

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KONTRIBUSI KOMPONEN TEKNOLOGI
PADA PERUSAHAAN DISTRIBUTOR DAN SERVIS
AIR CONDITIONER (AC) MENGGUNAKAN METODE
TEKNOMETRIK DAN *ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS* (AHP)**

(Studi Kasus : CV. XYZ)

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA SATU (S1) PADA PROGRAM
STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



DISUSUN OLEH :
NOVA MIRANDA
NIM 31602100002

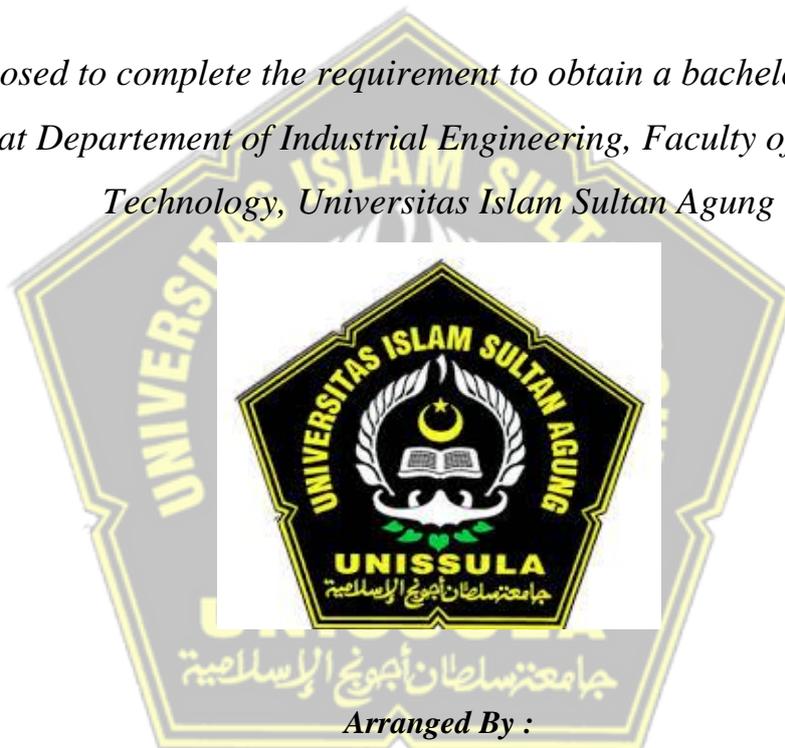
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2024/2025**

FINAL PROJECT

**ANALYSIS OF THE CONTRIBUTION OF TECHNOLOGICAL
COMPONENT IN AIR CONDITIONER (AC) DISTRIBUTOR
AND SERVICE COMPANIES USING TECHNOMETRIC AND
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) METHODS**

(Case Study : CV. XYZ)

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree
(S1) at Departement of Industrial Engineering, Faculty of Industrial
Technology, Universitas Islam Sultan Agung*



Arranged By :

NOVA MIRANDA

NIM 31602100002

**DEPARTEMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2024/2025**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS KONTRIBUSI KOMPONEN TEKNOLOGI PADA PERUSAHAAN DISTRIBUTOR DAN SERVIS *AIR CONDITIONER* (AC) MENGGUNAKAN METODE TEKNOMETRIK DAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)

(Studi Kasus: CV. XYZ)” ini disusun oleh :

Nama : Nova Miranda

NIM : 31602100002

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari :

Tanggal :

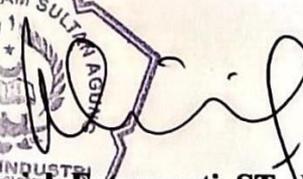
Pembimbing


Rieska Ernawati, ST., MT

NIDN. 06.0809.9201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri


Wiwiek Fatmawati, ST., M.Eng
NIDN. 06.2210.7401

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS KONTRIBUSI KOMPONEN TEKNOLOGI PADA PERUSAHAAN DISTRIBUTOR DAN SERVIS *AIR CONDITIONER* (AC) MENGGUNAKAN METODE TEKNOMETRIK DAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)

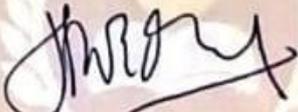
(Studi Kasus: CV. XYZ)” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji tugas akhir pada:

Hari :

Tanggal :

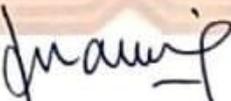
TIM PENGUJI

Penguji 1


Dr. Nurwidiana, ST., MT

NIDN. 06.0402.7901

Penguji 2


Dr. Ir. Novi Marllyana S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng

NIDN. 00.1511.7601

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nova Miranda
NIM : 31602100005
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KONTRIBUSI KOMPONEN
TEKNOLOGI PADA PERUSAHAAN
DISTRIBUTOR DAN SERVIS *AIR
CONDITIONER* (AC) MENGGUNAKAN
METODE TEKNOMETRIK DAN *ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS* (AHP)
(Studi Kasus: CV. XYZ)

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 05 Maret 2025

Yang Menyatakan



E80D8AMX174760319

Nova Miranda

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nova Miranda
NIM : 316021000052
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas akhir dengan Judul : **ANALISIS KONTRIBUSI KOMPONEN TEKNOLOGI PADA PERUSAHAAN DISTRIBUTOR DAN SERVIS *AIR CONDITIONER* (AC) MENGGUNAKAN METODE TEKNOMETRIK DAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)** (Studi Kasus: CV. XYZ)

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialih mediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan agung.

Semarang, 05 Maret 2025

Yang Menyatakan



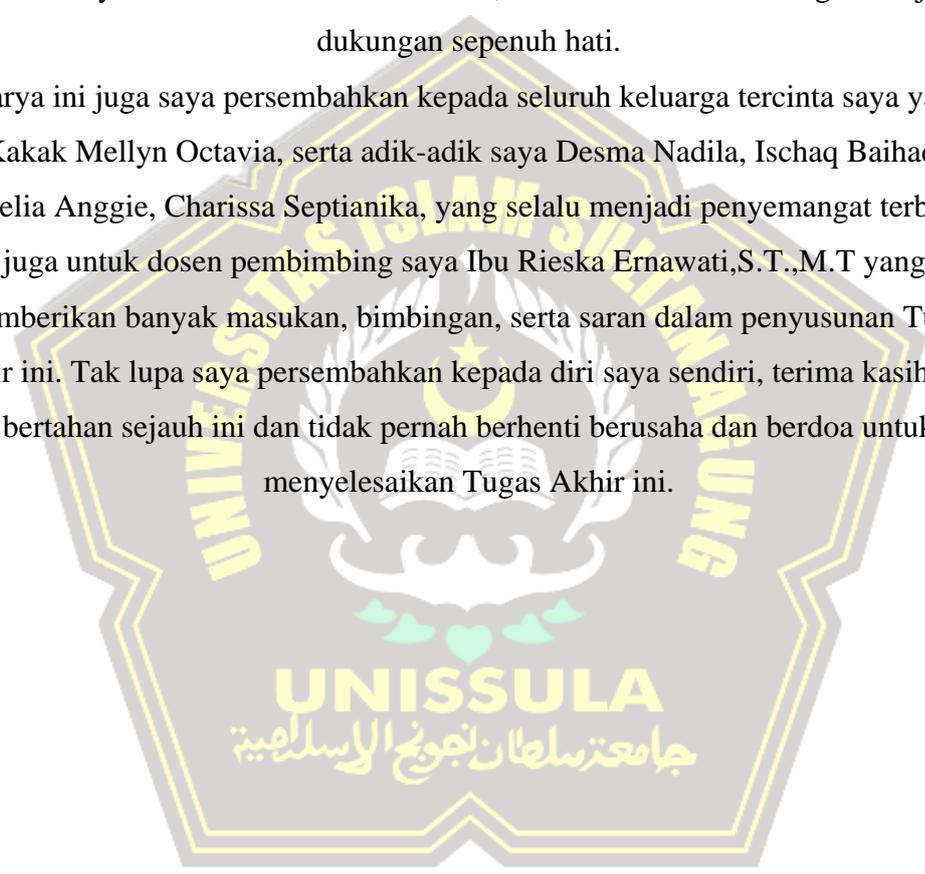
10000
METERAI
TEMPEL
99FE4AMX174760329

Nova Miranda

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan karunia Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Dengan rasa bangga, karya ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya Bapak Edy Kusmanto dan Ibunda tercinta Ibu Suwarti yang telah melahirkan, merawat, membimbing dan melindungi dengan tulus, penuh keikhlasan mencurahkan segala kasih sayang dan cintanya serta senantiasa mendoakan, dan memberikan semangat dan juga dukungan sepenuh hati.

Karya ini juga saya persembahkan kepada seluruh keluarga tercinta saya yaitu Kakak Mellyn Octavia, serta adik-adik saya Desma Nadila, Ischaq Baihaqi, Avelia Anggie, Charissa Septianika, yang selalu menjadi penyemangat terbaik. Dan juga untuk dosen pembimbing saya Ibu Rieska Ernawati, S.T., M.T yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, serta saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Tak lupa saya persembahkan kepada diri saya sendiri, terima kasih telah bertahan sejauh ini dan tidak pernah berhenti berusaha dan berdoa untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.



HALAMAN MOTTO

“ Jadikanlah mencari ilmu untuk meninggalkan hal lain, Jangan jadikan hal lain menjadi alasan untuk meninggalkan mencari ilmu”

(03/10/2024)

“Sesungguhnya petunjuk (yang harus diikuti) adalah petunjuk Allah”

(Q.S Ali Imron:73)

“Berpegang teguhlah pada Allah, karena hanya kepada-Nya kita berserah diri, dan bertaklawah kepada allah. Cukuplah allah sebagai pelindung.”

(Q.S Al-Ahzab:3)



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, taufiq, dan hidayah-Nya, Sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS KONTRIBUSI KOMPONEN TEKNOLOGI PADA PERUSAHAAN DISTRIBUTOR DAN SERVIS *AIR CONDITIONER* (AC) MENGGUNAKAN METODE TEKNOMETRIK DAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)”. Tidak lupa sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi kita Nabi Muhammad SAW.

Saya mendapat banyak dukungan dari berbagai pihak selama proses penulisan Laporan Tugas Akhir ini, termasuk saran, dorongan dan doa. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ini menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Allah SWT atas segala karunia-Nya hingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Bapak dan Ibu saya, serta saudara-saudara saya *Alhamdulillah Jazakumullahukhoiro* atas semua dukungan semangat, dan doa-doa yang setiap hari dipanjatkan. Semoga seluruh pengorbanan bapak ibu serta saudara-saudara untuk saya dibalas dengan kebaikan dan kebarokahan dari Allah SWT. Aamiin.
3. Ibu Dr. Ir.Novi Marlyana S.T.,M.T.,IPU.,ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri
4. Ibu Wiwiek Fatmawati, S.T.,M.Eng selaku ketua Program Studi Teknik Industri.
5. Ibu Rieska Ernawati,S.T.,M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, serta saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

6. Ibu Dr. Nurwidiana,S.T.,M.T dan Ibu Dr. Ir. Novi Marlyana S.T.,M.T.,IPU.,ASEAN Eng selaku dosen penguji yang bersedia memberi masukan berupa saran dan kritik untuk memperbaiki penyusunan laporan tugas akhir.
7. Bapak Ibu Dosen Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung yang telah membimbing dan mengajar selama perkuliahan.
8. Sabrina Widyaningtyas teman pertama kali yang saya kenal dibangku kuliah hingga menjadi partner dalam segala tugas perkuliahan. Terima kasih untuk segalanya, untuk semua semangat, motivasi, bantuan dan doa yang telah diberikan. Semoga tali persaudaraan ini tak lekang oleh waktu dan semoga kita sukses selalu dalam mengejar mimpi kita masing-masing, Aamiin.
9. Teman-teman Teknik Industri 2021 terutama kelas A, terima kasih atas kebersamaan, semangat dan motivasinya selama ini. Meskipun kita tidak bisa wisuda bersama-sama, namun ku selalu berdoa semoga teman-teman suksen mengejar mimpi masing-masing.
10. Bapak Rifi Alif Setiawan, S.Pd yang selalu memberi semangat, motivasi, nasihat, dan dukungan dalam berbagai bentuk, serta selalu mendorong saya untuk terus berjuang menyelesaikan skripsi ini.
11. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Karena penulis menyadari bahwa Laporan ini masing banyak kekurangan, pembaca masih dapat memberikan masukan dan saran. Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat diperbaiki dan lebih bermanfaat bagi banyak orang, Aamiin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

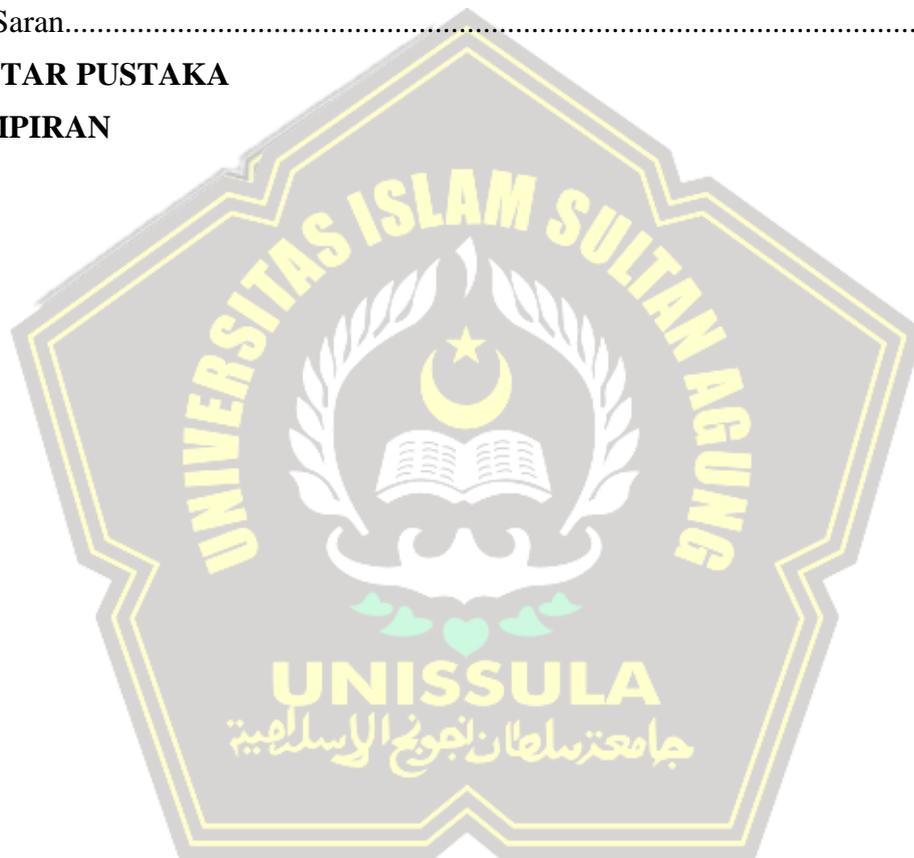
DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL (BAHASA INDONESIA)	i
HALAMAN SAMPUL (BAHASA INGGRIS)	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiv
DAFTAR ISTILAH	xxv
ABSTRAK	xxvi
ABSTRACT	xxvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Landasan Teori.....	22
2.2.1 Pengertian Teknologi	22
2.2.2 Manajemen Teknologi	23
2.2.3 Teknometrik dan Komponen Teknologi.....	26

2.2.4	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	33
2.3	Hipotesis dan Kerangka Teoritis.....	36
2.3.1	Hipotesis	37
2.3.2	Kerangka Teoritis.....	37
BAB III METODE PENELITIAN		39
3.1	Pengumpulan Data	39
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.3	Pengujian Hipotesa	40
3.4	Metode Analisis	40
3.5	Pembahasan.....	46
3.6	Penarikan Kesimpulan	46
3.7	Diagram Alir	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		49
4.1	Pengumpulan Data	49
4.1.1	Gambaran Umum dan Proses Bisnis Perusahaan.....	49
4.2	Pengolahan Data Metode Teknometrik.....	57
4.2.1	Pengolahan Teknometrik pada Divisi MSDM.....	57
4.2.1.1	Penentuan Derajat Kecanggihan	57
4.2.1.2	Penentuan <i>State Of The Art (SOTA)</i> Komponen Teknologi.....	60
4.2.1.3	Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi.....	61
4.2.1.4	Penentuan Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi	62
4.2.1.5	Perhitungan Nilai Koefisien Kontribusi Komponen Teknologi.....	64
4.2.1.6	Rekapitulasi Hasil dari Keempat Komponen Teknologi	65
4.2.2	Pengolahan Teknometrik pada Divisi Pemasaran.....	65
4.2.2.1	Penentuan Derajat Kecanggihan	65
4.2.2.2	Penentuan <i>State Of The Art (SOTA)</i> Komponen Teknologi.....	69
4.2.2.3	Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi.....	70
4.2.2.4	Penentuan Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi	71
4.2.2.5	Perhitungan Nilai Koefisien Kontribusi Komponen Teknologi	73
4.2.2.6	Rekapitulasi Hasil dari Keempat Komponen Teknologi	74
4.2.3	Pengolahan Teknometrik pada Divisi Keuangan.....	74

4.2.3.1	Penentuan Derajat Kecanggihan	74
4.2.3.2	Penentuan <i>State Of The Art</i> (SOTA) Komponen Teknologi.....	78
4.2.3.3	Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi.....	79
4.2.3.4	Penentuan Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi	80
4.2.3.5	Perhitungan Nilai Koefisien Kontribusi Komponen Teknologi	82
4.2.3.6	Rekapitulasi Hasil dari Keempat Komponen Teknologi	83
4.2.3.7	Rekapitulasi Hasil Kontribusi Komponen Teknologi Ketiga Divisi..	83
4.3	Penentuan Alternatif dengan Metode AHP.....	84
4.3.1	Penentuan Alternatif pada Divisi MSDM.....	84
4.3.1.1	Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria Komponen <i>Technoware</i> Divisi MSDM	85
4.3.1.2	Penyusunan Struktur Hierarki	91
4.3.1.3	Perhitungan Bobot Prioritas Tiap Level.....	92
4.3.1.4	Perhitungan Bobot Prioritas	125
4.3.2	Penentuan Alternatif pada Divisi Pemasaran.....	128
4.3.2.1	Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria Komponen <i>Orgaware</i> Divisi Pemasaran	128
4.3.2.2	Penyusunan Struktur Hierarki	134
4.3.2.3	Perhitungan Bobot Prioritas Tiap Level.....	135
4.3.2.4	Perhitungan Bobot Prioritas	165
4.3.3	Penentuan Alternatif pada Divisi Keuangan.....	167
4.3.3.1	Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria Komponen <i>Technoware</i> Divisi Keuangan	167
4.3.3.2	Penyusunan Struktur Hierarki	172
4.3.3.3	Perhitungan Bobot Prioritas Tiap Level.....	173
4.3.3.4	Perhitungan Bobot Prioritas	210
4.4	Analisa dan Interpretasi	213
4.4.1	Derajat Kecanggihan Teknologi	213
4.4.2	<i>Rating State of The Art</i> (SOTA).....	216
4.4.3	Nilai Kontribusi Komponen Teknologi	217
4.4.4	Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi	218
4.4.5	<i>Technology Coefficient Contribution</i> (TCC)	219

4.4.6	Analisa Diagram THIO / Diagram Radar	221
4.4.7	Kriteria dan Sub Kriteria <i>Technoware</i>	225
4.4.8	Bobot Prioritas	231
4.4.9	Pemilihan Alternatif.....	232
4.5	Pembuktian Hipotesa	234
4.6	Rekomendasi.....	235
BAB V PENUTUP.....		243
5.1	Kesimpulan	243
5.2	Saran.....	245
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Presensi Bulan September Tanggal 9 - Bulan Oktober Tanggal 12	4
Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka.....	15
Tabel 2.2 Perbandingan Metode Teknometrik dan THIO+ (THIOCMP)	21
Tabel 2.3 Perbandingan Metode Teknometrik + AHP dan Teknometrik + SWOT ...	21
Tabel 2.4 Derajat Kecanggihan	28
Tabel 2.5 Matrik Perbandingan Berpasangan.....	30
Tabel 2.6 Skala Penilaian TCC.....	31
Tabel 2.7 Tingkat Teknologi TCC	31
Tabel 2.8 Kriteria Evaluasi <i>State Of The Art</i> untuk <i>Technoware</i>	31
Tabel 2.9 Kriteria Evaluasi <i>State Of The Art</i> untuk <i>Humanware</i>	31
Tabel 2.10 Kriteria Evaluasi <i>State Of The Art</i> untuk <i>Infoware</i>	31
Tabel 2.11 Kriteria Evaluasi <i>State Of The Art</i> untuk <i>Orgaware</i>	31
Tabel 2.12 Nilai Indeks Random Konsistensi (RI).....	36
Tabel 4.1 Derajat Kecanggihan Teknologi di Bidang MSDM	51
Tabel 4.2 Derajat Kecanggihan Teknologi di bidang MSDM CV. XYZ.....	52
Tabel 4.3 Derajat Kecanggihan Teknologi di Bidang Pemasaran	53
Tabel 4.4 Derajat Kecanggihan Teknologi di bidang Pemasaran CV. XYZ	54
Tabel 4.5 Derajat Kecanggihan Teknologi di Bidang Keuangan	55
Tabel 4.6 Derajat Kecanggihan Teknologi di bidang Keuangan CV. XYZ.....	56
Tabel 4.7 Pembobotan Komponen <i>Technoware</i> divisi MSDM.....	57
Tabel 4.8 Pembobotan Komponen <i>Humanware</i> divisi MSDM.....	57
Tabel 4.9 Pembobotan Komponen <i>Infoware</i> divisi MSDM.....	57
Tabel 4.10 Pembobotan Komponen <i>Orgaware</i> divisi MSDM.....	58
Tabel 4.11 Hasil Pembobotan / Skoring Derajat Kecanggihan pada divisi MSDM..	58
Tabel 4.12 Batas atas Batas Bawah Derajat Kecanggihan Teknologi Divisi MSDM	59
Tabel 4.13 Rekapitulasi Derajat Kecanggihan Teknologi Divisi MSDM	60
Tabel 4.14 Kecanggihan Teknologi dan <i>Rating State of the Art</i> Divisi MSDM	61
Tabel 4.15 Data Perbandingan Berpasangan pada Divisi MSDM	62

Tabel 4.16 Matriks Perbandingan Berpasangan pada Divisi MSDM	62
Tabel 4.17 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan pada Divisi MSDM ..	63
Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil Keempat Komponen Teknologi pada Divisi MSDM	65
Tabel 4.19 Pembobotan Komponen <i>Technoware</i> divisi Pemasaran.....	66
Tabel 4.20 Pembobotan Komponen <i>Humanware</i> divisi Pemasaran	66
Tabel 4.21 Pembobotan Komponen <i>Infoware</i> divisi Pemasaran.....	66
Tabel 4.22 Pembobotan Komponen <i>Orgaware</i> divisi Pemasaran.....	67
Tabel 4.23 Hasil Pembobotan Derajat Kecanggihan pada divisi Pemasaran.....	67
Tabel 4.24 Batas atas dan Batas Bawah Derajat Kecanggihan Teknologi Divisi Pemasaran	68
Tabel 4.25 Rekapitulasi Derajat Kecanggihan Teknologi Divisi Pemasaran	69
Tabel 4.26 Derajat Kecanggihan Teknologi dan <i>Rating State of the Art</i> Divisi Pemasaran	70
Tabel 4.27 Data Perbandingan Berpasangan pada Divisi Pemasaran	71
Tabel 4.28 Matriks Perbandingan Berpasangan pada Divisi Pemasaran	71
Tabel 4.29 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan Divisi Pemasaran	72
Tabel 4.30 Rekapitulasi Hasil dari Keempat Komponen Teknologi pada Divisi Pemasaran	74
Tabel 4.31 Pembobotan Komponen <i>Technoware</i> Keuangan.....	75
Tabel 4.32 Pembobotan Komponen <i>Humanware</i> divisi Keuangan.....	75
Tabel 4.33 Pembobotan Komponen <i>Infoware</i> divisi Keuangan.....	75
Tabel 4.34 Pembobotan Komponen <i>Orgaware</i> divisi Keuangan.....	76
Tabel 4.35 Hasil Pembobotan/Skoring Derajat Kecanggihan pada divisi Keuangan	76
Tabel 4.36 Batas atas dan Batas Bawah Derajat Kecanggihan Teknologi Divisi Keuangan	77
Tabel 4.37 Rekapitulasi Derajat Kecanggihan Teknologi Divisi Keuangan	78
Tabel 4.38 Derajat Kecanggihan Teknologi dan <i>Rating State of the Art</i> Divisi Keuangan	79
Tabel 4.39 Data Perbandingan Berpasangan pada Divisi Keuangan	80
Tabel 4.40 Matriks Perbandingan Berpasangan pada Divisi Keuangan	80

Tabel 4.41 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan pada Divisi Keuangan	81
Tabel 4.42 Rekapitulasi Hasil dari Keempat Komponen Teknologi pada Divisi Keuangan	83
Tabel 4.43 Rekapitulasi Hasil dari Ketiga Divisi	83
Tabel 4.44 Kriteria dan Sub Kriteria <i>Technoware</i> untuk pengembangan Teknologi MSDM	85
Tabel 4.45 Kriteria dan Sub Kriteria <i>Technoware</i> pada CV. XYZ	87
Tabel 4.46 Data Perbandingan Berpasangan Kriteria (Level 1).....	92
Tabel 4.47 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria (Level 1).....	92
Tabel 4.48 Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Ruang Lingkup.	94
Tabel 4.49 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Ruang Lingkup.....	94
Tabel 4.50 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Presisi.....	96
Tabel 4.51 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Presisi..	96
Tabel 4.52 Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Penanganan	97
Tabel 4.53 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria pada Kriteria Penanganan	97
Tabel 4.54 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Kontrol.....	99
Tabel 4.55 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Kontrol	99
Tabel 4.56 Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Keunggulan	100
Tabel 4.57 Matriks Perbandingan Berpasangan pada Kriteria Keunggulan	101
Tabel 4.58 Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Tipe Teknologi Presensi	102
Tabel 4.59 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Tipe Teknologi Presensi .	102
Tabel 4.60 Perbandingan Berpasangan Kriteria Sistem Pengelolaan Karyawan	104
Tabel 4.61 Matriks Perbandingan Berpasangan Sistem Pengelolaan Karyawan	104
Tabel 4.62 Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Fleksibilitas Penggunaan.....	105
Tabel 4.63 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Fleksibilitas Penggunaan	105
Tabel 4.64 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pencatatan Kehadiran ..	107
Tabel 4.65 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Pencatatan Kehadiran.....	107
Tabel 4.66 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Kualitas Data	108

Tabel 4.67 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kualitas Data	109
Tabel 4.68 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Kecepatan Pemrosesan Data.....	110
Tabel 4.69 Matriks Perbandingan Berpasangan Kecepatan Pemrosesan Data	110
Tabel 4.70 Perbandingan Berpasangan Kriteria Kemudahan Penggunaan Sistem ..	112
Tabel 4.71 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kemudahan Penggunaan Sistem.....	112
Tabel 4.72 Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pelatihan Untuk Pengguna	113
Tabel 4.73 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Pelatihan Pengguna.....	113
Tabel 4.74 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Kriteria Keamanan Data ...	115
Tabel 4.75 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Keamanan Data.....	115
Tabel 4.76 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Audit Sistem Informasi.	116
Tabel 4.77 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Audit Sistem Informasi ...	116
Tabel 4.78 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pengendalian Internal ...	118
Tabel 4.79 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Pengendalian Internal.....	118
Tabel 4.80 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kepatuhan Regulasi	119
Tabel 4.81 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kepatuhan Regulasi	120
Tabel 4.82 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Efisiensi Operasional ...	121
Tabel 4.83 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Efisiensi Operasional	121
Tabel 4.84 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Skalabilitas Sistem.....	122
Tabel 4.85 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Skalabilitas Sistem..	123
Tabel 4.86 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Daya Saing Pasar	124
Tabel 4.87 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Daya Saing Pasar	124
Tabel 4.88 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Ruang Lingkup	126
Tabel 4.89 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Presisi.....	126
Tabel 4.90 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Penanganan	126
Tabel 4.91 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Kontrol	126
Tabel 4.92 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Keunggulan.....	126
Tabel 4.93 Perhitungan Prioritas Global	127

Tabel 4.94 Kriteria dan Sub Kriteria <i>Orgaware</i> untuk pengembangan Teknologi Pemasaran	128
Tabel 4.95 Kriteria dan Sub Kriteria <i>Technoware</i> pada CV. XYZ	130
Tabel 4.96 Data Perbandingan Berpasangan Kriteria (Level 1).....	135
Tabel 4.97 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria (Level 1).....	135
Tabel 4.98 Data Perbandingan Berpasangan Kriteria Kemampuan Memotivasi....	137
Tabel 4.99 Matriks Perbandingan Berpasangan Kemampuan Memotivasi	137
Tabel 4.100 Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Pengarahan ...	138
Tabel 4.101 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Kriteria Pengarahan	139
Tabel 4.102 Data Perbandingan Berpasangan Kriteria <i>Stakeholder</i>	140
Tabel 4.103 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Kriteria <i>Stakeholder</i>	140
Tabel 4.104 Perbandingan Berpasangan Kriteria Kriteria Integritas Organisasi	142
Tabel 4.105 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria pada Kriteria Integritas Organisasi	142
Tabel 4.106 Perbandingan Berpasangan Kriteria Kepemimpinan yang Efektif	144
Tabel 4.107 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Kepemimpinan Efektif.	144
Tabel 4.108 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Budaya Kerja Positif..	146
Tabel 4.109 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Budaya Kerja Positif....	146
Tabel 4.110 Perbandingan Berpasangan Kriteria Pelatihan dan Pengembangan	147
Tabel 4.111 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pelatihan dan Pengembangan	148
Tabel 4.112 Perbandingan Berpasangan Kriteria Strategi Pemasaran Terencana ...	149
Tabel 4.113 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Strategi Pemasaran Terencana	149
Tabel 4.114 Perbandingan Berpasangan Kriteria omunikasi Internal yang Efektif	151
Tabel 4.115 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Komunikasi Internal yang Efektif	151
Tabel 4.116 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Fokus pada Pelanggan	153
Tabel 4.117 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Fokus pada Pelanggan..	153

Tabel 4.118 Perbandingan Berpasangan Kriteria Hubungan dengan Pelanggan	154
Tabel 4.119 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Hubungan dengan Pelanggan.....	155
Tabel 4.120 Data Perbandingan Berpasangan Kriteria Keterlibatan <i>Stakeholder</i> ...	156
Tabel 4.121 Matriks Perbandingan Berpasangan Keterlibatan <i>Stakeholder</i>	156
Tabel 4.122 Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Responsivitas Terhadap Umpan Bali.....	158
Tabel 4.123 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Responsivitas Terhadap Umpan Balik	158
Tabel 4.124 Perbandingan Berpasangan Kriteria Kepatuhan Etika Bisnis	160
Tabel 4.125 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Kepatuhan Terhadap Etika Bisnis	160
Tabel 4.126 Data Perbandingan Berpasangan Kriteria Kepercayaan Pelanggan....	161
Tabel 4.127 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Kepercayaan Pelanggan	162
Tabel 4.128 Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Tanggung Jawab Sosial.....	163
Tabel 4.129 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Tanggung Jawab Sosial Perusahaan	163
Tabel 4.130 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Kriteria Kemampuan Memotivasi ..	165
Tabel 4.131 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Pengarahan.....	165
Tabel 4.132 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria <i>Stakeholder</i>	165
Tabel 4.133 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Integritas Organisasi ..	165
Tabel 4.134 Perhitungan Prioritas Global	166
Tabel 4.135 Kriteria dan Sub Kriteria <i>Technoware</i> untuk pengembangan Teknologi Keuangan	167
Tabel 4.136 Kriteria dan Sub Kriteria <i>Technoware</i> pada CV. XYZ	169
Tabel 4.137 Data Perbandingan Berpasangan Kriteria (Level 1).....	173
Tabel 4.138 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria (Level 1).....	173
Tabel 4.139 Perbandingan Berpasangan Kriteria pada Kriteria Ruang Lingkup....	175
Tabel 4.140 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Kriteria Ruang Lingkup	175
Tabel 4.141 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Presisi...	177
Tabel 4.142 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria pada Kriteria Presisi.....	177

Tabel 4.143	Data Perbandingan Berpasangan Kriteria pada Kriteria Penanganan .	178
Tabel 4.144	Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Penanganan	179
Tabel 4.145	Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Kontrol.	180
Tabel 4.146	Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria pada Kriteria Kontrol ...	180
Tabel 4.147	Data Perbandingan Berpasangan Kriteria pada Kriteria Keunggulan .	182
Tabel 4.148	Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Keunggulan.....	182
Tabel 4.149	Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Tingkat <i>Output</i>	183
Tabel 4.150	Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Tingkat <i>Output</i>	184
Tabel 4.151	Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Variasi <i>Input</i> Material.....	185
Tabel 4.152	Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Variasi <i>Input</i> Material ..	185
Tabel 4.153	Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kompleksitas Proses	187
Tabel 4.154	Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Kompleksitas Proses	187
Tabel 4.155	Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Kriteria Akurasi Data	189
Tabel 4.156	Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Akurasi Data	189
Tabel 4.157	Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kesesuaian dengan Standar	190
Tabel 4.158	Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Kesesuaian Standar	191
Tabel 4.159	Data Perbandingan Berpasangan Kriteria Validasi Data Otomatis	192
Tabel 4.160	Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Validasi Data Otomatis	192
Tabel 4.161	Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Ketepatan Waktu.....	194
Tabel 4.162	Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Ketepatan Waktu...	194
Tabel 4.163	Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kemampuan Sistem	195
Tabel 4.164	Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Kemampuan Sistem	196
Tabel 4.165	Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Keamanan Data.....	197
Tabel 4.166	Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Keamanan Data.....	197
Tabel 4.167	Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Akseibilitas <i>Multiplatform</i> ...	199
Tabel 4.168	Matriks Perbandingan Berpasangan Akseibilitas <i>Multiplatform</i>	199
Tabel 4.169	Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pemantauan Kualitas	200
Tabel 4.170	Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Pemantauan Kualitas....	201
Tabel 4.171	Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pengendalian Internal.....	202
Tabel 4.172	Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Pengendalian Internal...	202

Tabel 4.173	Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kepatuhan Regulasi	204
Tabel 4.174	Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Kepatuhan Regulasi	204
Tabel 4.175	Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Efisiensi Operasional	205
Tabel 4.176	Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Efisiensi Operasional ...	206
Tabel 4.177	Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Skalabilitas Sistem	207
Tabel 4.178	Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Skalabilitas Sistem	207
Tabel 4.179	Perbandingan Berpasangan Alternatif Kriteria Daya Saing Pasar	209
Tabel 4.180	Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Daya Saing Pasar ..	209
Tabel 4.181	Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Ruang Lingkup	211
Tabel 4.182	Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Presisi.....	211
Tabel 4.183	Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Penanganan	211
Tabel 4.184	Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Kontrol	211
Tabel 4.185	Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Keunggulan.....	211
Tabel 4.186	Perhitungan Prioritas Global	212
Tabel 4.187	Nilai TCC Divisi MSDM CV. XYZ	220
Tabel 4.188	Nilai TCC Divisi Pemasaran CV. XYZ	220
Tabel 4.189	Nilai TCC Divisi Keuangan CV. XYZ	221
Tabel 4.190	Hasil Perhitungan Nilai Kontribusi Komponen Teknologi Dan Nilai Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi Divisi MSDM	221
Tabel 4.191	Hasil Perhitungan Nilai Kontribusi Komponen Teknologi Dan Nilai Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi Divisi Pemasaran	223
Tabel 4.192	Hasil Perhitungan Nilai Kontribusi Komponen Teknologi Dan Nilai Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi Divisi Keuangan	224

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tampilan Presensi Karyawan.....	3
Gambar 2.1 Komponen Teknologi	28
Gambar 2.2 Kerangka Teoritis.....	38
Gambar 3.1 Alur Penelitian	48
Gambar 4.1 Struktur Hierarki Pengembangan Komponen <i>Technoware</i> Divisi MSDM	91
Gambar 4.2 Struktur Hierarki Pengembangan Komponen <i>Orgaware</i> Divisi Pemasaran	134
Gambar 4.3 Struktur Hierarki Pengembangan Komponen <i>Technoware</i> Divisi Keuangan.....	172
Gambar 4.4 Diagram Nilai Kontribusi dan Intensitas Kontribusi Divisi MSDM	222
Gambar 4.5 Diagram Nilai Kontribusi dan Intensitas Kontribusi Divisi Pemasaran	223
Gambar 4.6 Diagram Nilai Kontribusi dan Intensitas Kontribusi Divisi Keuangan	224
Gambar 4.7 Tampilan Sistem Presensi dengan GPS	235
Gambar 4.8 Tampilan Sistem Keuangan	240

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner I : Penentuan Derajat Kecanggihan

Lampiran 2 Kuesioner II : Pemilihan Kriteria dan Sub Kriteria

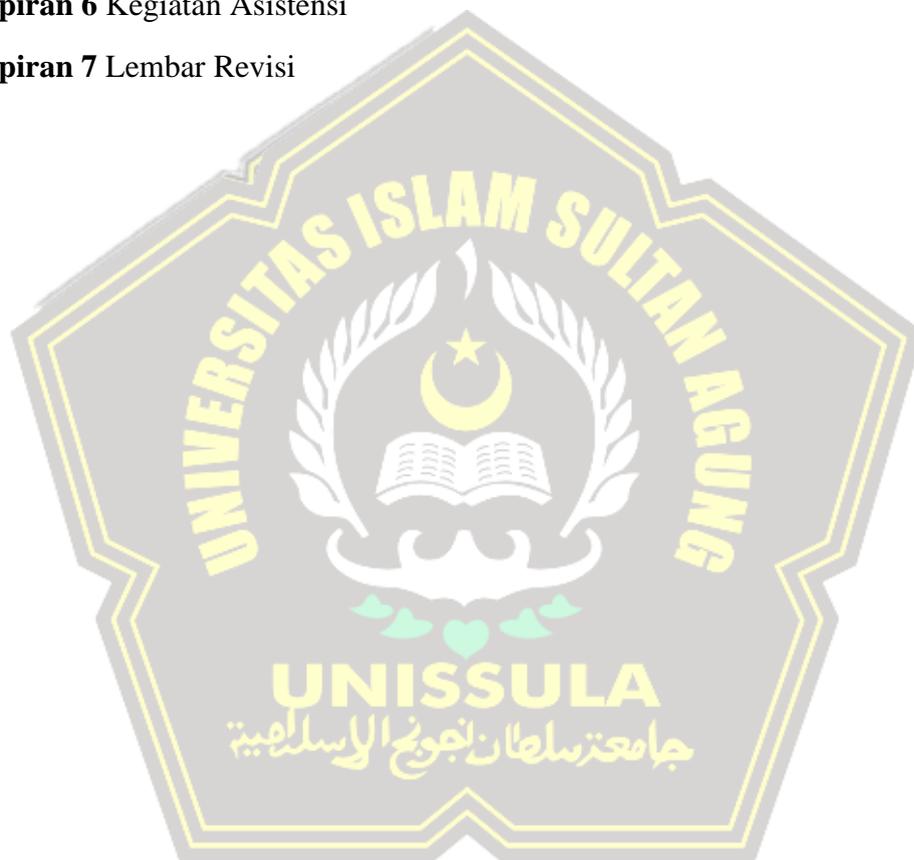
Lampiran 3 Kuesioner III : Perbandingan Berpasangan

Lampiran 4 Makalah Laporan Tugas Akhir

Lampiran 5 Hasil Turnitin

Lampiran 6 Kegiatan Asistensi

Lampiran 7 Lembar Revisi



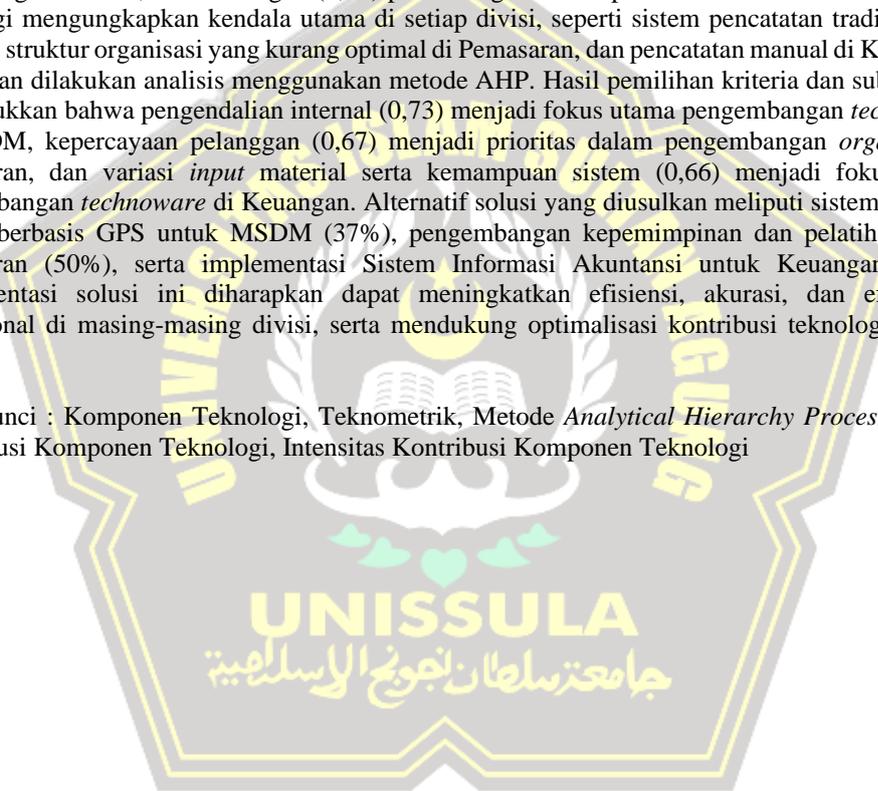
DAFTAR ISTILAH



ABSTRAK

CV. XYZ merupakan perusahaan jasa dan perdagangan yang bergerak dibidang *refrigeration*/pendingin. Permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini yaitu sistem akuntansi dan sistem informasi keuangan yang dilakukan masih dalam pencatatan secara manual, karyawan yang bekerja di CV. XYZ masih belum terorganisir dengan baik dan sistem Presensi karyawan dilakukan melalui *google form* dengan memasukkan waktu datang secara manual menyebabkan terjadinya ketidakakuratan data. Dalam menjalankan aktivitas bisnisnya, CV. XYZ dapat dikatakan masih minim dari teknologi saat ini. Oleh karena itu, dilakukan pengukuran sejauh mana pencapaian teknologi untuk mengevaluasi bagaimana teknologi mempengaruhi efisiensi operasional, kualitas layanan, dan kepuasan pelanggan dengan menggunakan metode Teknometrik dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil dari penelitian diperoleh nilai *Technology Contribution Coefficient* (TCC) pada tiga divisi: Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM), Pemasaran, dan Keuangan. Hasil TCC menunjukkan Divisi MSDM (0,37) berada dalam kategori "Cukup", Pemasaran (0,51) pada kategori "Baik", dan Keuangan (0,44) pada kategori "Cukup". Analisis kontribusi komponen teknologi mengungkapkan kendala utama di setiap divisi, seperti sistem pencatatan tradisional di MSDM, struktur organisasi yang kurang optimal di Pemasaran, dan pencatatan manual di Keuangan. Kemudian dilakukan analisis menggunakan metode AHP. Hasil pemilihan kriteria dan sub-kriteria menunjukkan bahwa pengendalian internal (0,73) menjadi fokus utama pengembangan *technoware* di MSDM, kepercayaan pelanggan (0,67) menjadi prioritas dalam pengembangan *orgaware* di Pemasaran, dan variasi *input* material serta kemampuan sistem (0,66) menjadi fokus dalam pengembangan *technoware* di Keuangan. Alternatif solusi yang diusulkan meliputi sistem Presensi *mobile* berbasis GPS untuk MSDM (37%), pengembangan kepemimpinan dan pelatihan untuk Pemasaran (50%), serta implementasi Sistem Informasi Akuntansi untuk Keuangan (39%). Implementasi solusi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan efektivitas operasional di masing-masing divisi, serta mendukung optimalisasi kontribusi teknologi di CV. XYZ.

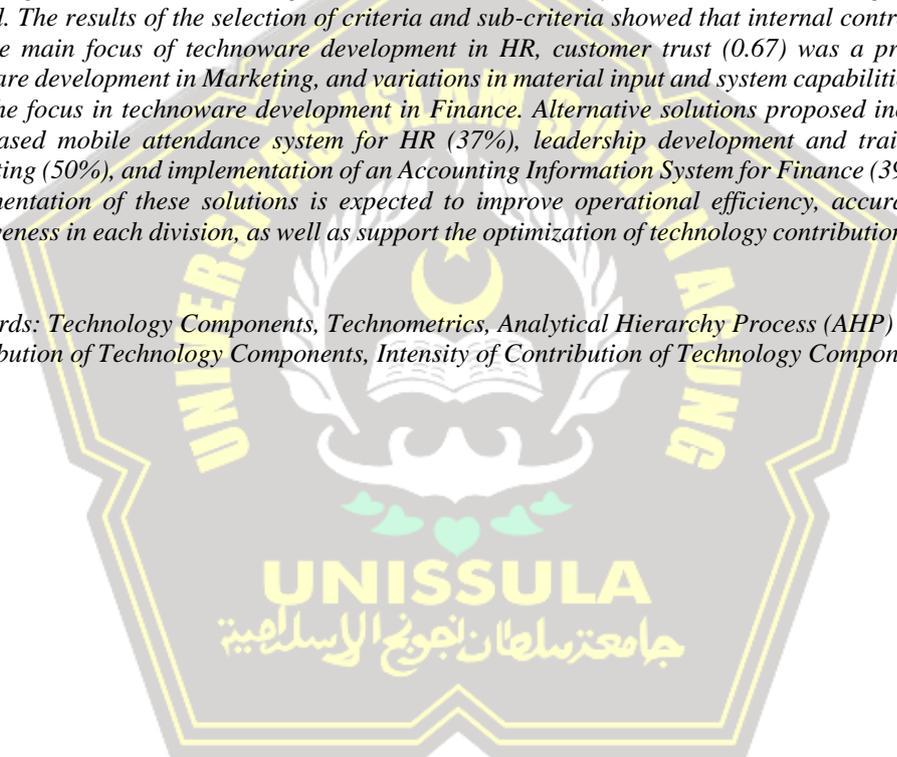
Kata Kunci : Komponen Teknologi, Teknometrik, Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Kontribusi Komponen Teknologi, Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi



ABSTRACT

CV. XYZ is a service and trading company engaged in refrigeration/cooling. The problems currently faced by the company are the accounting system and financial information system that are still recorded manually, employees working at CV. XYZ are still not well organized and the employee attendance system is done via google form by entering arrival times manually causing data inaccuracy. In carrying out its business activities, CV. XYZ can be said to still be lacking in current technology. Therefore, measurements were made to the extent of technological achievements to evaluate how technology affects operational efficiency, service quality, and customer satisfaction using the Technometric and Analytical Hierarchy Process (AHP) methods. The results of the study obtained the Technology Contribution Coefficient (TCC) value in three divisions: Human Resource Management (HRM), Marketing, and Finance. The TCC results show that the HRM Division (0.37) is in the "Fair" category, Marketing (0.51) in the "Good" category, and Finance (0.44) in the "Fair" category. Analysis of the contribution of technology components revealed major constraints in each division, such as traditional recording systems in HR, less than optimal organizational structures in Marketing, and manual recording in Finance. Then, an analysis was conducted using the AHP method. The results of the selection of criteria and sub-criteria showed that internal control (0.73) was the main focus of technoware development in HR, customer trust (0.67) was a priority in orgaware development in Marketing, and variations in material input and system capabilities (0.66) were the focus in technoware development in Finance. Alternative solutions proposed included a GPS-based mobile attendance system for HR (37%), leadership development and training for Marketing (50%), and implementation of an Accounting Information System for Finance (39%). The implementation of these solutions is expected to improve operational efficiency, accuracy, and effectiveness in each division, as well as support the optimization of technology contributions at CV. XYZ.

Keywords: Technology Components, Technometrics, Analytical Hierarchy Process (AHP) Method, Contribution of Technology Components, Intensity of Contribution of Technology Components



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi merupakan hasil penerapan ilmu pengetahuan dan teknik dalam menciptakan alat, sistem, atau proses yang membantu manusia dalam memenuhi kebutuhan dan menyelesaikan berbagai permasalahan (Lubis Zultoni, 2024). Di era digital yang berkembang pesat, teknologi telah menjadi bagian yang tidak dapat terpisahkan dari kegiatan operasional perusahaan (Hartatik et al., 2023). Pemanfaatan teknologi secara tepat dan optimal mampu menciptakan keunggulan kompetitif, meningkatkan efisiensi operasional, serta mempercepat inovasi untuk menghadapi persaingan global yang semakin intens. Oleh karena itu, banyak perusahaan, baik skala kecil maupun besar, berlomba-lomba mengintegrasikan berbagai elemen teknologi untuk mendukung keberlanjutan bisnis mereka.

Komponen teknologi dalam sebuah perusahaan meliputi berbagai aspek, seperti infrastruktur teknologi informasi (IT), perangkat lunak untuk kebutuhan bisnis, keamanan siber, hingga system terintegrasi berbasis internet seperti *cloud computing* dan *Internet of Things* (IoT) (Erwin et al., 2023). Setiap komponen teknologi memiliki peran penting dalam menunjang proses bisnis, meningkatkan produktivitas, dan mengoptimalkan efisiensi biaya. Serta pengumpulan dan analisis data untuk pengambilan keputusan yang akurat dan berbasis pada data.

Perusahaan dihadapkan pada tantangan dalam mengadopsi dan mengimplementasikan komponen teknologi yang menuntut perusahaan untuk terus berinovasi dan beradaptasi. Kemampuan suatu industri dalam mengadopsi teknologi memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap pesaing ditengah kompetisi industri yang serupa (Raza & Komala, 2020). Namun, tidak semua teknologi mampu memberikan hasil yang maksimal jika tidak diimplementasikan dengan tepat sesuai kebutuhan spesifik perusahaan. Oleh sebab itu, diperlukan analisis yang mendalam untuk mengukur kontribusi setiap komponen teknologi terhadap keberhasilan dan kinerja perusahaan secara keseluruhan.

CV. XYZ merupakan perusahaan jasa dan perdagangan yang bergerak dibidang refrigeration/pendingin yang melayani perbaikan, perawatan, dan pengadaan *Air Conditioner* (AC). Perusahaan ini dirintis sejak 31 Januari 2017 dan resmi berdiri pada tanggal 24 Maret 2020. Visi dari CV. XYZ yaitu menjadi perusahaan jasa dan perdagangan AC yang unggul melalui pelayanan dengan nilai terbaik (*Best Value*) dan mencapai standar kinerja Tingkat dunia. Sedangkan misi dari CV. XYZ yaitu memberikan nilai terbaik sebagai prioritas pelayanan dengan mengacu pada kepuasan pelanggan, memberikan pelayanan terbaik dengan teknisi yang ramah jujur, kompeten dan bersertifikat dengan metode sesuai SOP serta peralatan lengkap sesuai standar.

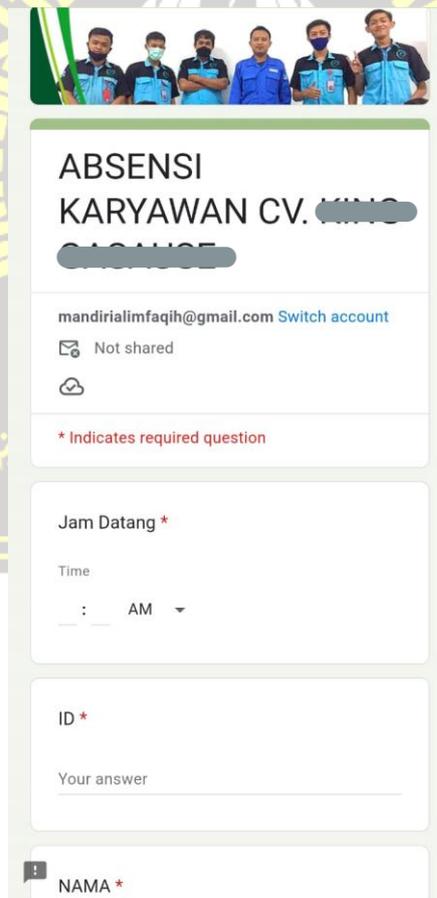
Untuk menjalankan operasional perusahaan yang terstruktur, CV. XYZ perlu memperhatikan fungsi dan peran divisi-divisi yang ada. Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) bertanggung jawab dalam pengelolaan tenaga kerja, mulai dari perekrutan, pengembangan keterampilan, hingga evaluasi kinerja karyawan. Divisi pemasaran berperan dalam strategi pemasaran, promosi, dan pengembangan hubungan dengan pelanggan untuk meningkatkan volume penjualan. Sementara itu, divisi keuangan berfokus pada pencatatan, pengelolaan arus kas, perencanaan anggaran, dan pelaporan keuangan perusahaan. Ketiga divisi ini saling mendukung dalam pencapaian visi dan misi perusahaan.

Masalah yang dihadapi perusahaan saat ini mencakup beberapa aspek dalam divisi-divisi utamanya. Pada divisi MSDM, data presensi karyawan tidak akurat, yang berdampak pada keterlambatan teknisi serta gangguan layanan servis pelanggan. Ketidakakuratan ini juga memengaruhi perhitungan gaji karyawan, di mana setiap satu jam keterlambatan dikenakan potongan sebesar Rp30.000. Akar permasalahan ini terletak pada sistem presensi yang masih menggunakan *Google Form*, di mana karyawan memasukkan waktu kedatangan secara manual. Hal ini menyebabkan beberapa karyawan lupa mengisi presensi atau mencatat waktu kedatangan yang lebih awal dari waktu sebenarnya, sehingga kedisiplinan tidak dapat terjaga dengan baik.

Pada divisi pemasaran, perusahaan mengalami kesulitan dalam mengembangkan dan menerapkan strategi yang sesuai dengan tren pasar, terutama

di era digital yang terus berkembang, serta tidak adanya pemimpin yang mampu mengarahkan tim dengan visi yang jelas dan mengoordinasikan strategi pemasaran secara optimal. Hal ini disebabkan belum adanya strategi promosi yang sistematis, minimnya penerapan *digital marketing*, dan tidak adanya struktur organisasi yang jelas, sehingga tugas dan tanggung jawab dalam tim tidak terdistribusi dengan baik.

Sementara itu, pada divisi keuangan, proses pengelolaan keuangan berjalan lambat, dan terdapat risiko kesalahan dalam perhitungan serta pelaporan keuangan. Permasalahan ini terjadi karena sistem pencatatan akuntansi dan informasi keuangan masih dilakukan secara manual, sehingga kurang efisien dalam mendukung operasional perusahaan. Tampilan presensi *google form* dapat dilihat pada gambar 1.1. *Google Form* ini hanya dapat diakses oleh karyawan CV. XYZ. Rekapitulasi data ketidakcocokan antara *submit* absen melalui *google form* dengan pengisian waktu datang dapat dilihat pada tabel 1.1.



The image shows a Google Form titled "ABSENSI KARYAWAN CV. XYZ". At the top, there is a header image of six people in blue and black uniforms. Below the title, the form is owned by "mandirialimfaqih@gmail.com" and is marked as "Not shared". A red asterisk indicates required questions. The form contains three main input fields: "Jam Datang *" with a time picker (Time, :, AM), "ID *" with a text input field labeled "Your answer", and "NAMA *" with a text input field.

Gambar 1.1 Tampilan Presensi Karyawan

Sumber : CV. XYZ 2024

Tabel 1.1 Data Presensi Bulan September Tanggal 9 - Bulan Oktober Tanggal 12

Tanggal	NAMA	ID	Timestamp	Waktu Datang
09/09/2024	Sukma	011	07.38.18	07.30.00
09/09/2024	Ihwan	006	08.16.30	08.05.00
09/09/2024	Eka Wahyu	014	08.54.16	07.25.00
09/09/2024	Wisnu	015	21.16.06	07.30.00
10/09/2024	Sukma	011	08.38.22	08.00.00
10/09/2024	Ihwan	006	08.23.20	08.05.00
10/09/2024	Wisnu	015	21.57.47	08.00.00
11/09/2024	Eka Wahyu	014	08.16.26	08.00.00
28/09/2024	Aziz	002	08.12.32	08.05.00
28/09/2024	Eka Wahyu	014	08.15.36	08.00.00
30/09/2024	Sukma	011	23.04.51	07.35.00
01/10/2024	Rofiq	007	07.29.50	08.30.00
02/10/2024	Ihwan	006	08.17.35	08.10.00
03/10/2024	Ihwan	006	08.13.34	08.00.00
07/10/2024	Ihwan	006	08.14.28	07.45.00
07/10/2024	Atok	016	08.10.15	07.30.00
08/10/2024	Rofiq	007	09.31.53	08.07.00
09/10/2024	Rofiq	007	08.15.57	08.05.00
10/10/2024	Ihwan	008	09.02.43	08.00.00
12/10/2024	Aflu	016	09.37.16	08.28.00

Sumber : CV. XYZ 2024

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, penelitian ini berfokus pada upaya peningkatan teknologi. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran terhadap pencapaian teknologi, keandalan SDM, pengelolaan teknologi dan aspek organisasi pada masing-masing divisi sebagai informasi bagi CV. XYZ dalam mengevaluasi bagaimana dampak teknologi terhadap efisiensi operasional, kualitas layanan, dan kepuasan pelanggan. Hasil dari pengukuran komponen teknologi tersebut akan digunakan untuk merumuskan strategi yang tepat bagi perusahaan. Hal ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai pengoptimalan penggunaan teknologi untuk meningkatkan kinerja bisnis secara keseluruhan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan diatas maka dapat dirumuskan yaitu :

1. Apa saja aspek-aspek teknologi yang berkontribusi terhadap daya saing CV. XYZ di industri distribusi dan servis AC?
2. Sejauh mana pencapaian teknologi, kehandalan sumber daya manusia, pengelolaan teknologi, dan aspek organisasi pada masing-masing divisi di CV. XYZ mempengaruhi efisiensi operasional, kualitas layanan dan kepuasan pelanggan?
3. Bagaimana strategi perbaikan dan upaya meningkatkan pengembangan kecanggihan teknologi terendah pada masing-masing divisi di CV. XYZ?

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya masalah serta agar dalam proses penulisan peneliti dapat terarah maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada bulan November sampai Januari 2025 di CV. XYZ
2. Penelitian ini hanya fokus pada bagian penerapan teknologi yang ada di CV. XYZ
3. Data penelitian diperoleh berdasarkan kuesioner, wawancara dan pengamatan langsung pada CV. XYZ.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui apa saja aspek-aspek teknologi yang berkontribusi terhadap daya saing CV. XYZ di industri distribusi dan layanan AC.
2. Untuk mengetahui sejauh mana pencapaian teknologi, kehandalan sumber daya manusia, pengelolaan teknologi, dan aspek organisasi pada masing-masing divisi di CV. XYZ mempengaruhi efisiensi operasional dan kualitas layanan.
3. Untuk mengetahui strategi perbaikan dan upaya meningkatkan pengembangan kecanggihan teknologi terendah pada masing-masing divisi di CV. XYZ.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

a. Bagi Perusahaan :

Dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk memperbaiki komponen teknologi sebelumnya pada perusahaan.

b. Bagi Peneliti :

Dapat menerapkan ilmu yang telah didapat dalam proses perkuliahan dengan cara meningkatkan komonen teknologi dalam aktivitas produksi dan menyelesaikan permasalahan perusahaan.

c. Bagi Universitas :

Dapat digunakan sebagai bahan pengetahuan di perpustakaan Fakultas Teknologi Industri.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan laporan tugas akhir ini berisi uraian setiap babnya. Terdapat lima bab utama, dimulai dari Bab pendahuluan hingga Bab Penutup. Berikut adalah penjelasan ringkas mengenai isi masing-masing bab:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan uraian yang menjelaskan latar belakang mengenai kontribusi teknologi terhadap proses bisnis yang berlangsung pada CV. XYZ, termasuk identifikasi teknologi yang diterapkan pada perusahaan yang kemudian akan serta diberikan saran perbaikan. Bab ini juga mencakup perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dilakukan penelitian, manfaat dari penelitian, dan juga sistematika laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini memuat referensi dari jurnal, buku, dan sumber lain yang relevan, berfokus pada analisis kontribusi teknologi dalam mendukung efisiensi dan efektivitas proses bisnis dan beberapa metode pembandingan lainnya untuk dijadikan pedoman dalam menyelesaikan penelitian. Pada bab ini terdapat pula hipotesa dan kerangka teoritis dari penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

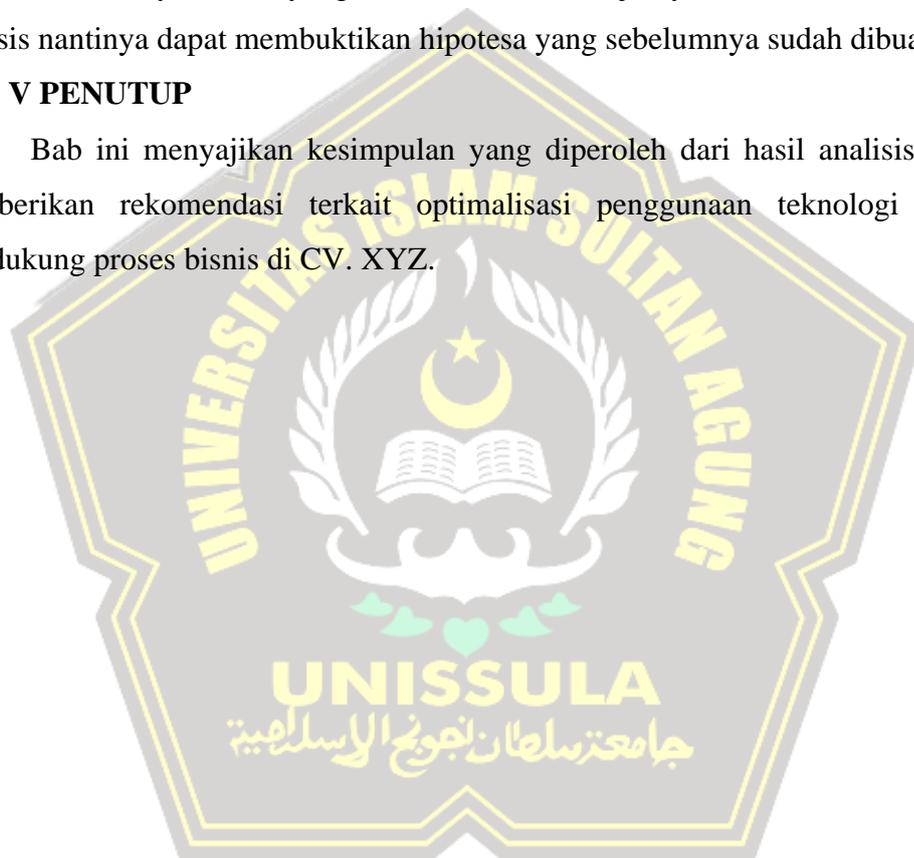
Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan untuk mengevaluasi kontribusi teknologi di CV. XYZ. Penjelasan mengenai langkah-langkah analisis data, pengujian hipotesa, metode analisis, dan alur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan data yang dikumpulkan terkait implementasi teknologi di CV. XYZ. Kemudian data-data tersebut diolah menggunakan metode yang sudah dipilih sebelumnya. Data yang sudah diolah selanjutnya dianalisis. Hasil dari analisis nantinya dapat membuktikan hipotesa yang sebelumnya sudah dibuat.

BAB V PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis, serta memberikan rekomendasi terkait optimalisasi penggunaan teknologi untuk mendukung proses bisnis di CV. XYZ.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada tinjauan pustaka ini akan dibahas mengenai hasil dari penelitian yang sudah ada atau penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Pada bagian ini mencakup identifikasi referensi yang berisi teori dan temuan dari literatur literatur sebelumnya untuk memahami perkembangan pengetahuan terkait. Selain itu tinjauan pustaka ini bertujuan untuk membangun landasan teori yang kuat sebagai dasar untuk mendukung penelitian lebih lanjut.

Penelitian dengan judul “Perumusan Strategi Guna Peningkatan Usaha Melalui Pengukuran Tingkat Kecanggihan Teknologi Dan Analisis SWOT (Studi Kasus IKM Bandeng Presto Semarang)” oleh Nuzulia Khoiriyah, Eli Masidah dan Ayu Puspitasari pada tahun 2019 menjelaskan bahwa pada UD. Mina Makmur saat ini sedang merumuskan strategi untuk bersaing dengan produsen produk sejenis. Dalam proses tersebut, diperlukan pengukuran Tingkat kecanggihan teknologi dengan memperhatikan empat aspek yang terdiri dari aspek *technoware (T)*, *humanware (H)*, *infoware (I)* dan *orgaware (O)* untuk mengetahui sejauh mana komponen teknologi mendukung proses bisnis IKM. Hasil analisis metode Teknometrik menunjukkan bahwa kontribusi masing-masing komponen teknologi THIO secara berurutan adalah 0.42, 0.53, 0.85 dan 0.86. *Humanware*, *infoware* dan *orgaware* memiliki nilai kontribusi di atas rata-rata 0,5. Sedangkan pada komponen *technoware* berada di bawah rata-rata, yaitu 0,42. Hal ini mengindikasikan bahwa IKM belum memanfaatkan komponen tersebut secara optimal, sehingga diperlukan strategi pengembangan untuk meningkatkan kinerjanya. Berdasarkan analisis SWOT dan penentuan posisi melalui matrik IFAS dan EFAS, diketahui bahwa UD. Mina Makmur berada di kuadran II yang berarti memiliki kekuatan ditengah ancaman internal. Strategi paling sesuai dalam kondisi ini adalah memanfaatkan kekuatan internal untuk menghadapi dan mengatasi potensi ancaman yang timbul sewaktu-waktu (Khoiriyah et al., 2019)

Penelitian dengan judul “Analisis Kontribusi Komponen Teknologi dengan Pendekatan Teknometrik dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Studi Kasus di IKM Anyaman Bambu di Kecamatan Kroya, Cilacap, Jawa Tengah)” oleh Novi Marlyana, Andre Sugiyono dan Safira Rezqya Tsani pada tahun 2023 menjelaskan bahwa Sentra IKM Anyaman Bambu di Cilacap masih melakukan seluruh proses produksinya secara manual, sehingga Tingkat kualifikasi teknologi di sentra IKM ini tergolong sangat rendah. Penelitian dilakukan untuk mengukur besaran *Technology Contribution Coefficient* (TCC) menggunakan metode teknometrik. Setelah memperoleh nilai kontribusi masing-masing komponen teknologi, dilakukan analisis lebih lanjut pada komponen dengan nilai kontribusi terendah, menggunakan metode AHP untuk memberikan alternatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai TCC Sentra IKM Anyaman Bambu adalah 0,05 yang berada pada rentang nilai $0 < TCC \leq 0,1$ dan dikategorikan pada tingkatan sangat rendah. Perincian nilai kontribusi terdiri empat komponen, yaitu: *Technoware* 0,68, *Humanware* 0,19, *Infoware* 0,61 dan *Orgaware* 0,52. Komponen dengan nilai kontribusi yang terendah adalah komponen *Humanware*. Untuk meningkatkan kontribusi komponen ini, digunakan metode AHP untuk menentukan alternatif prioritas pengembangan. Alternatif yang diusulkan dengan bobot prioritas berturut-turut yaitu mengikuti pelatihan 0,49, mengikuti seminar 0,29 dan mengikuti bimbingan teknis 0,22 (Marlyana et al., 2023)

Penelitian dengan judul “Penerapan Metode Teknometrik untuk Mengukur Kontribusi Komponen Teknologi dalam Proses Produksi Industri Kecil dan Menengah” oleh Casban, Umi Marfuah dan Lita Silvianti Rosyadi pada tahun 2021 menjelaskan bahwa pada IKM Xperteas dan IKM Dewi yang berlokasi di Depok Jawa Barat dilakukan evaluasi teknologi untuk menstabilkan pemesanan dan omset. Penelitian ini bertujuan mengukur kontribusi setiap komponen teknologi dalam proses produksi dan menghitung nilai *technology contribution coefficient* (TCC). Hasil perhitungan menunjukkan nilai kontribusi teknologi komponen IKM Xperteas pada *humanware* memiliki kontribusi tertinggi 0,552, diikuti *technoware* 0,483 dan *orgaware* 0,422 sementara *infoware* 0,403 memiliki kontribusi terendah. IKM Dewi pada *humanware* memiliki kontribusi tertinggi 0,723, diikuti *orgaware*

0,711 dan *infoware* 0,421 dengan *technoware* 0,386 sebagai yang terendah. Kontribusi komponen teknologi pada kedua IKM termasuk klasifikasi wajar dengan penggunaan teknologi masuk kategori semi modern (Casban et al., 2021)

Penelitian dengan judul “Analisis Kontribusi Komponen Teknologi UMKM Kota Bontang Menggunakan Metode Teknometrik” oleh Sella Antesty dan Alva E. Tontowi pada tahun 2020 menjelaskan bahwa keberadaan UMKM di kota Bontang memiliki peran penting dalam meningkatkan kesejahteraan Masyarakat setempat, khususnya melalui pengolahan makanan. Agar industri ini berkembang baik, diperlukan pembinaan yang efektif. Namun, pembinaan tersebut belum optimal karena tidak adanya peta teknometrik sebagai acuan. Penelitian ini, bertujuan untuk membuat peta teknometrik yang menggambarkan Tingkat kontribusi teknologi yang dimiliki oleh UMKM. Hasil studi menunjukkan bahwa UMKM pengolahan makanan di kota Bontang memiliki rentang teknologi dari rendah (TCC 0,21690) hingga cukup (TCC 0,5060) dengan *humanware* sebagai kontributor terbesar terhadap nilai TCC. Hal ini menunjukkan bahwa, UMKM ini masih sangat bergantung pada kemampuan SDM dalam melakukan produksi, inovasi dan pengembangan produk dengan nilai komponen *humanware* (H) 0,7350. Kemudian, komponen lain secara berturut-turut adalah *Infoware* (I) 0,4472, *Orgaware* (O) 0,3174 dan *technoware* (T) 0,2970. Nilai *technoware* yang rendah menunjukkan bahwa UMKM ini belum mengadopsi teknologi secara maksimal dalam fasilitas produksinya (Antesty dan Alva Tontowi et al., 2020).

Penelitian dengan judul “Penilaian kemampuan teknologi pengolahan sampah kertas menggunakan teknometrik dan Analytical Hierarchy Process (AHP)” oleh Shanti Kirana Anggraeni, Nuraida Wahyuni dan Bernard Christoper Sutjiadi pada tahun 2022 menjelaskan bahwa PT. XYZ, perusahaan yang mengelola sampah kertas sebagai bahan baku pabrik kertas, berusaha memaksimalkan penggunaan teknologi yang dimilikinya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan teknometrik dan metode *Analytical Hierarchy Process*. Hasil penelitian menunjukkan kontribusi masing-masing komponen *technoware*, *humanware*, *infoware* dan *orgaware* secara berturut-turut yaitu, 0.76, 0.62, 0.61 dan 0.72. Intensitas kontribusi komponen teknologi secara berturut-turut yaitu 0.32,

0.08, 0.11 dan 0.49, sehingga didapatkan nilai koefisien kontribusi teknologi Perusahaan sebesar 0.713 menunjukkan bahwa PT. XYZ memiliki kemampuan teknologi sangat baik. Meskipun demikian, perusahaan perlu meningkatkan komponen dengan kontribusi rendah yaitu *humanware* dan *infoware*. Rekomendasi yang diberikan antara lain yaitu mengadakan pelatihan untuk karyawan dan menyediakan informasi terkait perbaikan mesin serta alat yang digunakan (Anggraeni et al., 2022).

Penelitian dengan judul “Penilaian Teknologi Menggunakan Metode Teknometrik pada Industri Pengolahan Pangan” oleh Diza Nurriszki, Alvinia Shafira, Azarine Faustina Aurellia dan Iwan I Wiratmadja Sutjiadi pada tahun 2024 menjelaskan bahwa UMKM sering menghadapi tantangan berupa keterbatasan pengetahuan dalam memilih teknologi yang selaras dengan strategi korporasi. Dalam industri pengolahan pangan, penting untuk memenuhi standar keamanan dan kualitas produk agar tetap kompetitif di pasar yang dinamis. Penelitian ini bertujuan menganalisis penilaian teknologi dan merumuskan strategi teknologi yang efektif untuk mendukung pengembangan UMKM X. Metode teknometrik digunakan untuk menilai kecanggihan teknologi berdasarkan empat komponen yang terdiri dari *technoware*, *humanware*, *infoware*, dan *orgaware*. Selanjutnya, dilakukan *benchmarking* untuk mengidentifikasi kesenjangan teknologi dibandingkan pesaing, diikuti oleh perumusan strategi teknologi menggunakan matriks Sethi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *Technology Contribution Coefficient* (TCC) sebesar 0.478, dengan rincian Tingkat sophistikasi komponen *technoware* sebesar 0.297, *humanware* sebesar 0.533, *infoware* sebesar 0.315, dan *orgaware* sebesar 0.531. *Benchmarking* mengungkapkan bahwa UMKM X berada di bawah pesaing pada keseluruhan komponen dengan pola perkembangan teknologi *follower*. Berdasarkan formulasi strategi matriks Sethi, UMKM X berada pada kuadran Draw, yang menunjukkan perlunya strategi untuk memperbaiki kelemahan (Nurriszki et al., 2024).

Penelitian dengan judul “Analisis *Technology Content Assesment* Pada Lembaga Pendidikan Menggunakan Metode Teknometrik Studi Kasus Sekolah X” oleh Yuda Putra Anggariawan, Syamsuri dan Rony Prabowo pada tahun 2019

menjelaskan bahwa perkembangan teknologi yang pesat telah memberikan dampak signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan termasuk pendidikan. Dalam dunia pendidikan, teknologi memainkan peran penting dalam mendukung proses belajar mengajar. Salah satu implementasi adopsi teknologi dibidang ini adalah sekolah pintar. Untuk mewujudkan sekolah pintar, diperlukan penilaian kandungan teknologi (*Technology Content Assessment*) berdasarkan komponen *Technoware*, *Humanware*, *Infoware*, dan *Orgaware* (THIO) untuk mengetahui kontribusi dan Tingkat kecanggihan teknologi yang ada. Berdasarkan analisis *Technology Content Assesment* di sekolah X dengan metode Teknometrik diperoleh Tingkat kecanggihan masing-masing komponen teknologi adalah *technoware* 0,583, *humanware* 0,525, *infoware* 0,547, *orgaware* 0,639 dan nilai TCC keseluruhan adalah 0,561 yang menempatkan sekolah X dikategorikan baik dan Tingkat klasifikasi semi modern (Putra Anggariawan & Prabowo, 2019).

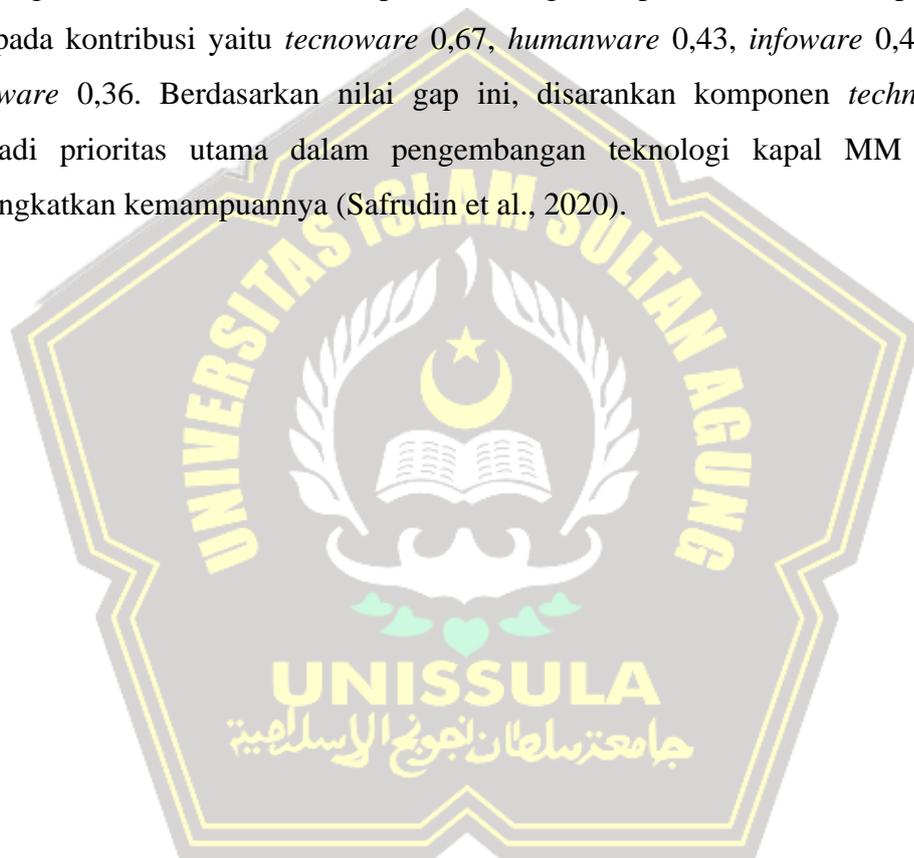
Penelitian dengan judul “Evaluasi Kontribusi Teknologi Dalam Upaya Peningkatan Daya Saing IKM Agroindustri Hasil Laut di Kabupaten Demak Menggunakan Metode THIO+ (THIOCOMP)” oleh Novi Marlyana dan Nuzulia Khoiriyah pada tahun 2021 menjelaskan bahwa Perkembangan teknologi yang pesat mendorong kemajuan di berbagai bidang, terutama industri yang ditandai dengan meningkatnya persaingan antar perusahaan. Untuk menghadapi hal tersebut, diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan teknologi IKM Agroindustri di Kabupaten Demak. Salah satu metode yang digunakan untuk mengukur kemampuan teknologi adalah Teknometrik, yang mengevaluasi Tingkat kontribusi teknologi melalui tujuh komponen teknologi, yaitu: *Technoware* (T), *Humanware* (H), *Infoware* (I), *Orgaware* (O), *Cysnetware* (C), *Manageware* (M), dan *Partnerware* (P). Hasil analisis menunjukkan nilai TCC dari ke-15 IKM Agroindustri berada dalam klasifikasi kesiapan teknologi rendah. Komponen *Manageware* memberikan kontribusi tertinggi, mengindikasikan bahwa potensi yang baik dalam kompetensi manajerial dan keterampilan kepemimpinan. Sebaliknya kontribusi terendah pada komponen *Infoware* dan *Cysnetware*, yang menunjukkan perlunya perbaikan dalam pengelolaan informasi dan sistem jaringan. Dalam hal intensitas kontribusi, komponen *Technoware* memiliki nilai tertinggi,

mengindikasikan perlunya peningkatan dalam penggunaan perangkat keras. Sedangkan intensitas kontribusi terendah berada pada komponen *Partnerware*, yang menunjukkan bahwa kemampuan menjalin aliansi dan kerjasama belum dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan daya saing usaha (Marlyana & Khoiriyah, 2021).

Penelitian dengan judul “Analisis Kecanggihan Teknologi Pada Perawatan Truck Mixer Dengan Metode Teknometrik dan Analisis SWOT” oleh Dania Ifki Ramadhina Putri dan Hana Catur Wahyuni pada tahun 2023 menjelaskan bahwa PT. Varia Usaha Beton, anak perusahaan PT. Semen Indonesia Beton memproduksi berbagai macam produk beton seperti beton siap pakai, pracetak, dan *masonry*. Dalam proses perawatan *truck mixer*, pelaksanaan dilakukan sesuai jadwal perawatan yang tercantum dalam *job card*. Namun sering terjadi kehilangan *file job card* yang disebabkan penurunan kinerja pada sistem informasi sehingga bagian PPC mengalami kesulitan dalam mengontrol perawatan *truck mixer*. Oleh karena itu, diperlukan pengukuran teknologi informasi dengan menggunakan metode teknometrik untuk mengetahui nilai (TCC) dan strategi perbaikan metode analisis SWOT. Hasil penelitian menunjukkan nilai TCC mencapai 0,930, yang menunjukkan Tingkat teknologi sangat baik. Analisis SWOT menunjukkan komponen dengan nilai terendah adalah *infoware* yang berada pada kuadran I atau strategi SO. Strategi ini merekomendasikan perbaikan pada divisi pemeliharaan dengan meningkatkan media informasi serta melakukan pembaruan rutin terhadap informasi yang tersedia (Putri & Wahyuni, 2023).

Penelitian dengan judul “Pengukuran Kontribusi Komponen Teknologi pada Kapal MM Menggunakan Metode Kombinasi Teknometrik dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)” oleh Muhammad Nur Safrudin, Udisubakti Ciptomulyono dan Ferdy Hendarto Susilo pada tahun 2020 menjelaskan bahwa kesiapan tempur kapal perang sangat dipengaruhi oleh komponen teknologi yang dimilikinya. Kapal MM, satu kapal perang TNI-AL dengan usia lebih dari 40 tahun membutuhkan pengembangan teknologi untuk memulihkan kemampuan tempurnya. Penelitian ini bertujuan mengukur Tingkat kecanggihan tiap komponen, kontribusi gabungan, serta menentukan prioritas pengembangannya. Metode yang

digunakan adalah kombinasi teknometrik dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Teknomterik digunakan untuk mengukur kontribusi tiap komponen dan *Technology Contribution Coefficient* (TCC) berdasarkan komponen *technoware*, *humanware*, *inforeware* dan *orgaware*. Sementara itu, AHP digunakan untuk menentukan intensitas kontribusi serta bobot kriteria dan sub-kriteria komponen teknologi. Hasil penelitian menunjukka kontribusi individual adalah *technoware* 0,33, *humanware* 0,57, *inforeware* 0,59, *orgaware* 0,64 dan TCC 0,48 yang mengklasifikasikan Tingkat teknologi semi modern dan kemampuan teknologi cukup baik. Namun terdapat nilai gap pada kontribusi yaitu *tecnoware* 0,67, *humanware* 0,43, *inforeware* 0,41, dan *orgaware* 0,36. Berdasarkan nilai gap ini, disarankan komponen *technoware* menjadi prioritas utama dalam pengembangan teknologi kapal MM untuk meningkatkan kemampuannya (Safrudin et al., 2020).



Adapun tabulasi literatur dari beberapa penelitian terdahulu di atas adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Judul	Sumber	Metode atau Tools	Permasalahan	Hasil Penelitian
1	Khoiriyah et al., 2019	Perumusan Strategi Guna Peningkatan Usaha Melalui Pengukuran Tingkat Kecanggihan Teknologi Dan Analisis SWOT (Studi Kasus IKM Bandeng Presto Semarang	Prosiding Sains Nasional dan Teknologi,, Vol 1 No 1. 2019	Teknometrik dan SWOT	Pemilik UD Mina Makmur ingin mempertahankan daya saingnya ditengah pertumbuhan industri olahan bandeng yang semakin berkembang di Semarang. Aspek-aspek yang mendukung daya saing, seperti pencapaian teknologi, kehandalan SDM, pengelolaan teknologi dan aspek organisasi, perlu diukur untuk memberikan gambaran kondisi internal perusahaan dan memungkinkan perbandingan dengan kondisi eksternal agar dapat merumuskan strategi bersaing dengan IKM lain.	Pengukuran menggunakan metode Teknometrik, menunjukkan komponen teknologi THIO secara berurutan adalah 0.42, 0.53, 0.85 dan 0.86. Komponen <i>humanware</i> , <i>infoware</i> dan <i>orgaware</i> memiliki nilai kontribusi di atas nilai rata-rata. Sedangkan <i>technoware</i> masih kurang dimanfaatkan secara optimal. Berdasarkan analisis SWOT dan penentuan posisi dengan matrik IFAS dan EFAS, menempatkan UD.Mina Makmur saat berada pada kuadran II, menunjukkan bahwa perusahaan memiliki kekuatan internal yang perlu dimanfaatkan untuk menghadapi ancaman dari lingkungan eksternal.
2	Marlyana et al., 2023	Analisis Kontribusi Komponen Teknologi dengan Pendekatan Teknometrik dan <i>Analytical Hierarchy</i>	Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI) (Vo	Pendekatan Teknometrik dan <i>Analytical Hierarchy</i>	Banyak IKM yang belum memprioritaskan teknologi dibidang industri, seperti Sentra IKM Anyaman Bambu di Cilacap. Sentra ini masih menggunakan proses produksi secara	Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai TCC Sentra IKM ini adalah 0,05 berada pada rentang nilai $0 < TCC \leq 0,1$ yang dikategorikan sangat rendah. Kontribusi masing-masing komponen, yaitu: <i>Technoware</i> 0,68, <i>Humanware</i> 0,19, <i>Infoware</i> 0,61

		<i>Process</i> (AHP) (Studi Kasus di IKM Anyaman Bambu di Kecamatan Kroya, Cilacap, Jawa Tengah)	1. 1, pp. 738-746) 2023	<i>Process</i> (AHP)	manual, sehingga berada pada Tingkat kualifikasi sangat rendah. Minimnya kontribusi teknologi menjadi salah satu penyebab kondisi tersebut.	dan <i>Orgaware</i> 0,52. Untuk meningkatkan kontribusi <i>Humanware</i> sebagai komponen terendah, dilakukan analisis metode AHP yang digunakan untuk memberikan alternatif solusi. Prioritas pengembangan yang diusulkan yaitu mengikuti pelatihan, seminar dan bimbingan teknis dengan bobot prioritas berturut-turut sebesar 0,49, 0,29 dan 0,22.
3	Casban et al., 2021	Penerapan Metode Teknometrik untuk Mengukur Kontribusi Komponen Teknologi dalam Proses Produksi Industri Kecil dan Menengah	JISI UMJ: Jurnal Integrasi Sistem Industri UMJ, 2021, Vol 8. No 2: 1-12.	Metode Teknometrik	Industri sablon pakaian dihadapkan pada tantangan rendahnya kinerja sumber daya produksi, yang membatasi kapasitas produksi dan menyebabkan penurunan omset. Akibatnya, daya saing produk yang rendah dibandingkan produk sejenis yang ada dipasar	Berdasarkan analisis nilai kontribusi teknologi komponen IKM Xpertees pada <i>humanware</i> 0,552, <i>technoware</i> 0,483 dan <i>orgaware</i> 0,422 sedangkan <i>infoware</i> 0.403. IKM Dewi pada <i>humanware</i> 0,723, <i>orgaware</i> 0,711 dan <i>infoware</i> 0,421 sedangkan <i>technoware</i> 0,386. Nilai TCC pada IKM Xpertees 0,47 dan IKM Dewi 0.60 mengindikasikan bahwa kontribusi teknologi berada dalam klasifikasi wajar Dengan kategori penggunaan semi modern.
4	Antesty dan Alva Tontowi et al., 2020	Analisis Kontribusi Komponen Teknologi UMKM Kota Bontang Menggunakan Metode Teknometrik	Jurnal Riset Teknologi Industri (2020): 230-240.	Metode Teknometrik	Pertumbuhan dan perkembangan UMKM di Kota Bontang cenderung rendah, yang diduga disebabkan oleh belum adanya peta Tingkat kemampuan teknologi	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari empat aspek yang dianalisis yang meliputi <i>Technoware</i> , <i>Humanware</i> , <i>Infoware</i> dan <i>Orgaware</i> didapatkan hasil bahwa UMKM di kota Bontang masih berfokus pada <i>humanware</i> sebagai aspek utama. Sementara

					industri yang relevan dengan kebutuhan pasar local maupun diluar kota Bontang	<i>technoware</i> terpantau masih rendah, sehingga membatasi efisiensi dan daya saing usaha.
5	Anggraeni et al., 2022	Penilaian kemampuan teknologi pengolahan sampah kertas menggunakan teknometrik dan Analytical Hierarchy Process (AHP)	Journal of Industrial Servicess, 2022, Vol 8. No 1: 77-82.	Pendekatan Teknometrik dan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> .	PT. XYZ adalah perusahaan pengelola sampah kertas yang memasok bahan baku untuk pabrik kertas. Manajemen berupaya memaksimalkan pemanfaatan teknologi dengan terlebih dahulu melakukan penilaian kemampuan teknologi yang dimiliki perusahaan.	Hasil penelitian menunjukkan kontribusi masing-masing komponen <i>technoware</i> , <i>humanware</i> , <i>infoware</i> dan <i>orgaware</i> secara berurutan yaitu, 0.76, 0.62, 0.61 dan 0.72. Adapun intensitas kontribusinya yaitu 0.32, 0.08, 0.11 dan 0.49. Berdasarkan data tersebut didapatkan nilai TCC sebesar 0.713 yang mengindikasikan bahwa PT. XYZ berada pada kategori perusahaan dengan kemampuan teknologi sangat baik.
6	Nurizki et al., 2024	Penilaian Teknologi Menggunakan Metode Teknometrik pada Industri Pengolahan Pangan	Journal of Research in Industrial Engineering and Management Vol 12. No 1 (2024): 20-29.	Metode Teknometrik	UMKM sering menghadapi tantangan dalam pemilihan teknologi yang mendukung strategi korporasi yang telah dirumuskan. Terutama di industri pengolahan pangan persyaratan keamanan dan kualitas produk harus dipenuhi agar dapat bersaing di pasar yang dinamis.	Hasil penelitian menunjukkan nilai <i>Technology Contribution Coefficient</i> (TCC) sebesar 0.478, yang mencerminkan Tingkat kontribusi teknologi pada kategori cukup baik. Nilai Tingkat sophistikasi komponen <i>technoware</i> (0.297), <i>humanware</i> (0.533), <i>infoware</i> (0.315), dan <i>orgaware</i> (0.531). <i>Benchmarking</i> menunjukkan bahwa UMKM X berada di bawah rata-rata pesaing dalam semua komponen teknologi dengan pola perkembangan <i>follower</i> . Berdasarkan strategi teknologi Sethi, UMKM X berada pada kuadran Draw.

7	Putra Anggariawan dan Prabowo, 2019	Analisis Technology Content Assesment Pada Lembaga Pendidikan Menggunakan Metode Teknometrik Studi Kasus Sekolah X	Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 2019 ISSN 2085-4218 Tema A - Penelitian 2 Februari 2019	Metode Teknometrik	Sekolah X ditunjuk oleh pemerintah untuk berpartisipasi dalam program Revitalisasi SMK, yang bertujuan meningkatkan mutu pendidikan agar mampu bersaing di era digital dan menghadapi Revolusi Industri 4.0. Program ini diharapkan membawa dampak positif dengan mengarahkan Pendidikan SMK pada dua orientasi baru yang relevan dengan kebutuhan industri.	Berdasarkan analisis <i>Technology Content Assesment</i> menggunakan metode Teknometrik diperoleh Tingkat Kecanggihan teknologi di sekolah X mencakup <i>technoware</i> 0,583, <i>humanware</i> 0,525, <i>infoware</i> 0,547, <i>orgaware</i> 0,639. Dengan nilai TCC sebesar 0,561, sekolah X dikategorikan berada pada Tingkat teknologi baik dalam klasifikasi semi modern.
8	Marlyana dan Khoiriyah, 2021	Evaluasi Kontribusi Teknologi Dalam Upaya Peningkatan Daya Saing IKM Agroindustri Hasil Laut di Kabupaten Demak Menggunakan Metode THIO+ (THIOCMP)	Jurnal Teknik Industr Volume 11 No 2 Juli 2021	Metode THIO+ (THIOCMP)	Perkembangan teknologi yang pesat menuntut peningkatan kemampuan teknologi untuk meningkatkan daya saing. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu upaya untuk meningkatkan kemampuan IKM Agroindustri di Kabupaten Demak melalui perbaikan kemampuan teknologi, agar dapat bersaing dan memberikan kontribusi terhadap pengembangan perekonomian masyarakatnya.	Hasil analisis menggunakan metode teknometrik, menunjukkan bahwa ke-15 IKM Agroindustri berada pada klasifikasi kesiapan teknologi rendah dan tradisional. Komponen tertinggi yaitu <i>Manageware</i> menunjukkan kekuatan di kompetensi manajerial. Komponen terendah yaitu <i>Infoware</i> dan <i>Cysnetware</i> , mengindikasikan kelemahan pada penyediaan informasi dan jejaring sistem. Rekomendasi yang diberikan yaitu peningkatan fasilitas peralatan (<i>Technoware</i>) serta penguatan aliansi dan kolaborasi (<i>Partnerware</i>) untuk meningkatkan daya saing usaha.

9	(Putri & Wahyuni, 2023)	Analisis Kecanggihan Teknologi pada Perawatan <i>Truck Mixer</i> dengan Metode Teknometrik dan Analisis SWOT	UMSIDA <i>Preprints Server, Departemen of Industrial Engineering, 2023.</i>	Metode Teknometrik dan Analisa SWOT	Sistem informasi pada proses perawatan <i>truck mixer</i> mengalami kendala terkait hilangnya data yang menyebabkan PPC kesulitan dalam mengontrol aktivitas perawatan <i>truck mixer</i> , sehingga perlu dilakukan pengukuran teknologi informasi.	Hasil analisis teknometrik menunjukkan komponen tertinggi yaitu <i>orgaware</i> (0,979) dan <i>technoware</i> (0,959), mengindikasikan keunggulan dalam manajemen organisasi dan perangkat keras. Komponen terendah yaitu <i>infoware</i> 0,894, menunjukkan kelemahan dalam pengelolaan data dan informasi. Nilai <i>Technology Contribution Coefficient</i> (TCC) didapatkan hasil sebesar 0,930 menunjukkan bahwa teknologi berada di tingkatan modern. Untuk mendapatkan strategi yang tepat maka dilakukan analisis SWOT yang didapatkan hasil bahwa <i>infoware</i> terletak pada kuadran I.
10	Safrudin et al., 2020	Pengukuran Kontribusi Komponen Teknologi pada Kapal MM Menggunakan Metode Kombinasi Teknometrik dan Analytical Hierarchy Process (AHP)	<i>Journal of Science and Technology, Rekayasa. 2020; Vol 13 No (1): 31-37</i>	Teknometrik dan Analytical Hierarchy Process (AHP)	Kapal MM, salah satu kapal perang yang dimiliki TNI-AL masih aktif dalam menjalankan tugas keangkatan lautan. Usia operasional kapal perang MM mempengaruhi penurunan performa teknologinya. Sehingga dibutuhkan pengukuran untuk meningkatkan kemampuan tempur kapal perang MM dari sektor teknologi.	Hasil pengukuran kontribusi teknologi menunjukkan <i>technoware</i> 0,33, <i>humanware</i> 0,57, <i>infoware</i> 0,59, <i>orgaware</i> 0,64 dan TCC adalah 0,48, masuk dalam klasifikasi semi modern dan Tingkat teknologi cukup baik. Nilai gap teknologi tertinggi adalah <i>tecnoware</i> 0,67, sehingga menjadi prioritas utama dalam pengembangan teknologi di kapal MM.

Pada tabel 3 di atas dijelaskan beberapa metode atau *tools* yang umum digunakan untuk mengukur kontribusi teknologi yang ada pada perusahaan sebagai upaya peningkatan produktivitas perusahaan melalui perbaikan kemampuan teknologi. Masalah-masalah yang dihadapi perusahaan sehingga dilakukan pengukuran kontribusi teknologi diantaranya adalah aktivitas produksi masih dilakukan secara manual, belum adanya peta Tingkat kemampuan teknologi industri yang relevan dengan kebutuhan pasar, keterbatasan pengetahuan mengenai pemilihan teknologi yang telah diformulasikan, keinginan perusahaan untuk bersaing dengan usaha sejenis dan lain-lain. Berdasarkan tabulasi tinjauan pustaka di atas, ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan pada perusahaan antara lain metode teknometrik dan metode THIO+ (THIOCMP) untuk mengukur Tingkat kontribusi teknologi serta kombinasi dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan analisa SWOT untuk pengambilan keputusan dalam menentukan strategi yang tepat. Perbandingan metode Teknometrik dan metode THIO+ (THIOCMP) dapat dilihat pada tabel 4.

Setelah mempelajari dan membandingkan metode atau *tools* yang ada serta dengan menyesuaikan permasalahan aktual yang terjadi pada perusahaan (berdasarkan observasi awal), maka dipilihlah salah satu *tools* yaitu metode teknometrik untuk mengukur tingkat kontribusi teknologi karena penelitian akan difokuskan pada evaluasi numerik teknologi yang sudah ada. Karakteristik dari metode teknometrik digunakan untuk mengukur nilai kontribusi dari aspek-aspek teknologi diantaranya yaitu *technoware*, *humanware*, *inforware* dan *orgaware*.

Selanjutnya untuk pengambilan keputusan dalam menentukan strategi yang tepat berdasarkan tinjauan pustaka, metode teknometrik akan dikombinasikan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) atau analisa SWOT. Perbandingan antara kombinasi metode teknometrik dan AHP serta metode teknometrik dan analisa SWOT dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 2.2 Perbandingan Metode Teknometrik dan THIO+ (THIOCMP)

Aspek	Metode Teknometrik	Metode THIO+ (THIOCMP)
Pendekatan	Kuantitatif	Kombinasi antara kuantitatif dan kualitatif
Fokus Utama	Pengukuran output teknologi	Inovasi, output teknologi, dampak ekonomi dan sosial
Dimensi Evaluasi	Terbatas pada indikator teknologi	Menggunakan multidimensi (ekonomi, sosial, teknologi)
Komparasi	Tidak menekankan perbandingan antar wilayah	Lebih menekankan perbandingan antar wilayah
Kelebihan	Obyektif, berbasis data numerik	Fleksibel, mampu memberikan gambaran lengkap
Kekurangan	Tidak mempertimbangkan aspek kualitatif	Lebih kompleks dan memerlukan data yang beragam

Tabel 2.3 Perbandingan Metode Teknometrik + AHP dan Teknometrik + SWOT

Aspek	Teknometrik + AHP	Teknometrik + SWOT
Pendekatan	Kombinasi kuantitatif dan pengambilan keputusan berbasis hierarki	Kombinasi antara kuantitatif dan kualitatif strategi
Fokus Utama	Prioritas kriteria teknologi dan pengambilan keputusan yang terukur	Analisis kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman
Dimensi Evaluasi	Kriteria teknologi dengan bobot terukur	Faktor internal dan eksternal tanpa bobot terukur
Pengambilan Keputusan	Berbasis bobot dan perbandingan berpasangan	Analisis kualitatif terhadap kekuatan dan kelemahan
Kelebihan	Terukur, lebih obyektif dan terstruktur	Sederhana, komprehensif, memperhatikan faktor internal dan eksternal
Kekurangan	Kompleks, butuh perbandingan antar kriteria	Subjektif, tidak memberikan bobot yang jelas pada faktor

Setelah mempelajari dan membandingkan metode kombinasi, maka pada penelitian ini untuk penentuan strategi yang tepat, akan dikombinasikan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang digunakan untuk menentukan prioritas aspek teknologi yang lebih terstruktur dan terukur. Karena metode ini cocok untuk menyelesaikan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan hirarki. Berdasarkan uraian peninjauan pustaka yang telah dilakukan, maka penelitian tugas akhir ini diberi judul “Analisis Kontribusi Komponen Teknologi Pada Perusahaan Distributor Dan Layanan *Service Air Conditioner* (AC) Menggunakan Metode Teknometrik Dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Studi Kasus CV. XYZ)”.

2.2 Landasan Teori

Berikut merupakan landasan teori yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini :

2.2.1 Pengertian Teknologi

Teknologi merupakan hasil penerapan ilmu pengetahuan dan teknik dalam menciptakan alat, sistem, atau proses yang membantu manusia dalam memenuhi kebutuhan dan menyelesaikan berbagai permasalahan (Lubis Zultoni, 2024). Secara umum teknologi mencakup dua komponen utama yaitu :

1. Perangkat keras (*hardware*) meliputi alat fisik seperti komputer, gadget, dan mesin yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi kerja dan produktivitas.
2. Perangkat lunak (*software*) berupa program aplikasi yang memungkinkan perangkat keras berfungsi optimal, serta menyediakan Solusi digital untuk beragam kebutuhan.

Inovasi teknologi telah berkembang secara pesat, membawa perubahan signifikan dari era revolusi industri hingga era digital. Hal ini mencakup transformasi komunikasi, peningkatan produktivitas kerja dan akses informasi. Dari segi transformasi komunikasi teknologi mempermudah cara manusia berkomunikasi, baik melalui perangkat canggih seperti *smartphone* maupun platform digital seperti media sosial. Pada peningkatan produktivitas kerja, dengan sistem otomatisasi dan sistem berbasis teknologi pekerjaan menjadi lebih efisien dan akurat. Dari segi akses informasi, dengan kemajuan internet telah membuka akses tak terbatas terhadap informasi dan pengetahuan. Tujuan utama teknologi yaitu mengurangi waktu dan sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas, meningkatkan kualitas hidup melalui alat dan sistem yang memudahkan aktivitas sehari-hari, serta memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan masyarakat dan pertumbuhan ekonomi melalui inovasi yang relevan.

Teknologi memainkan peran sentral dalam meningkatkan produktivitas sebuah organisasi, sebagaimana dinyatakan oleh (Safrudin et al., 2020). Kemampuannya untuk mempercepat proses kerja, meningkatkan efisiensi dan memberikan hasil yang lebih konsisten menjadikannya faktor dominan dalam menciptakan keunggulan kompetitif perusahaan.

Menurut Gudanowska (2017), teknologi merupakan elemen utama dalam membangun daya saing perusahaan. Namun, untuk mencapai hasil yang maksimal, perusahaan memerlukan wawasan strategis yang cermat dalam mengadopsi dan mengelola teknologi tersebut.

Teknologi telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia, memberikan pengaruh positif yang signifikan dalam mendukung aktivitas sehari-hari. Pengembangan teknologi terus dilakukan untuk memudahkan berbagai pekerjaan, hebat dalam membantu manusia dalam kehidupannya. Teknologi selalu dikembangkan untuk semakin mempermudah pekerjaan, termasuk studi terkait teknologi yang salah satunya dalam bidang manajemen teknologi (Budihardjo & Ciptomulyono, 2014).

2.2.2 Manajemen Teknologi

Manajemen teknologi merupakan bidang studi yang mengintegrasikan disiplin ilmu rekayasa, ilmu pengetahuan dan manajemen untuk merancang, mengembangkan, dan menerapkan kemampuan dalam mencapai tujuan operasional dan strategis suatu perusahaan. Manajemen teknologi tidak hanya mencakup proses menciptakan atau menghasilkan teknologi (*sciences*) serta pengelolaannya dalam sebuah organisasi, tetapi juga memastikan bahwa teknologi yang dihasilkan dapat diimplementasikan secara efektif sehingga manfaatnya dapat dirasakan oleh perusahaan (Sarwani, 2022).

Manajemen teknologi menekankan prinsip-prinsip strategi organisasi dalam pemilihan teknologi yang bertujuan menciptakan nilai tambah bagi investor. Hal ini mencerminkan semakin meningkatnya integrasi antara manusia, teknologi dan organisasi. Fokusnya tidak hanya pada peningkatan kapabilitas teknologi, tetapi juga harus memperhatikan mengenai orang yang terlibat, sumber daya yang diperlukan, batasan finansial serta dinamika lingkungan kompetisi. Pengaruh teknologi menimbulkan kebutuhan akan pengelolaan teknologi secara strategis. Salah satu pendekatan untuk meningkatkan daya saing adalah mengetahui kapasitas teknologi yang sudah ada, melakukan evaluasi serta mengembangkan atau menginvestasikan teknologi baru yang lebih unggul (Casban et al., 2021). Manajemen teknologi berfokus pada pengolahan sistem yang mencakup

penciptaan, akuisisi, dan pemanfaatan teknologi. Dengan demikian, manajemen teknologi tidak hanya berkaitan dengan teknologi itu sendiri, tetapi juga mencakup pengendalian dan pengaturan dalam penggunaannya secara efektif.

Manajemen teknologi didasarkan pada integrasi antara adalah teori dan praktik bisnis dengan berbagai disiplin ilmu, seperti ilmu pengetahuan, ilmu sosial, dan keteknikan yang memiliki penerapan sangat luas. Bidang ini berperan dalam mendorong inovasi teknologi, perencanaan strategis, analisis resiko, pengelolaan industri manufaktur, serta peramalan teknologi. Inovasi dibidang teknologi khususnya teknologi informasi dan komunikasi, memberikan peluang bagi negara-negara berkembang untuk mempercepat pertumbuhan ekonomi, meningkatkan kualitas pendidikan dan pelatihan, serta mencapai berbagai tujuan lainnya (Chetty, 2013 dalam Budihardjo & Ciptomulyono, 2014).

Teknologi memainkan peran penting dalam mendukung operasional perusahaan. Kehadiran teknologi telah merevolusi strategi bisnis dengan mengubah struktur persaingan, metode operasona dan kinerja lintas industri. Teknologi memberikan peluang bagi perusahaan kecil untuk bersaing dengan perusahaan besar, bahkan memberikan dampak signifikan terhadap perusahaan besar lainnya di industri serupa. Pengaruh teknologi ini menekankan pentingnya manajemen teknologi, yang melibatkan evaluasi kapasitas teknologi yang ada dan pengembangan atau investasi dalam teknologi baru untuk meningkatkan daya saing.

Manajemen dan pengembangan teknologi memiliki hubungan erat karena manajemen teknologi berfokus pada pengelolaan sumber daya serta proses yang mendukung pengembangan dan penerapan teknologi secara efektif. Beberapa aspek kunci diantaranya, (Lubis Zultoni, 2024) yaitu :

1. Strategi Teknologi

Manajemen berperan dalam perumusan strategi yang mengidentifikasi teknologi relevan untuk mencapai tujuan organisasi. Keputusan strategis mencakup investasi teknologi dan pemanfaatannya untuk menciptakan keunggulan kompetitif.

2. Inovasi dan Pengembangan Produk

Fokus pada pengembangan inovasi dan produk baru mencakup identifikasi peluang, pengelolaan siklus hidup produk, serta koordinasi antara tim pengembangan dan manajemen guna memastikan kelangsungan dan kesuksesan produk.

3. Pemilihan dan Implementasi Teknologi

Pemilihan teknologi yang tepat berdasarkan kebutuhan organisasi melibatkan perencanaan serta pengelolaan implementasi teknologi agar integrasi berjalan lancar dan efisien.

4. Pengelolaan Sumber Daya

Aspek ini meliputi pengelolaan sumber daya manusia dan finansial yang mendukung pengembangan teknologi termasuk perekrutan, pelatihan, dan mempertahankan tenaga ahli di bidang teknologi.

5. Keamanan Teknologi

Manajemen teknologi mencakup perlindungan terhadap ancaman keamanan siber melalui pengembangan kebijakan, pemantauan risiko, dan penerapan tindakan keamanan yang sesuai.

Tujuan Manajemen Teknologi adalah untuk mengelola dan mengintegrasikan teknologi dengan cara yang mendukung pencapaian tujuan bisnis dan strategis organisasi. Berikut adalah beberapa tujuan utama dari manajemen teknologi (Lubis Zultoni, 2024):

1. Meningkatkan Efisiensi Operasional

Salah satu tujuan utama manajemen teknologi adalah meningkatkan efisiensi operasional organisasi. Dengan memanfaatkan teknologi, tugas-tugas rutin dapat diotomatisasi, waktu produksi dapat dipersingkat, dan penggunaan sumber daya dapat dioptimalkan.

2. Meningkatkan Daya Saing

Dalam dunia bisnis yang kompetitif, teknologi digunakan untuk menciptakan keunggulan kompetitif. Manajemen teknologi bertujuan memastikan bahwa organisasi terus mengadopsi teknologi terbaru dan inovasi untuk tetap berada diposisi yang kompetitif.

3. Mengoptimalkan Pengambilan Keputusan

Manajemen teknologi membantu dalam pengumpulan, analisis, dan penggunaan data yang relevan untuk membuat keputusan yang lebih baik. Penggunaan sistem informasi dan alat analisis data yang efektif memungkinkan organisasi untuk membuat keputusan yang lebih cepat dan berdasarkan bukti.

4. Meningkatkan Kualitas Produk dan Layanan

Pengadopsian teknologi yang tepat dapat meningkatkan kualitas produk dan layanan yang ditawarkan organisasi kepada pelanggan. Hal ini berpotensi menghasilkan kepuasan pelanggan yang lebih tinggi dan loyalitas pelanggan.

5. Inovasi Produk dan Proses

Manajemen teknologi bertujuan merangsang inovasi, baik dalam pengembangan produk baru, proses produksi yang lebih efisien, atau model bisnis yang lebih efektif.

6. Mengelola Risiko Teknologi

Organisasi perlu mengidentifikasi, mengukur, dan mengelola risiko yang terkait dengan penggunaan teknologi. Hal ini termasuk perlindungan terhadap ancaman siber, pemulihan dari kegagalan sistem, dan pengelolaan keselamatan data untuk menjaga integritas dan keamanan operasi.

Tujuan-tujuan ini dapat berbeda antara organisasi, tergantung pada industri, ukuran, dan tujuan bisnis mereka. Namun, secara umum, manajemen teknologi bertujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan teknologi untuk mendukung pertumbuhan dan keberhasilan organisasi.

2.2.3 Teknometrik dan Komponen Teknologi

Teknometrik adalah metode pengukuran yang berfokus pada kontribusi gabungan dari keempat komponen teknologi yaitu *technoware*, *humanware*, *infoware*, dan *orgaware* dalam suatu proses transformasi dari *Input* menjadi output. Kontribusi gabungan ini disebut dengan kontribusi teknologi. Berdasarkan hasil kalkulasi keempat komponen tersebut diperoleh nilai TCC (*Technology Contribution Coefficient*). Nilai TCC ini digunakan untuk menggambarkan tingkat kecanggihan teknologi yang diterapkan dalam suatu organisasi, dan membantu

dalam pengambilan keputusan mengenai pengembangan atau peningkatan teknologi lebih lanjut (Putra Anggariawan & Prabowo, 2019).

Menurut (UNESCAP, 1989) Teknologi dalam konteks produksi dapat dipandang sebagai gabungan dinamis dari empat komponen dasar yang saling terintegrasi dalam suatu proses transformasi. Berikut adalah penjelasan mengenai keempat komponen dasar tersebut:

1. Perangkat Keras/Teknis (*Technoware*)

Perangkat keras adalah perangkat yang berwujud fisik yang digunakan dalam proses produksi; seperti traktor, komputer, mesin penggilingan padi, mesin pengering dan sejenisnya. Mencakup peralatan, perlengkapan, mesin-mesin, dan infrastruktur fisik yang dipergunakan manusia dalam mengoperasikan transformasi.

2. Perangkat Manusia (*Humanware*)

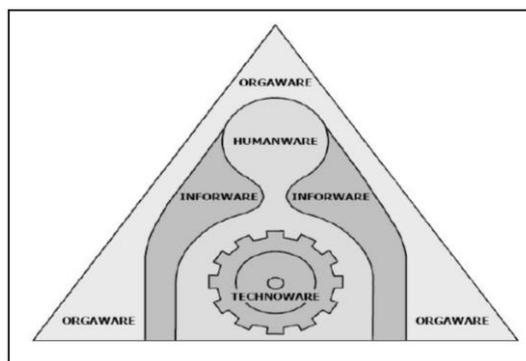
Perangkat manusia berfokus pada kemampuan manusia yang digunakan untuk mengelola dan mengoperasikan komponen lainnya. Seperti keahlian, pengetahuan, kreativitas, keterampilan serta kemampuan dalam mengambil keputusan yang relevan untuk mendukung proses teknologi dan operasional.

3. Perangkat Informasi (*Infoware*)

Perangkat informasi adalah perangkat berbentuk informasi yang mendukung proses teknologi seperti data, dokumen, database, buku petunjuk, hasil penelitian, prosedur, dan spesifikasi yang terkait dengan operasional teknologi.

4. Perangkat Organisasi (*Orgaware*)

Perangkat organisasi adalah elemen-elemen yang berkaitan dengan struktur organisasi dan cara organisasi dijalankan. Seperti kerangka organisasi, fasilitas kerja, metode pendanaan, jaringan kerja serta teknik negosiasi yang mendukung kelancaran dan keberlanjutan proses produksi.



Sumber : (Yaakob et al., 2015)

Gambar 2.1 Komponen Teknologi

Hasil kalkulasi untuk keempat komponen teknologi tersebut akan dihitung dan dihasilkan nilai TCC (*Technology Contribution Coefficient*) yang digunakan untuk menentukan tingkat teknologi yang digunakan. Terdapat lima langkah untuk menghitung nilai T, H, I, O, β_t , β_h , β_i , β_o (UNESCAP, 1989) yaitu sebagai berikut.

1. Estimasi derajat kecanggihan

Nilai derajat kecanggihan akan menunjukkan tingkat kecanggihan dari masing-masing komponen teknologi. Nilai-nilai ini akan dihitung dengan menggunakan kuisisioner dan wawancara di lapangan yang didistribusikan. Untuk menentukan derajat kecanggihan dalam metode teknometrik, yang mengacu pada (UNESCAP, 1989), cara yang disarankan untuk menentukan batas atas dan batas bawah tingkat kecanggihan komponen teknologi yaitu dengan memberi skoring 1 sampai 9.

Tabel 2.4 Derajat Kecanggihan

<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>	SKOR
Fasilitas manual	Kemampuan mengoperasional	Fakta pengenalan	Kerangka kerja usaha	1 2 3
Fasilitas tenaga penggerak	Kemampuan memasang	Fakta penguraian	Kerangka kerja ikatan	2 3 4
Fasilitas serbaguna	Kemampuan memperbaiki	Fakta pengkhususan	Kerangka kerja bertindak berani	3 4 5
Fasilitas penggunaan khusus	Kemampuan produksi	Fakta penggunaan	Kerangka kerja proteksi	4 5 6
Fasilitas otomatisasi	Kemampuan beradaptasi	Fakta pemahaman	Kerangka kerja stabilitasi	5 6 7
Fasilitas terkomputerisasi	Kemampuan pengembangan	Fakta penyamarataan secara umum	Kerangka kerja perluasan cakrawala	6 7 8
Fasilitas integrasi	Kemampuan berinovasi	Fakta pengkajian	Kerangka kerja unggulan	7 8 9

Sumber : (UNESCAP, 1989) dalam (Lungari, 2016)

2. Pengkajian *state of the art* (SOTA)

Untuk menentukan *state of the art* suatu komponen teknologi, diperlukan pemahaman teknis yang mendalam. Proses ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan yang berlandaskan kriteria generik, dimana setiap kriteria dinilai dengan skor maksimum sebesar 10. Rumus untuk menghitung *state of the art* dari masing-masing komponen adalah sebagai berikut :

- *State of the art technoware*

$$STi = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum_{k=1}^{kt} tik}{kt} \right] \quad (1)$$

- *State of the art humanware*

$$SHj = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum_{l=1}^{lh} hij}{lh} \right] \quad (2)$$

- *State of the art infoware*

$$SI = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum_{m=1}^{mt} fmi}{mt} \right] \quad (3)$$

- *State of the art orgaware*

$$SO = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum_{n=1}^{no} On}{no} \right] \quad (4)$$

Dimana:

S (STi, SHj, SI, SO) : *state of the art* untuk tiap komponen (*technoware, humanware, infoware, orgaware*)

kt : Jumlah kriteria komponen *technoware*

lh : Jumlah kriteria komponen *humanware*

mt : Jumlah kriteria komponen *infoware*

no : Jumlah kriteria komponen *orgaware*

k : 1, 2,....., kt

tik : Nilai kriteria ke-k dari komponen *technoware*

hij : Nilai kriteria ke-k dari komponen *humanware*

fmi : Nilai kriteria ke-k dari komponen *infoware*

on : Nilai kriteria ke-k dari komponen *orgaware*

3. Penentuan kontribusi komponen

Langkah ini dilakukan dengan memanfaatkan nilai yang telah dihitung pada tahapan sebelumnya, yaitu derajat kecanggihan dan *rating state of the art*. Nilai yang dihasilkan dari proses ini mencerminkan kontribusi masing-

masing komponen teknologi yang akan digunakan dalam menghitung nilai TCC (*Technology Contribution Coefficient*). Adapun rumus untuk menghitung nilai kontribusi adalah sebagai berikut:

$$T_i = \frac{1}{9} [LT_i + ST_i (UT_i - LT_i)] \quad (5)$$

$$H_j = \frac{1}{9} [LH_j + SH_j (UH_j - LH_j)] \quad (6)$$

$$I = \frac{1}{9} [LI + SI (UI - LI)] \quad (7)$$

$$O = \frac{1}{9} [LO + SO (UO - LO)] \quad (8)$$

Dimana:

T_i : Kontribusi masing-masing item i dari *technoware*

H_j : Kontribusi masing-masing item j dari *humanware*

I : Kontribusi masing-masing item dari *infoware*

O : Kontribusi masing-masing item dari *orgaware*

U : Nilai *upper* derajat kecanggihan komponen

L : Nilai *lower* derajat kecanggihan komponen

S : Nilai *state of the art*

4. Penentuan intensitas kontribusi komponen

Langkah ini dilakukan dengan membangun matrik perbandingan berpasangan seperti yang diterapkan dalam metode AHP atau metode serupa. Penilaian dalam matriks perbandingan berpasangan ini merujuk pada pendekatan yang diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty sebagaimana dikutip dalam (Marlyana et al., 2023) yang dapat dilihat pada tabel 2.2. Matriks ini membantu dalam menentukan bobot relatif setiap komponen berdasarkan kepentingan mereka.

Tabel 2.5 Matrik Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Kedua komponen sama penting
3	Komponen yang satu sedikit lebih penting dibandingkan komponen lain
5	Komponen satu lebih penting dibandingkan komponen lainnya
7	Komponen yang satu sangat lebih penting dibandingkan komponen lain
9	Komponen yang satu mutlak penting dibandingkan komponen lainnya
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua nilai yang berdampingan
Nilai Kebalikan	Penilaian komponen yang merupakan kebalikan dari penilaian komponen diatas (dari arah yang berbeda)

5. Perhitungan TCC (*Technology Contribution Coefficient*)

Technology Contribution Coefficient (TCC) merupakan ukuran yang menunjukkan sejauh mana teknologi berkontribusi dalam keseluruhan proses transformasi *Input* menjadi *output* (UNESCAP, 1989). Berdasarkan nilai T, H, I, O dan nilai β (bobot kontribusi) yang telah dihitung pada langkah sebelumnya, maka koefisien kontribusi teknologi dapat dihitung, dengan maksimum nilai TCC adalah satu. Adapun rumus dari perhitungan TCC adalah:

$$TCC = T^{\beta_t} \times H^{\beta_h} \times I^{\beta_i} \times O^{\beta_o} \quad (9)$$

Dimana:

TCC : *Technology Coefficient Contribution*

T : Nilai kontribusi komponen *technoware*

β_t : Nilai intensitas kontribusi *technoware*

H : Nilai kontribusi komponen *humanware*

β_h : Nilai intensitas kontribusi *humanware*

I : Nilai kontribusi komponen *infoware*

β_i : Nilai intensitas kontribusi *infoware*

O : Nilai kontribusi komponen *organware*

β_o : Nilai intensitas kontribusi *organware*

Kemudian nilai TCC pada sebuah perusahaan dapat menunjukkan tingkat klasifikasi perusahaan berdasarkan tingkat kualitasnya. Berikut merupakan tingkat klasifikasi perusahaan berdasarkan nilai TCC nya :

Tabel 2.6 Skala Penilaian TCC

Harga TCC	Tingkat Klasifikasi
$0 < TCC \leq 0,1$	Sangat Rendah
$0,1 < TCC \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < TCC \leq 0,5$	Cukup
$0,5 < TCC \leq 0,7$	Baik
$0,7 < TCC \leq 0,9$	Sangat Baik
$0,9 < TCC \leq 1,0$	Kecanggihan Modern

Sumber : Nazaruddin, 2008:104 dalam (Cendikiawan, 2017)

Tabel 2.7 Tingkat Teknologi TCC

Harga TCC	Tingkat Klasifikasi
$0 < TCC \leq 0,3$	Tradisional
$0,3 < TCC \leq 0,7$	Semi Modern
$0,7 < TCC \leq 1$	Modern

Sumber : (Wiraatmaja & Ma'ruf, 2004)

6. Penilaian *state of the art*

Penilaian *state of the art* dalam menentukan status komponen teknologi suatu fasilitas transformasi memerlukan pemahaman mendalam tentang spesifikasi teknis dan kinerja. Evaluasi ini tidak hanya membandingkan fasilitas yang sedang dikaji, tetapi juga dengan standar terbaik di dunia. Oleh karena itu, diperlukan masukan dari para ahli yang berpengalaman dalam pengoperasian fasilitas tersebut. Beberapa kriteria umum dapat digunakan sebagai panduan dalam menilai kemutakhiran keempat komponen fasilitas transformasi adalah sebagai berikut :

Tabel 2.8 Kriteria Evaluasi *State Of The Art* untuk *Technoware*

Kriteria	Definisi
Ruang lingkup (operasi)	Kompleksitas operasi yang dievaluasi berdasarkan aspek-aspek seperti tingkat <i>output</i> , variasi <i>Input</i> material, dan tekanan operasi.
Presisi	Rasio variasi yang diizinkan dalam spesifikasi sehubungan dengan dimensi, atribut material, parameter proses, atribut komponen dan lingkungan operasi
Penanganan	Atribut fisik (keadaan, kemampuan, ukuran unit, konfigurasi geometris, sifat abrasif, sifat korosif, daya tahan) dari bahan yang akan ditangani. Pergerakan yang diperlukan (rute, jalur, metode pemberian gerakan, kecepatan periodisitas) sehubungan dengan bahan yang ditangani
Kontrol	Tingkat dan kesulitan pelaksanaan pengendalian terhadap peraturan lingkungan, peraturan keselamatan, Tingkat standarisasi, pemantauan kualitas, pemantauan proses
Keunggulan	Keunggulan Inventif, Perwujudan prestasi, Keunggulan operasional, Kelebihan pasar

Tabel 2.9 Kriteria Evaluasi *State Of The Art* untuk *Humanware*

Kriteria	Definisi
Kreativitas (potensi)	Kekuatan kreatif <i>Humanware</i> sebagaimana dievaluasi oleh aspek-aspek seperti kecerdasan, imajinasi dan intuisi.
Prestasi (orientasi)	Keinginan untuk berprestasi sebagaimana dievaluasi oleh aspek-aspek seperti orientasi keberhasilan, keberanian, daya saing dan dinamisme
Afiliasi (orientasi)	Kemampuan untuk bekerja sama sebagaimana dievaluasi oleh aspek-aspek seperti semangat tim, rasa hormat terhadap prestasi, kesadaran sosial dan penghargaan terhadap martabat kerja
Efisiensi (orientasi)	Keinginan untuk menjadi efisien sebagaimana dievaluasi oleh aspek-aspek seperti kemauan untuk bekerja keras produktivitas, kesadaran dan kemauan untuk menerima tanggung jawab
Penanggungans Risiko (kapasitas)	Kecenderungan untuk mengambil risiko sebagaimana diukur oleh aspek-aspek seperti kemauan untuk bereksperimen, penerimaan terhadap perubahan, dan kemampuan untuk mengambil inisiatif
Integritas Waktu	Rasa hormat terhadap waktu dan kecenderungan untuk memperlakukannya sebagai sumber daya yang berharga

Tabel 2.10 Kriteria Evaluasi *State Of The Art* untuk *Infoware*

Kriteria	Definisi
Kemudahan pengambilan kembali	Kemudahan pengambilan kembali informasi sebagaimana dievaluasi dengan metode penyimpanan informasi dan pengingatan serta penggunaannya
keterkaitan (jumlah)	Jumlah keterkaitan yang dimiliki sistem informasi dengan sumber dan pengguna
Pemutakhiran (kemungkinan)	Kemungkinan memperbarui informasi untuk memastikan validitasnya seiring waktu
Kemudahan komunikasi (kemudahan)	Kemudahan informasi dikomunikasikan sebagaimana dievaluasi oleh moda komunikasi yang digunakan

Tabel 2.11 Kriteria Evaluasi *State Of The Art* untuk *Orgaware*

Kriteria	Definisi
Kemampuan Memotivasi	Kemampuan organisasi untuk memotivasi karyawannya melalui kepemimpinan yang efektif sebagaimana dibuktikan dari aspek-aspek seperti tujuan organisasi dan visibilitas manajemen puncak.
Pengarahan / Orientasi	Sejauh mana organisasi secara keseluruhan diberikan arah yang diukur dari ketepatan waktu umpan balik kinerja, perhatian yang cermat terhadap perencanaan, pemikiran strategis dan pengendalian kinerja yang bijaksana.
Stakeholders	Sejauh mana organisasi berkomitmen dalam memenuhi komitmen terhadap harapan para pemangku kepentingannya (pelanggan, pemegang saham, karyawan, pemasok, pemodal, pemerintah dan masyarakat pada umumnya)
Integritas Organisasi	Integritas organisasi dalam menjalankan operasinya terbukti dari aspek-aspek seperti kepatuhan terhadap meritokrasi dan etika bisnis yang sejati

2.2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi tindakan melalui perbandingan bobot kepentingan antar faktor serta berbagai alternatif pilihan. AHP merupakan pendekatan dasar dalam pengambilan atau membuat keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1988. AHP menyediakan pendekatan sistematis dalam pengambilan keputusan dengan membangun struktur keputusan yang terorganisir serta serangkaian prosedur perhitungan. Metode ini menghasilkan rekomendasi berupa prioritas atau bobot untuk setiap alternatif yang dipertimbangkan. Salah satu keunggulan AHP adalah kemampuannya untuk mengintegrasikan elemen obyektif dan subyektif dalam suatu permasalahan.

Metode *Analytical Hierarchy Process* bekerja berdasarkan prinsip bahwa setiap faktor penyusun masalah (atau sering disebut atribut) dibandingkan secara relatif satu sama lain berdasarkan tingkat kepentingannya. Hal ini membantu pengambil keputusan untuk memprioritaskan perhatian pada alternatif masalah, mulai dari tingkat kepentingan yang tinggi hingga ketingkat yang lebih rendah. Keunggulan utama metode ini adalah kemampuannya memberikan evaluasi yang akurat berdasarkan informasi mengenai bobot prioritas dalam menyelesaikan masalah. Proses pengambilan keputusan menggunakan metode AHP berlandaskan pada tiga prinsip utama (Riyanto et al., 2008) yaitu :

1. Prinsip Penyusunan Hirarki

Prinsip ini melibatkan pembagian masalah yang kompleks menjadi elemen-elemen yang lebih kecil dan terpisah. Masalah tersebut dipecah menjadi kriteria utama, yang kemudian dirinci lagi menjadi sub kriteria atau elemen lain secara hierarkis. Dengan cara ini, masalah dapat diorganisir dalam gugusan yang lebih homogen, dan kemudian dipecah lagi menjadi unit-unit yang lebih kecil. Pendekatan ini memungkinkan penggabungan berbagai informasi ke dalam struktur yang memberikan pandangan menyeluruh terhadap masalah secara sistematis.

2. Prinsip Penentuan Prioritas

Penentuan prioritas bertujuan untuk menentukan bobot atau kontribusi setiap kriteria terhadap tujuan pengambilan keputusan. AHP mengidentifikasi prioritas kriteria melalui metode perbandingan berpasangan antara dua kriteria hingga seluruh kriteria tercakup. Penentuan bobot ini didasarkan pada pendapat para ahli atau pihak yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan, baik melalui diskusi maupun menggunakan kuesioner.

3. Prinsip Konsistensi Logis

Konsistensi dalam memberikan jawaban menjadi prinsip utama untuk memastikan validitas data dan hasil keputusan. Responden perlu menjaga konsistensi saat membandingkan kriteria. Misalnya jika dinyatakan bahwa kriteria A lebih penting daripada B, dan B lebih penting daripada C, maka secara logis A juga harus lebih penting dari pada C.

Berikut adalah langkah-langkah dalam metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Marlyana et al., 2023) :

a. Menyusun Matriks Perbandingan Berpasangan

Langkah awal dalam pengolahan data AHP adalah membuat matriks perbandingan berpasangan untuk setiap level hirarki. Data pengolahan akan dimulai setelah penilaian tingkat kepentingan untuk elemen-elemen dalam hierarki selesai dilakukan. Penilaian perbandingan ini menggunakan skala 1 hingga 9 untuk membandingkan elemen-elemen.

b. Penilaian Tingkat Kepentingan

Tingkat kepentingan ditentukan melalui wawancara yang dilakukan dengan para pengambil keputusan atau pihak terkait untuk memberikan isu yang sedang dianalisis.

c. Menyusun Matriks Data Awal

Data hasil penilaian para pengambil keputusan kemudian dimasukkan kedalam matriks perbandingan berpasangan, yang disebut sebagai matriks data awal. Matriks ini mengandung nilai-nilai yang mewakili tingkat kepentingan elemen-elemen yang dibandingkan.

d. Normalisasi Matriks

Setelah matriks awal disusun, langkah selanjutnya adalah normalisasi dengan tahapan sebagai berikut:

- Menjumlahkan nilai pada setiap kolom matriks.
- Membagi setiap elemen dalam kolom dengan total kolom tersebut.
- Hasilnya adalah matriks yang telah dinormalisasi.

e. Menentukan Bobot Prioritas

Bobot prioritas untuk masing-masing elemen diperoleh dengan cara:

- Menjumlahkan nilai pada setiap baris dalam matriks yang telah dinormalisasi.
- Membagi total setiap baris dengan jumlah elemen dalam baris tersebut.

f. Uji Konsistensi Matriks

Dalam proses pengujian konsistensi matriks, langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung nilai lambda maksimum (λ maks), diikuti dengan perhitungan indeks konsistensi (CI), dan kemudian menghitung rasio konsistensi (CR).

Metode AHP membagi pengujian konsistensi menjadi dua indikator utama yaitu *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR). Nilai CI dihitung menggunakan rumus lambda maksimum dikurangi jumlah kriteria, lalu dibagi dengan hasil jumlah kriteria yang dikurangi 1. Perhitungan untuk mencari nilai CI seperti pada persamaan 10.

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n - 1} \quad (10)$$

Setelah menghitung nilai CI, proses berikutnya adalah menghitung nilai CR. Nilai CR dihitung dengan membagi nilai CI dengan nilai Ratio Indeks (RI), yang ditentukan berdasarkan jumlah kriteria yang digunakan. Perhitungan CR dilakukan dengan menggunakan rumus sebagaimana tercantum dalam persamaan 11.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (11)$$

Setelah nilai CR didapatkan, langkah selanjutnya adalah memeriksa konsistensi matriks perbandingan berpasangan. Jika nilai CR lebih dari 0,1 maka perlu dilakukan evaluasi ulang terhadap perbandingan berpasangan hingga CR pada rasio dibawah atau sama dengan 0,1. Hal ini juga berlaku untuk setiap matriks perbandingan antara alternatif (Santosa et al., 2018). Nilai RI untuk masing-masing jumlah komponen dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.8 Nilai Indeks Random Konsistensi (RI)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

2.3 Hipotesis dan Kerangka Teoritis

Adapun hipotesis dan kerangka teoritis dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

2.3.1 Hipotesis

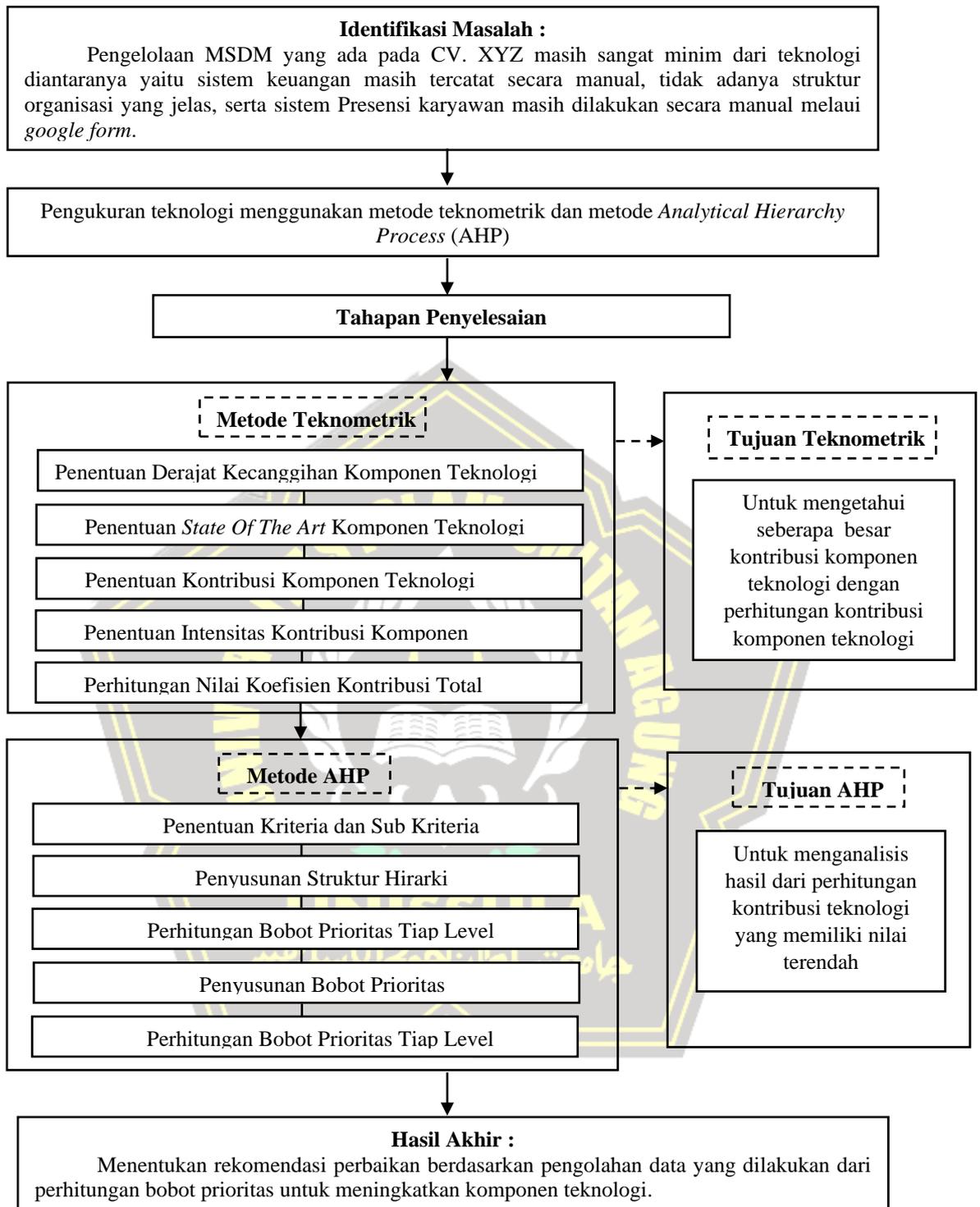
CV. XYZ merupakan perusahaan jasa dan perdagangan yang bergerak dibidang refrigeration/pendingin yang melayani perbaikan, perawatan, dan pengadaan *Air Conditioner* (AC). Dalam menjalankan aktivitas bisnisnya khususnya, CV. XYZ dapat dikatakan masih minim dari teknologi saat ini. Ketidaktahuan pentingnya komponen teknologi dalam industri merupakan penyebab kurang optimalnya proses bisnis yang ada. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang analisis kontribusi komponen teknologi, guna memberi solusi pada perusahaan atas permasalahan yang terjadi.

Dari studi pustaka dan studi literatur yang didapatkan dari peneliti terdahulu banyak studi kasus yang membahas metode teknometrik berguna untuk memperhitungkan kontribusi komponen teknologi yang ada pada perusahaan ataupun industri kecil menengah, dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang digunakan untuk membuat sistem pendukung keputusan dengan membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel yaitu berupa hierarki yang mudah dipahami dan dapat memecahkan masalah yang kompleks secara deduktif sehingga mempermudah dalam proses pengambilan alternatif.

Berdasarkan uraian diatas maka didapatkan hipotesis bahwa dengan menggabungkan metode Teknometrik dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada di CV. XYZ. Pendekatan teknometrik digunakan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi komponen teknologi dengan perhitungan kontribusi komponen teknologi. Sedangkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menganalisis hasil dari perhitungan kontribusi teknologi yang memiliki nilai terendah. Hasil pembobotan AHP berdasarkan prioritas teknologi yang terpilih, diharapkan bisa menjadi masukan dan memberi alternatif yang tepat untuk perusahaan.

2.3.2 Kerangka Teoritis

Kerangka teoritis yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2.2 Kerangka Teoritis

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam pengolahan data untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan. Adapun sumber data yang akan dikumpulkan adalah sebagai berikut:

a. Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap karyawan dan direktur CV. XYZ.

b. Data Primer dan Sekunder

Pengambilan data primer berupa informasi yang terkait pada CV. XYZ terkait penilaian tentang kontribusi komponen teknologi (*technoware*, *humanware*, *infoware*, dan *orgaware*) terhadap kinerja Perusahaan. Data sekunder yaitu berupa data yang didapat dari literatur-literatur yang berkaitan dengan topik tersebut. Berikut adalah rincian data primer dan sekunder

Data primer meliputi :

- Data komponen teknologi
- Data derajat kecanggihan teknologi
- Data penilaian perbandingan antara komponen teknologi
- Data pemilihan kriteria dan subkriteria
- Data pembobotan kriteria

Data sekunder meliputi :

- Gambaran umum perusahaan
- Studi literatur

c. Pengambilan Kuesioner.

Kuesioner bertujuan untuk mengumpulkan informasi dari data yang akan diperlukan dalam penelitian. Berikut merupakan kuesioner yang akan digunakan dalam penelitian:

- Kuesioner tingkat kecanggihan
- Kuesioner pembobotan kecanggihan

- Kuesioner perbandingan berpasangan komponen teknologi
- Kuesioner pemilihan kriteria dan sub kriteria
- Kuesioner pembobotan kriteria

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik dalam pengumpulan data guna sebagai masukan atau *Input* dari pengolahan data yaitu sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mengumpulkan data-data baik jurnal, buku, laporan tugas akhir, dan referensi apapun yang berkaitan dengan topik yang diambil dalam penelitian.

b. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui dan mengumpulkan informasi dan data yang diambil secara langsung di CV. XYZ.

3.3 Pengujian Hipotesa

Pengujian hipotesa yang akan dilakukan berkaitan dengan penelitian ini yaitu menggunakan metode teknometrik dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Adapun langkah-langkahnya yaitu mengidentifikasi elemen teknologi yang mempengaruhi proses bisnis, seperti perangkat keras, perangkat lunak, kemampuan sumber daya manusia dan prosedur kerja. Kemudian data hasil analisis teknometrik akan diidentifikasi kriteria dan subkriteria serta menentukan bobot prioritas atau keputusan yang strategis menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

3.4 Metode Analisis

Dalam penelitian ini, metode analisa yang digunakan yaitu metode teknometrik dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode analisa dilakukan agar data yang telah terkumpul memiliki makna dan dapat menarik kesimpulan. Metode analisa yang dilakukan diantaranya yaitu

a. Metode Teknometrik

Metode Teknometrik digunakan untuk untuk mengetahui seberapa besar kontribusi komponen teknologi dengan perhitungan kontribusi komponen teknologi. Adapun langkah langkah metode teknometrik yang digunakan yaitu :

1. Penentuan derajat kecanggihan komponen teknologi

Nilai derajat kecanggihan menunjukkan tingkat kecanggihan dari setiap komponen teknologi yang akan dihitung berdasarkan skoring tingkat kecanggihan dengan penyebaran kuisisioner sesuai dengan prosedur yang diusulkan dalam estimasi derajat kecanggihan yaitu mengacu pada tabel 6.

2. Penentuan *state of the art* komponen teknologi

Berdasarkan hasil rekapitulasi derajat kecanggihan, maka dihitung nilai *state of the art* dengan rumus tiap tiap komponen sebagai berikut

- *State of the art technoware*

$$STi = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum_{k=1}^{kt} tik}{kt} \right]$$

- *State of the art humanware*

$$SHj = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum_{l=1}^{lh} hij}{lh} \right]$$

- *State of the art infoware*

$$SI = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum_{m=1}^{mt} fmi}{mt} \right]$$

- *State of the art orgaware*

$$SO = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum_{n=1}^{no} On}{no} \right]$$

Dimana:

S (STi, SHj, SI, SO) : *state of the art* untuk tiap komponen (*technoware, humanware, infoware, orgaware*)

kt, lh, mt, no : Jumlah kriteria komponen (*technoware, humanware, infoware, orgaware*)

k : 1, 2,, kt

tik, hij, fmi, on : Nilai kriteria ke-k dari komponen (*technoware, humanware, infoware, orgaware*)

3. Penentuan kontribusi komponen teknologi

Setelah mendapatkan nilai *state of the art* dari tiap tiap komponen dan mengetahui batas atas dan batas bawah yang didapat dari perolehan nilai derajat kecanggihan, maka langkah selanjutnya yaitu penentuan kontribusi komponen teknologi dengan rumus sebagai berikut :

$$Ti = \frac{1}{9} [LTi + STi (UTi - LTi)]$$

$$Hj = \frac{1}{9} [LHj + SHj (UHj - LHj)]$$

$$I = \frac{1}{9} [LI + SI (UI - LI)]$$

$$O = \frac{1}{9} [LO + SO (UO - LO)]$$

Ti : Kontribusi masing-masing item i dari *technoware*

Hj : Kontribusi masing-masing item j dari *humanware*

I : Kontribusi masing-masing item dari *infoware*

O : Kontribusi masing-masing item dari *orgaware*

U : Nilai *upper* derajat kecanggihan komponen

L : Nilai *lower* derajat kecanggihan komponen

S : Nilai *state of the art*

4. Penentuan intensitas kontribusi komponen teknologi

Penentuan intensitas kontribusi teknologi akan dilakukan dengan matrik perbandingan berpasangan menggunakan metode AHP. Adapun langkah langkah dalam perhitungan intensitas kontribusi diantaranya yaitu :

- Menyusun data matrik perbandingan berpasangan. Dalam pengisian matrik perbandingan berpasangan mengacu pada ketentuan yang tertera pada tabel 7.
- Setelah pengisian matrik perbandingan berpasangan, langkah selanjutnya yaitu menormalisasikan matrik tersebut dengan cara membagi nilai dari setiap komponen didalam matrik dengan nilai total setiap kolomnya.

- Langkah berikutnya yaitu menghitung *eigen vector* (β) ternormalisasi atau intensitas kontribusi setiap komponen teknologi dengan rumus sebagai berikut :

$$Eigen\ vector\ (\beta) = \frac{Jumlah\ baris\ data\ ternormalisasi}{n}$$

Dimana (n) merupakan jumlah komponen

Setelah nilai intensitas kontribusi setiap komponen didapat, selanjutnya adalah menghitung nilai *eigen value* maksimum (λ maks) dan menguji konsistensinya. Untuk menghitung *eigen value* yaitu dengan mengalikan jumlah kolom matriks perbandingan berpasangan dengan *eigen vector* secara perkalian matrik.

- Setelah λ maks diketahui maka tahap selanjutnya yaitu menghitung Indeks Konsistensi (CI) dengan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda\ maks - n}{n - 1}$$

Setelah menghitung nilai CI, proses berikutnya adalah menghitung nilai CR. Perhitungan CR dengan cara membagi nilai CI dengan nilai Ratio Index dengan rumus sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Setelah nilai CR didapatkan, selanjutnya adalah pengecekan pada konsistensi untuk matriks perbandingan berpasangan. Jika nilai konsistensi lebih dari 0,1 maka wajib dilakukan perbandingan berpasangan kembali hingga didapat rasio yang kurang dari atau sama dengan 0,1.

5. Perhitungan nilai koefisien kontribusi total teknologi (TCC)

Setelah nilai intensitas masing masing dari komponen teknologi didapatkan dan memenuhi uji konsistensi, maka langkah berikutnya yaitu menghitung nilai total kontribusi teknologi atau *Technology Contribution Coefficient* (TCC) dengan rumus sebagai berikut :

$$TCC = T^{\beta t} \times H^{\beta h} \times I^{\beta i} \times O^{\beta o}$$

Dimana:

TCC : *Technology Coefficient Contribution*

T, H, I, O : Nilai kontribusi komponen (*technoware, humanware, infoware, orgaware*)

$\beta_t, \beta_h, \beta_i, \beta_o$: Nilai intensitas kontribusi (*technoware, humanware, infoware, orgaware*)

6. Rekapitulasi hasil dari penilaian keempat teknologi

Setelah dilakukan 5 langkah diatas maka hasil penilaian keempat teknologi tersebut direkap berdasarkan nilai derajat kecanggihan teknologi, SOTA, nilai kontribusi komponen teknologi, nilai intensitas kontribusi teknologi dan nilai TCC. Kemudian berdasarkan hasil dari rekapitulasi tersebut, dilihat manakah komponen teknologi yang memiliki nilai kontribusi terendah. Nilai kontribusi terendah akan dilakukan pemberian alternatif menggunakan metode AHP.

b. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode AHP digunakan untuk menentukan alternatif yang tepat dan mengembangkan komponen teknologi yang memiliki nilai bobot paling rendah. Adapun langkah langkah metode AHP yang digunakan yaitu :

1. Penentuan kriteria dan sub kriteria

Setelah diketahui komponen teknologi terendah kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data tahap kedua dengan persetujuan tempat penelitian untuk kriteria dan sub kriteria yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Berdasarkan kriteria dan sub kriteria yang disetujui oleh perusahaan maka dilakukan penentuan alternatif untuk mengembangkan kemampuan komponen teknologi terendah.

2. Penyusunan Struktur hirarki

Penyusunan struktur hirarki dimulai dari level 0 yaitu berisi tujuan atau *goal*, level 1 berisi kriteria, level 2 berisi sub kriteria yang masih dalam susunan yang sangat kompleks. Kemudian level 3 akan dikerucutkan dengan pemberian alternatif.

3. Perhitungan bobot tiap level

Pada tahap ini akan dilakukan pengisian kuesioner ketiga yaitu perbandingan berpasangan dari level 1 (kriteria) hingga level 3 (alternatif). Adapun langkah langkahnya adalah sebagai berikut :

- Menyusun data matrik perbandingan berpasangan berdasarkan kriteria, sub kriteria dan alternatif kedalam tabel perbandingan berpasangan. Dalam pengisian matrik perbandingan berpasangan mengacu pada ketentuan yang tertera pada tabel 7.
- Setelah pengisian matrik perbandingan berpasangan, langkah selanjutnya yaitu menormalisasikan matrik tersebut dengan cara membagi nilai dari setiap komponen didalam matrik dengan nilai total setiap kolomnya.
- Langkah berikutnya yaitu menghitung vektor bobot prioritas dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Vektor Bobot Prioritas (VBP)} = \frac{\text{Jumlah baris data}}{n}$$

Dimana (n) merupakan jumlah komponen

Setelah nilai vektor bobot prioritas didapat, selanjutnya adalah menghitung nilai *eigen value* maksimum (λ maks) dan menguji konsistensinya. Untuk menghitung *eigen value* yaitu dengan mengalikan jumlah kolom matriks perbandingan berpasangan dengan *eigen vector* secara perkalian matrik.

- Setelah λ maks diketahui maka tahap selanjutnya yaitu menghitung Indeks Konsistensi (CI) dengan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n - 1}$$

Setelah menghitung nilai CI, proses berikutnya adalah menghitung nilai CR. Perhitungan CR dengan cara membagi nilai CI dengan nilai Ratio Index dengan rumus sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Setelah nilai CR didapatkan, selanjutnya adalah pengecekan pada konsistensi untuk matriks perbandingan berpasangan. Jika nilai konsistensi lebih dari 0,1 maka wajib dilakukan perbandingan berpasangan kembali hingga didapat rasio yang kurang dari atau sama dengan 0,1.

4. Perhitungan bobot prioritas

Setelah semua matrik perbandingan diisi dan diolah, maka akan menghasilkan matrik penilaian terhadap faktor, sub faktor dan alternatif yang dibandingkan. Kemudian diuji konsistensinya. Apabila semua syarat hirarki telah terpenuhi, maka dicari bobot prioritas menyeluruh. Alternatif dengan nilai bobot terbesar merupakan alternatif terbaik.

3.5 Pembahasan

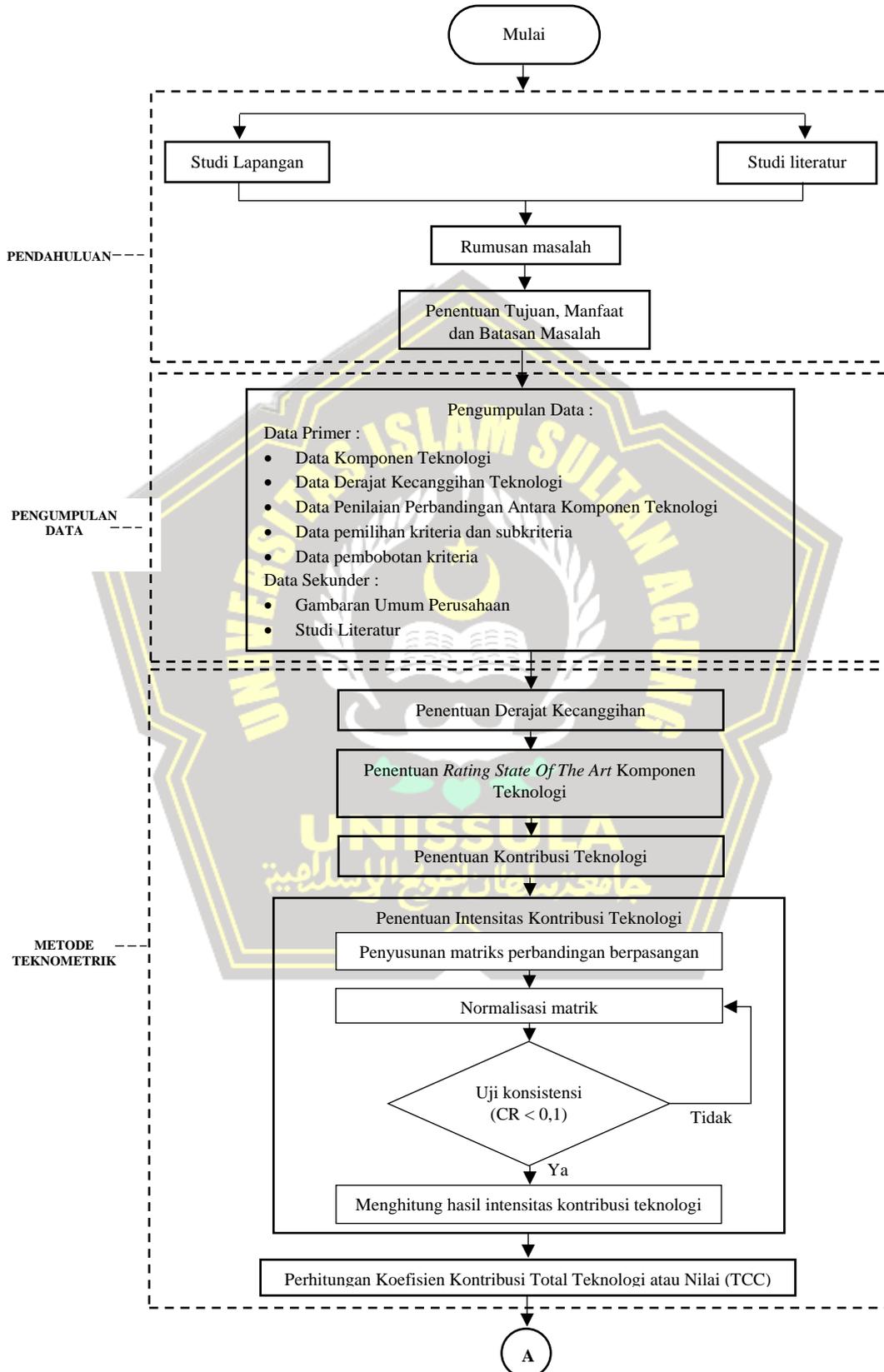
Pembahasan ini dilakukan untuk membahas hasil dari pengolahan data yang telah dibahas pada tahap sebelumnya diantaranya yaitu penentuan tingkat kecanggihan teknologi dan upaya solusi strategi untuk perusahaan menggunakan metode teknometrik dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) kemudian dilakukan analisa sehingga nantinya dapat ditarik kesimpulan.

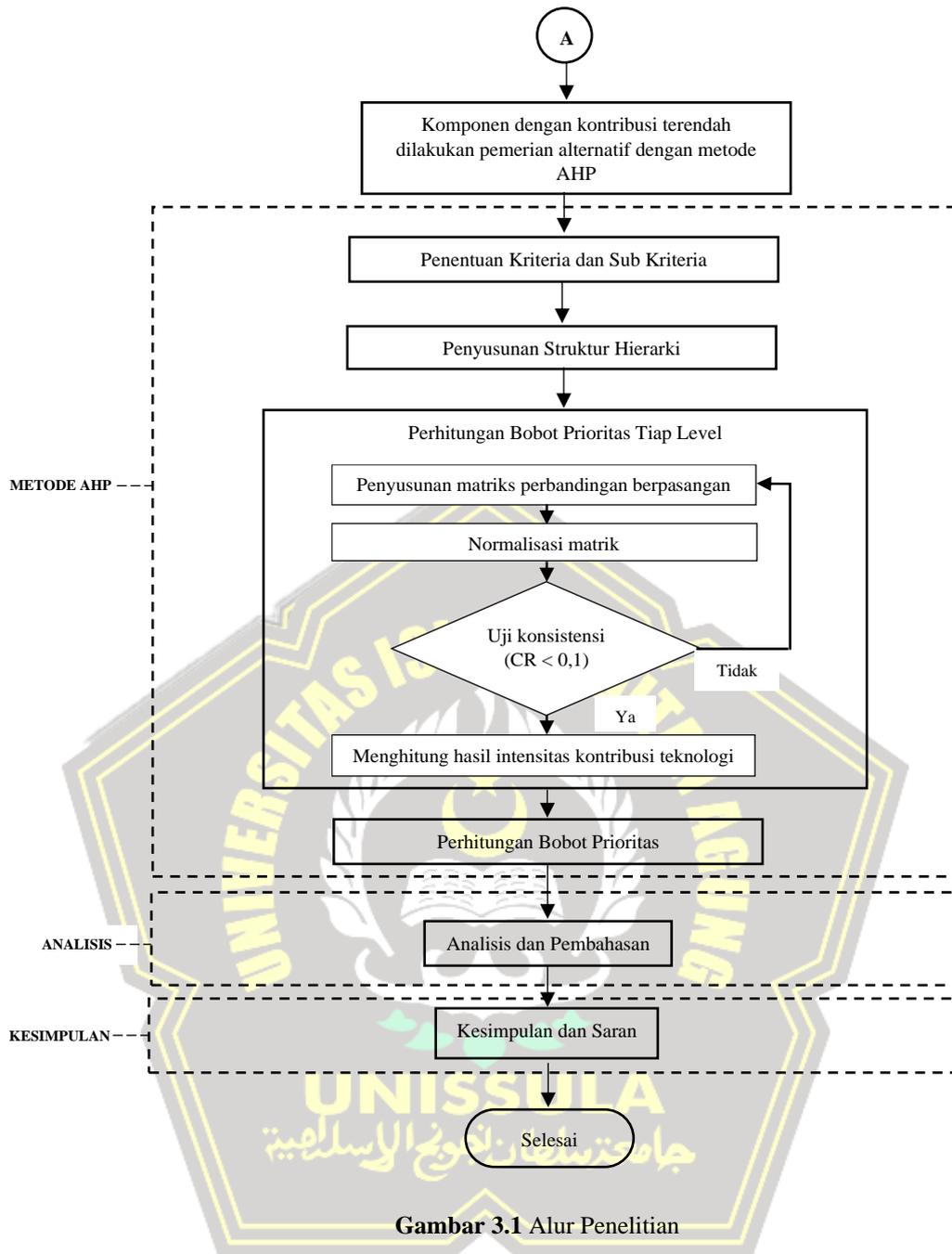
3.6 Penarikan Kesimpulan

Hasil pengolahan data, pembahasan, serta analisis yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai hasil akhir dari penelitian, selanjutnya memberi rekomendasi atau saran ditujukan bagi perusahaan sebagai acuan untuk dilakukan perbaikan sistem, maupun saran perbaikan yang ditujukan bagi peneliti selanjutnya.

3.7 Diagram Alir

Alur penelitian di atas dijelaskan lebih lanjut ke dalam beberapa tahapan penelitian, yang dapat dilihat pada gambar berikut:





Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Perolehan data dilakukan dengan menyebar kuesioner dan wawancara dengan 3 tahap kepada pemilik CV. XYZ dengan tujuan untuk mengetahui apa yang terjadi didalam perusahaan. Hasil perolehan data tahap pertama diolah menggunakan metode teknometrik dan hasil kuesioner pada tahap ketiga diolah menggunakan metode AHP.

4.1.1 Gambaran Umum dan Proses Bisnis Perusahaan

CV. XYZ merupakan perusahaan jasa dan perdagangan yang bergerak dibidang jasa dan perdagangan peralatan pendingin (*refrigeration*) yang melayani perbaikan, perawatan, dan pengadaan *Air Conditioner* (AC). Perusahaan ini berorientasi pada kepuasan pelanggan dengan menawarkan layanan terbaik melalui teknisi yang kompeten dan bersertifikat, serta mengutamakan standar operasional prosedur (SOP) yang terstruktur. Dengan visi menjadi perusahaan jasa dan perdagangan AC yang unggul serta berstandar dunia, CV. XYZ terus berupaya meningkatkan kualitas pelayanan, efisiensi, dan daya saing di tengah persaingan industri yang semakin ketat. CV. XYZ memiliki tiga divisi utama yaitu:

1. Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)

Divisi MSDM bertanggung jawab atas pengelolaan tenaga kerja, mulai dari proses rekrutmen, pelatihan, hingga evaluasi kinerja karyawan. Divisi ini juga bertugas dalam manajemen Presensi, penggajian, serta memastikan kepatuhan terhadap kebijakan perusahaan terkait tenaga kerja. Namun, kondisi saat ini sistem Presensi masih dilakukan secara manual melalui *Google Form*, yang menyebabkan ketidakakuratan data, beberapa karyawan sering lupa atau memanipulasi waktu kehadiran, sehingga memengaruhi penilaian kinerja dan juga belum ada sistem manajemen SDM yang terstruktur, termasuk sistem penilaian

2. Divisi Pemasaran

Divisi pemasaran bertanggung jawab dalam strategi pemasaran dan promosi untuk meningkatkan jumlah pelanggan serta mempertahankan pelanggan yang

sudah ada. Selain itu, divisi ini juga berperan dalam membangun *brand awareness* perusahaan melalui berbagai kanal pemasaran. Namun, kondisi saat ini perusahaan belum memiliki strategi pemasaran yang terstruktur, sehingga jangkauan pelanggan masih terbatas, promosi yang dilakukan juga hanya dengan memanfaatkan teknologi seadanya yaitu melalui *whatsapp* dan belum memanfaatkan *digital marketing* secara optimal serta belum ada sistem *Customer Relationship Management* (CRM) untuk mengelola interaksi pelanggan secara lebih efektif.

3. Divisi Keuangan

Divisi keuangan bertanggung jawab atas pencatatan, pengelolaan arus kas, serta perencanaan dan pelaporan keuangan perusahaan. Meliputi pencatatan transaksi keuangan harian, termasuk pemasukan dan pengeluaran perusahaan, pengelolaan pembayaran gaji karyawan berdasarkan Presensi dan kinerja, penyusunan laporan keuangan bulanan dan tahunan serta pengelolaan anggaran untuk operasional dan pengembangan bisnis. Namun, kondisi saat ini sistem pencatatan keuangan masih dilakukan secara manual, meningkatkan risiko kesalahan dalam perhitungan. Belum adanya sistem akuntansi terintegrasi menyebabkan lambatnya proses pelaporan keuangan, ketidakakuratan data Presensi berdampak pada perhitungan gaji, sehingga sering terjadi ketidakadilan dalam sistem kompensasi.

Berdasarkan kondisi perusahaan di atas maka akan dilakukan analisis kontribusi teknologi yang ada pada masing-masing divisi. Dimana ketiga divisi tersebut masih melakukan kegiatan operasionalnya manual dan belum terintegrasi dengan sistem digital, sehingga menimbulkan berbagai kendala dalam efisiensi dan efektivitas operasional perusahaan.

4.1.2 Data Derajat Kecanggihan pada Masing-Masing Divisi

Langkah pertama dalam mengidentifikasi komponen teknologi yaitu dengan menentukan derajat kecanggihan komponen teknologi yang ada pada perusahaan. Berikut adalah rincian kecanggihan komponen teknologi yang ada pada masing-masing divisi. Tabel ini berisi mengenai derajat kecanggihan teknologi di masing-masing divisi sebagai dasar evaluasi yang akan digunakan untuk memahami posisi teknologi yang diterapkan perusahaan saat ini.:

Tabel 4.1 Derajat Kecanggihan Teknologi di Bidang MSDM

Level/ Kriteria	Komponen Teknologi			
	<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
1	Fasilitas kerja masih bersifat manual	Mampu mengoperasikan perangkat atau aplikasi pendukung	Informasi dasar tentang karyawan tersedia dalam format sederhana	Manajemen dilakukan oleh tim kecil
2	Fasilitas pendukung sudah menggunakan perangkat sederhana	Mampu mengatur dan mengelola sistem atau alat kerja	Informasi mencakup prosedur dan alur proses yang membantu operasional SDM	Perusahaan mampu menjalin kerjasama dengan lembaga pelatihan
3	Fasilitas perangkat lunak khusus untuk mendukung operasional SDM	Mampu melatih ulang atau memberikan pelatihan kepada staf lain	Informasi digunakan sebagai panduan dalam pelaksanaan tugas	Perusahaan memiliki strategi untuk menarik dan mempertahankan talenta terbaik
4	Peralatan dan sistem operasional sudah otomatis tanpa banyak pengawasan manual	Mampu menangani permasalahan teknis sederhana dalam penggunaan alat kerja	Informasi mendukung pengambilan keputusan dalam memilih metode kerja atau strategi SDM	Manajemen mendukung peningkatan keahlian SDM melalui program pelatihan
5	Fasilitas untuk keperluan umum mendukung beberapa fungsi SDM	Mampu beradaptasi dengan sistem atau perangkat baru yang diperkenalkan	Informasi membantu dalam perbaikan proses SDM	Manajemen cepat merespons kebutuhan SDM dan mengembangkan strategi baru
6	Sistem SDM sudah berbasis komputer dan otomatis	Mampu melakukan improvisasi dalam menangani tantangan pekerjaan	Informasi digunakan untuk evaluasi dan penilaian SDM	Perusahaan mampu secara stabil membangun dan mempertahankan kepuasan karyawan
7	Fasilitas SDM terintegrasi dengan sistem operasional lain dalam perusahaan	Mampu melakukan inovasi dalam proses operasional SDM	Informasi mendalam memungkinkan pengembangan strategi SDM yang efektif	Perusahaan diakui sebagai pemimpin dalam manajemen SDM di sektor industri

Setelah dilakukan pengisian kuesioner oleh direktur perusahaan CV. XYZ yang dapat dilihat pada lampiran 1, berikut merupakan rincian derajat kecanggihan komponen teknologi di bidang MSDM berdasarkan kondisi perusahaan saat ini.

Tabel 4.2 Derajat Kecanggihan Teknologi di bidang MSDM CV. XYZ

Level/ Kriteria	Komponen Teknologi			
	<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
1	Fasilitas kerja masih bersifat manual	Mampu mengoperasikan perangkat atau aplikasi pendukung	Informasi dasar tentang karyawan tersedia dalam format sederhana	Manajemen dilakukan oleh tim kecil
2	Fasilitas pendukung sudah menggunakan perangkat sederhana		Informasi mencakup prosedur dan alur proses yang membantu operasional SDM	Perusahaan mampu menjalin kerjasama dengan lembaga pelatihan
3	Fasilitas perangkat lunak khusus untuk mendukung operasional SDM	Mampu melatih ulang atau memberikan pelatihan kepada staf lain	Informasi digunakan sebagai panduan dalam pelaksanaan tugas	Perusahaan memiliki strategi untuk menarik dan mempertahankan talenta terbaik
4			Informasi mendukung pengambilan keputusan dalam memilih metode kerja atau strategi SDM	Manajemen mendukung peningkatan keahlian SDM melalui program pelatihan
5			Informasi membantu dalam perbaikan proses SDM	
6		Mampu melakukan improvisasi dalam menangani tantangan pekerjaan	Informasi digunakan untuk evaluasi dan penilaian SDM	
7		Mampu melakukan inovasi dalam proses operasional SDM		

Tabel 4.3 Derajat Kecanggihan Teknologi di Bidang Pemasaran

Level/ Kriteria	Komponen Teknologi			
	<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
1	Proses pemasaran masih dilakukan secara manual	Mampu mengoperasikan alat pemasaran dasar	Informasi dasar tentang audiens atau pelanggan disimpan secara manual	Manajemen pemasaran dilakukan oleh pemilik perusahaan
2	Pemasaran dilakukan dengan alat digital sederhana	Mampu mengatur dan mengelola sistem pemasaran digital	Informasi sudah mencakup panduan untuk menyusun alur	Perusahaan mampu menjalin kerja sama dengan pihak eksternal
3	Proses pemasaran didukung oleh alat digital khusus	Mampu mengoptimalkan dan melakukan uji coba ulang kampanye pemasaran	Informasi dapat digunakan sebagai referensi teknis dalam menyusun kampanye	Perusahaan telah membangun jaringan distribusi atau pemasaran yang mendukung
4	Peralatan pemasaran otomatis, tanpa banyak pengawasan dari staf pemasaran	Mampu memperbaiki permasalahan kecil pada alat atau platform pemasaran yang digunakan	Informasi mendukung pengambilan keputusan tentang metode pemasaran	Perusahaan memiliki strategi pemasaran untuk meningkatkan kualitas layanan dan pangsa pasar
5	Alat pemasaran digunakan untuk keperluan umum mendukung pemasaran	Mampu beradaptasi dengan alat pemasaran atau metode baru yang diperkenalkan	Informasi digunakan untuk mengevaluasi dan memperbaiki strategi pemasaran	Perusahaan secara cepat mengejar potensi baru di pasar melalui peluang yang ada
6	Sistem pemasaran sudah berbasis komputer atau otomatis	Mampu melakukan improvisasi saat ada tantangan dalam kampanye pemasaran	Informasi memberikan wawasan yang mendalam tentang perilaku pelanggan	Perusahaan memiliki kemampuan untuk secara stabil membangun dan memperluas pasar baru
7	Fasilitas pemasaran yang digunakan berintegrasi dengan sistem lain dalam perusahaan	Mampu melakukan inovasi dalam strategi atau alat pemasaran	Informasi yang diperoleh dari kampanye pemasaran digunakan untuk pengembangan strategi jangka panjang	Perusahaan diakui sebagai pemimpin pasar di bidang layanannya

Setelah dilakukan pengisian kuesioner oleh direktur perusahaan CV. XYZ yang dapat dilihat pada lampiran 1, berikut merupakan rincian derajat kecanggihan komponen teknologi di bidang MSDM berdasarkan kondisi perusahaan saat ini.

Tabel 4.4 Derajat Kecanggihan Teknologi di bidang Pemasaran CV. XYZ

Level/ Kriteria	Komponen Teknologi			
	<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
1		Mampu mengoperasikan alat pemasaran dasar atau digital sederhana	Informasi dasar tentang audiens atau pelanggan disimpan secara manual	Manajemen pemasaran dilakukan oleh tim kecil atau langsung oleh pemilik perusahaan
2	Pemasaran dilakukan dengan alat digital sederhana, tetapi sebagian besar proses masih dilakukan manual oleh staf pemasaran	Mampu mengatur dan mengelola sistem pemasaran digital		Perusahaan mampu menjalin kerja sama dengan pihak eksternal (misalnya, agen pemasaran atau mitra bisnis)
3	Proses pemasaran didukung oleh alat digital khusus		Informasi dapat digunakan sebagai referensi teknis dalam menyusun kampanye atau strategi pemasaran	Perusahaan telah membangun jaringan distribusi atau pemasaran yang mendukung
4			Informasi mendukung pengambilan keputusan tentang metode pemasaran	Perusahaan memiliki strategi pemasaran untuk meningkatkan kualitas layanan dan pangsa pasar
5	Alat pemasaran digunakan untuk keperluan umum mendukung proses pemasaran	Mampu beradaptasi dengan alat pemasaran atau metode baru yang diperkenalkan	Informasi digunakan untuk mengevaluasi dan memperbaiki strategi pemasaran	Perusahaan secara cepat mengejar potensi baru di pasar melalui peluang yang ada
6		Mampu melakukan improvisasi saat ada tantangan dalam kampanye pemasaran	Informasi memberikan wawasan yang mendalam tentang perilaku pelanggan	
7		Mampu melakukan inovasi dalam strategi atau alat pemasaran	Informasi yang diperoleh dari kampanye pemasaran digunakan untuk pengembangan strategi jangka panjang	

Tabel 4.5 Derajat Kecanggihan Teknologi di Bidang Keuangan

Level/ Kriteria	Komponen Teknologi			
	<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
1	Sistem pencatatan keuangan masih dilakukan secara manual	Mampu menjalankan fungsi dasar pencatatan dan pengelolaan laporan keuangan	Informasi keuangan dasar hanya mencakup pendapatan dan pengeluaran sederhana	Pengelolaan keuangan dilakukan secara langsung oleh pemilik atau manajemen kecil
2	Sistem pencatatan menggunakan perangkat lunak sederhana yang memerlukan <i>Input</i> manual dari staf keuangan	Mampu mengatur dan mengoperasikan perangkat lunak akuntansi atau pencatatan keuangan	Informasi keuangan mencakup panduan untuk proses akuntansi atau pencatatan tertentu	Manajemen mendukung pengembangan keuangan melalui kerja sama dengan bank atau lembaga keuangan
3	Sistem keuangan menggunakan perangkat lunak akuntansi khusus, tetapi beberapa fungsi masih memerlukan pengawasan manual	Mampu melakukan analisis keuangan dan membuat laporan yang komprehensif	Informasi keuangan sudah cukup untuk pemahaman teknis dalam menggunakan perangkat atau sistem keuangan	Perusahaan memiliki jaringan relasi dengan konsultan atau penasihat keuangan untuk memperkuat stabilitas finansial
4	Sistem pencatatan keuangan sudah menggunakan perangkat otomatisasi tanpa pengawasan operator	Mampu mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan dalam laporan keuangan atau sistem pencatatan	Informasi digunakan untuk mengambil keputusan terkait alokasi anggaran atau investasi sederhana	Perusahaan mampu meningkatkan kinerja keuangan secara berkelanjutan
5	Sistem pencatatan menggunakan aplikasi umum yang juga mendukung fungsi lain	Mampu beradaptasi dengan perangkat atau sistem baru dalam bidang keuangan	Informasi yang ada membantu perusahaan dalam melakukan analisis keuangan dan perencanaan ke depan	Manajemen dapat mengidentifikasi peluang finansial baru yang memungkinkan perusahaan untuk tumbuh lebih cepat
6	Sistem keuangan sudah berbasis komputerisasi penuh dan otomatis	Mampu mengambil tindakan yang tepat dan improvisasi saat menghadapi masalah dalam pengelolaan keuangan	Data keuangan digunakan untuk evaluasi kinerja keuangan, misalnya melalui analisis rasio atau arus kas	Perusahaan mampu memperluas basis keuangannya melalui investasi baru atau pendanaan eksternal
7	Sistem pencatatan keuangan berintegrasi dengan sistem lain dalam perusahaan, seperti penggajian dan inventaris	Mampu melakukan inovasi atau pengembangan dalam proses pelaporan atau pencatatan keuangan	Data keuangan yang tersedia mendukung pemahaman mendalam tentang stabilitas keuangan perusahaan	Perusahaan memiliki posisi kuat dalam manajemen keuangan dan dapat mengalokasikan dana dengan optimal untuk berbagai divisi

Setelah dilakukan pengisian kuesioner oleh direktur perusahaan CV. XYZ yang dapat dilihat pada lampiran 1, berikut merupakan rincian derajat kecanggihan komponen teknologi di bidang MSDM berdasarkan kondisi perusahaan saat ini.

Tabel 4.6 Derajat Kecanggihan Teknologi di bidang Keuangan CV.XYZ

Level/ Kriteria	Komponen Teknologi			
	<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
1	Sistem pencatatan keuangan masih dilakukan secara manual	Mampu menjalankan fungsi dasar pencatatan dan pengelolaan laporan keuangan	Informasi keuangan dasar hanya mencakup pendapatan dan pengeluaran sederhana	Pengelolaan keuangan dilakukan secara langsung oleh pemilik atau manajemen kecil
2	Sistem pencatatan menggunakan perangkat lunak sederhana			
3	Sistem keuangan menggunakan perangkat lunak akuntansi khusus, tetapi beberapa fungsi masih memerlukan pengawasan			Perusahaan memiliki jaringan relasi dengan konsultan atau penasihat keuangan untuk memperkuat stabilitas finansial
4		Mampu mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan dalam laporan keuangan atau sistem pencatatan	Informasi digunakan untuk mengambil keputusan terkait alokasi anggaran atau investasi sederhana	Perusahaan mampu meningkatkan kinerja keuangan secara berkelanjutan melalui peningkatan efisiensi anggaran
5			Informasi yang ada membantu perusahaan dalam melakukan analisis keuangan dan perencanaan ke depan	Manajemen dapat mengidentifikasi peluang finansial baru yang memungkinkan perusahaan untuk tumbuh lebih cepat
6				
7			Data keuangan yang tersedia mendukung pemahaman mendalam tentang stabilitas keuangan perusahaan	

4.2 Pengolahan Data Metode Teknometrik

Berdasarkan hasil pengumpulan data melalui kuesioner dan wawancara tahap pertama secara langsung di CV. XYZ yang dapat lihat pada lampiran 1. Maka perlu diidentifikasi teknologi (*Technoware, Humanware, Infoware, Orgaware*) yang ada pada proses. Berikut ini merupakan rincian pengolahan data menggunakan metode teknometrik pada masing-masing divisi di CV. XYZ:

4.2.1 Pengolahan Teknometrik pada Divisi MSDM

Berikut adalah langkah-langkah pengolahan teknometrik pada divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) :

4.2.1.1 Penentuan Derajat Kecanggihan

Berikut merupakan tabel pembobotan komponen teknologi pada CV. XYZ divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) yang di isi oleh direktur perusahaan CV. XYZ berdasarkan kondisi perusahaan saat ini.

Tabel 4.7 Pembobotan Komponen *Technoware* divisi MSDM

Level	Komponen Teknologi	Skor
1	Fasilitas kerja masih bersifat dasar dan manual tanpa dukungan teknologi khusus	1 2 3
2	Fasilitas pendukung sudah menggunakan perangkat sederhana, tetapi masih memerlukan banyak intervensi manual	2 3 4
3	Fasilitas pendukung mencakup perangkat lunak khusus untuk mendukung operasional SDM	3 4 5
4		4 5 6
5		5 6 7
6		6 7 8
7		7 8 9

Tabel 4.8 Pembobotan Komponen *Humanware* divisi MSDM

Level	Komponen Teknologi	Skor
1	Mampu mengoperasikan perangkat atau aplikasi pendukung pekerjaan	1 2 3
2		2 3 4
3	Mampu melatih ulang atau memberikan pelatihan kepada staf lain	3 4 5
4		4 5 6
5		5 6 7
6	Mampu melakukan improvisasi dalam menangani tantangan pekerjaan sehari-hari	6 7 8
7	Mampu melakukan inovasi dalam proses operasional SDM	7 8 9

Tabel 4.9 Pembobotan Komponen *Infoware* divisi MSDM

Level	Komponen Teknologi	Skor
1	Informasi dasar tentang karyawan tersedia dalam format sederhana (misalnya, lembar data karyawan manual)	1 2(3)
2	Informasi sudah mencakup prosedur dan alur proses yang membantu dalam operasional SDM	2 3(4)
3	Informasi dapat digunakan sebagai panduan dalam pelaksanaan tugas (misalnya, SOP layanan SDM)	3(4)5
4	Informasi mendukung pengambilan keputusan dalam memilih metode kerja atau strategi SDM	4(5)6
5	Informasi membantu dalam perbaikan proses SDM	5 6(7)
6	Informasi digunakan untuk evaluasi dan penilaian SDM	6(7)8
7		7 8 9

Tabel 4.10 Pembobotan Komponen *Orgaware* divisi MSDM

Level	Komponen Teknologi	Skor
1	Manajemen dilakukan oleh tim kecil atau langsung oleh pemilik perusahaan	1 2(3)
2	Perusahaan mampu menjalin kerja sama dengan lembaga pelatihan atau rekrutmen	2(3)4
3	Perusahaan memiliki strategi untuk menarik dan mempertahankan talenta terbaik	3(4)5
4	Manajemen mendukung peningkatan keahlian SDM melalui program pelatihan berkelanjutan	(4)5 6
5		5 6 7
6		6 7 8
7		7 8 9

Berdasarkan hasil pembobotan / skoring diatas dapat diperoleh derajat kecanggihan teknologi pada setiap komponen teknologi CV. XYZ pada divisi MSDM yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.11 Hasil Pembobotan / Skoring Derajat Kecanggihan pada divisi MSDM

Level/ Kriteria	Komponen Teknologi			
	<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
1	2	3	3	3
2	4		4	3
3	4	3	4	4
4			5	4
5			7	
6		7	7	
7		8		
Rata-rata	3,33	5,25	5	3,5

Kemudian dilanjutkan dengan melakukan penentuan batas atas (UL) dan batas bawah (LL). Dalam penentuan batas atas (UL) dan batas bawah (LL) diambil dari nilai terendah dan tertinggi dari masing-masing komponen teknologi derajat

kecanggihan. Berikut merupakan penentuan batas atas (UL) dan batas bawah (LL) dari masing-masing komponen teknologi CV. XYZ divisi MSDM :

Tabel 4.12 Batas atas dan Batas Bawah Derajat Kecanggihan Teknologi Divisi MSDM

Komponen Teknologi	Derajat Kecanggihan		Keterangan
	Batas Bawah (LL)	Batas Atas (UL)	
<i>Technoware</i>	2	4	Batas bawah komponen <i>techoware</i> dengan jumlah bobot 2 pada level / kriteria pertama dan batas atas dengan jumlah bobot 4 pada level / kriteria tiga. Level / kriteria pertama yaitu fasilitas kerja masih bersifat dasar dan manual tanpa dukungan teknologi khusus seperti pencatatan waktu kerja dan penilaian kinerja masih dicatat secara manual. Level / kriteria ketiga yaitu fasilitas pendukung mencakup perangkat lunak sederhana untuk mendukung operasional SDM.
<i>Humanware</i>	3	8	Batas bawah komponen <i>Humanware</i> dengan jumlah bobot 3 pada level / kriteria pertama dan batas atas dengan jumlah bobot 8 pada level / kriteria tujuh. Level / kriteria pertama yaitu mampu mengoperasikan perangkat atau aplikasi pendukung pekerjaan. Level / kriteria ketujuh yaitu mampu melakukan inovasi dalam proses operasional SDM seperti mengembangkan metode evaluasi kinerja baru yang lebih efektif.
<i>Infoware</i>	3	7	Batas bawah komponen <i>Infoware</i> dengan jumlah bobot 3 pada level / kriteria pertama dan batas atas dengan jumlah bobot 7 pada level / kriteria enam. Level / kriteria pertama yaitu informasi dasar tentang karyawan tersedia dalam format sederhana seperti lembar data karyawan. Level / kriteria keenam yaitu terdapat informasi yang digunakan untuk evaluasi dan penilaian SDM
<i>Orgaware</i>	3	4	Batas bawah komponen <i>Orgaware</i> dengan jumlah bobot 3 pada level / kriteria pertama dan batas atas dengan jumlah bobot 4 pada level / kriteria empat. Level / kriteria pertama yaitu manajemen sumber daya manusia dilakukan oleh tim kecil atau langsung oleh pemilik perusahaan. Level / kriteria keempat yaitu manajemen sumber daya manusia mendukung peningkatan keahlian SDM melalui program pelatihan berkelanjutan.

4.2.1.2 Penentuan *State Of The Art* (SOTA) Komponen Teknologi

Setelah menentukan derajat kecanggihan setiap komponen teknologi, langkah selanjutnya adalah menetapkan nilai *rating state of the art* atau derajat kemutakhiran. Sebelum melakukan penilaian *state of the art*, hasil derajat kecanggihan untuk masing-masing komponen teknologi direkapitulasi terlebih dahulu. Berikut adalah rekapitulasi derajat kecanggihan dari masing-masing komponen teknologi yang diterapkan di CV. XYZ pada divisi MSDM :

Tabel 4.13 Rekapitulasi Derajat Kecanggihan Teknologi Divisi MSDM

Level/ Kriteria	Komponen Teknologi			
	<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
1	2	3	3	3
2	4		4	3
3	4	3	4	4
4			5	4
5			7	
6		7	7	
7		8		
Total	10	21	30	14

Berdasarkan hasil rekapitulasi derajat kecanggihan yang telah diperoleh, nilai *state of the art* dapat dihitung dengan mengacu pada rumus (1) sampai (4) pada sub bab 2.2.3. Perhitungan ini dilakukan untuk setiap komponen teknologi guna menentukan tingkat kemutakhirannya.

- *State of the art technoware*

$$STi = \frac{1}{10} \left[\frac{10}{3} \right]$$

$$= 0,3$$

- *State of the art humanware*

$$SHj = \frac{1}{10} \left[\frac{21}{4} \right]$$

$$= 0,525$$

- *State of the art infoware*

$$SI = \frac{1}{10} \left[\frac{30}{6} \right]$$

$$= 0,5$$

- *State of the art orgaware*

$$SO = \frac{1}{10} \left[\frac{14}{4} \right]$$

$$= 0,35$$

4.2.1.3 Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi

Tujuan utama dari penentuan kontribusi teknologi adalah untuk mengukur sejauh mana masing-masing komponen teknologi memberikan kontribusi terhadap keseluruhan proses transformasi. Perhitungan kontribusi ini dilakukan menggunakan rumus nomor (5) sampai (8), sebagaimana dijelaskan dalam sub bab 2.2.3.

Tabel 4.14 Derajat Kecanggihan Teknologi dan *Rating State of the Art* Divisi MSDM

Komponen Teknologi	Derajat Kecanggihan		<i>Rating State of the Art</i>
	Batas Bawah (LL)	Batas Atas (UL)	
<i>Technoware</i>	2	4	0,3
<i>Humanware</i>	3	8	0,525
<i>Infoware</i>	3	7	0,5
<i>Orgaware</i>	3	4	0,35

$$Ti = \frac{1}{9} [2 + 0,3 (4 - 2)]$$

$$= 0,28$$

$$Hj = \frac{1}{9} [3 + 0,525 (8 - 3)]$$

$$= 0,625$$

$$I = \frac{1}{9} [3 + 0,5 (7 - 3)]$$

$$= 0,5$$

$$O = \frac{1}{9} [3 + 0,35 (4 - 3)]$$

$$= 0,372$$

4.2.1.4 Penentuan Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi

Perhitungan intensitas kontribusi komponen teknologi bertujuan untuk mengidentifikasi frekuensi penggunaan masing-masing komponen teknologi dalam proses transformasi yang terjadi pada perusahaan. Komponen teknologi dengan nilai intensitas kontribusi tertinggi menunjukkan bahwa komponen tersebut memiliki peran paling dominan dan sering digunakan dalam mendukung proses transformasi. Adapun langkah-langkah dalam perhitungan intensitas kontribusi komponen teknologi adalah sebagai berikut:

1. Matriks perbandingan berpasangan

Data perbandingan berpasangan pada divisi MSDM sebagai berikut:

Tabel 4.15 Data Perbandingan Berpasangan pada Divisi MSDM

Komponen	Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	Informasi (<i>Infoware</i>)	Organisasi (<i>Orgaware</i>)
Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	1	2	2	3
Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	1/2	1	1/2	1/3
Informasi (<i>Infoware</i>)	1/2	2	1	1
Organisasi (<i>Orgaware</i>)	1/3	3	1	1

Setelah data perbandingan diperoleh, langkah selanjutnya adalah mengkonversi skor dalam matriks ke bentuk desimal. Kemudian, hasil konversi setiap kolom dalam matriks dijumlahkan untuk mendapatkan total nilai pada masing-masing kolom.

Tabel 4.16 Matriks Perbandingan Berpasangan pada Divisi MSDM

Komponen	Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	Informasi (<i>Infoware</i>)	Organisasi (<i>Orgaware</i>)
Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	1	2	2	3
Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	0,5	1	0,5	0,33
Informasi (<i>Infoware</i>)	0,5	2	1	1
Organisasi (<i>Orgaware</i>)	0,33	3	1	1
Total	2,33	8	4,5	5,33

Berdasarkan hasil tabel diatas, langkah berikutnya adalah melakukan normalisasi data. Proses normalisasi dilakukan dengan membagi setiap nilai komponen dalam matriks dengan total nilai pada kolomnya.

Tabel 4.17 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan pada Divisi MSDM

Komponen	Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	Informasi (<i>Infoware</i>)	Organisasi (<i>Orgaware</i>)
Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	0,43	0,25	0,44	0,56
Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	0,21	0,13	0,11	0,06
Informasi (<i>Infoware</i>)	0,21	0,25	0,22	0,19
Organisasi (<i>Orgaware</i>)	0,14	0,38	0,22	0,19

2. Matriks perbandingan berpasangan

Langkah berikutnya adalah menghitung *eigen vector* yang telah ternormalisasi, yang merupakan bobot kepentingan relatif dari setiap matriks perbandingan berpasangan atau intensitas kontribusi masing-masing komponen teknologi. Perhitungan ini dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mathbf{Eigen\ vector\ } (\beta) = \frac{\mathbf{Jumlah\ baris\ data\ ternormalisasi}}{n}$$

Dimana (n) merupakan jumlah komponen yaitu berjumlah 4.

Dari data normalisasi matriks perbandingan berpasangan maka dapat diperoleh *eigen vector* ternormalisasi (β) untuk masing-masing komponen teknologi adalah sebagai berikut :

$$\beta_T = \frac{0,43 + 0,25 + 0,44 + 0,56}{4} = 0,42$$

$$\beta_H = \frac{0,21 + 0,13 + 0,11 + 0,06}{4} = 0,13$$

$$\beta_I = \frac{0,21 + 0,25 + 0,22 + 0,19}{4} = 0,22$$

$$\beta_O = \frac{0,14 + 0,38 + 0,22 + 0,19}{4} = 0,23$$

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai *eigen value* maksimum (λ maks) dan menguji konsistensi dari matriks perbandingan berpasangan. Untuk menghitung *eigen value* yaitu dengan mengalikan jumlah kolom matriks perbandingan berpasangan dengan *eigen vector* yang telah ternormalisasi. Sehingga dapat diketahui nilai *eigen value* maksimum yaitu :

$$\begin{aligned}\lambda \text{ maks} &= (1,64 \times 0,42) + (14 \times 0,23) + (5,58 \times 0,22) + (11,2 \times 0,23) \\ &= 0,98 + 1,03 + 0,98 + 1,23 \\ &= \mathbf{4,23}\end{aligned}$$

3. Menghitung Indeks Konsistensi (CI) dan Rasio Konsistensi (CR)

Setelah nilai λ max diketahui maka tahap berikutnya yaitu menghitung Indeks Konsistensi (CI) dengan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{4,23 - 4}{4 - 1} = 0,076$$

Pada matriks perbandingan berpasangan, terdapat 4 komponen yang digunakan yaitu Technoware, Humanware, Infoware, Orgaware. Sehingga $n = 4$ dengan nilai RI sebesar 0,90 dilihat pada tabel 2.5. Berikut merupakan perhitungan nilai Konsistensi Rasio (CR) yang merujuk pada rumus (11).

$$CR = \frac{0,076}{0,90} = 0,084$$

Karena nilai yang diperoleh kurang dari 0,1 ($CR < 0,1$) maka pembobotan matriks perbandingan dianggap konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembobotan telah dilakukan dengan benar, dan tidak diperlukan pengambilan data ulang.

4.2.1.5 Perhitungan Nilai Koefisien Kontribusi Komponen Teknologi (TCC)

Technology Contribution Coefficient (TCC) digunakan untuk mengukur besarnya nilai kontribusi teknologi dalam menciptakan nilai tambah pada suatu perusahaan. Dengan menghitung nilai total kontribusi teknologi, dapat diketahui sejauh mana teknologi berperan dalam mendukung produktivitas dan efisiensi di CV. XYZ pada divisi MSDM. Berikut adalah perhitungan nilai TCC CV. XYZ pada divisi MSDM, yang dilakukan dengan merujuk pada rumus No. (9) pada sub bab 2.2.3

$$\begin{aligned}
TCC &= T^{\beta t} \times H^{\beta h} \times I^{\beta i} \times O^{\beta o} \\
&= 0,28^{0,42} \times 0,625^{0,13} \times 0,5^{0,22} \times 0,372^{0,23} \\
&= 0,58 \times 0,94 \times 0,86 \times 0,79 \\
&= \mathbf{0,37}
\end{aligned}$$

4.2.1.6 Rekapitulasi Hasil dari Keempat Komponen Teknologi

Berikut merupakan rekapitulasi hasil dari keempat komponen teknologi di CV. XYZ pada divisi MSDM :

Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil dari Keempat Komponen Teknologi pada Divisi MSDM

Komponen	Penentuan Derajat Kecanggihan Teknologi		Penentuan <i>State of The Art</i> (SOTA)	Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi	Penentuan Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi	Penentuan Nilai Koefisien Kontribusi (TCC)
	LL	UL				
Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	2	4	0,30	0,28	0,42	0,37
Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	3	8	0,53	0,63	0,13	
Informasi (<i>Infoware</i>)	3	7	0,50	0,50	0,22	
Organisasi (<i>Orgaware</i>)	3	4	0,35	0,37	0,23	

Berdasarkan hasil rekapitulasi dapat dilihat bahwa komponen *Technoware* memiliki nilai kontribusi terendah dibandingkan dengan komponen yang lainnya yaitu dengan nilai 0,28.

4.2.2 Pengolahan Teknometrik pada Divisi Pemasaran

Berikut adalah langkah-langkah pengolahan teknometrik pada divisi Pemasaran :

4.2.2.1 Penentuan Derajat Kecanggihan

Berikut merupakan tabel pembobotan komponen teknologi pada CV. XYZ divisi Pemasaran yang di isi oleh direktur perusahaan CV. XYZ berdasarkan kondisi perusahaan saat ini.

Tabel 4.19 Pembobotan Komponen *Technoware* divisi Pemasaran

Kriteria	Komponen Teknologi	Skor
1		1 2 3
2	Pemasaran dilakukan dengan alat digital sederhana, tetapi sebagian besar proses masih dilakukan manual oleh staf pemasaran	2 ③ 4
3	Proses pemasaran didukung oleh alat digital khusus	3 ④ 5
4		4 5 6
5	Alat pemasaran digunakan untuk keperluan umum mendukung proses pemasaran	5 6 ⑦
6		6 7 8
7		7 8 9

Tabel 4.20 Pembobotan Komponen *Humanware* divisi Pemasaran

Kriteria	Komponen Teknologi	Skor
1	Mampu mengoperasikan alat pemasaran dasar atau digital sederhana	1 2 ③
2	Mampu mengatur dan mengelola sistem pemasaran digital	2 ③ 4
3		3 4 5
4		4 5 6
5	Mampu beradaptasi dengan alat pemasaran atau metode baru yang diperkenalkan	⑤ 6 7
6	Mampu melakukan improvisasi saat ada tantangan dalam kampanye pemasaran	⑦ 7 8
7	Mampu melakukan inovasi dalam strategi atau alat pemasaran	⑦ 8 9

Tabel 4.21 Pembobotan Komponen *Infoware* divisi Pemasaran

Kriteria	Komponen Teknologi	Skor
1	Informasi dasar tentang audiens atau pelanggan disimpan secara manual	1 ② 3
2		2 3 4
3	Informasi dapat digunakan sebagai referensi teknis dalam menyusun kampanye atau strategi pemasaran	③ 4 5
4	Informasi mendukung pengambilan keputusan tentang alat atau metode pemasaran	4 ⑤ 6
5	Informasi digunakan untuk mengevaluasi dan memperbaiki strategi pemasaran	5 6 ⑦
6	Informasi memberikan wawasan yang mendalam tentang perilaku pelanggan atau preferensi pasar	⑥ 7 8
7	Informasi yang diperoleh dari kampanye pemasaran digunakan untuk pengembangan strategi jangka panjang	7 ⑧ 9

Tabel 4.22 Pembobotan Komponen *Orgaware* divisi Pemasaran

Kriteria	Komponen Teknologi	Skor
1	Manajemen pemasaran dilakukan oleh tim kecil atau langsung oleh pemilik perusahaan	1 2(3)
2	Perusahaan mampu menjalin kerja sama dengan pihak eksternal (misalnya, agen pemasaran atau mitra bisnis)	2 3(4)
3	Perusahaan telah membangun jaringan distribusi atau pemasaran yang mendukung	3(4)5
4	Perusahaan memiliki strategi pemasaran untuk meningkatkan kualitas layanan dan pangsa pasar	4(5)6
5	Perusahaan secara cepat mengejar potensi baru di pasar melalui peluang yang ada	5(6)7
6		6 7 8
7		7 8 9

Berdasarkan hasil pembobotan / skoring diatas dapat diperoleh derajat kecanggihan teknologi pada setiap komponen teknologi CV. XYZ pada divisi Pemasaran yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.23 Hasil Pembobotan / Skoring Derajat Kecanggihan pada divisi Pemasaran

Level/ Kriteria	Komponen Teknologi			
	<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
1		3	2	3
2	3	3		4
3	4		3	4
4			5	5
5	7	5	7	6
6		6	6	
7		7	8	
Rata-rata	4,67	4,80	5,17	4,40

Setelah melakukan pembobotan derajat kecanggihan kemudian dilanjutkan dengan melakukan penentuan batas atas (UL) dan batas bawah (LL). Dalam penentuan batas atas (UL) dan batas bawah (LL) diambil dari nilai terendah dan tertinggi dari masing-masing komponen teknologi derajat kecanggihan.

Berikut merupakan penentuan batas atas (UL) dan batas bawah (LL) dari masing-masing komponen teknologi CV. XYZ divisi Pemasaran :

Tabel 4.24 Batas atas dan Batas Bawah Derajat Kecanggihan Teknologi Divisi Pemasaran

Komponen Teknologi	Derajat Kecanggihan		Keterangan
	Batas Bawah (LL)	Batas Atas (UL)	
<i>Technoware</i>	3	7	Batas bawah komponen <i>techoware</i> dengan jumlah bobot 3 pada level / kriteria kedua dan batas atas dengan jumlah bobot 7 pada level / kriteria kelima. Level / kriteria kedua yaitu Pemasaran dilakukan dengan alat digital sederhana, tetapi sebagian besar proses masih dilakukan manual oleh staf pemasaran. Level / kriteria kelima yaitu Alat pemasaran yang digunakan untuk keperluan umum mendukung proses pemasaran.
<i>Humanware</i>	3	7	Batas bawah komponen <i>Humanware</i> dengan jumlah bobot 3 pada level / kriteria pertama dan batas atas dengan jumlah bobot 7 pada level / kriteria tujuh. Level / kriteria pertama yaitu Mampu mengoperasikan alat pemasaran dasar atau digital sederhana. Level / kriteria ketujuh yaitu mampu melakukan inovasi dalam strategi atau alat pemasaran.
<i>Infoware</i>	2	8	Batas bawah komponen <i>Infoware</i> dengan jumlah bobot 2 pada level / kriteria pertama dan batas atas dengan jumlah bobot 8 pada level / kriteria ketujuh. Level / kriteria pertama yaitu informasi dasar tentang pelanggan disimpan secara manual Level / kriteria keenam yaitu terdapat informasi yang diperoleh dari kampanye pemasaran digunakan untuk pengembangan strategi jangka panjang.
<i>Orgaware</i>	3	6	Batas bawah komponen <i>Orgaware</i> dengan jumlah bobot 3 pada level / kriteria pertama dan batas atas dengan jumlah bobot 6 pada level / kriteria kelima. Level / kriteria pertama yaitu manajemen pemasaran dilakukan oleh tim kecil atau langsung oleh pemilik perusahaan. Level / kriteria ketujuh yaitu Perusahaan secara cepat mengejar potensi baru di pasar melalui peluang yang ada.

4.2.2.2 Penentuan *State Of The Art* (SOTA) Komponen Teknologi

Setelah menentukan derajat kecanggihan setiap komponen teknologi, langkah selanjutnya adalah menetapkan nilai *rating state of the art* atau derajat kemutakhiran. Sebelum melakukan penilaian *state of the art*, hasil derajat kecanggihan untuk masing-masing komponen teknologi direkapitulasi terlebih dahulu. Berikut adalah rekapitulasi derajat kecanggihan dari masing-masing komponen teknologi yang diterapkan di CV. XYZ pada divisi Pemasaran :

Tabel 4.25 Rekapitulasi Derajat Kecanggihan Teknologi Divisi Pemasaran

Level/ Kriteria	Komponen Teknologi			
	<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
1		3	2	3
2	3	3		4
3	4		3	4
4			5	5
5	7	5	7	6
6		6	6	
7		7	8	
Total	14	24	31	22

Berdasarkan hasil rekapitulasi derajat kecanggihan yang telah diperoleh, nilai *state of the art* dapat dihitung dengan mengacu pada rumus (1) sampai (4) pada sub bab 2.2.3. Perhitungan ini dilakukan untuk setiap komponen teknologi guna menentukan tingkat kemutakhirannya.

- *State of the art technoware*

$$ST_i = \frac{1}{10} \left[\frac{14}{3} \right]$$

$$= 0,46$$

- *State of the art humanware*

$$SH_j = \frac{1}{10} \left[\frac{24}{5} \right]$$

$$= 0,48$$

- *State of the art infoware*

$$SI = \frac{1}{10} \left[\frac{31}{6} \right]$$

$$= 0,52$$

- *State of the art orgaware*

$$\begin{aligned} SO &= \frac{1}{10} \left[\frac{22}{5} \right] \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

4.2.2.3 Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi

Tujuan utama dari penentuan kontribusi teknologi adalah untuk mengukur sejauh mana masing-masing komponen teknologi memberikan kontribusi terhadap keseluruhan proses transformasi. Perhitungan kontribusi ini dilakukan menggunakan rumus nomor (5) sampai (8), sebagaimana dijelaskan dalam sub bab 2.2.3.

Tabel 4.26 Derajat Kecanggihan Teknologi dan *Rating State of the Art* Divisi Pemasaran

Komponen Teknologi	Derajat Kecanggihan		<i>Rating State of the Art</i>
	Batas Bawah (LL)	Batas Atas (UL)	
<i>Technoware</i>	3	7	0,46
<i>Humanware</i>	3	7	0,48
<i>Infoware</i>	2	8	0,52
<i>Orgaware</i>	3	6	0,44

$$\begin{aligned} Ti &= \frac{1}{9} [3 + 0,46 (7 - 3)] \\ &= 0,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Hj &= \frac{1}{9} [3 + 0,48 (7 - 3)] \\ &= 0,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= \frac{1}{9} [2 + 0,52 (8 - 2)] \\ &= 0,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} O &= \frac{1}{9} [3 + 0,44 (6 - 3)] \\ &= 0,48 \end{aligned}$$

4.2.2.4 Penentuan Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi

Perhitungan intensitas kontribusi komponen teknologi bertujuan untuk mengidentifikasi frekuensi penggunaan masing-masing komponen teknologi dalam proses transformasi yang terjadi pada perusahaan. Komponen teknologi dengan nilai intensitas kontribusi tertinggi menunjukkan bahwa komponen tersebut memiliki peran paling dominan dan sering digunakan dalam mendukung proses transformasi. Adapun langkah-langkah dalam perhitungan intensitas kontribusi komponen teknologi adalah sebagai berikut:

1. Matriks perbandingan berpasangan

Dibawah ini adalah data perbandingan berpasangan pada divisi Pemasaran :

Tabel 4.27 Data Perbandingan Berpasangan pada Divisi Pemasaran

Komponen	Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	Informasi (<i>Infoware</i>)	Organisasi (<i>Orgaware</i>)
Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	1	1/2	1/3	1/4
Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	2	1	3	1/2
Informasi (<i>Infoware</i>)	3	1/3	1	1/3
Organisasi (<i>Orgaware</i>)	4	2	3	1

Setelah data perbandingan diperoleh, langkah selanjutnya adalah mengkonversi skor dalam matriks ke bentuk desimal. Kemudian, hasil konversi setiap kolom dalam matriks dijumlahkan untuk mendapatkan total nilai pada masing-masing kolom.

Tabel 4.28 Matriks Perbandingan Berpasangan pada Divisi Pemasaran

Komponen	Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	Informasi (<i>Infoware</i>)	Organisasi (<i>Orgaware</i>)
Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	1	0,5	0,33	0,25
Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	2	1	3	0,5
Informasi (<i>Infoware</i>)	3	0,33	1	0,33
Organisasi (<i>Orgaware</i>)	4	2	3	1
Total	10	3,83	7,33	2,08

Berdasarkan hasil tabel diatas, langkah berikutnya adalah melakukan normalisasi data. Proses normalisasi dilakukan dengan membagi setiap nilai komponen dalam matriks dengan total nilai pada kolomnya.

Tabel 4.29 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan pada Divisi Pemasaran

Komponen	Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	Informasi (<i>Infoware</i>)	Organisasi (<i>Orgaware</i>)
Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	0,10	0,13	0,05	0,12
Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	0,20	0,26	0,41	0,24
Informasi (<i>Infoware</i>)	0,30	0,09	0,14	0,16
Organisasi (<i>Orgaware</i>)	0,40	0,52	0,41	0,48

2. Matriks perbandingan berpasangan

Langkah berikutnya adalah menghitung *eigen vector* yang telah ternormalisasi, yang merupakan bobot kepentingan relatif dari setiap matriks perbandingan berpasangan atau intensitas kontribusi masing-masing komponen teknologi. Perhitungan ini dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mathbf{Eigen\ vector\ (\beta)} = \frac{\mathbf{Jumlah\ baris\ data\ ternormalisasi}}{\mathbf{n}}$$

Dimana (n) merupakan jumlah komponen yaitu berjumlah 4.

Dari data normalisasi matriks perbandingan berpasangan maka dapat diperoleh *eigen vector* ternormalisasi (β) untuk masing-masing komponen teknologi adalah sebagai berikut :

$$\beta_T = \frac{0,10 + 0,13 + 0,05 + 0,12}{4} = 0,10$$

$$\beta_H = \frac{0,20 + 0,26 + 0,41 + 0,24}{4} = 0,28$$

$$\beta_I = \frac{0,30 + 0,09 + 0,14 + 0,16}{4} = 0,17$$

$$\beta_O = \frac{0,40 + 0,52 + 0,41 + 0,48}{4} = 0,45$$

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai *eigen value* maksimum (λ maks) dan menguji konsistensi dari matriks perbandingan berpasangan. Untuk menghitung *eigen value* yaitu dengan mengalikan jumlah kolom matriks perbandingan berpasangan dengan *eigen vector* yang telah ternormalisasi. Sehingga dapat diketahui nilai *eigen value* maksimum yaitu :

$$\begin{aligned}\lambda \text{ maks} &= (10 \times 0,10) + (3,83 \times 0,28) + (7,33 \times 0,17) + (2,08 \times 0,45) \\ &= 0,99 + 1,06 + 1,25 + 0,94 \\ &= \mathbf{4,24}\end{aligned}$$

3. Menghitung Indeks Konsistensi (CI) dan Rasio Konsistensi (CR)

Setelah nilai λ max diketahui maka tahap berikutnya yaitu menghitung Indeks Konsistensi (CI) dengan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{4,24 - 4}{4 - 1} = 0,08$$

Pada matriks perbandingan berpasangan, terdapat 4 komponen yang digunakan yaitu Technoware, Humanware, Infoware, Orgaware. Sehingga $n = 4$ dengan nilai RI sebesar 0,90 dilihat pada tabel 2.5. Berikut merupakan perhitungan nilai Konsistensi Rasio (CR) yang merujuk pada rumus (11).

$$CR = \frac{0,08}{0,90} = 0,08$$

Karena nilai yang diperoleh kurang dari 0,1 ($CR < 0,1$) maka pembobotan matriks perbandingan dianggap konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembobotan telah dilakukan dengan benar, dan tidak diperlukan pengambilan data ulang.

4.2.2.5 Perhitungan Nilai Koefisien Kontribusi Komponen Teknologi (TCC)

Technology Contribution Coefficient (TCC) digunakan untuk mengukur besarnya nilai kontribusi teknologi dalam menciptakan nilai tambah pada suatu perusahaan. Dengan menghitung nilai total kontribusi teknologi, dapat diketahui sejauh mana teknologi berperan dalam mendukung produktivitas dan efisiensi di CV. XYZ pada divisi Pemasaran. Berikut adalah perhitungan nilai TCC CV. XYZ pada divisi Pemasaran, yang dilakukan dengan merujuk pada rumus No. (9) pada sub bab 2.2.3

$$\begin{aligned}
TCC &= T^{\beta t} \times H^{\beta h} \times I^{\beta i} \times O^{\beta o} \\
&= 0,54^{0,10} \times 0,55^{0,28} \times 0,57^{0,17} \times 0,48^{0,45} \\
&= 0,94 \times 0,84 \times 0,9 \times 0,72 \\
&= \mathbf{0,51}
\end{aligned}$$

4.2.2.6 Rekapitulasi Hasil dari Keempat Komponen Teknologi

Berikut merupakan rekapitulasi hasil dari keempat komponen teknologi di CV. XYZ pada divisi Pemasaran :

Tabel 4.30 Rekapitulasi Hasil dari Keempat Komponen Teknologi pada Divisi Pemasaran

Komponen	Penentuan Derajat Kecanggihan Teknologi		Penentuan <i>State of The Art</i> (SOTA)	Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi	Penentuan Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi	Penentuan Nilai Koefisien Kontribusi (TCC)
	LL	UL				
Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	3	7	0,46	0,54	0,10	0,51
Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	3	7	0,48	0,55	0,28	
Informasi (<i>Infoware</i>)	2	8	0,52	0,57	0,17	
Organisasi (<i>Orgaware</i>)	3	7	0,44	0,48	0,45	

Berdasarkan hasil rekapitulasi dapat dilihat bahwa komponen *Technoware* memiliki nilai kontribusi terendah dibandingkan dengan komponen yang lainnya yaitu dengan nilai 0,48.

4.2.3 Pengolahan Teknometrik pada Divisi Keuangan

Berikut adalah langkah-langkah pengolahan teknometrik pada divisi Keuangan :

4.2.3.1 Penentuan Derajat Kecanggihan

Berikut merupakan tabel pembobotan komponen teknologi pada CV. XYZ divisi Keuangan yang di isi oleh direktur perusahaan CV. XYZ berdasarkan kondisi perusahaan saat ini.

Tabel 4.31 Pembobotan Komponen *Technoware* Keuangan

Kriteria	Komponen Teknologi	Skor
1	Sistem pencatatan keuangan masih dilakukan secara manual	1(2)3
2	Sistem pencatatan menggunakan perangkat lunak sederhana yang memerlukan <i>Input</i> manual dari staf keuangan	(2)3 4
3	Sistem keuangan menggunakan perangkat lunak akuntansi khusus, tetapi beberapa fungsi masih memerlukan pengawasan manual	(3)4 5
4		4 5 6
5		5 6 7
6		6 7 8
7		7 8 9

Tabel 4.32 Pembobotan Komponen *Humanware* divisi Keuangan

Kriteria	Komponen Teknologi	Skor
1	Mampu menjalankan fungsi dasar pencatatan dan pengelolaan laporan keuangan	1(2)3
2		2 3 4
3		3 4 5
4	Mampu mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan dalam laporan keuangan atau sistem pencatatan	(4)5 6
5		5 6 7
6		6 7 8
7		7 8 9

Tabel 4.33 Pembobotan Komponen *Infoware* divisi Keuangan

Kriteria	Komponen Teknologi	Skor
1	Informasi keuangan dasar hanya mencakup pendapatan dan pengeluaran sederhana	1 2(3)
2		2 3 4
3		3 4 5
4	Informasi digunakan untuk mengambil keputusan terkait alokasi anggaran atau investasi sederhana	4(5)6
5	Informasi yang ada membantu perusahaan dalam melakukan analisis keuangan dan perencanaan ke depan	5 6(7)
6		6 7 8
7	Data keuangan yang tersedia mendukung pemahaman mendalam tentang stabilitas keuangan perusahaan dan perencanaan jangka panjang	7(8)9

Tabel 4.34 Pembobotan Komponen *Orgaware* divisi Keuangan

Kriteria	Komponen Teknologi	Skor
1	Pengelolaan keuangan dilakukan secara langsung oleh pemilik atau manajemen kecil	1 2 ^③
2		2 3 4
3	Perusahaan memiliki jaringan relasi dengan konsultan atau penasihat keuangan untuk memperkuat stabilitas finansial	③4 5
4	Perusahaan mampu meningkatkan kinerja keuangan secara berkelanjutan melalui peningkatan efisiensi anggaran	4 ^⑤ 6
5	Manajemen dapat mengidentifikasi peluang finansial baru yang memungkinkan perusahaan untuk tumbuh lebih cepat	5 6 ^⑦
6		6 7 8
7		7 8 9

Berdasarkan hasil pembobotan / skoring diatas dapat diperoleh derajat kecanggihan teknologi pada setiap komponen teknologi CV. XYZ pada divisi Keuangan yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.35 Hasil Pembobotan / Skoring Derajat Kecanggihan pada divisi Keuangan

Level/ Kriteria	Komponen Teknologi			
	<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
1	2	2	3	3
2	2			
3	3			3
4		4	5	5
5			7	7
6		7		
7		8	8	
Rata-rata	2,33	5,25	5,75	4,5

Kemudian dilanjutkan dengan melakukan penentuan batas atas (UL) dan batas bawah (LL). Dalam penentuan batas atas (UL) dan batas bawah (LL) diambil dari nilai terendah dan tertinggi dari masing-masing komponen teknologi derajat kecanggihan.

Berikut merupakan penentuan batas atas (UL) dan batas bawah (LL) dari masing-masing komponen teknologi CV. XYZ divisi Keuangan :

Tabel 4.36 Batas atas dan Batas Bawah Derajat Kecanggihan Teknologi Divisi Keuangan

Komponen Teknologi	Derajat Kecanggihan		Keterangan
	Batas Bawah (LL)	Batas Atas (UL)	
<i>Technoware</i>	2	3	Batas bawah komponen <i>techoware</i> dengan jumlah bobot 2 pada level / kriteria pertama dan batas atas dengan jumlah bobot 3 pada level / kriteria tiga. Level / kriteria pertama yaitu Sistem pencatatan keuangan masih dilakukan secara manual. Level / kriteria ketiga yaitu Sistem keuangan menggunakan perangkat lunak akuntansi khusus, tetapi beberapa fungsi masih memerlukan pengawasan manual.
<i>Humanware</i>	2	4	Batas bawah komponen <i>Humanware</i> dengan jumlah bobot 2 pada level / kriteria pertama dan batas atas dengan jumlah bobot 4 pada level / kriteria keempat. Level / kriteria pertama yaitu Mampu menjalankan fungsi dasar pencatatan dan pengelolaan laporan keuangan. Level / kriteria keempat yaitu mampu mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan dalam laporan keuangan atau sistem pencatatan.
<i>Infoware</i>	3	8	Batas bawah komponen <i>Infoware</i> dengan jumlah bobot 3 pada level / kriteria pertama dan batas atas dengan jumlah bobot 8 pada level / kriteria ketujuh. Level / kriteria pertama yaitu informasi keuangan dasar hanya mencakup pendapatan dan pengeluaran sederhana. Level / kriteria ketujuh yaitu data keuangan yang tersedia mendukung pemahaman mendalam tentang stabilitas keuangan perusahaan dan perencanaan jangka panjang.
<i>Orgaware</i>	3	7	Batas bawah komponen <i>Orgaware</i> dengan jumlah bobot 3 pada level / kriteria pertama dan batas atas dengan jumlah bobot 7 pada level / kriteria kelima. Level / kriteria pertama yaitu pengelolaan keuangan dilakukan secara langsung oleh pemilik atau manajemen kecil. Level / kriteria kelima yaitu manajemen dapat mengidentifikasi peluang finansial baru yang memungkinkan perusahaan untuk tumbuh lebih cepat.

4.2.3.2 Penentuan *State Of The Art* (SOTA) Komponen Teknologi

Setelah menentukan derajat kecanggihan setiap komponen teknologi, langkah selanjutnya adalah menetapkan nilai *rating state of the art* atau derajat kemutakhiran. Sebelum melakukan penilaian *state of the art*, hasil derajat kecanggihan untuk masing-masing komponen teknologi direkapitulasi terlebih dahulu. Berikut adalah rekapitulasi derajat kecanggihan dari masing-masing komponen teknologi yang diterapkan di CV. XYZ pada divisi Keuangan :

Tabel 4.37 Rekapitulasi Derajat Kecanggihan Teknologi Divisi Keuangan

Level/ Kriteria	Komponen Teknologi			
	<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
1	2	2	3	3
2	2			
3	3			3
4		4	5	5
5			7	7
6		7		
7		8	8	
Total	7	21	23	18

Berdasarkan hasil rekapitulasi derajat kecanggihan yang telah diperoleh, nilai *state of the art* dapat dihitung dengan mengacu pada rumus (1) sampai (4) pada sub bab 2.2.3. Perhitungan ini dilakukan untuk setiap komponen teknologi guna menentukan tingkat kemutakhirannya.

- *State of the art technoware*

$$ST_i = \frac{1}{10} \left[\frac{7}{3} \right] = 0,23$$

- *State of the art humanware*

$$SH_j = \frac{1}{10} \left[\frac{21}{4} \right] = 0,525$$

- *State of the art infoware*

$$SI = \frac{1}{10} \left[\frac{23}{4} \right] = 0,575$$

- *State of the art orgaware*

$$SO = \frac{1}{10} \left[\frac{18}{4} \right]$$

$$= 0,45$$

4.2.3.3 Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi

Tujuan utama dari penentuan kontribusi teknologi adalah untuk mengukur sejauh mana masing-masing komponen teknologi memberikan kontribusi terhadap keseluruhan proses transformasi. Perhitungan kontribusi ini dilakukan menggunakan rumus nomor (5) sampai (8), sebagaimana dijelaskan dalam sub bab 2.2.3.

Tabel 4.38 Derajat Kecanggihan Teknologi dan *Rating State of the Art* Divisi Keuangan

Komponen Teknologi	Derajat Kecanggihan		<i>Rating State of the Art</i>
	Batas Bawah (LL)	Batas Atas (UL)	
<i>Technoware</i>	2	3	0,23
<i>Humanware</i>	2	8	0,525
<i>Infoware</i>	3	8	0,575
<i>Orgaware</i>	3	7	0,45

$$Ti = \frac{1}{9} [2 + 0,23 (3 - 2)]$$

$$= 0,247$$

$$Hj = \frac{1}{9} [2 + 0,525 (8 - 2)]$$

$$= 0,572$$

$$I = \frac{1}{9} [3 + 0,575 (8 - 3)]$$

$$= 0,652$$

$$O = \frac{1}{9} [3 + 0,45 (7 - 3)]$$

$$= 0,53$$

4.2.3.4 Penentuan Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi

Perhitungan intensitas kontribusi komponen teknologi bertujuan untuk mengidentifikasi frekuensi penggunaan masing-masing komponen teknologi dalam proses transformasi yang terjadi pada perusahaan. Komponen teknologi dengan nilai intensitas kontribusi tertinggi menunjukkan bahwa komponen tersebut memiliki peran paling dominan dan sering digunakan dalam mendukung proses transformasi. Adapun langkah-langkah dalam perhitungan intensitas kontribusi komponen teknologi adalah sebagai berikut:

1. Matriks perbandingan berpasangan

Dibawah ini adalah data perbandingan berpasangan pada divisi Keuangan :

Tabel 4.39 Data Perbandingan Berpasangan pada Divisi Keuangan

Komponen	Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	Informasi (<i>Infoware</i>)	Organisasi (<i>Orgaware</i>)
Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	1	1	2	2
Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	1	1	2	5
Informasi (<i>Infoware</i>)	1/2	1/2	1	3
Organisasi (<i>Orgaware</i>)	1/2	1/5	1/3	1

Setelah data perbandingan diperoleh, langkah selanjutnya adalah mengkonversi skor dalam matriks ke bentuk desimal. Kemudian, hasil konversi setiap kolom dalam matriks dijumlahkan untuk mendapatkan total nilai pada masing-masing kolom.

Tabel 4.40 Matriks Perbandingan Berpasangan pada Divisi Keuangan

Komponen	Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	Informasi (<i>Infoware</i>)	Organisasi (<i>Orgaware</i>)
Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	1	1	2	2
Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	1	1	2	5
Informasi (<i>Infoware</i>)	0,5	0,5	1	3
Organisasi (<i>Orgaware</i>)	0,5	0,2	0,33	1
Total	3,00	2,7	5,33	11

Berdasarkan hasil tabel diatas, langkah berikutnya adalah melakukan normalisasi data. Proses normalisasi dilakukan dengan membagi setiap nilai komponen dalam matriks dengan total nilai pada kolomnya.

Tabel 4.41 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan pada Divisi Keuangan

Komponen	Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	Informasi (<i>Infoware</i>)	Organisasi (<i>Orgaware</i>)
Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	0,33	0,37	0,38	0,18
Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	0,33	0,37	0,38	0,45
Informasi (<i>Infoware</i>)	0,17	0,19	0,19	0,27
Organisasi (<i>Orgaware</i>)	0,17	0,07	0,06	0,09

2. Matriks perbandingan berpasangan

Langkah berikutnya adalah menghitung *eigen vector* yang telah ternormalisasi, yang merupakan bobot kepentingan relatif dari setiap matriks perbandingan berpasangan atau intensitas kontribusi masing-masing komponen teknologi. Perhitungan ini dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mathbf{Eigen\ vector\ (\beta)} = \frac{\mathbf{Jumlah\ baris\ data\ ternormalisasi}}{\mathbf{n}}$$

Dimana (n) merupakan jumlah komponen yaitu berjumlah 4.

Dari data normalisasi matriks perbandingan berpasangan maka dapat diperoleh eigen vector ternormalisasi (β) untuk masing-masing komponen teknologi adalah sebagai berikut :

$$\beta_T = \frac{0,33 + 0,37 + 0,38 + 0,18}{4} = 0,32$$

$$\beta_H = \frac{0,33 + 0,37 + 0,38 + 0,45}{4} = 0,38$$

$$\beta_I = \frac{0,17 + 0,19 + 0,19 + 0,27}{4} = 0,20$$

$$\beta_O = \frac{0,17 + 0,7 + 0,06 + 0,09}{4} = 0,10$$

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai *eigen value* maksimum (λ maks) dan menguji konsistensi dari matriks perbandingan berpasangan. Untuk menghitung *eigen value* yaitu dengan mengalikan jumlah kolom matriks perbandingan berpasangan dengan *eigen vector* yang telah ternormalisasi.

$$\begin{aligned}\lambda \text{ maks} &= (3 \times 0,32) + (2,7 \times 0,38) + (5,33 \times 0,20) + (11 \times 0,10) \\ &= 0,95 + 1,04 + 1,08 + 1,08 \\ &= \mathbf{4,15}\end{aligned}$$

3. Menghitung Indeks Konsistensi (CI) dan Rasio Konsistensi (CR)

Setelah nilai λ max diketahui maka tahap berikutnya yaitu menghitung Indeks Konsistensi (CI) dengan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{4,15 - 4}{4 - 1} = 0,05$$

Pada matriks perbandingan berpasangan, terdapat 4 komponen yang digunakan yaitu *Technoware*, *Humanware*, *Infoware*, *Orgaware*. Sehingga $n = 4$ dengan nilai RI sebesar 0,90 dilihat pada tabel 2.5. Berikut merupakan perhitungan nilai Konsistensi Rasio (CR) yang merujuk pada rumus (11).

$$CR = \frac{0,05}{0,90} = 0,055$$

Karena nilai yang diperoleh kurang dari 0,1 ($CR < 0,1$) maka pembobotan matriks perbandingan dianggap konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembobotan telah dilakukan dengan benar, dan tidak diperlukan pengambilan data ulang.

4.2.3.5 Perhitungan Nilai Koefisien Kontribusi Komponen Teknologi (TCC)

Technology Contribution Coefficient (TCC) digunakan untuk mengukur besarnya nilai kontribusi teknologi dalam menciptakan nilai tambah pada suatu perusahaan. Dengan menghitung nilai total kontribusi teknologi, dapat diketahui sejauh mana teknologi berperan produktivitas dan efisiensi di CV. XYZ pada divisi Keuangan. Berikut adalah perhitungan nilai TCC CV. XYZ pada divisi Keuangan, yang dilakukan dengan merujuk pada rumus No. (9) pada sub bab 2.2.3

$$\begin{aligned}TCC &= T^{\beta t} \times H^{\beta h} \times I^{\beta i} \times O^{\beta o} \\ &= 0,247^{0,32} \times 0,572^{0,38} \times 0,652^{0,20} \times 0,53^{0,10} \\ &= 0,64 \times 0,8 \times 0,92 \times 0,94 \\ &= \mathbf{0,442}\end{aligned}$$

4.2.3.6 Rekapitulasi Hasil dari Keempat Komponen Teknologi

Berikut merupakan rekapitulasi hasil dari keempat komponen teknologi di CV. XYZ pada divisi Keuangan :

Tabel 4.42 Rekapitulasi Hasil dari Keempat Komponen Teknologi pada Divisi Keuangan

Komponen	Penentuan Derajat Kecanggihan Teknologi		Penentuan <i>State of The Art</i> (SOTA)	Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi	Penentuan Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi	Penentuan Nilai Koefisien Kontribusi (TCC)
	LL	UL				
Fasilitas Fisik (<i>Technoware</i>)	2	3	0,23	0,25	0,32	0,442
Sumber Daya Manusia (<i>Humanware</i>)	2	8	0,53	0,57	0,38	
Informasi (<i>Infoware</i>)	3	8	0,58	0,65	0,20	
Organisasi (<i>Orgaware</i>)	3	7	0,45	0,53	0,10	

Berdasarkan hasil rekapitulasi, dapat dilihat bahwa komponen *Technoware* memiliki nilai kontribusi terendah yaitu dengan nilai 0,25.

4.2.3.7 Rekapitulasi Hasil Kontribusi Komponen Teknologi dari Ketiga Divisi

Berikut merupakan rekapitulasi hasil dari kontribusi komponen teknologi ketiga divisi di CV. XYZ :

Tabel 4.43 Rekapitulasi Hasil dari Ketiga Divisi

Divisi	Komponen Teknologi	<i>State of The Art</i> (SOTA)	Kontribusi Komponen Teknologi	Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi	Nilai Total Koefisien Kontribusi (TCC)
Divisi MSDM	<i>Technoware</i>	0,30	0,28 ¹⁾	0,42	0,37 ²⁾
	<i>Humanware</i>	0,53	0,63	0,13	
	<i>Infoware</i>	0,50	0,50	0,22	
	<i>Orgaware</i>	0,35	0,37	0,23	
Divisi Pemasaran	<i>Technoware</i>	0,46	0,54	0,10	0,51
	<i>Humanware</i>	0,48	0,55	0,28	
	<i>Infoware</i>	0,52	0,57	0,17	
	<i>Orgaware</i>	0,46	0,48 ¹⁾	0,45	
Divisi Keuangan	<i>Technoware</i>	0,23	0,25 ¹⁾	0,32	0,44
	<i>Humanware</i>	0,53	0,57	0,38	
	<i>Infoware</i>	0,58	0,65	0,20	
	<i>Orgaware</i>	0,45	0,53	0,10	

Keterangan:

- 1) : Nilai kontribusi komponen teknologi terendah pada masing-masing divisi
- 2) : Nilai total koefisien kontribusi terendah dari ketiga divisi

Berdasarkan rekapitulasi hasil kontribusi dari komponen teknologi ketiga divisi di CV. XYZ, dapat dilihat bahwa :

- Divisi MSDM memiliki nilai total koefisien kontribusi paling rendah dibandingkan lainnya.
- Komponen teknologi dengan kontribusi terendah pada divisi MSDM yaitu komponen *Technoware*, pada divisi pemasaran yaitu komponen *Orgaware* dan pada divisi keuangan yaitu komponen *Technoware*.

Untuk meningkatkan kontribusi teknologi secara keseluruhan, perlu dilakukan pemberian alternatif pada komponen teknologi dengan kontribusi terendah di setiap divisi CV. XYZ. Alternatif ini tidak hanya difokuskan pada divisi dengan total koefisien kontribusi terendah, tetapi pada setiap divisi yang memiliki komponen teknologi dengan kontribusi paling rendah. Hal ini bertujuan untuk mengatasi titik lemah di masing-masing divisi agar kontribusi teknologi lebih seimbang. Pemilihan alternatif dilakukan dengan menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) guna menentukan solusi terbaik berdasarkan bobot prioritas sesuai dengan kebutuhan spesifik di setiap divisi.

4.3 Penentuan Alternatif dengan Metode AHP

Setelah mengidentifikasi komponen teknologi dengan nilai terendah, proses kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data tahap kedua dan tahap ketiga yang kemudian akan diolah menggunakan metode AHP. Berikut ini merupakan rincian penentuan alternatif menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada masing-masing divisi di CV. XYZ

4.3.1 Penentuan Alternatif pada Divisi MSDM

Pada Divisi MSDM CV. XYZ, komponen teknologi yang memiliki kontribusi terendah adalah *Technoware*. Untuk menentukan langkah perbaikan terhadap komponen ini, dilakukan pengolahan data menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ini digunakan untuk mengevaluasi dan menentukan alternatif solusi yang dapat meningkatkan kecanggihan teknologi dalam pengelolaan MSDM perusahaan.

4.3.1.1 Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria Komponen *Technoware* Divisi MSDM

Langkah pertama dalam pengolahan data metode AHP adalah menentukan kriteria dan sub kriteria untuk menilai pengembangan teknologi MSDM. Pada tahap ini, diperlukan persetujuan dari direktur perusahaan CV. XYZ terkait kriteria dan sub kriteria *technoware* yang sesuai. Penyusunan sub kriteria dikembangkan berdasarkan berbagai literatur (Casban et al., 2021; Lungari & Bawias, 2020; Marlyana et al., 2023; Safrudin et al., 2020; Yanthi et al., 2018) serta disesuaikan dengan kondisi yang ada di perusahaan. Berikut merupakan kriteria komponen *Technoware* menurut UNESCAP dan pengembangannya menjadi sub kriteria untuk meningkatkan komponen *Technoware* pada divisi MSDM :

Tabel 4.44 Kriteria dan Sub Kriteria *Technoware* untuk pengembangan Teknologi MSDM

Kriteria	Definisi	Sub Kriteria	Definisi Spesifik
Ruang lingkup (operasi)	Kompleksitas operasi yang dievaluasi berdasarkan aspek-aspek seperti tingkat <i>output</i> , variasi <i>Input</i> material, dan tekanan operasi.	Tipe Teknologi Presensi	Penggunaan teknologi seperti <i>fingerprint</i> atau pengenalan wajah dalam sistem Presensi.
		Sistem Pengelolaan Karyawan	Kemampuan sistem dalam mengelola data karyawan, termasuk Presensi dan penilaian kinerja.
		Integrasi Teknologi	Kemampuan sistem Presensi untuk terintegrasi dengan sistem HR lainnya seperti penggajian dan manajemen kinerja
		Fleksibilitas Penggunaan	Kemudahan sistem dalam menyesuaikan dengan berbagai kebutuhan dan kebijakan perusahaan
Presisi	Rasio variasi yang diizinkan dalam spesifikasi sehubungan dengan dimensi, atribut material, parameter proses, atribut komponen dan lingkungan operasi	Akurasi Pencatatan Kehadiran	Tingkat ketepatan sistem dalam mencatat kehadiran karyawan.
		Kualitas Data	Konsistensi dan keandalan data yang dihasilkan oleh sistem Presensi.
		Kecepatan Pemrosesan Data	Waktu yang dibutuhkan untuk memproses data Presensi dan menghasilkan laporan
		Kesesuaian dengan Standar	Kepatuhan sistem terhadap standar regulasi ketenagakerjaan.

Tabel 4.44 Kriteria dan Sub Kriteria *Technoware* untuk pengembangan Teknologi MSDM
(Lanjutan)

Penanganan	Atribut fisik (keadaan, kemampuan, ukuran unit, konfigurasi geometris, sifat abrasif, sifat korosif, daya tahan) dari bahan yang akan ditangani. Pergerakan yang diperlukan (rute, jalur, metode pemberian gerakan, kecepatan periodisitas) sehubungan dengan bahan yang ditangani	Kemudahan Penggunaan Sistem	Tingkat kemudahan bagi karyawan dalam menggunakan sistem Presensi.
		Pelatihan untuk Pengguna	Ketersediaan pelatihan bagi pengguna untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam menggunakan sistem.
		Dukungan Teknis	Kualitas dukungan teknis yang tersedia untuk membantu pengguna mengatasi masalah sistem
		Keamanan Data	Perlindungan terhadap data pribadi karyawan dari akses tidak sah.
Kontrol	Tingkat dan kesulitan pelaksanaan pengendalian terhadap peraturan lingkungan, peraturan keselamatan, Tingkat standarisasi, pemantauan kualitas, pemantauan proses	Pemantauan Kinerja Sistem	Adanya mekanisme untuk memantau efektivitas dan efisiensi sistem Presensi
		Audit Sistem Informasi	Frekuensi dan kualitas audit yang dilakukan pada sistem informasi Presensi.
		Pengendalian Internal	Prosedur yang ada untuk memastikan akurasi dan keamanan data kehadiran.
		Kepatuhan Regulasi	Perusahaan dapat mematuhi peraturan dan regulasi yang berlaku.
Keunggulan	Keunggulan Inventif, Perwujudan prestasi, Keunggulan operasional, Kelebihan pasar	Inovasi Teknologi	Penggunaan teknologi terbaru dalam proses MSDM terutama pada sistem Presensi.
		Efisiensi Operasional	Teknologi dapat membantu mengurangi waktu dan biaya operasional.
		Skalabilitas Sistem	Kemampuan teknologi untuk mendukung pertumbuhan perusahaan.
		Daya Saing Pasar	Sistem yang digunakan sesuai dengan tren teknologi terkini di pasar.

Sumber : (Casban et al., 2021; Lungari & Bawias, 2020; Marlyana et al., 2023; Safrudin et al., 2020; UNESCAP, 1989; Yanthi et al., 2018)

Berikut ini merupakan hasil kuesioner II yaitu pemilihan kriteria dan sub kriteria yang disetujui oleh CV. XYZ yang dapat dilihat pada lampiran 2 :

Tabel 4.45 Kriteria dan Sub Kriteria *Technoware* pada CV. XYZ

Kriteria	Berikan Tanda (√) Untuk Kriteria Terpilih	Sub Kriteria	Berikan Tanda (√) Untuk Sub Kriteria Terpilih
Ruang lingkup (operasi)	√	Tipe Teknologi Presensi	√
		Sistem Pengelolaan Karyawan	√
		Integrasi Teknologi	
		Fleksibilitas Penggunaan	√
Presisi	√	Akurasi Pencatatan Kehadiran	√
		Kualitas Data	√
		Kecepatan Pemrosesan Data	√
		Kesesuaian dengan Standar	
Penanganan	√	Kemudahan Penggunaan Sistem	√
		Pelatihan untuk Pengguna	√
		Dukungan Teknis	
		Keamanan Data	√
Kontrol	√	Pemantauan Kinerja Sistem	
		Audit Sistem Informasi	√
		Pengendalian Internal	√
		Kepatuhan Regulasi	√
Keunggulan	√	Inovasi Teknologi	
		Efisiensi Operasional	√
		Skalabilitas Sistem	√
		Daya Saing Pasar	√

Berdasarkan kriteria yang telah dipilih untuk meningkatkan komponen *Technoware* pada sistem Presensi di Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM), langkah selanjutnya adalah menentukan alternatif solusi yang dapat memenuhi kebutuhan perusahaan. Kriteria yang dipilih mencakup akurasi pencatatan kehadiran, keamanan data, kemudahan penggunaan, efisiensi operasional, serta kepatuhan regulasi. Dengan mempertimbangkan aspek-aspek tersebut, alternatif sistem Presensi yang paling sesuai untuk diimplementasikan adalah:

1. Presensi Berbasis *Fingerprint* (Sidik Jari)

Teknologi *fingerprint* merupakan salah satu bentuk penerapan teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja, khususnya dalam aspek kedisiplinan kerja. Setiap individu memiliki sidik jari yang unik, sehingga penggunaan mesin *fingerprint* memastikan bahwa data tidak dapat dimanipulasi. Dengan demikian, proses yang dilakukan dapat menghasilkan laporan secara cepat dan akurat. Teknologi yang digunakan dalam mesin *fingerprint* adalah teknologi biometrik, yang memiliki beberapa jenis. Namun, teknologi sidik jari menjadi pilihan utama karena lebih terjangkau dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan dengan teknologi biometrik lainnya (Zukirah, 2016).

Fingerprint dipilih sebagai salah satu alternatif karena memenuhi beberapa kriteria utama dalam meningkatkan sistem Presensi:

- Akurasi Pencatatan Kehadiran → Teknologi biometrik *fingerprint* memastikan bahwa hanya karyawan yang hadir secara fisik yang dapat melakukan Presensi, sehingga mengurangi risiko titip absen atau manipulasi kehadiran.
- Keamanan Data → Sidik jari setiap individu bersifat unik, sehingga data kehadiran lebih aman dan sulit dipalsukan. Selain itu, sistem ini mendukung Pengendalian Internal dan Audit Sistem Informasi, karena setiap presensi dapat ditelusuri secara akurat.
- Efisiensi Operasional → Presensi *fingerprint* memungkinkan pencatatan kehadiran secara otomatis, sehingga mengurangi pekerjaan administratif dan mempercepat pemrosesan data Presensi serta perhitungan gaji.
- Kemudahan Penggunaan → Teknologi ini relatif mudah digunakan oleh karyawan, cukup dengan menempelkan jari pada perangkat tanpa memerlukan pelatihan yang kompleks.
- Kepatuhan Regulasi → *Fingerprint* membantu perusahaan dalam menjaga kepatuhan terhadap peraturan ketenagakerjaan dengan memastikan bahwa kehadiran karyawan tercatat secara akurat.

2. Presensi Berbasis Pengenalan Wajah (*Face Recognition*)

Sistem pengenalan wajah adalah perangkat lunak biometrik yang digunakan untuk mengidentifikasi atau memverifikasi seseorang dengan membandingkan pola wajah mereka. Teknologi ini telah mengalami banyak perkembangan dalam beberapa tahun terakhir dan banyak digunakan untuk berbagai keperluan, seperti keamanan dan operasional bisnis. Pengenalan wajah merupakan bidang penelitian yang berkembang pesat dalam teknologi digital berbasis komputer. Salah satu penerapannya adalah untuk sistem Presensi, di mana wajah seseorang digunakan sebagai identifikasi kehadiran. Teknologi ini sering digunakan dalam sistem keamanan dan dapat dibandingkan dengan metode biometrik lainnya, seperti sidik jari atau pemindaian iris mata. Sistem pengenalan wajah dapat membantu mengatasi masalah pengelolaan kehadiran yang semakin kompleks dengan secara otomatis mengidentifikasi individu yang hadir dan mencatat jumlah kehadiran secara akurat dan efisien (Zein, 2023).

Face recognition dipilih karena menawarkan solusi yang lebih modern dengan beberapa keunggulan dibanding *fingerprint*:

- Akurasi Pencatatan Kehadiran → Teknologi pengenalan wajah memastikan bahwa hanya karyawan yang hadir yang dapat melakukan Presensi, sehingga lebih akurat dan menghilangkan kemungkinan titip absen.
- Keamanan Data → Sistem *face recognition* mengurangi risiko penggunaan identitas palsu dan memberikan perlindungan data yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional.
- Fleksibilitas Penggunaan → Tidak memerlukan kontak fisik, sehingga lebih higienis dan mengurangi hambatan dalam proses Presensi, terutama dalam situasi pandemi atau lingkungan kerja dengan standar kebersihan tinggi.
- Efisiensi Operasional → Sistem ini memungkinkan Presensi yang lebih cepat tanpa perlu menyentuh perangkat, meningkatkan produktivitas karyawan dan mengurangi waktu antrean dalam proses Presensi.
- Daya Saing Pasar → *Face recognition* mencerminkan adopsi teknologi terkini yang dapat meningkatkan citra perusahaan sebagai organisasi yang inovatif.

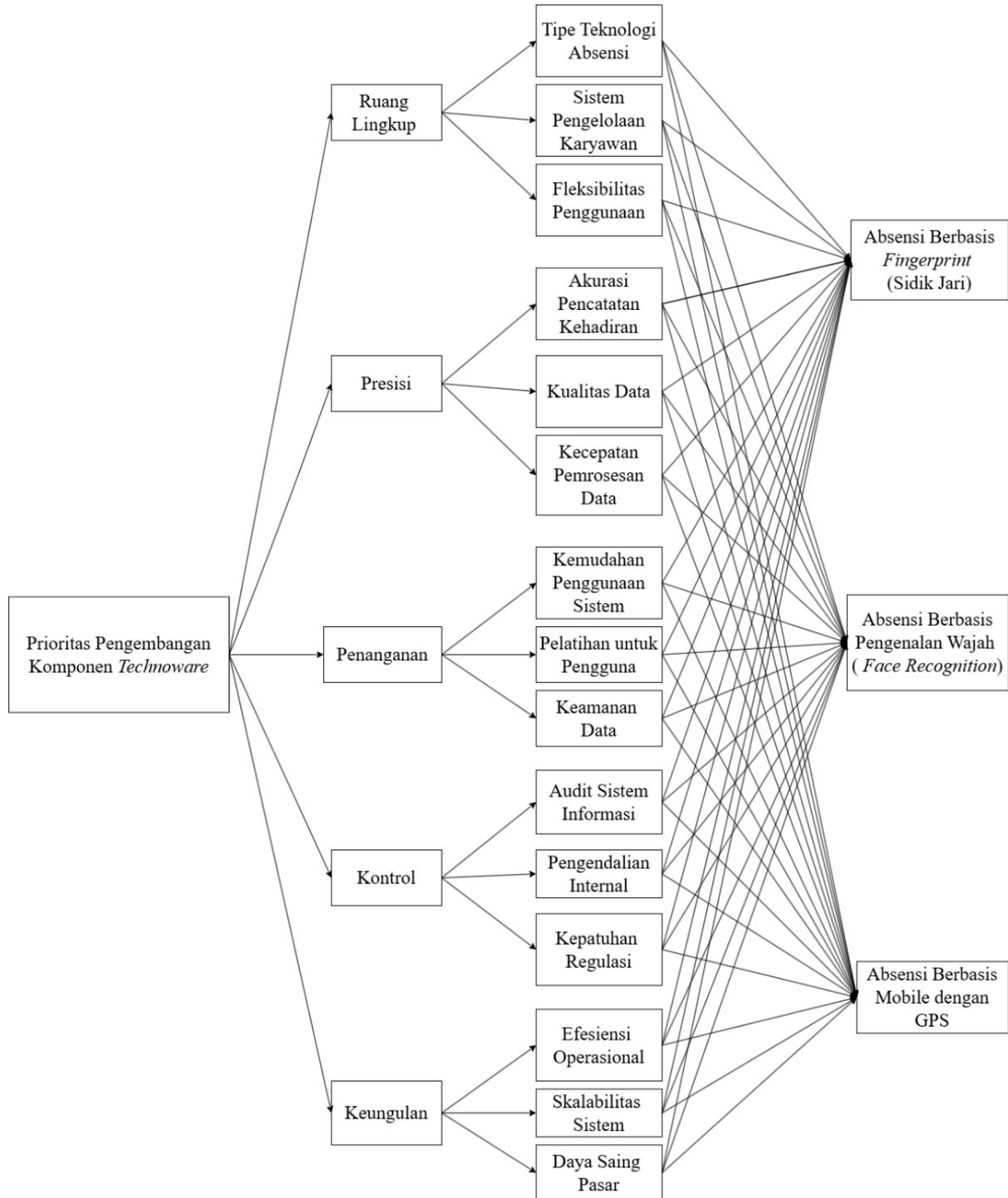
3. Presensi Berbasis *Mobile* dengan *Global Positioning System* (GPS)

Presensi berbasis GPS adalah solusi modern untuk mencatat kehadiran dan lokasi karyawan dengan tingkat akurasi tinggi. Sistem ini memanfaatkan teknologi *Global Positioning System* (GPS) untuk melacak serta merekam posisi geografis individu secara real-time. Dengan penerapan sistem ini, perusahaan dapat memantau kehadiran karyawan di berbagai lokasi secara efisien, terutama bagi tim yang tersebar atau memiliki mobilitas tinggi. Keunggulan utama dari teknologi ini adalah pemantauan yang akurat dan otomatis, sehingga dapat mengurangi kesalahan manusia dalam pencatatan presensi. Selain itu, sistem ini meningkatkan transparansi dan membantu manajemen dalam mengoptimalkan alokasi sumber daya dengan memahami pola kehadiran karyawan secara lebih efektif (Abadi & Gunawan, 2023).

Aplikasi *mobile* berbasis GPS dipilih sebagai alternatif yang lebih fleksibel dan dapat digunakan oleh tenaga kerja yang tidak selalu berada di kantor:

- **Fleksibilitas Penggunaan** → Sistem ini memungkinkan karyawan melakukan Presensi dari perangkat seluler mereka, sehingga sangat cocok untuk perusahaan dengan tenaga kerja yang sering bekerja di luar kantor atau lokasi yang berbeda-beda.
- **Keamanan Data & Pengendalian Internal** → Fitur GPS memastikan bahwa Presensi hanya bisa dilakukan di lokasi yang ditentukan, menghindari manipulasi data kehadiran.
- **Kecepatan Pemrosesan Data** → Data kehadiran dapat langsung terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan, sehingga mempercepat perhitungan jam kerja dan gaji.
- **Efisiensi Operasional** → Tidak memerlukan perangkat keras tambahan, sehingga mengurangi biaya investasi dalam sistem Presensi dan lebih efisien dalam operasional perusahaan.
- **Kepatuhan Regulasi** → Sistem ini dapat disesuaikan dengan kebijakan perusahaan serta membantu memastikan kehadiran karyawan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

4.3.1.2 Penyusunan Struktur Hierarki



Gambar 4.1 Struktur Hierarki Pengembangan Komponen *Technoware* Divisi MSDM

4.3.1.3 Perhitungan Bobot Prioritas Tiap Level

Pada tahap perbandingan berpasangan dilakukan pengisian kuesioner oleh direktur perusahaan CV. XYZ. Direktur perusahaan CV. XYZ dipilih untuk mengisi kuesioner karena memiliki pemahaman tentang pengembangan komponen teknologi *Technoware*. Hasil dari kuesioner perbandingan berpasangan dari level 1 hingga level 3 dapat dilihat pada lampiran 3.

1. Level 1 (Kriteria)

Pada level 1 akan dilakukan perbandingan berpasangan antar kriteria yang akan dijadikan alternatif untuk mendukung peningkatan komponen teknologi *Technoware*. Berikut merupakan data perbandingan berpasangan antar kriteria dari komponen teknologi *Technoware* :

Tabel 4.46 Data Perbandingan Berpasangan Kriteria (Level 1)

Kriteria	Ruang Lingkup	Presisi	Penanganan	Kontrol	Keunggulan
Ruang Lingkup	1	3	5	7	5
Presisi	0,33	1	3	2	3
Penanganan	0,2	0,33	1	3	2
Kontrol	0,143	0,5	0,33	1	2
Keunggulan	0,2	0,33	0,5	0,5	1
Jumlah	1,873	5,16	9,83	13,5	13

Tabel 4.47 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria (Level 1)

Kriteria	Ruang Lingkup	Presisi	Penanganan	Kontrol	Keunggulan	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Ruang Lingkup	0,53	0,58	0,51	0,52	0,38	2,53	0,51
Presisi	0,18	0,19	0,31	0,15	0,23	1,05	0,21
Penanganan	0,11	0,06	0,10	0,22	0,15	0,65	0,13
Kontrol	0,08	0,10	0,03	0,07	0,15	0,43	0,09
Keunggulan	0,11	0,06	0,05	0,04	0,08	0,34	0,07
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.47

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 & 5 \\ 0,33 & 1 & 3 & 2 & 3 \\ 0,2 & 0,33 & 1 & 3 & 2 \\ 0,143 & 0,5 & 0,33 & 1 & 2 \\ 0,2 & 0,33 & 0,5 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,51 \\ 0,21 \\ 0,13 \\ 0,09 \\ 0,07 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,73 \\ 1,14 \\ 0,70 \\ 0,44 \\ 0,35 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah

$$\begin{bmatrix} 2,73 \\ 1,14 \\ 0,70 \\ 0,44 \\ 0,35 \end{bmatrix}$$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{2,73}{0,51} & \frac{1,14}{0,21} & \frac{0,70}{0,13} & \frac{0,44}{0,09} & \frac{0,35}{0,07} \end{bmatrix}$$

$$W = [5,40 \ 5,42 \ 5,36 \ 5,08 \ 5,16]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{5,40 + 5,42 + 5,36 + 5,08 + 5,16}{5}$$

$$\lambda \text{ maks} = 5,28$$

- Consistency Indeks (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{5,28 - 5}{5 - 1}$$

$$CI = 0,071$$

- Consistency Ratio (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 1,12, karena N = 5

$$CR = \frac{0,071}{1,12}$$

$$CR = 0,063$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

2. Level 2 (Sub Kriteria)

Pada level 2 akan dilakukan perbandingan berpasangan antar sub kriteria yang akan dijadikan alternatif untuk mendukung peningkatan komponen teknologi *Technoware* khususnya pada bidang keuangan.

a. Ruang Lingkup

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria ruang lingkup:

Tabel 4.48 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Ruang Lingkup

Ruang Lingkup	Tipe Teknologi Presensi	Sistem Pengelolaan Karyawan	Fleksibilitas Penggunaan
Tipe Teknologi Presensi	1	0,143	0,25
Sistem Pengelolaan Karyawan	7	1	3
Fleksibilitas Penggunaan	4	0,33	1
Jumlah	12	1,473	4,25

Tabel 4.49 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Ruang Lingkup

Ruang Lingkup	Tipe Teknologi Presensi	Sistem Pengelolaan Karyawan	Fleksibilitas Penggunaan	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Tipe Teknologi Presensi	0,08	0,10	0,06	0,24	0,08
Sistem Pengelolaan Karyawan	0,58	0,68	0,71	1,97	0,66
Fleksibilitas Penggunaan	0,33	0,22	0,24	0,79	0,26
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.49

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,143 & 0,25 \\ 7 & 1 & 3 \\ 4 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,08 \\ 0,66 \\ 0,26 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,24 \\ 2,01 \\ 0,80 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,24 \\ 2,01 \\ 0,80 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,24}{0,08} & \frac{2,01}{0,66} & \frac{0,80}{0,26} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,01 \quad 3,06 \quad 3,03]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,01 + 3,06 + 3,03}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,030$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,030 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,015$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena N = 3

$$CR = \frac{0,015}{0,58}$$

$$CR = 0,026$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

b. Presisi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria Presisi:

Tabel 4.50 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Presisi

Presisi	Akurasi Pencatatan Kehadiran	Kualitas Data	Kecepatan Pemrosesan Data
Akurasi Pencatatan Kehadiran	1	6	5
Kualitas Data	0,167	1	0,5
Kecepatan Pemrosesan Data	0,2	2	1
Jumlah	1,367	9	6,5

Tabel 4.51 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Presisi

Presisi	Akurasi Pencatatan Kehadiran	Kualitas Data	Kecepatan Pemrosesan Data	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Akurasi Pencatatan Kehadiran	0,73	0,67	0,77	2,17	0,72
Kualitas Data	0,12	0,11	0,08	0,31	0,10
Kecepatan Pemrosesan Data	0,15	0,22	0,15	0,52	0,17
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.51

$$\begin{bmatrix} 1 & 6 & 5 \\ 0,17 & 1 & 0,5 \\ 0,2 & 2 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,72 \\ 0,10 \\ 0,17 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,21 \\ 0,31 \\ 0,53 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 2,21 \\ 0,31 \\ 0,53 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{2,21}{0,72} & \frac{0,31}{0,10} & \frac{0,53}{0,17} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,06 \ 3,01 \ 3,02]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,06 + 3,01 + 3,02}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,03$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,03 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,015$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,015}{0,58}$$

$$CR = 0,026$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

c. Penanganan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria penanganan:

Tabel 4.52 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Penanganan

Penanganan	Kemudahan Penggunaan	Pelatihan untuk Pengguna	Keamanan Data
Kemudahan Penggunaan	1	5	2
Pelatihan untuk Pengguna	0,2	1	0,25
Keamanan Data	0,5	4	1
Jumlah	1,7	10	3,25

Tabel 4.53 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Penanganan

Penanganan	Kemudahan Penggunaan	Pelatihan untuk Pengguna	Keamanan Data	Jumlah	Vektor Bobot Priotitas
Kemudahan Penggunaan	0,59	0,50	0,62	1,70	0,57
Pelatihan untuk Pengguna	0,12	0,10	0,08	0,29	0,10
Keamanan Data	0,29	0,40	0,31	1,00	0,33
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.53

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 0,2 & 1 & 0,25 \\ 0,5 & 4 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,57 \\ 0,10 \\ 0,33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,72 \\ 0,30 \\ 1,01 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,72 \\ 0,30 \\ 1,01 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,72}{0,57} & \frac{0,30}{0,10} & \frac{1,01}{0,33} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,04 \quad 3,01 \quad 3,03]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,04 + 3,01 + 3,03}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,025$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,025 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,012$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,012}{0,58}$$

$$CR = 0,021$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

d. Kontrol

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria kontrol:

Tabel 4.54 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Kontrol

Kontrol	Audit Sistem Informasi	Pengendalian internal	Kepatuhan regulasi
Audit Sistem Informasi	1	0,25	3
Pengendalian internal	4	1	9
Kepatuhan regulasi	0,33	0,11	1
Jumlah	5,33	1,36	13

Tabel 4.55 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Kontrol

Kriteria	Audit Sistem Informasi	Pengendalian internal	Kepatuhan regulasi	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Audit Sistem Informasi	0,19	0,18	0,23	0,60	0,20
Pengendalian internal	0,75	0,74	0,69	2,18	0,73
Kepatuhan regulasi	0,06	0,08	0,08	0,22	0,07
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.55

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,25 & 3 \\ 4 & 1 & 9 \\ 0,33 & 0,11 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,20 \\ 0,73 \\ 0,07 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,60 \\ 2,19 \\ 0,22 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,60 \\ 2,19 \\ 0,22 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,60}{0,20} & \frac{2,19}{0,73} & \frac{0,22}{0,07} \end{bmatrix}$$

$$W = [2,99 \ 3,01 \ 2,95]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{2,99 + 3,01 + 2,95}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,003$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,003 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,001$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,001}{0,58}$$

$$CR = 0,002$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- e. Keunggulan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria keunggulan:

Tabel 4.56 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Keunggulan

Keunggulan	Efisiensi Operasional	Skalabilitas Sistem	Daya Saing Pasar
Efisiensi Operasional	1	6	5
Skalabilitas Sistem	0,167	1	2
Daya Saing Pasar	0,2	0,5	1
Jumlah	1,367	7,5	8

Tabel 4.57 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Keunggulan

Keunggulan	Efisiensi Operasional	Skalabilitas Sistem	Daya Saing Pasar	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Efisiensi Operasional	0,73	0,80	0,63	2,16	0,72
Skalabilitas Sistem	0,12	0,13	0,25	0,51	0,17
Daya Saing Pasar	0,15	0,07	0,13	0,34	0,11
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.57

$$\begin{bmatrix} 1 & 6 & 5 \\ 0,17 & 1 & 2 \\ 0,2 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,72 \\ 0,17 \\ 0,11 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,29 \\ 0,51 \\ 0,34 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 2,29 \\ 0,51 \\ 0,34 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{2,29}{0,72} & \frac{0,51}{0,17} & \frac{0,34}{0,11} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,19 \ 3,05 \ 3,03]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,19 + 3,05 + 3,03}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,088$$

- Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,088 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,044$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,044}{0,58}$$

$$CR = 0,076$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

3. Level 3 (Alternatif) dari Sub Kriteria Pada Masing-Masing Kriteria

- a. Sub Kriteria Tipe Teknologi Presensi dari Kriteria Ruang Lingkup

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Tipe Teknologi Presensi dari kriteria ruang lingkup:

Tabel 4.58 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Tipe Teknologi Presensi

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
<i>Fingerprint</i>	1	0,2	0,33
Pengenalan Wajah	5	1	3
Mobile dengan GPS	3	0,33	1
Jumlah	9	1,53	4,33

Tabel 4.59 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Tipe Teknologi Presensi

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
<i>Fingerprint</i>	0,11	0,13	0,08	0,32	0,11
Pengenalan Wajah	0,56	0,65	0,69	1,90	0,63
Mobile dengan GPS	0,33	0,22	0,23	0,78	0,26
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.59

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,2 & 0,33 \\ 5 & 1 & 3 \\ 3 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,11 \\ 0,63 \\ 0,26 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,32 \\ 1,94 \\ 0,78 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,32 \\ 1,94 \\ 0,78 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,32}{0,11} & \frac{1,94}{0,63} & \frac{0,78}{0,26} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,01 \quad 3,07 \quad 3,03]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,01 + 3,07 + 3,03}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,033$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,033 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,017$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,017}{0,58}$$

$$CR = 0,029$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- b. Sub Kriteria Sistem Pengelolaan Karyawan dari Kriteria Ruang Lingkup
- Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Sistem Pengelolaan Karyawan dari kriteria ruang lingkup:

Tabel 4.60 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Sistem Pengelolaan Karyawan

Alternatif	Fingerprint	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
Fingerprint	1	4	3
Pengenalan Wajah	0,25	1	1
Mobile dengan GPS	0,33	1	1
Jumlah	1,58	6	5

Tabel 4.61 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Sistem Pengelolaan Karyawan

Alternatif	Fingerprint	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Fingerprint	0,63	0,67	0,60	1,90	0,63
Pengenalan Wajah	0,16	0,17	0,20	0,52	0,17
Mobile dengan GPS	0,21	0,17	0,20	0,58	0,19
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.61

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 0,25 & 1 & 1 \\ 0,33 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,63 \\ 0,17 \\ 0,19 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,91 \\ 0,53 \\ 0,58 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,91 \\ 0,53 \\ 0,58 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,91}{3,01} & \frac{0,53}{3,00} & \frac{0,58}{3,00} \\ \frac{1,91}{3,01} & \frac{0,53}{3,00} & \frac{0,58}{3,00} \\ \frac{1,91}{3,01} & \frac{0,53}{3,00} & \frac{0,58}{3,00} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,01 \ 3,00 \ 3,00]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,01 + 3,00 + 3,00}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,0506$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,006 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,003$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,006}{0,58}$$

$$CR = 0,005$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- c. Sub Kriteria Fleksibilitas Penggunaan dari Kriteria Ruang Lingkup

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Fleksibilitas Penggunaan dari kriteria ruang lingkup:

Tabel 4.62 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Fleksibilitas Penggunaan

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
<i>Fingerprint</i>	1	0,5	0,2
Pengenalan Wajah	2	1	0,25
Mobile dengan GPS	5	4	1
Jumlah	8	5,5	1,45

Tabel 4.63 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Fleksibilitas Penggunaan

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
<i>Fingerprint</i>	0,13	0,09	0,14	0,35	0,12
Pengenalan Wajah	0,25	0,18	0,17	0,60	0,20
Mobile dengan GPS	0,63	0,73	0,69	2,04	0,68
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.63

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,5 & 0,2 \\ 2 & 1 & 0,25 \\ 5 & 4 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,12 \\ 0,20 \\ 0,68 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,35 \\ 0,61 \\ 2,08 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,35 \\ 0,61 \\ 2,08 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,35}{0,12} & \frac{0,61}{0,20} & \frac{2,08}{0,68} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,01 \ 3,02 \ 3,05]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,01 + 3,02 + 3,05}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,025$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,025 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,012$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,012}{0,58}$$

$$CR = 0,21$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

d. Sub Kriteria Akurasi Pencatatan Kehadiran dari Kriteria Presisi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Akurasi Pencatatan Kehadiran dari kriteria presisi:

Tabel 4.64 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Pencatatan Kehadiran

Alternatif	Fingerprint	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
Fingerprint	1	0,33	0,143
Pengenalan Wajah	3	1	0,25
Mobile dengan GPS	7	4	1
Jumlah	11	5,33	1,393

Tabel 4.65 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pencatatan Kehadiran

Alternatif	Fingerprint	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Fingerprint	0,09	0,06	0,10	0,26	0,09
Pengenalan Wajah	0,27	0,19	0,18	0,64	0,21
Mobile dengan GPS	0,64	0,75	0,72	2,10	0,70
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.65

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 0,143 \\ 3 & 1 & 0,25 \\ 7 & 4 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,09 \\ 0,21 \\ 0,70 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,26 \\ 0,64 \\ 2,15 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,26 \\ 0,64 \\ 2,15 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,26}{0,09} & \frac{0,64}{0,21} & \frac{2,15}{0,70} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,01 \ 3,02 \ 3,07]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,01 + 3,02 + 3,07}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,030$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,030 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,015$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,015}{0,58}$$

$$CR = 0,026$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- e. Sub Kriteria Kualitas Data dari Kriteria Presisi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Kualitas Data dari kriteria presisi:

Tabel 4.66 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Kualitas Data

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
<i>Fingerprint</i>	1	0,33	0,33
Pengenalan Wajah	3	1	2
Mobile dengan GPS	3	0,5	1
Jumlah	7	1,83	3,33

Tabel 4.67 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kualitas Data

Alternatif	Fingerprint	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Fingerprint	0,14	0,18	0,10	0,42	0,14
Pengenalan Wajah	0,43	0,55	0,60	1,58	0,53
Mobile dengan GPS	0,43	0,27	0,30	1,00	0,33
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.67

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 0,33 \\ 3 & 1 & 2 \\ 3 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,14 \\ 0,53 \\ 0,33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,42 \\ 1,61 \\ 1,02 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,42 \\ 1,61 \\ 1,02 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,42}{0,14} & \frac{1,61}{0,53} & \frac{1,02}{0,33} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,01 \ 3,08 \ 3,05]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,01+3,08+3,05}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,047$$

- Consistency Indeks (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,047 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,023$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,023}{0,58}$$

$$CR = 0,040$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- f. Sub Kriteria Kecepatan Pemrosesan Data dari Kriteria Presisi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Kecepatan Pemrosesan Data dari kriteria presisi:

Tabel 4.68 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Kecepatan Pemrosesan Data

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
<i>Fingerprint</i>	1	1	4
Pengenalan Wajah	1	1	2
Mobile dengan GPS	0,25	0,5	1
Jumlah	2,25	2,5	7

Tabel 4.69 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kecepatan Pemrosesan Data

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
<i>Fingerprint</i>	0,44	0,40	0,57	1,42	0,47
Pengenalan Wajah	0,44	0,40	0,29	1,13	0,38
Mobile dengan GPS	0,11	0,20	0,14	0,45	0,15
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.69

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 4 \\ 1 & 1 & 2 \\ 0,25 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,47 \\ 0,38 \\ 0,15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,45 \\ 1,15 \\ 0,46 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,45 \\ 1,15 \\ 0,46 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,45}{0,47} & \frac{1,15}{0,38} & \frac{0,46}{0,15} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,08 \ 3,06 \ 3,03]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,08 + 3,06 + 3,03}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,054$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,054 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,027$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,027}{0,58}$$

$$CR = 0,046$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- g. Sub Kriteria Kemudahan Penggunaan Sistem dari Kriteria Presisi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Kemudahan Penggunaan Sistem dari kriteria presisi:

Tabel 4.70 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Kemudahan Penggunaan Sistem

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
<i>Fingerprint</i>	1	4	5
Pengenalan Wajah	0,25	1	2
Mobile dengan GPS	0,2	0,5	1
Jumlah	1,45	5,5	8

Tabel 4.71 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kemudahan Penggunaan Sistem

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
<i>Fingerprint</i>	0,69	0,73	0,63	2,04	0,68
Pengenalan Wajah	0,17	0,18	0,25	0,60	0,20
Mobile dengan GPS	0,14	0,09	0,13	0,35	0,12
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.71

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 0,25 & 1 & 2 \\ 0,2 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,68 \\ 0,20 \\ 0,12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,08 \\ 0,61 \\ 0,36 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 2,08 \\ 0,61 \\ 0,36 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{2,08}{0,68} & \frac{0,61}{0,20} & \frac{0,36}{0,12} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,05 \ 3,02 \ 3,01]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,05 + 3,02 + 3,01}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,025$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,025 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,012$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,012}{0,58}$$

$$CR = 0,021$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- h. Sub Kriteria Pelatihan Untuk Pengguna dari Kriteria Penanganan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Pelatihan Untuk Pengguna dari kriteria penanganan:

Tabel 4.72 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Pelatihan Untuk Pengguna

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
<i>Fingerprint</i>	1	1	0,33
Pengenalan Wajah	1	1	0,25
Mobile dengan GPS	3	4	1
Jumlah	5	6	1,58

Tabel 4.73 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pelatihan Untuk Pengguna

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
<i>Fingerprint</i>	0,20	0,17	0,21	0,58	0,19
Pengenalan Wajah	0,20	0,17	0,16	0,52	0,17
Mobile dengan GPS	0,60	0,67	0,63	1,90	0,63
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.73

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0,33 \\ 1 & 1 & 0,25 \\ 3 & 4 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,19 \\ 0,17 \\ 0,63 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,58 \\ 0,53 \\ 1,91 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,58 \\ 0,53 \\ 1,91 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,58}{0,19} & \frac{0,53}{0,17} & \frac{1,91}{0,63} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,001 \ 3,001 \ 3,014]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,001 + 3,001 + 3,014}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,006$$

- *Consistency Indeks* (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,006 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,003$$

- *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,03}{0,58}$$

$$CR = 0,005$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang.

i. Sub Kriteria Keamanan Data dari Kriteria Penanganan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Keamanan Data dari kriteria penanganan:

Tabel 4.74 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Keamanan Data

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
<i>Fingerprint</i>	1	0,33	0,25
Pengenalan Wajah	3	1	0,33
Mobile dengan GPS	4	3	1
Jumlah	8	4,33	1,58

Tabel 4.75 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Keamanan Data

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
<i>Fingerprint</i>	0,13	0,08	0,16	0,36	0,12
Pengenalan Wajah	0,38	0,23	0,21	0,81	0,27
Mobile dengan GPS	0,50	0,69	0,63	1,83	0,61
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.75

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 0,25 \\ 3 & 1 & 0,33 \\ 4 & 3 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,12 \\ 0,27 \\ 0,61 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,36 \\ 0,83 \\ 1,90 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,36 \\ 0,83 \\ 1,90 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,36}{0,12} & \frac{0,83}{0,27} & \frac{1,90}{0,61} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,018 \ 3,063 \ 3,216]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,018 + 3,063 + 3,216}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,069$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,069 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,035$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,035}{0,58}$$

$$CR = 0,060$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- j. Sub Kriteria Audit Sistem Informasi dari Kriteria Penanganan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam

Sub kriteria Audit Sistem Informasi dari kriteria penanganan:

Tabel 4.76 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Audit Sistem Informasi

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
<i>Fingerprint</i>	1	3	0,33
Pengenalan Wajah	0,33	1	0,2
Mobile dengan GPS	3	5	1
Jumlah	4,33	9	1,53

Tabel 4.77 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Audit Sistem Informasi

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
<i>Fingerprint</i>	0,23	0,33	0,22	0,78	0,26
Pengenalan Wajah	0,08	0,11	0,13	0,32	0,11
Mobile dengan GPS	0,69	0,56	0,65	1,90	0,63
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.77

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 0,33 \\ 0,33 & 1 & 0,2 \\ 3 & 5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,26 \\ 0,11 \\ 0,63 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,78 \\ 0,32 \\ 1,94 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,78 \\ 0,32 \\ 1,94 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,78}{0,26} & \frac{0,32}{0,11} & \frac{1,94}{0,63} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,028 \ 3,005 \ 3,066]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,028 + 3,005 + 3,066}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,033$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,033 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,017$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,017}{0,58}$$

$$CR = 0,029$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

k. Sub Kriteria Pengendalian Internal dari Kriteria Kontrol

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Pengendalian Internal dari kriteria kontrol:

Tabel 4.78 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Pengendalian Internal

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
<i>Fingerprint</i>	1	0,25	0,33
Pengenalan Wajah	4	1	2
Mobile dengan GPS	3	0,5	1
Jumlah	8	1,75	3,33

Tabel 4.79 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pengendalian Internal

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
<i>Fingerprint</i>	0,13	0,14	0,10	0,37	0,12
Pengenalan Wajah	0,50	0,57	0,60	1,67	0,56
Mobile dengan GPS	0,38	0,29	0,30	0,96	0,32
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.79

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,25 & 0,33 \\ 4 & 1 & 2 \\ 3 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,12 \\ 0,56 \\ 0,32 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,27 \\ 1,69 \\ 0,97 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,27 \\ 1,69 \\ 0,97 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,27}{0,12} & \frac{1,69}{0,56} & \frac{0,97}{0,32} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,003 \ 3,027 \ 3,015]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,033 + 3,027 + 3,015}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,015$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,015 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,008$$

- *Consistency Ratio (CR)*

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = \frac{0,008}{0,58}$$

$$CR = 0,013$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

1. Sub Kriteria Kepatuhan Regulasi dari Kriteria Kontrol

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam

Sub kriteria Kepatuhan Regulasi dari kriteria kontrol:

Tabel 4.80 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Kepatuhan Regulasi

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
<i>Fingerprint</i>	1	3	3
Pengenalan Wajah	0,33	1	2
Mobile dengan GPS	0,33	0,5	1
Jumlah	1,66	4,5	6

Tabel 4.81 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kepatuhan Regulasi

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
<i>Fingerprint</i>	0,60	0,67	0,50	1,77	0,59
Pengenalan Wajah	0,20	0,22	0,33	0,75	0,25
Mobile dengan GPS	0,20	0,11	0,17	0,48	0,16
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.81

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 0,33 & 1 & 2 \\ 0,33 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,59 \\ 0,25 \\ 0,16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,82 \\ 0,76 \\ 0,48 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,82 \\ 0,76 \\ 0,48 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,82}{0,59} & \frac{0,76}{0,25} & \frac{0,48}{0,16} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,087 \ 3,037 \ 3,016]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,087 + 3,037 + 3,016}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,047$$

- Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,047 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,024$$

- Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,024}{0,58}$$

$$CR = 0,041$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

m. Sub Kriteria Efisiensi Operasional dari Kriteria Keunggulan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Efisiensi Operasional dari kriteria keunggulan:

Tabel 4.82 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Efisiensi Operasional

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
<i>Fingerprint</i>	1	0,33	3
Pengenalan Wajah	3	1	4
Mobile dengan GPS	0,33	0,25	1
Jumlah	4,33	1,58	8

Tabel 4.83 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Efisiensi Operasional

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
<i>Fingerprint</i>	0,23	0,21	0,38	0,81	0,27
Pengenalan Wajah	0,69	0,63	0,50	1,83	0,61
Mobile dengan GPS	0,08	0,16	0,13	0,36	0,12
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.83

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 3 \\ 3 & 1 & 4 \\ 0,33 & 0,25 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,27 \\ 0,61 \\ 0,12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,83 \\ 1,90 \\ 0,36 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,83 \\ 1,90 \\ 0,36 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,83}{0,27} & \frac{1,90}{0,61} & \frac{0,36}{0,12} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,063 \ 3,126 \ 3,018]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,063 + 3,126 + 3,018}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,069$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,069 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,035$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,035}{0,58}$$

$$CR = 0,060$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- n. Sub Kriteria Skalabilitas Sistem dari Kriteria Keunggulan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam

Sub kriteria skalabilitas sistem dari kriteria keunggulan:

Tabel 4.84 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Skalabilitas Sistem

Alternatif	<i>Fingerprint</i>	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
<i>Fingerprint</i>	1	3	4
Pengenalan Wajah	0,33	1	2
Mobile dengan GPS	0,25	0,5	1
Jumlah	1,58	4,5	7

Tabel 4.85 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Skalabilitas Sistem

Alternatif	Fingerprint	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Fingerprint	0,63	0,67	0,57	1,87	0,62
Pengenalan Wajah	0,21	0,22	0,29	0,72	0,24
Mobile dengan GPS	0,16	0,11	0,14	0,41	0,14
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.85

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 0,33 & 1 & 2 \\ 0,25 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,62 \\ 0,24 \\ 0,14 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,89 \\ 0,72 \\ 0,41 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,89 \\ 0,72 \\ 0,41 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,89}{0,62} & \frac{0,72}{0,24} & \frac{0,41}{0,14} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,031 \ 3,011 \ 3,004]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,031 + 3,011 + 3,004}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,015$$

- Consistency Indeks (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,015 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,008$$

- Consistency Ratio (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,008}{0,58}$$

$$CR = 0,013$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

o. Sub Kriteria Daya Saing Pasar dari Kriteria Keunggulan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Daya Saing Pasar dari kriteria keunggulan:

Tabel 4.86 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Daya Saing Pasar

Alternatif	Fingerprint	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS
Fingerprint	1	1	0,2
Pengenalan Wajah	1	1	0,143
Mobile dengan GPS	5	7	1
Jumlah	7	9	1,343

Tabel 4.87 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Daya Saing Pasar

Alternatif	Fingerprint	Pengenalan Wajah	Mobile dengan GPS	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Fingerprint	0,14	0,11	0,15	0,40	0,13
Pengenalan Wajah	0,14	0,11	0,11	0,36	0,12
Mobile dengan GPS	0,71	0,78	0,74	2,24	0,75
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.87

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0,2 \\ 1 & 1 & 0,143 \\ 5 & 7 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,13 \\ 0,12 \\ 0,75 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,40 \\ 0,36 \\ 2,23 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,40 \\ 0,36 \\ 2,23 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,40}{0,13} & \frac{0,36}{0,12} & \frac{2,23}{0,75} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,005 \ 3,005 \ 3,029]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,005 + 3,005 + 3,029}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,013$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,013 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,006$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena N = 3

$$CR = \frac{0,006}{0,58}$$

$$CR = 0,011$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang.

4.3.1.4 Perhitungan Bobot Prioritas

Setelah semua matriks perbandingan diisi dan diproses, akan diperoleh matriks penilaian untuk faktor, sub faktor, dan alternatif yang dibandingkan. Selanjutnya, dilakukan uji konsistensi untuk memastikan semua syarat hierarki terpenuhi. Setelah itu, bobot prioritas keseluruhan dihitung. Alternatif dengan bobot tertinggi dianggap sebagai alternatif terbaik. Berikut adalah perhitungan perhitungan bobot prioritas :

Tabel 4.88 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Ruang Lingkup

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Ruang Lingkup	Evaluasi Bobot Kriteria
Tipe Teknologi Presensi	0,08	0,51	0,04
Sistem Pengelolaan Karyawan	0,66	0,51	0,33
Fleksibilitas Penggunaan	0,26	0,51	0,13

Tabel 4.89 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Presisi

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Presisi	Evaluasi Bobot Kriteria
Akurasi Pencatatan Kehadiran	0,72	0,21	0,15
Kualitas Data	0,10	0,21	0,02
Kecepatan Pemrosesan Data	0,17	0,21	0,04

Tabel 4.90 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Penanganan

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Penanganan	Evaluasi Bobot Kriteria
Kemudahan Penggunaan	0,57	0,13	0,07
Pelatihan untuk Pengguna	0,10	0,13	0,01
Keamanan Data	0,33	0,13	0,04

Tabel 4.91 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Kontrol

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Kontrol	Evaluasi Bobot Kriteia
Audit Sistem Informasi	0,20	0,09	0,02
Pengendalian internal	0,73	0,09	0,06
Kepatuhan regulasi	0,07	0,09	0,01

Tabel 4.92 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Keunggulan

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Keunggulan	Evaluasi Bobot Kriteia
Efisiensi Operasional	0,72	0,07	0,05
Skalabilitas sistem	0,17	0,07	0,01
Daya saing pasar	0,11	0,07	0,01

Tabel 4.93 Perhitungan Prioritas Global

Sub kriteria	Evaluasi tiap Sub Kriteria (X)	VBP tiap sub kriteria pada Alternatif <i>Fingerprint</i> (A)	X . A	VBP tiap sub kriteria pada Alternatif Pengenalan Wajah (B)	X . B	VBP tiap sub kriteria pada Alternatif <i>Mobile</i> dengan GPS (C)	X . C
Tipe Teknologi Presensi	0,040	0,110	0,004	0,630	0,025	0,260	0,010
Sistem Pengelolaan Karyawan	0,332	0,630	0,209	0,170	0,056	0,190	0,063
Fleksibilitas Penggunaan	0,134	0,120	0,016	0,200	0,027	0,680	0,091
Akurasi Pencatatan Kehadiran	0,152	0,090	0,014	0,210	0,032	0,700	0,107
Kualitas Data	0,022	0,140	0,003	0,530	0,012	0,330	0,007
Kecepatan Pemrosesan Data	0,037	0,470	0,017	0,380	0,014	0,150	0,006
Kemudahan Penggunaan	0,074	0,680	0,050	0,200	0,015	0,120	0,009
Pelatihan untuk Pengguna	0,013	0,190	0,002	0,170	0,002	0,630	0,008
Keamanan Data	0,043	0,120	0,005	0,270	0,012	0,610	0,026
Audit Sistem Informasi	0,017	0,260	0,005	0,110	0,002	0,630	0,011
Pengendalian internal	0,063	0,120	0,008	0,560	0,035	0,320	0,020
Kepatuhan regulasi	0,006	0,590	0,004	0,250	0,002	0,160	0,001
Efisiensi Operasional	0,048	0,270	0,013	0,610	0,029	0,120	0,006
Skalabilitas sistem	0,011	0,620	0,007	0,240	0,003	0,140	0,002
Daya saing pasar	0,008	0,130	0,001	0,120	0,001	0,750	0,006
TOTAL			0,358		0,266		0,372

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.93, alternatif Presensi Berbasis Mobile dengan GPS memiliki bobot tertinggi dengan nilai 0,37 atau 37,00%. Oleh

karena itu, Sistem Presensi melalui Presensi Berbasis Mobile dengan GPS menjadi alternatif terbaik untuk meningkatkan kemampuan *Technoware* pada divisi MSDM di CV. XYZ.

4.3.2 Penentuan Alternatif pada Divisi Pemasaran

Pada Divisi Pemasaran CV. XYZ, komponen teknologi yang memiliki kontribusi terendah adalah *Orgaware*. Untuk menentukan langkah perbaikan terhadap komponen ini, dilakukan pengolahan data menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ini digunakan untuk mengevaluasi dan menentukan alternatif solusi yang dapat meningkatkan kecanggihan teknologi dalam pengelolaan Pemasaran perusahaan.

4.3.2.1 Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria Komponen *Orgaware* Divisi Pemasaran

Langkah pertama dalam pengolahan data metode AHP adalah menentukan kriteria dan sub kriteria untuk menilai pengembangan teknologi pemasaran. Pada tahap ini, diperlukan persetujuan dari direktur perusahaan CV. XYZ terkait kriteria dan sub kriteria *orgaware* yang sesuai. Penyusunan sub kriteria dikembangkan berdasarkan berbagai literatur (Casban et al., 2021; Lungari & Bawias, 2020; Marlyana et al., 2023; Safrudin et al., 2020; Yanthi et al., 2018) serta disesuaikan dengan kondisi yang ada di perusahaan. Berikut merupakan kriteria komponen *Orgaware* menurut UNESCAP dan pengembangannya menjadi sub kriteria untuk meningkatkan komponen *Orgaware* pada divisi pemasaran :

Tabel 4.94 Kriteria dan Sub Kriteria *Orgaware* untuk pengembangan Teknologi Pemasaran

Kriteria	Definisi	Sub Kriteria	Definisi Spesifik
Kemampuan Memotivasi	Kemampuan organisasi untuk memotivasi karyawannya melalui kepemimpinan yang efektif sebagaimana dibuktikan dari aspek-aspek seperti tujuan organisasi dan visibilitas manajemen puncak.	Kepemimpinan yang Efektif	Pemimpin dapat memotivasi tim pemasaran untuk mencapai tujuan.
		Program Penghargaan	Adanya program penghargaan yang mendorong karyawan untuk berprestasi lebih baik.
		Budaya Kerja Positif	Lingkungan kerja yang mendukung motivasi dan kolaborasi antar anggota tim.
		Pelatihan dan Pengembangan	Kesempatan bagi karyawan untuk mengikuti pelatihan yang meningkatkan keterampilan dan motivasi mereka.

Tabel 4.94 Kriteria dan Sub Kriteria *Orgaware* untuk pengembangan Teknologi Pemasaran
(Lanjutan)

Pengarahan / Orientasi	Sejauh mana organisasi secara keseluruhan diberikan arah yang diukur dari ketepatan waktu umpan balik kinerja, perhatian yang cermat terhadap perencanaan, pemikiran strategis dan pengendalian kinerja yang bijaksana.	Visi dan Misi yang Jelas	Kejelasan visi dan misi perusahaan dalam konteks pemasaran.
		Strategi Pemasaran yang Terencana	Adanya rencana pemasaran yang terstruktur dan terarah.
		Komunikasi Internal yang Efektif	Efektivitas komunikasi antar departemen dalam mendukung strategi pemasaran.
		Fokus pada Pelanggan	Orientasi terhadap kebutuhan dan keinginan pelanggan dalam setiap strategi pemasaran.
Stakeholders	Sejauh mana organisasi berkomitmen dalam memenuhi komitmen terhadap harapan para pemangku kepentingannya (pelanggan, pemegang saham, karyawan, pemasok, pemodal, pemerintah dan masyarakat pada umumnya)	Hubungan dengan Pelanggan	Kemampuan perusahaan dalam membina hubungan baik dengan pelanggan
		Keterlibatan Stakeholder	Keterlibatan stakeholder dalam pengambilan keputusan pemasaran.
		Responsivitas terhadap Umpan Balik	Kemampuan perusahaan untuk merespons umpan balik dari pelanggan dan <i>stakeholder</i> lainnya.
		Kemitraan Strategis	Adanya kemitraan dengan pihak ketiga untuk meningkatkan efektivitas pemasaran.
Integritas Organisasi	Integritas organisasi dalam menjalankan operasinya terbukti dari aspek-aspek seperti kepatuhan terhadap meritokrasi dan etika bisnis yang sejati	Kepatuhan terhadap Etika Bisnis	Perusahaan mematuhi prinsip etika dalam kegiatan pemasaran.
		Transparansi Proses Pemasaran	Transparansi perusahaan dalam proses pemasaran kepada semua pihak terkait.
		Kepercayaan Pelanggan	Kepercayaan pelanggan terhadap merek dan produk perusahaan.
		Tanggung Jawab Sosial Perusahaan	Komitmen perusahaan terhadap tanggung jawab sosial yang dapat meningkatkan reputasi di mata pelanggan.

Sumber : (Casban et al., 2021; Lungari & Bawias, 2020; Marlyana et al., 2023; Safrudin et al., 2020; UNESCAP, 1989; Yanthi et al., 2018)

Berikut ini merupakan hasil kuesioner II yaitu pemilihan kriteria dan sub kriteria yang disetujui oleh CV. XYZ yang dapat dilihat pada lampiran 2 :

Tabel 4.95 Kriteria dan Sub Kriteria *Technoware* pada CV. XYZ

Kriteria	Berikan Tanda (√) Untuk Kriteria Terpilih	Sub Kriteria	Berikan Tanda (√) Untuk Sub Kriteria Terpilih
Kemampuan Memotivasi	√	Kepemimpinan yang Efektif	√
		Program Penghargaan	
		Budaya Kerja Positif	√
		Pelatihan dan Pengembangan	√
Pengarahan / Orientasi	√	Visi dan Misi yang Jelas	
		Strategi Pemasaran yang Terencana	√
		Komunikasi Internal yang Efektif	√
		Fokus pada Pelanggan	√
Stakeholders	√	Hubungan dengan Pelanggan	√
		Keterlibatan <i>Stakeholder</i>	√
		Responsivitas terhadap Umpan Balik	√
		Kemitraan Strategis	
Integritas Organisasi	√	Kepatuhan terhadap Etika Bisnis	√
		Transparansi Proses Pemasaran	
		Kepercayaan Pelanggan	√
		Tanggung Jawab Sosial Perusahaan	√

Berdasarkan kriteria yang telah dipilih untuk meningkatkan komponen *Orgaware* pada Divisi Pemasaran CV. XYZ, langkah selanjutnya adalah menentukan alternatif solusi yang dapat mendukung penguatan aspek organisasi, budaya kerja, dan strategi pemasaran. Kriteria yang dipilih mencakup kepemimpinan yang efektif, budaya kerja positif, strategi pemasaran yang terencana, komunikasi internal yang efektif, keterlibatan *stakeholder*, serta kepercayaan pelanggan. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, tiga alternatif berikut dianggap sebagai solusi yang tepat untuk meningkatkan komponen *Orgaware* pada divisi pemasaran:

1. Penerapan Program Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan Pemasaran

Kepemimpinan dalam pemasaran merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan organisasi dalam menghadapi perubahan pasar yang dinamis. Di era digital yang berkembang pesat, peran seorang pemimpin pemasaran tidak hanya sebatas mengelola tim dan strategi, tetapi juga mencakup kemampuan untuk menginspirasi, memotivasi, serta mendorong perubahan yang dapat memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan. Seorang pemimpin pemasaran harus mampu mengarahkan tim secara selaras dengan strategi organisasi, memiliki visi yang jelas, serta mengomunikasikan visi tersebut kepada tim agar setiap anggota memahami perannya dalam mencapai tujuan bersama (Yacob & Sabrina, 2024).

Untuk mendukung efektivitas kepemimpinan dalam pemasaran, pelatihan pemasaran menjadi langkah penting dalam meningkatkan keterampilan tim. Pelatihan ini dapat mencakup berbagai aspek, seperti penguasaan strategi pemasaran digital dan analisis data pelanggan. Dengan adanya pelatihan yang terstruktur, tim pemasaran dapat lebih siap menghadapi tantangan pasar, meningkatkan efektivitas kampanye, serta memperkuat daya saing perusahaan dalam industri yang terus berkembang.

Alternatif ini muncul karena kriteria yang dipilih memenuhi kriteria utama dalam meningkatkan komponen *orgaware* pada bidang pemasaran diantaranya yaitu :

- Kepemimpinan yang Efektif → Pemimpin yang kompeten dalam divisi pemasaran dapat memberikan arahan yang jelas, membangun motivasi tim, dan memastikan strategi pemasaran berjalan sesuai dengan visi perusahaan.
- Komunikasi Internal yang Efektif → Pelatihan yang tepat akan meningkatkan koordinasi antara anggota tim pemasaran, sehingga informasi dapat tersampaikan dengan lebih baik dan mencegah kesalahan dalam perencanaan pemasaran.
- Strategi Pemasaran yang Terencana → Melalui pelatihan yang berkelanjutan, tim pemasaran akan lebih memahami tren pasar, perilaku pelanggan, dan teknik pemasaran terbaru, sehingga dapat merancang strategi pemasaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan pasar.

- Peningkatan Daya Saing Perusahaan → Dengan memiliki tim pemasaran yang terampil, perusahaan dapat lebih cepat beradaptasi dengan perubahan pasar dan menciptakan strategi yang lebih inovatif dibandingkan pesaingnya.
2. Penguatan Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan

Budaya kerja yang positif dan fokus pada pelanggan merupakan elemen penting dalam pemasaran. Oleh karena itu, perusahaan dapat memperkuat budaya kerja yang mendukung kolaborasi antar tim, keterlibatan *stakeholder*, dan fokus pada pelanggan. Hal ini dapat dilakukan dengan meningkatkan keterbukaan dalam komunikasi internal, mendorong keterlibatan tim pemasaran dalam pengambilan keputusan, serta menerapkan pendekatan pemasaran yang lebih berbasis umpan balik pelanggan. Dengan adanya budaya kerja yang lebih dinamis dan kolaboratif, perusahaan dapat merespons kebutuhan pasar dengan lebih cepat dan efektif (Suryadharma et al., 2023).

Alternatif ini dipilih karena budaya kerja yang positif sangat berkaitan dengan keterlibatan *stakeholder*, komunikasi internal yang baik, dan fokus pada pelanggan. Berikut merupakan alasan pemilihannya:

- Budaya Kerja Positif → Dengan menciptakan lingkungan kerja yang mendorong kolaborasi, tim pemasaran dapat bekerja lebih efektif dalam menyusun dan mengeksekusi strategi pemasaran.
- Keterlibatan *Stakeholder* → Kolaborasi yang kuat antara divisi pemasaran dengan *stakeholder* internal (tim produksi, keuangan, dll.) dan eksternal (distributor, pelanggan) memastikan bahwa strategi pemasaran yang dijalankan lebih sesuai dengan kebutuhan bisnis secara keseluruhan.
- Kepercayaan Pelanggan → Dengan menanamkan budaya kerja yang berorientasi pada kepuasan pelanggan, tim pemasaran akan lebih fokus pada pemahaman kebutuhan pelanggan, memberikan layanan yang lebih baik, serta membangun hubungan jangka panjang dengan pelanggan.
- Responsivitas terhadap Pasar → Lingkungan kerja yang dinamis dan berbasis umpan balik pelanggan memungkinkan perusahaan lebih cepat merespons perubahan tren dan preferensi pasar, sehingga meningkatkan efektivitas strategi pemasaran.

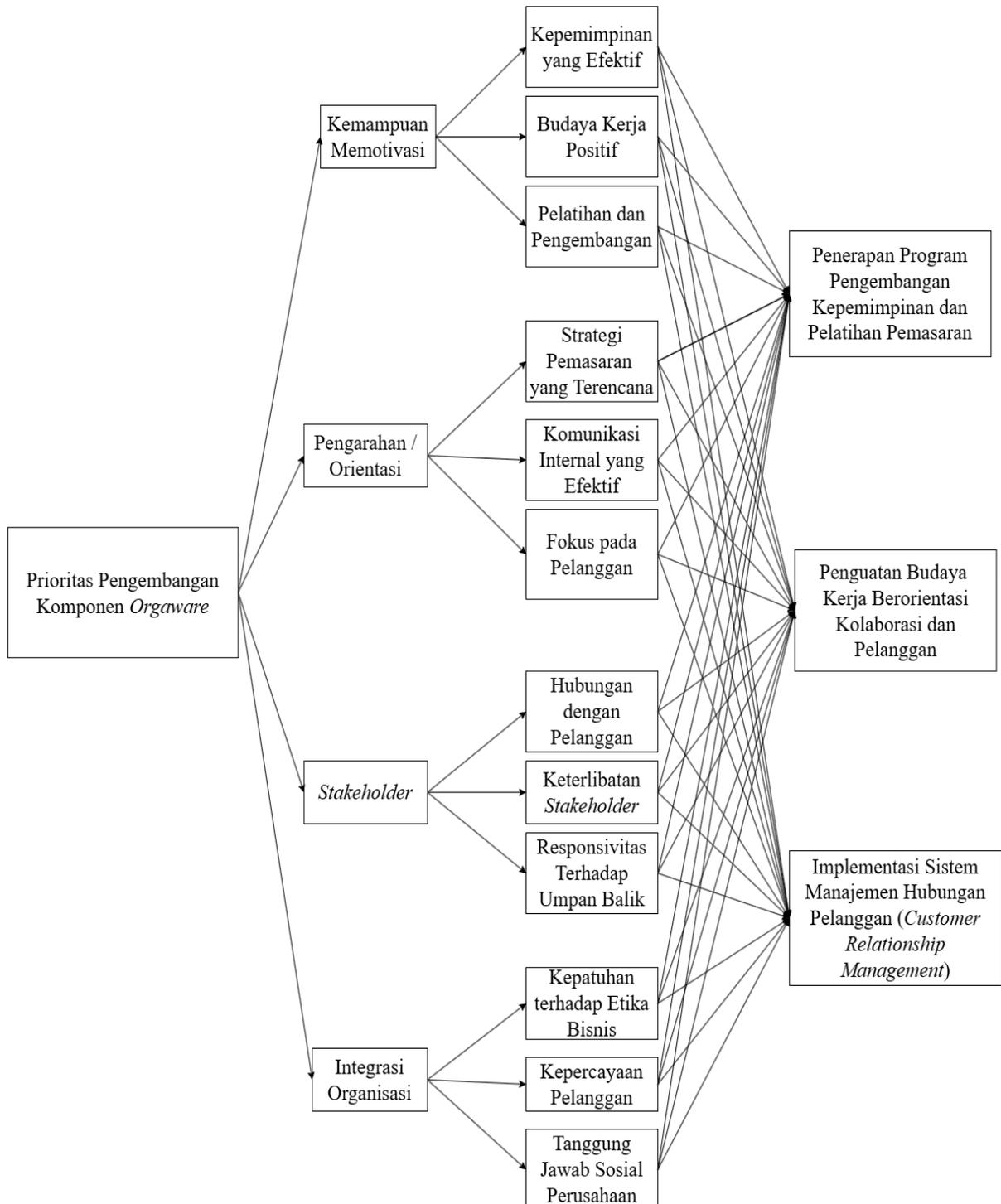
3. Implementasi Sistem Manajemen Hubungan Pelanggan (*Customer Relationship Management*)

Customer Relationship Management (CRM) merupakan strategi bisnis yang berfokus pada membangun hubungan jangka panjang dengan pelanggan serta meningkatkan profitabilitas perusahaan melalui pengelolaan data dan interaksi yang efektif. Beberapa keuntungan utama dari penerapan CRM meliputi peningkatan retensi dan loyalitas pelanggan, peningkatan efisiensi operasional, serta peningkatan keuntungan perusahaan. Dengan pengelolaan data yang lebih terstruktur dan interaksi yang lebih personal, CRM membantu perusahaan memahami kebutuhan pelanggan dengan lebih baik, sehingga dapat menciptakan pengalaman yang lebih memuaskan dan memperkuat daya saing bisnis (Walenta et al., 2023).

Alternatif ini muncul karena sistem CRM secara langsung mendukung kepercayaan pelanggan, strategi pemasaran yang terencana, serta komunikasi internal yang lebih efektif. Berikut merupakan alasan pemilihannya:

- Kepercayaan Pelanggan → CRM memungkinkan perusahaan untuk memahami preferensi pelanggan, merespons kebutuhan mereka lebih cepat, serta memberikan pengalaman pelanggan yang lebih personal, yang akan meningkatkan loyalitas mereka terhadap merek.
- Strategi Pemasaran Berbasis Data → Dengan sistem CRM, perusahaan dapat mengumpulkan dan menganalisis data pelanggan secara sistematis, sehingga strategi pemasaran dapat dibuat berdasarkan fakta dan tren yang nyata, bukan sekadar asumsi.
- Komunikasi Internal yang Efektif → CRM memungkinkan tim pemasaran untuk bekerja lebih terorganisir dalam mengelola interaksi dengan pelanggan, memastikan bahwa setiap anggota tim memiliki akses ke informasi yang sama mengenai pelanggan.
- Efisiensi dalam Manajemen Pelanggan → Sistem CRM dapat mengotomatiskan berbagai tugas pemasaran, seperti segmentasi pelanggan, kampanye email, dan tindak lanjut pelanggan, sehingga menghemat waktu dan sumber daya tim pemasaran.

4.3.2.2 Penyusunan Struktur Hierarki



Gambar 4.2 Struktur Hierarki Pengembangan Komponen *Orgaware* Divisi Pemasaran

4.3.2.3 Perhitungan Bobot Prioritas Tiap Level

Pada tahap perbandingan berpasangan dilakukan pengisian kuesioner oleh direktur perusahaan CV. XYZ. Direktur perusahaan CV. XYZ dipilih untuk mengisi kuesioner karena memiliki pemahaman tentang pengembangan komponen teknologi *Orgaware*. Hasil dari kuesioner perbandingan berpasangan dari level 1 hingga level 3 dapat dilihat pada lampiran 3.

1. Level 1 (Kriteria)

Pada level 1 akan dilakukan perbandingan berpasangan antar kriteria yang akan dijadikan alternatif untuk mendukung peningkatan komponen teknologi *Orgaware*. Berikut merupakan data perbandingan berpasangan antar kriteria dari komponen teknologi *Orgaware* :

Tabel 4.96 Data Perbandingan Berpasangan Kriteria (Level 1)

Kriteria	Kemampuan Memotivasi	Pengarahan	Stakeholders	Integritas Organisasi
Kemampuan Memotivasi	1	3	5	7
Pengarahan	0,33	1	3	5
Stakeholders	0,2	0,33	1	3
Integritas Organisasi	0,14	0,2	0,33	1
Jumlah	1,67	4,53	9,33	16

Tabel 4.97 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria (Level 1)

Kriteria	Kemampuan Memotivasi	Pengarahan	Stakeholders	Integritas Organisasi	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Kemampuan Memotivasi	0,60	0,66	0,54	0,44	2,23	0,56
Pengarahan	0,20	0,22	0,32	0,31	1,05	0,26
Stakeholders	0,12	0,07	0,11	0,19	0,49	0,12
Integritas Organisasi	0,08	0,04	0,04	0,06	0,23	0,06
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.97

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 \\ 0,33 & 1 & 3 & 5 \\ 0,2 & 0,33 & 1 & 3 \\ 0,143 & 0,2 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,56 \\ 0,26 \\ 0,12 \\ 0,06 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,35 \\ 1,09 \\ 0,49 \\ 0,23 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 2,35 \\ 1,09 \\ 0,49 \\ 0,23 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{2,35}{0,56} & \frac{1,09}{0,26} & \frac{0,49}{0,12} & \frac{0,23}{0,06} \end{bmatrix}$$

$$W = [4,21 \quad 4,16 \quad 4,02 \quad 4,03]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{4,21 + 4,16 + 4,02 + 4,03}{4}$$

$$\lambda \text{ maks} = 4,106$$

- *Consistency Indeks* (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{4,106 - 4}{4 - 1}$$

$$CI = 0,035$$

- *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,90, karena N = 4

$$CR = \frac{0,035}{0,90}$$

$$CR = 0,039$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang.

2. Level 2 (Sub Kriteria)

Pada level 2 akan dilakukan perbandingan berpasangan antar sub kriteria yang akan dijadikan alternatif untuk mendukung peningkatan komponen teknologi *Orgaware* khususnya pada bidang Pemasaran.

a. Kemampuan Memotivasi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria kemampuan memotivasi:

Tabel 4.98 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Kemampuan Memotivasi

Kemampuan Memotivasi	Kepemimpinan yang Efektif	Budaya Kerja Positif	Pelatihan dan Pengembangan
Kepemimpinan yang Efektif	1	5	3
Budaya Kerja Positif	0,2	1	1
Pelatihan dan Pengembangan	0,33	1	1
Jumlah	1,53	7	5

Tabel 4.99 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Kemampuan Memotivasi

Kemampuan Memotivasi	Kepemimpinan yang Efektif	Budaya Kerja Positif	Pelatihan dan Pengembangan	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Kepemimpinan yang Efektif	0,65	0,71	0,60	1,97	0,66
Budaya Kerja Positif	0,13	0,14	0,20	0,47	0,16
Pelatihan dan Pengembangan	0,22	0,14	0,20	0,56	0,19
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.99

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 0,2 & 1 & 1 \\ 0,33 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,66 \\ 0,16 \\ 0,19 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,01 \\ 0,48 \\ 0,56 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 2,01 \\ 0,48 \\ 0,56 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{2,01}{0,66} & \frac{0,48}{0,16} & \frac{0,56}{0,19} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,06 \ 3,01 \ 3,01]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,06 + 3,01 + 3,01}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,025$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,025 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,013$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena N = 3

$$CR = \frac{0,013}{0,58}$$

$$CR = 0,022$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

b. Pengarahan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria Pengarahan:

Tabel 4.100 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Pengarahan

Pengarahan	Kepemimpinan yang Efektif	Budaya Kerja Positif	Pelatihan dan Pengembangan
Strategi Pemasaran Terencana	1	0,25	0,33
Komunikasi Internal Efektif	4	1	3
Fokus pada Pelanggan	3	0,33	1
Jumlah	8	1,58	4,33

Tabel 4.101 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Pengarahan

Pengarahan	Kepemimpinan yang Efektif	Budaya Kerja Positif	Pelatihan dan Pengembangan	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Strategi Pemasaran Terencana	0,13	0,16	0,08	0,36	0,12
Komunikasi Internal Efektif	0,50	0,63	0,69	1,83	0,61
Fokus pada Pelanggan	0,38	0,21	0,23	0,81	0,27
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.101

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,25 & 0,33 \\ 4 & 1 & 3 \\ 3 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,12 \\ 0,61 \\ 0,27 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,36 \\ 1,90 \\ 0,83 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,36 \\ 1,90 \\ 0,83 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,36}{0,12} & \frac{1,90}{0,61} & \frac{0,83}{0,27} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,062 \quad 3,126 \quad 3,063]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,062 + 3,126 + 3,063}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,069$$

- Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,069 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,035$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,035}{0,58}$$

$$CR = 0,060$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

c. *Stakeholder*

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria *stakeholder*:

Tabel 4.102 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria *Stakeholder*

<i>Stakeholder</i>	Hubungan dengan Pelanggan	Keterlibatan <i>Stakeholder</i>	Responsivitas terhadap Umpan Balik
Hubungan dengan Pelanggan	1	0,33	1
Keterlibatan <i>Stakeholder</i>	3	1	4
Responsivitas terhadap Umpan Balik	1	0,25	1
Jumlah	5	1,58	6

Tabel 4.103 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria *Stakeholder*

<i>Stakeholder</i>	Hubungan dengan Pelanggan	Keterlibatan <i>Stakeholder</i>	Responsivitas terhadap Umpan Balik	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Hubungan dengan Pelanggan	0,20	0,21	0,17	0,58	0,19
Keterlibatan <i>Stakeholder</i>	0,60	0,63	0,67	1,90	0,63
Responsivitas terhadap Umpan Balik	0,20	0,16	0,17	0,52	0,17
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.103

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1 & 0,25 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,19 \\ 0,63 \\ 0,17 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,58 \\ 1,91 \\ 0,53 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,58 \\ 1,91 \\ 0,53 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,58}{0,19} & \frac{1,91}{0,63} & \frac{0,53}{0,17} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,001 \quad 3,014 \quad 3,001]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,001 + 3,014 + 3,001}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,006$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,006 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,003$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,003}{0,58}$$

$$CR = 0,005$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

d. Integritas Organisasi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria Integritas Organisasi:

Tabel 4.104 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Integritas Organisasi

Integritas Organisasi	Kepatuhan terhadap Etika Bisnis	Kepercayaan Pelanggan	Tanggung Jawab Sosial Perusahaan
Kepatuhan terhadap Etika Bisnis	1	0,2	0,33
Kepercayaan Pelanggan	5	1	4
Tanggung Jawab Sosial Perusahaan	3	0,25	1
Jumlah	9	1,45	5,33

Tabel 4.105 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Integritas Organisasi

Integritas Organisasi	Kepatuhan terhadap Etika Bisnis	Kepercayaan Pelanggan	Tanggung Jawab Sosial Perusahaan	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Kepatuhan terhadap Etika Bisnis	0,11	0,14	0,06	0,31	0,10
Kepercayaan Pelanggan	0,56	0,69	0,75	2,00	0,67
Tanggung Jawab Sosial Perusahaan	0,33	0,17	0,19	0,69	0,23
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.105

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,2 & 0,33 \\ 5 & 1 & 4 \\ 3 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,10 \\ 0,67 \\ 0,23 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,31 \\ 2,11 \\ 0,71 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,31 \\ 2,11 \\ 0,71 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,31}{0,10} & \frac{2,11}{0,67} & \frac{0,71}{0,23} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,019 \quad 3,169 \quad 3,065]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,019 + 3,169 + 3,065}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,084$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,084 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,042$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,042}{0,58}$$

$$CR = 0,073$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

3. Level 3 (Alternatif) dari Sub Kriteria Pada Masing-Masing Kriteria

- a. Sub kriteria kepemimpinan yang efektif dari kriteria kemampuan memotivasi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam sub kriteria kepemimpinan yang efektif dari kriteria kemampuan memotivasi:

Tabel 4.106 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Kepemimpinan yang Efektif

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	1	5	3
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,2	1	0,25
Implementasi Sistem CRM	0,33	4	1
Jumlah	1,53	10	4,25

Tabel 4.107 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kepemimpinan yang Efektif

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	0,65	0,50	0,71	1,86	0,62
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,13	0,10	0,06	0,29	0,10
Implementasi Sistem CRM	0,22	0,40	0,24	0,85	0,28
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.107

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 0,2 & 1 & 0,25 \\ 0,33 & 4 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,62 \\ 0,10 \\ 0,28 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,96 \\ 0,29 \\ 0,87 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,96 \\ 0,29 \\ 0,87 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,96}{0,62} & \frac{0,29}{0,10} & \frac{0,87}{0,28} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,151 \quad 3,019 \quad 3,082]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,151 + 3,019 + 3,082}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,084$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,084 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,042$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,042}{0,58}$$

$$CR = 0,073$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- Sub Kriteria Budaya Kerja Positif dari Kriteria Kemampuan Memotivasi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Budaya Kerja Positif dari kriteria Kemampuan Memotivasi:

Tabel 4.108 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Budaya Kerja Positif

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	1	0,33	1
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	3	1	5
Implementasi Sistem CRM	1	0,2	1
Jumlah	5	1,53	7

Tabel 4.109 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Budaya Kerja Positif

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	0,20	0,22	0,14	0,56	0,19
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,60	0,65	0,71	1,97	0,66
Implementasi Sistem CRM	0,20	0,13	0,14	0,47	0,16
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.109

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 1 \\ 3 & 1 & 5 \\ 1 & 0,2 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,19 \\ 0,66 \\ 0,16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,56 \\ 2,00 \\ 0,46 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,56 \\ 2,00 \\ 0,46 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,56}{0,19} & \frac{2,00}{0,66} & \frac{0,46}{0,16} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,011 \ 3,055 \ 3,010]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,011 + 3,055 + 3,010}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,025$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,025 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,013$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,013}{0,58}$$

$$CR = 0,022$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- c. Sub Kriteria Pelatihan dan Pengembangan dari Kriteria Kemampuan Memotivasi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Pelatihan dan Pengembangan dari kriteria Kemampuan Memotivasi:

Tabel 4.110 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Pelatihan dan Pengembangan

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	1	6	5
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,167	1	1
Implementasi Sistem CRM	0,2	1	1
Jumlah	1,367	8	7

Tabel 4.111 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pelatihan dan Pengembangan

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	0,73	0,75	0,71	2,20	0,73
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,12	0,13	0,14	0,39	0,13
Implementasi Sistem CRM	0,15	0,13	0,14	0,41	0,14
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.111

$$\begin{bmatrix} 1 & 6 & 5 \\ 0,167 & 1 & 1 \\ 0,2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,73 \\ 0,13 \\ 0,14 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,20 \\ 0,39 \\ 0,41 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 2,20 \\ 0,39 \\ 0,41 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{2,10}{0,73} & \frac{0,39}{0,13} & \frac{0,41}{0,14} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,009 \ 3,002 \ 3,002]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,009 + 3,002 + 3,002}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,004$$

- Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,004 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,002$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena N = 3

$$CR = \frac{0,002}{0,58}$$

$$CR = 0,004$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- d. Sub Strategi Pemasaran yang Terencana dari Kriteria Pengarahan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Strategi Pemasaran yang Terencana dari kriteria Pengarahan:

Tabel 4.112 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Strategi Pemasaran Terencana

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	1	7	3
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,143	1	1
Implementasi Sistem CRM	0,33	1	1
Jumlah	1,473	9	5

Tabel 4.113 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Strategi Pemasaran Terencana

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM	Jumlah	Vektor Bobot Priotitas
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	0,68	0,78	0,60	2,06	0,69
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,10	0,11	0,20	0,41	0,14
Implementasi Sistem CRM	0,22	0,11	0,20	0,54	0,18
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.113

$$\begin{bmatrix} 1 & 7 & 3 \\ 0,143 & 1 & 1 \\ 0,33 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,64 \\ 0,14 \\ 0,18 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,17 \\ 0,41 \\ 0,54 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 2,17 \\ 0,41 \\ 0,54 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{2,17}{0,64} & \frac{0,41}{0,14} & \frac{0,54}{0,18} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,170 \ 3,032 \ 3,031]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,170 + 3,032 + 3,031}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,077$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,077 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,039$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,039}{0,58}$$

$$CR = 0,067$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

e. Sub Kriteria Komunikasi Internal yang Efektif dari Kriteria Pengarahan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Komunikasi Internal yang Efektif dari kriteria Pengarahan:

Tabel 4.114 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Komunikasi Internal yang Efektif

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	1	5	3
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,2	1	0,33
Implementasi Sistem CRM	0,33	3	1
Jumlah	1,53	9	4,33

Tabel 4.115 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Komunikasi Internal yang Efektif

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	0,65	0,56	0,69	1,90	0,63
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,13	0,11	0,08	0,32	0,11
Implementasi Sistem CRM	0,22	0,33	0,23	0,78	0,26
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.115

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 0,2 & 1 & 0,33 \\ 0,33 & 3 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,63 \\ 0,11 \\ 0,26 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,94 \\ 0,32 \\ 0,79 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,94 \\ 0,32 \\ 0,79 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,94}{0,63} & \frac{0,32}{0,11} & \frac{0,79}{0,26} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,066 \ 3,005 \ 3,028]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,066 + 3,005 + 3,082}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,033$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,033 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,017$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,017}{0,58}$$

$$CR = 0,029$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- f. Sub Kriteria Fokus Pada Pelanggan dari Kriteria Pengarahan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Fokus Pada Pelanggan dari kriteria Pengarahan:

Tabel 4.116 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Fokus pada Pelanggan

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	1	0,143	0,25
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	7	1	3
Implementasi Sistem CRM	4	0,33	1
Jumlah	12	1,473	4,25

Tabel 4.117 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Fokus pada Pelanggan

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	0,08	0,10	0,06	0,24	0,08
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,58	0,68	0,71	1,97	0,66
Implementasi Sistem CRM	0,33	0,22	0,24	0,79	0,26
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.117

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,143 & 0,25 \\ 7 & 1 & 3 \\ 4 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,08 \\ 0,66 \\ 0,26 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,24 \\ 2,01 \\ 0,80 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,24 \\ 2,01 \\ 0,80 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,24}{0,08} & \frac{2,01}{0,66} & \frac{0,80}{0,26} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,005 \ 3,059 \ 3,027]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,005 + 3,059 + 3,027}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,030$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,030 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,015$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,015}{0,58}$$

$$CR = 0,026$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- g. Sub Hubungan dengan Pelanggan dari Kriteria *Stakeholder*

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Hubungan dengan Pelanggan dari kriteria *Stakeholder*:

Tabel 4.118 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Hubungan dengan Pelanggan

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	1	0,33	0,5
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	3	1	3
Implementasi Sistem CRM	2	0,33	1
Jumlah	6	1,66	4,5

Tabel 4.119 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Hubungan dengan Pelanggan

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	0,17	0,20	0,11	0,48	0,16
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,50	0,60	0,67	1,77	0,59
Implementasi Sistem CRM	0,33	0,20	0,22	0,75	0,25
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.119

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 0,5 \\ 3 & 1 & 3 \\ 2 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,16 \\ 0,59 \\ 0,25 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,48 \\ 1,82 \\ 0,76 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,48 \\ 1,82 \\ 0,76 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,48}{0,16} & \frac{1,82}{0,59} & \frac{0,76}{0,25} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,016 \ 3,087 \ 3,037]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,016 + 3,087 + 3,037}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,047$$

- Consistency Indeks (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,047 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,024$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena N = 3

$$CR = \frac{0,024}{0,58}$$

$$CR = 0,041$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- #### h. Sub Kriteria Keterlibatan *Stakeholder* dari Kriteria *Stakeholder*

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Keterlibatan *Stakeholder* dari kriteria *Stakeholder*:

Tabel 4.120 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Keterlibatan *Stakeholder*

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	1	1	3
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	1	1	5
Implementasi Sistem CRM	0,33	0,2	1
Jumlah	2,33	2,2	9

Tabel 4.121 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Keterlibatan *Stakeholder*

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM	Jumlah	Vektor Bobot Priotitas
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	0,43	0,45	0,33	1,22	0,41
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,43	0,45	0,56	1,44	0,48
Implementasi Sistem CRM	0,14	0,09	0,11	0,34	0,11
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.121

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 5 \\ 0,33 & 0,2 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,41 \\ 0,48 \\ 0,11 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,23 \\ 1,46 \\ 0,37 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,23 \\ 1,46 \\ 0,37 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,23}{0,41} & \frac{1,46}{0,48} & \frac{0,37}{0,11} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,030 \ 3,039 \ 3,216]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,030 + 3,039 + 3,216}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,095$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,095 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,047$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,047}{0,58}$$

$$CR = 0,082$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- i. Sub Kriteria Responsivitas terhadap Umpan Balik dari Kriteria *Stakeholder*
Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Responsivitas terhadap Umpan Balik dari kriteria *Stakeholder*:

Tabel 4.122 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Responsivitas Terhadap Umpan Balik

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	1	0,33	0,143
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	3	1	0,2
Implementasi Sistem CRM	7	5	1
Jumlah	11	6,33	1,343

Tabel 4.123 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Responsivitas Terhadap Umpan Balik

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	0,09	0,05	0,11	0,25	0,08
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,27	0,16	0,15	0,58	0,19
Implementasi Sistem CRM	0,64	0,79	0,74	2,17	0,72
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.123

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 0,143 \\ 3 & 1 & 0,2 \\ 7 & 5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,08 \\ 0,19 \\ 0,72 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,25 \\ 0,59 \\ 2,23 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,25 \\ 0,59 \\ 2,23 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,25}{0,08} & \frac{0,59}{0,19} & \frac{2,23}{0,72} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,011 \ 3,041 \ 3,140]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,011 + 3,041 + 3,140}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,064$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,064 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,032$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,032}{0,58}$$

$$CR = 0,055$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- j. Sub Kriteria Kepatuhan Terhadap Etika Bisnis dari Kriteria Integritas Organisasi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Kepatuhan Terhadap Etika Bisnis dari kriteria Integritas Organisasi:

Tabel 4.124 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria
Kepatuhan Terhadap Etika Bisnis

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	1	3	3
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,33	1	0,5
Implementasi Sistem CRM	0,33	2	1
Jumlah	1,66	6	4,5

Tabel 4.125 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria
Kepatuhan Terhadap Etika Bisnis

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	0,60	0,50	0,67	1,77	0,59
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,20	0,17	0,11	0,48	0,16
Implementasi Sistem CRM	0,20	0,33	0,22	0,75	0,25
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.125

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 0,33 & 1 & 0,5 \\ 0,33 & 2 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,59 \\ 0,16 \\ 0,25 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,82 \\ 0,48 \\ 0,76 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,82 \\ 0,48 \\ 0,76 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,82}{0,59} & \frac{0,48}{0,16} & \frac{0,76}{0,25} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,087 \ 3,016 \ 3,037]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,087 + 3,016 + 3,037}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,047$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,047 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,024$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,024}{0,58}$$

$$CR = 0,041$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- k. Sub Kriteria Kepercayaan Pelanggan dari Kriteria Integritas Organisasi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Kepercayaan Pelanggan dari kriteria Integritas Organisasi:

Tabel 4.126 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Kepercayaan Pelanggan

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	1	0,2	0,25
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	5	1	3
Implementasi Sistem CRM	4	0,33	1
Jumlah	10	1,53	4,25

Tabel 4.127 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kepercayaan Pelanggan

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	0,10	0,13	0,06	0,29	0,10
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,50	0,65	0,71	1,86	0,62
Implementasi Sistem CRM	0,40	0,22	0,24	0,85	0,28
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.127

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,2 & 0,25 \\ 5 & 1 & 3 \\ 4 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,10 \\ 0,62 \\ 0,28 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,29 \\ 1,96 \\ 0,87 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,29 \\ 1,96 \\ 0,87 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,29}{0,10} & \frac{1,96}{0,62} & \frac{0,87}{0,28} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,019 \ 3,151 \ 3,082]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,019 + 3,151 + 3,082}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,084$$

- Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,084 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,042$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena N = 3

$$CR = \frac{0,042}{0,58}$$

$$CR = 0,073$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

1. Sub Kriteria Tanggung Jawab Sosial Perusahaan dari Kriteria Integritas Organisasi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Tanggung Jawab Sosial Perusahaan dari kriteria Integritas Organisasi:

Tabel 4.128 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Tanggung Jawab Sosial

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	1	0,25	0,33
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	4	1	1
Implementasi Sistem CRM	3	1	1
Jumlah	8	2,25	2,33

Tabel 4.129 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Tanggung Jawab Sosial Perusahaan

Alternatif	Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	Implementasi Sistem CRM	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan	0,13	0,11	0,14	0,38	0,13
Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan	0,50	0,44	0,43	1,37	0,46
Implementasi Sistem CRM	0,38	0,44	0,43	1,25	0,42
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.129

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,25 & 0,33 \\ 4 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,13 \\ 0,46 \\ 0,42 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,38 \\ 1,38 \\ 1,25 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,38 \\ 1,38 \\ 1,25 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,38}{0,13} & \frac{1,38}{0,46} & \frac{1,25}{0,42} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,000 \ 3,009 \ 3,008]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,00 + 3,009 + 3,008}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,006$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,006 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,003$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,003}{0,58}$$

$$CR = 0,005$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

4.3.2.4 Perhitungan Bobot Prioritas

Setelah semua matriks perbandingan diisi dan diproses, akan diperoleh matriks penilaian untuk faktor, sub faktor, dan alternatif yang dibandingkan. Selanjutnya, dilakukan uji konsistensi untuk memastikan semua syarat hierarki terpenuhi. Setelah itu, bobot prioritas keseluruhan dihitung. Alternatif dengan bobot tertinggi dianggap sebagai alternatif terbaik. Berikut adalah hasil bobot prioritas :

Tabel 4.130 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Kemampuan Memotivasi

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Kemampuan Memotivasi	Evaluasi Bobot Kriteria
Kepemimpinan yang Efektif	0,66	0,56	0,37
Budaya Kerja Positif	0,16	0,56	0,09
Pelatihan dan Pengembangan	0,19	0,56	0,11

Tabel 4.131 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Pengarahan

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Pengarahan	Evaluasi Bobot Kriteria
Strategi Pemasaran Terencana	0,12	0,26	0,03
Komunikasi Internal Efektif	0,61	0,26	0,16
Fokus pada Pelanggan	0,27	0,26	0,07

Tabel 4.132 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria *Stakeholder*

Sub Kriteria	VBP	Kriteria <i>Stakeholder</i>	Evaluasi Bobot Kriteria
Hubungan dengan Pelanggan	0,19	0,12	0,02
Keterlibatan <i>Stakeholder</i>	0,63	0,12	0,08
Responsivitas terhadap Umpan Balik	0,17	0,12	0,02

Tabel 4.133 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Integritas Organisasi

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Integritas Organisasi	Evaluasi Bobot Kriteria
Kepatuhan terhadap Etika Bisnis	0,1	0,06	0,01
Kepercayaan Pelanggan	0,67	0,06	0,04
Tanggung Jawab Sosial Perusahaan	0,23	0,06	0,01

Tabel 4.134 Perhitungan Prioritas Global

Sub kriteria	Evaluasi tiap Sub Kriteria (X)	Alternatif Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan (A)	X . A	Alternatif Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan (B)	X . B	Alternatif Implementasi Sistem CRM (C)	X . C
Kepemimpinan yang Efektif	0,370	0,620	0,229	0,100	0,037	0,280	0,103
Budaya Kerja Positif	0,090	0,190	0,017	0,660	0,059	0,160	0,014
Pelatihan dan Pengembangan	0,106	0,730	0,078	0,130	0,014	0,140	0,015
Strategi Pemasaran Terencana	0,031	0,690	0,022	0,140	0,004	0,180	0,006
Komunikasi Internal Efektif	0,159	0,630	0,100	0,110	0,017	0,260	0,041
Fokus pada Pelanggan	0,070	0,080	0,006	0,660	0,046	0,260	0,018
Hubungan dengan Pelanggan	0,023	0,160	0,004	0,590	0,013	0,250	0,006
Keterlibatan Stakeholder	0,076	0,410	0,031	0,480	0,036	0,110	0,008
Responsivitas terhadap Umpan Balik	0,020	0,080	0,002	0,190	0,004	0,720	0,015
Kepatuhan terhadap Etika Bisnis	0,006	0,590	0,004	0,160	0,001	0,250	0,002
Kepercayaan Pelanggan	0,040	0,100	0,004	0,620	0,025	0,280	0,011
Tanggung Jawab Sosial Perusahaan	0,014	0,130	0,002	0,460	0,006	0,420	0,006
TOTAL			0,50		0,26		0,24

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.136, alternatif Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan memiliki bobot tertinggi dengan nilai 0,50 atau 50,00%. Oleh karena itu, Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan menjadi alternatif terbaik untuk meningkatkan kemampuan *Orgaware* pada divisi Pemasaran di CV. XYZ.

4.3.3 Penentuan Alternatif pada Divisi Keuangan

Pada Divisi Keuangan CV. XYZ, komponen teknologi yang memiliki kontribusi terendah adalah *Technoware*. Untuk menentukan langkah perbaikan terhadap komponen ini, dilakukan pengolahan data menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ini digunakan untuk mengevaluasi dan menentukan alternatif solusi yang dapat meningkatkan kecanggihan teknologi dalam pengelolaan keuangan perusahaan.

4.3.3.1 Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria Komponen *Technoware* Divisi Keuangan

Langkah pertama dalam pengolahan data metode AHP adalah menentukan kriteria dan sub kriteria untuk menilai pengembangan teknologi Keuangan. Pada tahap ini, diperlukan persetujuan dari direktur perusahaan CV. XYZ terkait kriteria dan sub kriteria *technoware* yang sesuai. Penyusunan sub kriteria dikembangkan berdasarkan berbagai literatur (Casban et al., 2021; Lungari & Bawias, 2020; Marlyana et al., 2023; Safrudin et al., 2020; Yanthi et al., 2018) serta disesuaikan dengan kondisi yang ada di perusahaan. Berikut merupakan kriteria komponen *Technoware* menurut UNESCAP dan pengembangannya menjadi sub kriteria untuk meningkatkan komponen *Technoware* pada divisi keuangan :

Tabel 4.135 Kriteria dan Sub Kriteria *Technoware* untuk pengembangan Teknologi Keuangan

Kriteria	Definisi	Sub Kriteria	Definisi Spesifik
Ruang lingkup (operasi)	Kompleksitas operasi yang dievaluasi berdasarkan aspek-aspek seperti tingkat <i>output</i> , variasi <i>Input</i> material, dan tekanan operasi.	Tingkat <i>Output</i>	Evaluasi kapasitas transaksi yang dapat dicapai oleh sistem keuangan
		Variasi <i>Input</i> Material	Kemampuan sistem untuk mengelola berbagai jenis data dan informasi keuangan
		Kompleksitas Proses	Tingkat kesulitan dalam menjalankan proses keuangan
		Automasi Proses	Kemampuan teknologi untuk mengotomasi tugas-tugas manual
Presisi	Rasio variasi yang diizinkan dalam spesifikasi sehubungan dengan dimensi, atribut material, parameter proses, atribut komponen dan lingkungan operasi	Akurasi Data	Tingkat ketelitian teknologi dalam menghitung data keuangan yang dihasilkan
		Kesesuaian dengan Standar	Kemampuan sistem untuk memenuhi standar yang berlaku
		Validasi Data Otomatis	Teknologi dapat memvalidasi data masukan dan keluaran secara otomatis untuk mencegah kesalahan.
		Ketepatan Waktu	Kecepatan dalam menghasilkan laporan dan informasi

Tabel 4.135 Kriteria dan Sub Kriteria *Technoware* untuk pengembangan Teknologi Keuangan
(Lanjutan)

Penanganan	Atribut fisik (keadaan, kemampuan, ukuran unit, konfigurasi geometris, sifat abrasif, sifat korosif, daya tahan) dari bahan yang akan ditangani. Pergerakan yang diperlukan (rute, jalur, metode pemberian gerakan, kecepatan periodisitas) sehubungan dengan bahan yang ditangani	Kemampuan Sistem	Tingkat efisien sistem dapat menangani transaksi dan data keuangan
		Interoperabilitas	Kemampuan sistem untuk terintegrasi dengan perangkat lunak atau sistem lain
		Keamanan Data	Tingkat perlindungan terhadap data keuangan dari ancaman eksternal
		Aksesibilitas <i>Multi-platform</i>	Kemampuan sistem untuk diakses melalui berbagai perangkat.
Kontrol	Tingkat dan kesulitan pelaksanaan pengendalian terhadap peraturan lingkungan, peraturan keselamatan, Tingkat standarisasi, pemantauan kualitas, pemantauan proses	Pemantauan Kualitas	Sistem dapat memantau dan mengevaluasi kualitas informasi keuangan
		Pengendalian Internal	Efektivitas prosedur pengendalian internal untuk mencegah kesalahan.
		Kepatuhan Regulasi	Perusahaan dapat mematuhi peraturan dan regulasi yang berlaku.
Keunggulan	Keunggulan Inventif, Perwujudan prestasi, Keunggulan operasional, Kelebihan pasar	Inovasi Teknologi	Penggunaan teknologi terbaru dalam proses keuangan.
		Efisiensi Operasional	Teknologi dapat membantu mengurangi waktu dan biaya operasional.
		Skalabilitas Sistem	Kemampuan teknologi untuk mendukung pertumbuhan perusahaan.
		Daya Saing Pasar	Sistem yang digunakan sesuai dengan tren teknologi terkini di pasar.

Sumber : (Casban et al., 2021; Lungari & Bawias, 2020; Marlyana et al., 2023; Safrudin et al., 2020; UNESCAP, 1989; Yanthi et al., 2018)

Berikut ini merupakan hasil kuesioner II yaitu pemilihan kriteria dan sub kriteria yang disetujui oleh CV. XYZ yang dapat dilihat pada lampiran 2 :

Tabel 4.136 Kriteria dan Sub Kriteria *Technoware* pada Divisi Keuangan CV. XYZ

Kriteria	Berikan Tanda (√) Untuk Kriteria Terpilih	Sub Kriteria	Berikan Tanda (√) Untuk Sub Kriteria Terpilih
Ruang lingkup (operasi)	√	Tingkat <i>Output</i>	√
		Variasi <i>Input</i> Material	√
		Kompleksitas Proses	√
		Automasi Proses	
Presisi	√	Akurasi Data	√
		Kesesuaian dengan Standar	√
		Validasi Data Otomatis	√
		Ketepatan Waktu	√
Penanganan	√	Kemampuan Sistem	√
		Interoperabilitas	
		Keamanan Data	√
		Aksesibilitas <i>Multi-platform</i>	√
Kontrol	√	Pemantauan Kualitas	√
		Pengendalian Internal	√
		Kepatuhan Regulasi	√
Keunggulan	√	Inovasi Teknologi	
		Efisiensi Operasional	√
		Skalabilitas Sistem	√
		Daya Saing Pasar	√

Untuk mengembangkan kemampuan *Technoware* di bidang keuangan, beberapa kriteria penting telah dipilih meliputi beberapa aspek penting yang harus dipenuhi untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi teknologi yang digunakan. Setelah dilakukan evaluasi terhadap berbagai kriteria tersebut, langkah selanjutnya adalah merumuskan alternatif solusi yang dapat memenuhi kebutuhan perusahaan sesuai dengan kriteria yang telah dipilih. Berdasarkan hasil analisis kriteria yang terpilih, berikut adalah tiga alternatif solusi yang dianggap tepat untuk meningkatkan sistem teknologi keuangan di perusahaan:

1. Sistem Informasi Akuntansi (SIA)

Sistem Informasi Akuntansi (SIA) adalah sistem yang mengintegrasikan teknologi informasi dengan proses akuntansi untuk mencatat, mengelola, dan melaporkan transaksi secara akurat dan tepat waktu. Dengan mengotomatiskan berbagai tugas akuntansi, seperti pencatatan transaksi, pembuatan laporan

keuangan, dan integrasi antar departemen, SIA meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan, dan mempercepat pengambilan keputusan berbasis data (Simarmata & Situmorang, 2023).

Alternatif ini muncul berdasarkan kriteria yang menekankan akurasi data, kompleksitas proses, validasi data otomatis, dan keamanan data dalam pengelolaan keuangan perusahaan. Berikut merupakan alasan pemilihannya:

- Akurasi Data & Validasi Data Otomatis → SIA mengotomatiskan pencatatan transaksi dan validasi data, sehingga mengurangi kesalahan manual dan meningkatkan ketelitian dalam pelaporan keuangan.
- Kompleksitas Proses → SIA memungkinkan integrasi antar departemen (keuangan, produksi, pemasaran) sehingga proses akuntansi berjalan lebih efisien dan tidak terfragmentasi.
- Keamanan Data → Dengan sistem terpusat dan akses berbasis izin, SIA melindungi data keuangan dari manipulasi dan kehilangan, sesuai dengan standar keamanan yang berlaku.
- Kecepatan Pemrosesan Data → Sistem ini mempercepat penyusunan laporan keuangan yang sebelumnya membutuhkan waktu lama jika dilakukan secara manual.

2. Aplikasi Keuangan *Mobile*

Aplikasi Keuangan *Mobile* adalah aplikasi pembukuan yang berbasis Android/iOS yang dirancang untuk memudahkan pencatatan transaksi keuangan bisnis. Aplikasi untuk mencatat transaksi harian seperti pembelian, penjualan, hutang-piutang, dan pembayaran beban operasional, serta mengolahnya menjadi laporan keuangan yang akurat yang dapat diakses kapan saja melalui *smartphone*, untuk meningkatkan efisiensi operasional bisnis. (Amalia & Purwanti, 2021).

Aplikasi ini dipilih berdasarkan kriteria yang menekankan fleksibilitas penggunaan, efisiensi operasional, dan aksesibilitas *multi-platform* dalam sistem keuangan. Alasan utama pemilihannya adalah:

- Fleksibilitas Penggunaan → Dapat digunakan kapan saja dan di mana saja melalui perangkat seluler, memberikan kemudahan bagi UMKM atau bisnis yang membutuhkan pencatatan transaksi secara langsung.

- Efisiensi Operasional → Dengan fitur otomatisasi pencatatan transaksi, aplikasi ini mengurangi kebutuhan pencatatan manual, mempercepat perhitungan keuangan, dan mempermudah monitoring kas secara *real-time*.
- Aksesibilitas *Multi-Platform* → Data keuangan dapat diakses oleh pemilik atau tim keuangan dari berbagai perangkat, meningkatkan transparansi dan responsivitas dalam pengambilan keputusan.
- Keamanan Data → Sebagian besar aplikasi keuangan *mobile* memiliki sistem enkripsi dan otentikasi pengguna yang memastikan keamanan data keuangan perusahaan.

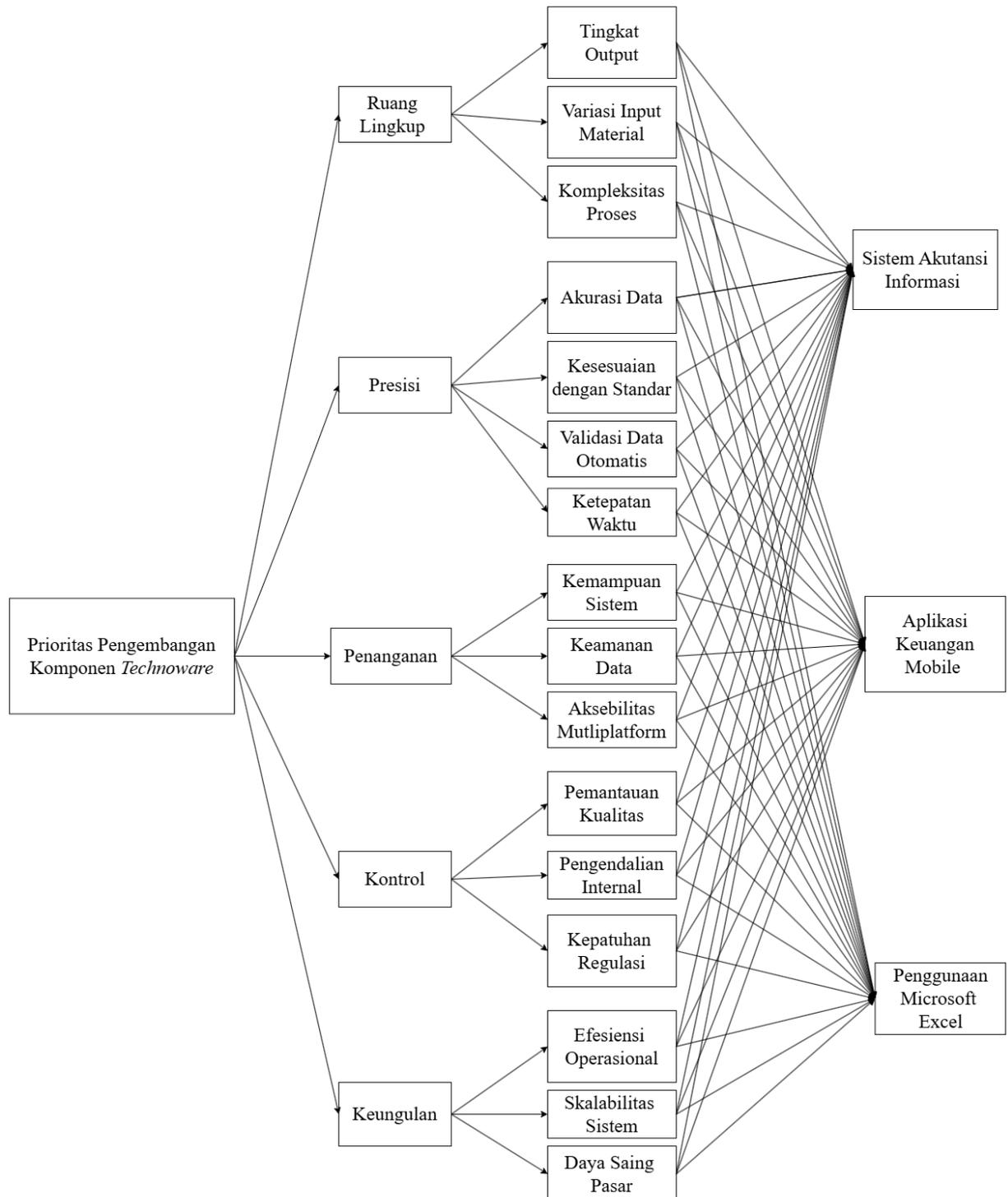
3. Penggunaan *Microsoft Excel*

Microsoft Excel adalah aplikasi lembar kerja populer yang mendukung perhitungan, analisis, dan visualisasi data dalam tabel atau grafik. Mudah diintegrasikan dengan program lain, Penggunaan *Microsoft Excel* juga membantu menyusun laporan keuangan secara sederhana, mempersingkat proses akuntansi dari jurnal hingga laporan akhir (Pratiwi, 2012).

Alternatif ini muncul karena kriteria yang menekankan kemudahan penggunaan sistem, efisiensi biaya, dan skalabilitas sistem dalam pengelolaan keuangan perusahaan. Berikut merupakan alasan pemilihannya:

- Kemudahan Penggunaan Sistem → *Microsoft Excel* memiliki antarmuka yang familiar dan tidak memerlukan pelatihan khusus untuk pengguna yang sudah terbiasa dengan komputer.
- Efisiensi Biaya → Dibandingkan dengan sistem akuntansi yang lebih kompleks, *Excel* adalah solusi yang lebih terjangkau bagi bisnis kecil atau yang baru berkembang.
- Skalabilitas Sistem → *Excel* dapat digunakan oleh perusahaan kecil hingga menengah untuk mengelola laporan keuangan sebelum beralih ke sistem yang lebih kompleks seperti SIA atau aplikasi keuangan *mobile*.
- Pemantauan Kualitas & Pengendalian Internal → Dengan penggunaan formula dan fitur otomatisasi, perusahaan dapat menyusun laporan keuangan yang lebih terstruktur dan akurat.

4.3.3.2 Penyusunan Struktur Hierarki



Gambar 4.3 Struktur Hierarki Pengembangan Komponen *Technoware* Divisi Keuangan

4.3.3.3 Perhitungan Bobot Prioritas Tiap Level

Pada tahap perbandingan berpasangan dilakukan pengisian kuesioner oleh direktur perusahaan CV. XYZ. Direktur perusahaan CV. XYZ dipilih untuk mengisi kuesioner karena memiliki pemahaman tentang pengembangan komponen teknologi *Technoware*. Hasil dari kuesioner perbandingan berpasangan dari level 1 hingga level 3 dapat dilihat pada lampiran 3.

1. Level 1 (Kriteria)

Pada level 1 akan dilakukan perbandingan berpasangan antar kriteria yang akan dijadikan alternatif untuk mendukung peningkatan komponen teknologi *Technoware*. Berikut merupakan data perbandingan berpasangan antar kriteria dari komponen teknologi *Technoware* :

Tabel 4.137 Data Perbandingan Berpasangan Kriteria (Level 1)

Kriteria	Ruang Lingkup	Presisi	Penanganan	Kontrol	Keunggulan
Ruang Lingkup	1	0,33	1	0,33	3
Presisi	3	1	3	2	4
Penanganan	1	0,33	1	1	1
Kontrol	3	0,5	1	1	3
Keunggulan	0,33	0,25	1	0,33	1
Jumlah	8,33	2,41	7	4,66	12

Tabel 4.138 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria (Level 1)

Kriteria	Ruang Lingkup	Presisi	Penanganan	Kontrol	Keunggulan	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Ruang Lingkup	0,12	0,14	0,14	0,07	0,25	0,72	0,14
Presisi	0,36	0,41	0,43	0,43	0,33	1,97	0,39
Penanganan	0,12	0,14	0,14	0,21	0,08	0,70	0,14
Kontrol	0,36	0,21	0,14	0,21	0,25	1,18	0,24
Keunggulan	0,04	0,10	0,14	0,07	0,08	0,44	0,09
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.138

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 1 & 0,33 & 3 \\ 3 & 1 & 3 & 2 & 4 \\ 1 & 0,33 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & 0,5 & 1 & 1 & 3 \\ 0,33 & 0,25 & 1 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,14 \\ 0,39 \\ 0,14 \\ 0,24 \\ 0,09 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,76 \\ 2,07 \\ 0,74 \\ 1,27 \\ 0,45 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,76 \\ 2,07 \\ 0,74 \\ 1,27 \\ 0,45 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,76}{0,14} & \frac{2,07}{0,39} & \frac{0,74}{0,14} & \frac{1,27}{0,24} & \frac{0,45}{0,09} \end{bmatrix}$$

$$W = [5,41 \ 5,31 \ 5,28 \ 5,27 \ 5,03]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{5,41 + 5,31 + 5,28 + 5,27 + 5,03}{5}$$

$$\lambda \text{ maks} = 5,26$$

- Consistency Indeks (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{5,26 - 5}{5 - 1}$$

$$CI = 0,065$$

- Consistency Ratio (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 1,12, karena $N = 5$

$$CR = \frac{0,065}{1,12}$$

$$CR = 0,058$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

2. Level 2 (Sub Kriteria)

Pada level 2 akan dilakukan perbandingan berpasangan antar sub kriteria yang akan dijadikan alternatif untuk mendukung peningkatan komponen teknologi *Technoware* khususnya pada bidang keuangan.

a. Ruang Lingkup

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria ruang lingkup:

Tabel 4.139 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Ruang Lingkup

Ruang Lingkup	Tingkat Output	Variasi Input Material	Kompleksitas Proses
Tingkat Output	1	0,2	1
Variasi Input Material	5	1	3
Kompleksitas Proses	1	0,33	1
Jumlah	7	1,53	5

Tabel 4.140 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Ruang Lingkup

Ruang Lingkup	Tingkat Output	Variasi Input Material	Kompleksitas Proses	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Tingkat Output	0,14	0,13	0,20	0,47	0,16
Variasi Input Material	0,71	0,65	0,60	1,97	0,66
Kompleksitas Proses	0,14	0,22	0,20	0,56	0,19
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.140

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,2 & 1 \\ 5 & 1 & 3 \\ 1 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,16 \\ 0,66 \\ 0,19 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,48 \\ 2,03 \\ 0,57 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,48 \\ 2,03 \\ 0,57 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,48}{0,16} & \frac{2,03}{0,66} & \frac{0,57}{0,19} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,01 \quad 3,08 \quad 2,99]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,01 + 3,08 + 2,99}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,026$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,026 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,013$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,013}{0,58}$$

$$CR = 0,022$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- b. Presisi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria Presisi:

Tabel 4.141 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Presisi

Presisi	Akurasi Data	Kesesuaian dengan Standar	Validasi Data Otomatis	Ketepatan Waktu
Akurasi Data	1	3	3	0,5
Kesesuaian dengan Standar	0,33	1	2	0,25
Validasi Data Otomatis	0,33	0,5	1	0,2
Ketepatan Waktu	2	4	5	1
Jumlah	3,66	8,5	11	1,95

Tabel 4.142 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Presisi

Presisi	Akurasi Data	Kesesuaian dengan Standar	Validasi Data Otomatis	Ketepatan Waktu	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Akurasi Data	0,27	0,35	0,27	0,26	1,16	0,29
Kesesuaian dengan Standar	0,09	0,12	0,18	0,13	0,52	0,13
Validasi Data Otomatis	0,09	0,06	0,09	0,10	0,34	0,09
Ketepatan Waktu	0,55	0,47	0,45	0,51	1,98	0,50
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.142

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 & 0,5 \\ 0,33 & 1 & 2 & 0,25 \\ 0,33 & 0,5 & 1 & 0,2 \\ 2 & 4 & 5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,29 \\ 0,13 \\ 0,09 \\ 0,5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,2 \\ 0,53 \\ 0,35 \\ 2,05 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,2 \\ 0,53 \\ 0,35 \\ 2,05 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,2}{0,29} & \frac{0,53}{0,13} & \frac{0,35}{0,09} & \frac{2,05}{0,5} \end{bmatrix}$$

$$W = [4,14 \ 4,08 \ 3,89 \ 4,10]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{4,14 + 4,08 + 3,89 + 4,10}{4}$$

$$\lambda \text{ maks} = 4,054$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{4,054 - 4}{4 - 1}$$

$$CI = 0,018$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,90, karena $N = 4$

$$CR = \frac{0,018}{0,90}$$

$$CR = 0,020$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

c. Penanganan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria penanganan:

Tabel 4.143 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Penanganan

Penanganan	Kemampuan Sistem	Keamanan Data	Aksesibilitas <i>Multiplatform</i>
Kemampuan Sistem	1	5	3
Keamanan Data	0,2	1	1
Aksesibilitas <i>Multiplatform</i>	0,33	1	1
Jumlah	1,53	7	5

Tabel 4.144 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Penanganan

Penanganan	Kemampuan Sistem	Keamanan Data	Aksesibilitas <i>Multiplatform</i>	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Kemampuan Sistem	0,65	0,71	0,60	1,97	0,66
Keamanan Data	0,13	0,14	0,20	0,47	0,16
Aksesibilitas <i>Multiplatform</i>	0,22	0,14	0,20	0,56	0,19
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.144

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 0,2 & 1 & 1 \\ 0,33 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,66 \\ 0,16 \\ 0,19 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,03 \\ 0,48 \\ 0,57 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 2,03 \\ 0,48 \\ 0,57 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{2,03}{0,66} & \frac{0,48}{0,16} & \frac{0,57}{0,19} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,08 \ 3,01 \ 2,99]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,08 + 3,01 + 2,99}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,026$$

- Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,026 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,013$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = \frac{0,013}{0,58}$$

$$CR = 0,022$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

d. Kontrol

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria kontrol:

Tabel 4.145 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Kontrol

Kontrol	Pemantauan Kualitas	Pengendalian Internal	Kepatuhan Regulasi
Pemantauan Kualitas	1	3	3
Pengendalian Internal	0,33	1	2
Kepatuhan Regulasi	0,33	0,5	1
Jumlah	1,66	4,5	6

Tabel 4.146 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Kontrol

Kontrol	Pemantauan Kualitas	Pengendalian Internal	Kepatuhan Regulasi	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Pemantauan Kualitas	0,60	0,67	0,50	1,77	0,59
Pengendalian Internal	0,20	0,22	0,33	0,75	0,25
Kepatuhan Regulasi	0,20	0,11	0,17	0,48	0,16
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.146

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 0,33 & 1 & 2 \\ 0,33 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,59 \\ 0,25 \\ 0,16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,82 \\ 0,76 \\ 0,48 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,82 \\ 0,76 \\ 0,48 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,82}{0,59} & \frac{0,76}{0,25} & \frac{0,48}{0,16} \end{bmatrix}$$

$$W = [1,82 \ 0,76 \ 0,48]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{1,82 + 0,76 + 0,48}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,047$$

- Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,047 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,024$$

- Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = \frac{0,024}{0,58}$$

$$CR = 0,041$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

e. Keunggulan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan sub kriteria pada kriteria keunggulan:

Tabel 4.147 Data Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Keunggulan

Keunggulan	Efisiensi Operasional	Skalabilitas Sistem	Daya Saing Pasar
Efisiensi Operasional	1	0,33	3
Skalabilitas Sistem	3	1	5
Daya Saing Pasar	0,33	0,2	1
Jumlah	4,33	1,53	9

Tabel 4.148 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria pada Kriteria Keunggulan

Keunggulan	Efisiensi Operasional	Skalabilitas Sistem	Daya Saing Pasar	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Efisiensi Operasional	0,23	0,22	0,33	0,78	0,26
Skalabilitas Sistem	0,69	0,65	0,56	1,90	0,63
Daya Saing Pasar	0,08	0,13	0,11	0,32	0,11
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.148

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 3 \\ 3 & 1 & 5 \\ 0,33 & 0,2 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,26 \\ 0,63 \\ 0,11 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,78 \\ 0,94 \\ 0,31 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,78 \\ 0,94 \\ 0,31 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,78}{0,26} & \frac{0,94}{0,63} & \frac{0,31}{0,11} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,03 \ 3,07 \ 3,01]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,03 + 3,07 + 3,01}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,03$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,03 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,017$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,017}{0,58}$$

$$CR = 0,029$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

3. Level 3 (Alternatif) dari Sub Kriteria Pada Masing-Masing Kriteria

a. Sub Kriteria Tingkat *Output* dari Kriteria Ruang Lingkup

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Tingkat *Output* dari kriteria ruang lingkup:

Tabel 4.149 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Tingkat *Output*

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel
Sistem Informasi Akuntansi	1	3	2
Aplikasi Keuangan Mobile	0,33	1	1
Penggunaan Microsoft Excel	0,5	1	1
Jumlah	1,83	5	4

Tabel 4.150 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Tingkat *Output*

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,55	0,60	0,50	1,65	0,55
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	0,18	0,20	0,25	0,63	0,21
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,27	0,20	0,25	0,72	0,24
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.150

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0,33 & 1 & 1 \\ 0,5 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,55 \\ 0,21 \\ 0,24 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,67 \\ 1,63 \\ 0,73 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,67 \\ 1,63 \\ 0,73 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,67}{0,55} & \frac{1,63}{0,21} & \frac{0,73}{0,24} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,03 \quad 3,01 \quad 3,01]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,03 + 3,01 + 3,01}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,015$$

- Consistency Indeks* (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,015 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,013$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena N = 3

$$CR = \frac{0,008}{0,58}$$

$$CR = 0,0$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- b. Sub Kriteria Variasi *Input* Material dari Kriteria Ruang Lingkup

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Variasi *Input* Material dari kriteria ruang lingkup:

Tabel 4.151 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Variasi *Input* Material

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>
Sistem Informasi Akuntansi	1	1	5
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	1	1	3
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,2	0,33	1
Jumlah	2,2	2,33	9

Tabel 4.152 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Variasi *Input* Material

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,45	0,43	0,56	1,44	0,48
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	0,45	0,43	0,33	1,22	0,41
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,09	0,14	0,11	0,34	0,11
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.152

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & 3 \\ 0,2 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,48 \\ 0,41 \\ 0,11 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,46 \\ 1,23 \\ 0,34 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,46 \\ 1,23 \\ 0,34 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,46}{0,48} & \frac{1,23}{0,41} & \frac{0,34}{0,11} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,04 \ 3,03 \ 3,01]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,04 + 3,03 + 3,01}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,025$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,025 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,013$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,013}{0,58}$$

$$CR = 0,022$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

c. Sub Kriteria Kompleksitas Proses dari Kriteria Ruang Lingkup

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Kompleksitas Proses dari kriteria ruang lingkup:

Tabel 4.153 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Kompleksitas Proses

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>
Sistem Informasi Akuntansi	1	0,33	4
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	3	1	5
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,25	0,2	1
Jumlah	4,25	1,53	10

Tabel 4.154 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kompleksitas Proses

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,24	0,22	0,40	0,85	0,28
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	0,71	0,65	0,50	1,86	0,62
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,06	0,13	0,10	0,29	0,10
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.154

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 4 \\ 3 & 1 & 5 \\ 0,25 & 0,2 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,28 \\ 0,62 \\ 0,10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,87 \\ 1,95 \\ 0,29 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,87 \\ 1,95 \\ 0,29 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,87}{0,28} & \frac{1,95}{0,62} & \frac{0,29}{0,10} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,08 \ 3,15 \ 3,02]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,08 + 3,15 + 3,02}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,084$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,084 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,042$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = \frac{0,042}{0,58}$$

$$CR = 0,073$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- d. Sub Kriteria Akurasi Data dari Kriteria Presisi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Akurasi Data dari kriteria presisi:

Tabel 4.155 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Akurasi Data

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>
Sistem Informasi Akuntansi	1	2	0,33
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	0,5	1	0,33
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	3	3	1
Jumlah	4,5	6	1,66

Tabel 4.156 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Akurasi Data

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,22	0,33	0,20	0,75	0,25
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	0,11	0,17	0,20	0,48	0,16
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,67	0,50	0,60	1,77	0,59
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.156

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 0,33 \\ 0,5 & 1 & 0,33 \\ 3 & 3 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,25 \\ 0,16 \\ 0,59 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,76 \\ 0,48 \\ 1,82 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,76 \\ 0,48 \\ 1,82 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,76}{0,25} & \frac{0,48}{0,16} & \frac{1,82}{0,59} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,04 \ 3,02 \ 3,09]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,04 + 3,02 + 3,09}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,047$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,047 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,024$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,024}{0,58}$$

$$CR = 0,041$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- e. Sub Kriteria Kesesuaian dengan Standar dari Kriteria Presisi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Kesesuaian dengan Standar dari kriteria presisi:

Tabel 4.157 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Kesesuaian dengan Standar

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>
Sistem Informasi Akuntansi	1	0,2	0,33
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	5	1	3
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	3	0,33	1
Jumlah	9	1,53	4,33

Tabel 4.158 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kesesuaian dengan Standar

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,11	0,13	0,08	0,32	0,11
Aplikasi Keuangan Mobile	0,56	0,65	0,69	1,90	0,63
Penggunaan Microsoft Excel	0,33	0,22	0,23	0,78	0,26
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.158

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,2 & 0,33 \\ 5 & 1 & 3 \\ 3 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,11 \\ 0,63 \\ 0,26 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,32 \\ 1,94 \\ 1,79 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,32 \\ 1,94 \\ 1,79 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,32}{0,11} & \frac{1,94}{0,63} & \frac{1,79}{0,26} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,01 \ 3,07 \ 3,03]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,01+3,07+3,03}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,033$$

- Consistency Indeks (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,033 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,017$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena N = 3

$$CR = \frac{0,017}{0,58}$$

$$CR = 0,029$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

f. Sub Kriteria Validasi Data Otomatis dari Kriteria Presisi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria validasi data otomatis dari kriteria presisi:

Tabel 4.159 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Validasi Data Otomatis

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>
Sistem Informasi Akuntansi	1	3	3
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	0,33	1	2
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,33	0,5	1
Jumlah	1,66	4,5	6

Tabel 4.160 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Validasi Data Otomatis

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,60	0,67	0,50	1,77	0,59
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	0,20	0,22	0,33	0,75	0,25
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,20	0,11	0,17	0,48	0,16
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.160

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 0,33 & 1 & 2 \\ 0,33 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,59 \\ 0,25 \\ 0,16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,82 \\ 0,76 \\ 0,48 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,82 \\ 0,76 \\ 0,48 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,82}{0,59} & \frac{0,76}{0,25} & \frac{0,48}{0,16} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,09 \ 3,04 \ 3,2]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,09 + 3,04 + 3,2}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,047$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,047 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,024$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,024}{0,58}$$

$$CR = 0,041$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

g. Sub Kriteria Ketepatan Waktu dari Kriteria Presisi

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Ketepatan Waktu dari kriteria presisi:

Tabel 4.161 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Ketepatan Waktu

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel
Sistem Informasi Akuntansi	1	3	1
Aplikasi Keuangan Mobile	0,33	1	0,2
Penggunaan Microsoft Excel	1	5	1
Jumlah	2,33	9	2,2

Tabel 4.162 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Ketepatan Waktu

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,43	0,33	0,45	1,22	0,41
Aplikasi Keuangan Mobile	0,14	0,11	0,09	0,34	0,11
Penggunaan Microsoft Excel	0,43	0,56	0,45	1,44	0,48
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.162

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 0,33 & 1 & 0,2 \\ 1 & 5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,41 \\ 0,11 \\ 0,48 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,23 \\ 0,34 \\ 1,46 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,23 \\ 0,34 \\ 1,46 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,23}{0,41} & \frac{0,34}{0,11} & \frac{1,46}{0,48} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,030 \ 3,006 \ 3,039]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,030 + 3,006 + 3,039}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,025$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,025 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,013$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena N = 3

$$CR = \frac{0,013}{0,58}$$

$$CR = 0,022$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- h. Sub Kriteria Kemampuan Sistem dari Kriteria Penanganan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Kemampuan Sistem dari kriteria penanganan:

Tabel 4.163 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Kemampuan Sistem

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel
Sistem Informasi Akuntansi	1	0,33	0,5
Aplikasi Keuangan Mobile	3	1	3
Penggunaan Microsoft Excel	2	0,33	1
Jumlah	6	1,66	4,5

Tabel 4.164 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kemampuan Sistem

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,17	0,20	0,11	0,48	0,16
Aplikasi Keuangan Mobile	0,50	0,60	0,67	1,77	0,59
Penggunaan Microsoft Excel	0,33	0,20	0,22	0,75	0,25
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.164

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 0,5 \\ 3 & 1 & 3 \\ 2 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,16 \\ 0,59 \\ 0,25 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,48 \\ 1,82 \\ 0,76 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,48 \\ 1,82 \\ 0,76 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,48}{0,16} & \frac{1,82}{0,59} & \frac{0,76}{0,25} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,016 \ 3,087 \ 3,037]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,016 + 3,087 + 3,037}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,047$$

- Consistency Indeks (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,047 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,024$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,24}{0,58}$$

$$CR = 0,041$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- Sub Kriteria Keamanan Data dari Kriteria Penanganan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Keamanan Data dari kriteria penanganan:

Tabel 4.165 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Keamanan Data

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>
Sistem Informasi Akuntansi	1	3	5
Aplikasi Keuangan Mobile	0,33	1	3
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,2	0,33	1
Jumlah	1,53	4,33	9

Tabel 4.166 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Keamanan Data

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,65	0,69	0,56	1,90	0,63
Aplikasi Keuangan Mobile	0,22	0,23	0,33	0,78	0,26
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,13	0,08	0,11	0,32	0,11
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.166

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0,33 & 1 & 3 \\ 0,2 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,63 \\ 0,26 \\ 0,11 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,94 \\ 0,79 \\ 0,32 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,94 \\ 0,79 \\ 0,32 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,94}{0,63} & \frac{0,79}{0,26} & \frac{0,32}{0,11} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,066 \ 3,028 \ 3,005]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,066 + 3,028 + 3,005}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,033$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,033 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,017$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,017}{0,58}$$

$$CR = 0,029$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

j. Sub Kriteria Akseibilitas *Multiplatform* dari Kriteria Penanganan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria akseibilitas *multiplatform* dari kriteria penanganan:

Tabel 4.167 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Akseibilitas *Multiplatform*

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>
Sistem Informasi Akuntansi	1	2	3
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	0,5	1	3
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,33	0,33	1
Jumlah	1,83	3,33	7

Tabel 4.168 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Akseibilitas *Multiplatform*

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,55	0,60	0,43	1,58	0,53
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	0,27	0,30	0,43	1,00	0,33
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,18	0,10	0,14	0,42	0,14
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.168

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0,5 & 1 & 3 \\ 0,33 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,53 \\ 0,33 \\ 0,14 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,61 \\ 1,02 \\ 0,42 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,61 \\ 1,02 \\ 0,42 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,61}{0,53} & \frac{1,02}{0,33} & \frac{0,42}{0,14} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,076 \ 3,050 \ 3,014]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,076 + 3,050 + 3,014}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,047$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,047 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,023$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,023}{0,58}$$

$$CR = 0,040$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- k. Sub Kriteria Pemantauan Kualitas dari Kriteria Kontrol

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Pemantauan Kualitas dari kriteria kontrol:

Tabel 4.169 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Pemantauan Kualitas

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel
Sistem Informasi Akuntansi	1	0,33	3
Aplikasi Keuangan Mobile	3	1	4
Penggunaan Microsoft Excel	0,33	0,25	1
Jumlah	4,33	1,58	8

Tabel 4.170 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pemantauan Kualitas

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,23	0,21	0,38	0,81	0,27
Aplikasi Keuangan Mobile	0,69	0,63	0,50	1,83	0,61
Penggunaan Microsoft Excel	0,08	0,16	0,13	0,36	0,12
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.170

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 3 \\ 3 & 1 & 4 \\ 0,33 & 0,25 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,27 \\ 0,61 \\ 0,12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,83 \\ 1,90 \\ 0,36 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,83 \\ 1,90 \\ 0,36 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,83}{0,27} & \frac{1,90}{0,61} & \frac{0,36}{0,12} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,063 \ 3,126 \ 3,018]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,063 + 3,126 + 3,018}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,069$$

- Consistency Indeks (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,069 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,035$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,035}{0,58}$$

$$CR = 0,060$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

1. Sub Kriteria Pengendalian Internal dari Kriteria Kontrol

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Pengendalian Internal dari kriteria kontrol:

Tabel 4.171 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Pengendalian Internal

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel
Sistem Informasi Akuntansi	1	5	5
Aplikasi Keuangan Mobile	0,2	1	2
Penggunaan Microsoft Excel	0,2	0,5	1
Jumlah	1,4	6,5	8

Tabel 4.172 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pengendalian Internal

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,71	0,77	0,63	2,11	0,70
Aplikasi Keuangan Mobile	0,14	0,15	0,25	0,55	0,18
Penggunaan Microsoft Excel	0,14	0,08	0,13	0,34	0,11
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.172

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 5 \\ 0,2 & 1 & 2 \\ 0,2 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,70 \\ 0,18 \\ 0,11 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,19 \\ 0,55 \\ 0,35 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 2,19 \\ 0,55 \\ 0,35 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{2,19}{0,70} & \frac{0,55}{0,18} & \frac{0,35}{0,11} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,114 \ 3,033 \ 3,016]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,114 + 3,033 + 3,016}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,054$$

- *Consistency Indeks* (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,054 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,027$$

- *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,027}{0,58}$$

$$CR = 0,047$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang.

m. Sub Kriteria Kepatuhan Regulasi dari Kriteria Kontrol

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Kepatuhan Regulasi dari kriteria kontrol:

Tabel 4.173 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Kepatuhan Regulasi

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>
Sistem Informasi Akuntansi	1	3	5
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	0,33	1	4
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,2	0,25	1
Jumlah	1,53	4,25	10

Tabel 4.174 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kepatuhan Regulasi

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,65	0,71	0,50	1,86	0,62
Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i>	0,22	0,24	0,40	0,85	0,28
Penggunaan <i>Microsoft Excel</i>	0,13	0,06	0,10	0,29	0,10
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.174

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0,33 & 1 & 4 \\ 0,2 & 0,25 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,62 \\ 0,28 \\ 0,10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,95 \\ 0,87 \\ 0,29 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,95 \\ 0,87 \\ 0,29 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,95}{0,62} & \frac{0,87}{0,28} & \frac{0,29}{0,10} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,151 \ 3,082 \ 3,019]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,151 + 3,082 + 3,019}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,084$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,084 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,042$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,042}{0,58}$$

$$CR = 0,073$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- n. Sub Kriteria Efisiensi Operasional dari Kriteria Keunggulan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Efisiensi Operasional dari kriteria keunggulan:

Tabel 4.175 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Efisiensi Operasional

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel
Sistem Informasi Akuntansi	1	0,2	0,33
Aplikasi Keuangan Mobile	5	1	1
Penggunaan Microsoft Excel	3	1	1
Jumlah	9	2,2	2,33

Tabel 4.176 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Efisiensi Operasional

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,11	0,09	0,14	0,34	0,11
Aplikasi Keuangan Mobile	0,56	0,45	0,43	1,44	0,48
Penggunaan Microsoft Excel	0,33	0,45	0,43	1,22	0,41
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.176

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,2 & 0,33 \\ 5 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,11 \\ 0,48 \\ 0,41 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,34 \\ 1,46 \\ 1,23 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 0,34 \\ 1,46 \\ 1,23 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,34}{0,11} & \frac{1,46}{0,48} & \frac{1,23}{0,41} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,006 \ 3,039 \ 3,030]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,006 + 3,039 + 3,030}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,025$$

- Consistency Indeks (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,025 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,013$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,013}{0,58}$$

$$CR = 0,022$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

- Sub Kriteria Skalabilitas Sistem dari Kriteria Keunggulan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria skalabilitas sistem dari kriteria keunggulan:

Tabel 4.177 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Skalabilitas Sistem

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel
Sistem Informasi Akuntansi	1	5	3
Aplikasi Keuangan Mobile	0,2	1	1
Penggunaan Microsoft Excel	0,33	1	1
Jumlah	1,53	7	5

Tabel 4.178 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Skalabilitas Sistem

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,65	0,71	0,60	1,97	0,66
Aplikasi Keuangan Mobile	0,13	0,14	0,20	0,47	0,16
Penggunaan Microsoft Excel	0,22	0,14	0,20	0,56	0,19
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.178

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 0,2 & 1 & 1 \\ 0,33 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,66 \\ 0,16 \\ 0,19 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,00 \\ 0,46 \\ 0,56 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 2,00 \\ 0,46 \\ 0,56 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{2,00}{0,66} & \frac{0,46}{0,16} & \frac{0,56}{0,19} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,055 \ 3,010 \ 3,011]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,055 + 3,010 + 3,011}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,025$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,025 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,013$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{0,013}{0,58}$$

$$CR = 0,022$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

p. Sub Kriteria Daya Saing Pasar dari Kriteria Keunggulan

Berikut adalah data hasil perbandingan berpasangan antar alternatif dalam Sub kriteria Daya Saing Pasar dari kriteria keunggulan:

Tabel 4.179 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Sub Kriteria Daya Saing Pasar

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel
Sistem Informasi Akuntansi	1	5	2
Aplikasi Keuangan Mobile	0,2	1	0,2
Penggunaan Microsoft Excel	0,5	5	1
Jumlah	1,7	11	3,2

Tabel 4.180 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Daya Saing Pasar

Alternatif	Sistem Informasi Akuntansi	Aplikasi Keuangan Mobile	Penggunaan Microsoft Excel	Jumlah	Vektor Bobot Prioritas
Sistem Informasi Akuntansi	0,59	0,45	0,63	1,67	0,56
Aplikasi Keuangan Mobile	0,12	0,09	0,06	0,27	0,09
Penggunaan Microsoft Excel	0,29	0,45	0,31	1,06	0,35
Jumlah	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan rasio konsistensi yang diperoleh dengan melakukan sintesis bobot prioritas antar elemen matriks. Apabila hasil konsistensi hierarki $\leq 0,1$ maka memenuhi syarat konsistensi.

- Mengalikan nilai-nilai matriks dengan Vektor bobot Prioritas yang telah didapat pada tabel 4.180

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 0,2 & 1 & 0,2 \\ 0,5 & 5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,56 \\ 0,09 \\ 0,35 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,71 \\ 0,27 \\ 1,08 \end{bmatrix}$$

Maka nilai dari matriks A adalah $\begin{bmatrix} 1,71 \\ 0,27 \\ 1,08 \end{bmatrix}$

- Dari hasil pada masing-masing baris pada matriks A dibagi dengan rata-rata (VBP) untuk penentuan nilai W:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{1,71}{0,56} & \frac{0,27}{0,09} & \frac{1,08}{0,35} \end{bmatrix}$$

$$W = [3,085 \ 3,014 \ 3,063]$$

- Nilai rata-rata perhitungan

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda \text{ maks} = \frac{3,085 + 3,014 + 3,063}{3}$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,054$$

- *Consistency Indeks (CI)*

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1}$$

$$CI = \frac{3,054 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,027$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai Indeks Random (RI) pada tabel adalah 0,58, karena $N = 3$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = \frac{0,027}{0,58}$$

$$CR = 0,046$$

Karena $CR < 0,1$ maka pembobotan dianggap konsisten sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang

4.3.3.4 Perhitungan Bobot Prioritas

Setelah semua matriks perbandingan diisi dan diproses, akan diperoleh matriks penilaian untuk faktor, sub faktor, dan alternatif yang dibandingkan. Selanjutnya, dilakukan uji konsistensi untuk memastikan semua syarat hierarki terpenuhi. Setelah itu, bobot prioritas keseluruhan dihitung. Alternatif dengan bobot

tertinggi dianggap sebagai alternatif terbaik. Berikut adalah perhitungan perhitungan bobot prioritas :

Tabel 4.181 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Ruang Lingkup

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Ruang Lingkup	Evaluasi Bobot Kriteria
Tingkat <i>Output</i>	0,16	0,14	0,022
Variasi <i>Input</i> Material	0,66	0,14	0,092
Kompleksitas Proses	0,19	0,14	0,027

Tabel 4.182 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Presisi

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Presisi	Evaluasi Bobot Kriteria
Akurasi Data	0,29	0,39	0,113
Kesesuaian dengan Standar	0,13	0,39	0,051
Validasi Data Otomatis	0,09	0,39	0,035
Ketepatan Waktu	0,50	0,39	0,195

Tabel 4.183 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Penanganan

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Penanganan	Evaluasi Bobot Kriteria
Kemampuan Sistem	0,66	0,14	0,092
Keamanan Data	0,16	0,14	0,022
Aksesibilitas <i>Multiplatform</i>	0,19	0,14	0,027

Tabel 4.184 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Kontrol

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Kontrol	Evaluasi Bobot Kriteria
Pemantauan Kualitas	0,59	0,24	0,142
Pengendalian Internal	0,25	0,24	0,060
Kepatuhan Regulasi	0,16	0,24	0,038

Tabel 4.185 Evaluasi Bobot Kriteria Penentu Sub Kriteria Keunggulan

Sub Kriteria	VBP	Kriteria Keunggulan	Evaluasi Bobot Kriteria
Efisiensi Operasional	0,26	0,09	0,023
Skalabilitas Sistem	0,63	0,09	0,057
Daya Saing Pasar	0,11	0,09	0,010

Tabel 4.186 Perhitungan Prioritas Global

Sub kriteria	Evaluasi tiap Sub Kriteria (X)	VBP tiap sub kriteria pada Alternatif Sistem Informasi Akuntansi (A)	X . A	VBP tiap sub kriteria pada Alternatif Aplikasi Keuangan <i>Mobile</i> (B)	X . B	VBP tiap sub kriteria pada Alternatif Penggunaan <i>Microsoft Excel</i> (C)	X . C
Tingkat Output	0,022	0,550	0,012	0,210	0,005	0,240	0,005
Variasi Input Material	0,092	0,480	0,044	0,410	0,038	0,110	0,010
Kompleksitas Proses	0,027	0,280	0,007	0,620	0,016	0,100	0,003
Akurasi Data	0,113	0,250	0,028	0,160	0,018	0,590	0,067
Kesesuaian dengan Standar	0,051	0,110	0,006	0,630	0,032	0,260	0,013
Validasi Data Otomatis	0,035	0,590	0,021	0,250	0,009	0,160	0,006
Ketepatan Waktu	0,195	0,410	0,080	0,110	0,021	0,480	0,094
Kemampuan Sistem	0,092	0,160	0,015	0,590	0,055	0,250	0,023
Keamanan Data	0,022	0,630	0,014	0,260	0,006	0,110	0,002
Aksesibilitas <i>Multiplatform</i>	0,027	0,530	0,014	0,330	0,009	0,140	0,004
Pemantauan Kualitas	0,142	0,270	0,038	0,610	0,086	0,120	0,017
Pengendalian Internal	0,060	0,700	0,042	0,180	0,011	0,110	0,007
Kepatuhan Regulasi	0,038	0,620	0,024	0,280	0,011	0,100	0,004
Efisiensi Operasional	0,023	0,110	0,003	0,480	0,011	0,410	0,010
Skalabilitas Sistem	0,057	0,560	0,032	0,090	0,005	0,350	0,020
Daya Saing Pasar	0,010	0,660	0,007	0,160	0,002	0,190	0,002
TOTAL			0,39		0,33		0,29

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.91, alternatif Sistem Informasi Akuntansi memiliki bobot tertinggi dengan nilai 0,39 atau 39,00%. Oleh karena itu, Sistem Informasi Akuntansi melalui Sistem Informasi Akuntansi menjadi alternatif terbaik untuk meningkatkan kemampuan *Technoware* pada divisi keuangan di CV. XYZ.

4.4 Analisa dan Interpretasi

Berikut ini merupakan analisa dan interpretasi dari pengolahan data yang telah dilakukan :

4.4.1 Derajat Kecanggihan Teknologi

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, maka didapatkan nilai batas atas dan batas bawah derajat kecanggihan teknologi pada setiap komponen teknologi CV. XYZ dari masing-masing divisi.

a. Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)

Pada komponen *technoware* diperoleh nilai batas bawah 2 dan batas atas 4, hal ini menunjukkan bahwa tingkat teknologi yang digunakan dalam pengelolaan sumber daya manusia di CV. XYZ masih berada pada kategori rendah atau manual, dengan ketergantungan yang besar pada metode pencatatan tradisional dan alat bantu sederhana, seperti *Google Form* untuk Presensi karyawan. Meskipun *Google Form* memberikan kemudahan dalam hal aksesibilitas dan biaya rendah, penggunaannya memiliki keterbatasan, terutama dalam hal Efisiensi dan Akurasi. Proses pengolahan data Presensi masih membutuhkan waktu ekstra karena data dari *Google Form* harus diolah secara manual, yang meningkatkan risiko kesalahan *Input* atau manipulasi data.

Pada komponen *humanware* diperoleh nilai batas bawah 3 dan batas atas 8, hal ini menunjukkan bahwa sumber daya manusia di CV. XYZ memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengoperasikan perangkat atau aplikasi pendukung pekerjaan. Selain itu, karyawan juga menunjukkan potensi inovatif, terutama dalam menciptakan dan mengembangkan metode baru, seperti evaluasi kinerja yang lebih efektif. Namun, terdapat kesenjangan antara karyawan yang berada di batas bawah dan batas atas kemampuan, yang perlu diperhatikan untuk mencapai konsistensi performa di seluruh tim.

Pada komponen *infoware* diperoleh nilai batas bawah 3 dan batas atas 7, hal ini menunjukkan bahwa perusahaan telah memiliki sistem informasi dasar tentang karyawan, seperti lembar data karyawan, yang digunakan untuk mendukung evaluasi dan penilaian kinerja. Namun, informasi tersebut masih disajikan dalam format sederhana, sehingga pemanfaatannya untuk pengambilan keputusan strategis terbatas.

Pada komponen *orgaware* diperoleh batas bawah 3 dan batas atas 4, hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan sumber daya manusia (SDM) di CV. XYZ dilakukan oleh tim kecil atau langsung oleh pemilik perusahaan. Hal ini mencerminkan struktur organisasi yang sederhana, di mana tanggung jawab pengelolaan SDM belum sepenuhnya terdistribusi secara sistematis. Meski demikian, adanya dukungan manajemen untuk peningkatan keahlian SDM melalui program pelatihan berkelanjutan adalah langkah positif dalam pengembangan kompetensi karyawan.

b. Divisi Pemasaran

Pada komponen *technoware* diperoleh nilai batas bawah 3 dan batas atas 7, hal ini menunjukkan bahwa teknologi pemasaran di CV. XYZ masih dalam tahap awal adopsi digital. Sebagian besar proses pemasaran masih dilakukan secara manual oleh staf pemasaran, staf pemasaran harus menghabiskan banyak waktu dan tenaga untuk mengelola aktivitas pemasaran. Sementara alat digital yang digunakan bersifat sederhana dan umum, seperti *platform* media sosial tanpa strategi otomatisasi yang terintegrasi.

Pada komponen *humanware* diperoleh nilai batas bawah 3 dan batas atas 7, hal ini menunjukkan bahwa staf pemasaran memiliki kemampuan untuk mengoperasikan alat pemasaran digital sederhana hingga mampu melakukan inovasi dalam strategi pemasaran. Mereka tidak hanya dapat menggunakan alat dasar untuk tugas sehari-hari, tetapi juga dapat beradaptasi dengan teknologi dan menciptakan pendekatan pemasaran yang lebih efektif. Meskipun demikian, masih ada ruang untuk pengembangan lebih lanjut dalam hal kreativitas dan kemampuan untuk mengelola strategi pemasaran yang lebih kompleks dan terintegrasi.

Pada komponen *infoware* diperoleh nilai batas bawah 2 dan batas atas 8, hal ini menunjukkan bahwa informasi pelanggan masih disimpan secara manual. Meskipun demikian, informasi yang diperoleh dari kampanye pemasaran mulai digunakan untuk pengembangan strategi jangka panjang. Hal ini mencerminkan adanya pemahaman tentang pentingnya data pelanggan, namun penggunaan dan pemrosesan data tersebut masih terbatas pada metode manual dan belum sepenuhnya dioptimalkan dengan sistem digital atau otomatis.

Pada komponen *orgaware* diperoleh batas bawah 3 dan batas atas 6, hal ini menunjukkan bahwa manajemen pemasaran dilakukan oleh tim kecil atau langsung oleh pemilik perusahaan. Hal ini mencerminkan struktur organisasi yang lebih sederhana, di mana keputusan pemasaran diambil dengan cepat dan responsif. Perusahaan mampu mengejar potensi baru di pasar dengan memanfaatkan peluang yang ada, meskipun dengan sumber daya yang terbatas. Namun, keterbatasan ini juga dapat menjadi tantangan dalam hal pengelolaan skala besar atau jangka panjang.

c. Divisi Keuangan

Pada komponen *technoware* diperoleh nilai batas bawah 2 dan batas atas 3 hal ini menunjukkan bahwa sistem pencatatan keuangan perusahaan masih dilakukan secara manual, meskipun ada upaya untuk menggunakan perangkat lunak akuntansi khusus. Beberapa fungsi dalam sistem keuangan tersebut masih memerlukan pengawasan manual, yang berarti bahwa proses pencatatan dan pelaporan keuangan belum sepenuhnya otomatis atau terintegrasi dengan baik.

Pada komponen *humanware* diperoleh nilai batas bawah 2 dan batas atas 4, hal ini menunjukkan bahwa staf memiliki kemampuan untuk menjalankan fungsi dasar pencatatan dan pengelolaan laporan keuangan. Mereka juga mampu mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan dalam laporan keuangan atau sistem pencatatan, meskipun kemampuan ini masih terbatas pada tingkat dasar. Hal ini menunjukkan bahwa staf sudah memiliki pemahaman yang cukup tentang pengelolaan keuangan, tetapi masih perlu peningkatan keterampilan dan pengetahuan dalam hal pengelolaan yang lebih kompleks, serta penggunaan

teknologi yang lebih maju untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses keuangan perusahaan.

Pada komponen *infoware* diperoleh nilai batas bawah 3 dan batas atas 8, hal ini menunjukkan bahwa informasi keuangan yang dikelola saat ini hanya mencakup pendapatan dan pengeluaran yang sederhana. Meskipun demikian, informasi keuangan yang tersedia sudah mendukung pemahaman yang lebih mendalam tentang stabilitas keuangan perusahaan dan memungkinkan perencanaan keuangan jangka panjang. Artinya, meskipun data keuangan dasar sudah dikelola dengan baik, ada potensi untuk memperluas dan memperdalam analisis keuangan dengan menggunakan sistem yang lebih canggih, guna meningkatkan perencanaan dan pengambilan keputusan yang lebih strategis dan berkelanjutan.

Pada komponen *orgaware* diperoleh batas bawah 3 dan batas atas 7, hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan keuangan perusahaan dilakukan secara langsung oleh pemilik atau tim manajemen kecil. Meskipun demikian, manajemen mampu mengidentifikasi peluang finansial baru yang memungkinkan perusahaan untuk tumbuh lebih cepat. Struktur organisasi yang lebih sederhana ini memungkinkan pengambilan keputusan yang cepat dan fleksibel, namun bisa menjadi tantangan saat perusahaan berkembang dan membutuhkan pengelolaan yang lebih terstruktur.

4.4.2 Rating State of The Art (SOTA)

Penentuan *rating state of the art* (SOTA), atau derajat kemutakhiran, bertujuan untuk mengukur tingkat modernitas suatu komponen teknologi. Skala yang digunakan berkisar dari 0 (kemutakhiran rendah) hingga 1 (kemutakhiran tinggi). Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan didapatkan *rating* dari masing-masing komponen teknologi yang ada pada masing-masing divisi di CV. XYZ sebagai berikut

a. Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)

Pada Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) penentuan *rating* SOTA menghasilkan nilai untuk setiap komponen teknologi adalah sebagai berikut: *technoware* sebesar 0,30, *humanware* 0,53, *infoware* 0,50, dan *orgaware* 0,35. Berdasarkan skala kemutakhiran dari 0 sampai dengan 1, maka dapat dikatakan nilai *rating state of the art* (SOTA) tertinggi adalah komponen *humanware* dengan

nilai 0,53, menunjukkan bahwa komponen ini lebih mutakhir dibandingkan komponen lainnya. Selain itu, nilai rata-rata dari semua komponen teknologi tercatat sebesar 0,42.

b. Divisi Pemasaran

Pada divisi pemasaran, penentuan *rating* SOTA menghasilkan nilai untuk setiap komponen teknologi adalah sebagai berikut: *technoware* sebesar 0,46, *humanware* 0,48, *infoware* 0,52, dan *orgaware* 0,44. Berdasarkan skala kemutakhiran dari 0 sampai dengan 1, maka dapat dikatakan nilai *rating state of the art* (SOTA) tertinggi adalah komponen *infoware* dengan nilai 0,52, menunjukkan bahwa komponen ini lebih mutakhir dibandingkan komponen lainnya. Selain itu, nilai rata-rata dari semua komponen teknologi tercatat sebesar 0,48.

c. Divisi Keuangan

Pada divisi keuangan, penentuan *rating* SOTA menghasilkan nilai untuk setiap komponen teknologi adalah sebagai berikut: *technoware* sebesar 0,23, *humanware* 0,53, *infoware* 0,58, dan *orgaware* 0,45. Berdasarkan skala kemutakhiran dari 0 sampai dengan 1, maka dapat dikatakan nilai *rating state of the art* (SOTA) tertinggi adalah komponen *infoware* dengan nilai 0,58, menunjukkan bahwa komponen ini lebih mutakhir dibandingkan komponen lainnya. Selain itu, nilai rata-rata dari semua komponen teknologi tercatat sebesar 0,45.

4.4.3 Nilai Kontribusi Komponen Teknologi

Penilaian kontribusi komponen teknologi bertujuan untuk mengukur sejauh mana setiap komponen teknologi berkontribusi terhadap kinerja suatu perusahaan. Tingkat kontribusi diukur menggunakan skala 0 (kontribusi rendah) hingga 1 (kontribusi tinggi). Berdasarkan data yang telah diolah didapatkan nilai kontribusi komponen teknologi pada masing-masing komponen teknologi (*technoware*, *humanware*, *infoware* dan *orgaware*) pada masing-masing divisi adalah sebagai berikut :

a. Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)

Dalam penentuan nilai kontribusi komponen teknologi pada divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) dihasilkan nilai sebagai berikut: *technoware* sebesar 0,28, *humanware* 0,63, *infoware* 0,50, dan *orgaware* 0,37. Dari nilai-nilai tersebut, terlihat bahwa kontribusi *technoware* berada di bawah rata-rata. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan *technoware* di divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) masih kurang memadai, sehingga diperlukan upaya perencanaan dan pengembangan untuk meningkatkan kontribusi komponen tersebut.

b. Divisi Pemasaran

Dalam penentuan nilai kontribusi komponen teknologi pada divisi Pemasaran dihasilkan nilai sebagai berikut: *technoware* sebesar 0,54, *humanware* 0,55, *infoware* 0,57, dan *orgaware* 0,48. Dari nilai-nilai tersebut, terlihat bahwa kontribusi *orgaware* memperoleh nilai terendah. Hal ini menunjukkan bahwa aspek organisasi dalam divisi Pemasaran masih memerlukan perhatian lebih untuk meningkatkan perannya dalam mendukung efektivitas teknologi secara keseluruhan.

c. Divisi Keuangan

Dalam penentuan nilai kontribusi komponen teknologi pada divisi keuangan dihasilkan nilai sebagai berikut: *technoware* sebesar 0,25, *humanware* 0,57, *infoware* 0,65, dan *orgaware* 0,53. Dari nilai-nilai tersebut, terlihat bahwa kontribusi *technoware* berada di bawah rata-rata. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan *technoware* di divisi keuangan masih kurang memadai, sehingga diperlukan upaya perencanaan dan pengembangan untuk meningkatkan kontribusi komponen tersebut.

4.4.4 Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi

Penilaian intensitas kontribusi komponen teknologi bertujuan untuk menentukan kepentingan relatif dari setiap komponen teknologi. Metode yang digunakan adalah perbandingan berpasangan, dengan pengujian rasio konsistensi (CR) untuk memastikan validitas hasil. Jika $CR < 0.1$, pembobotan dianggap konsisten, dan pengambilan data ulang tidak diperlukan. Berdasarkan data yang

telah diolah didapatkan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi pada masing-masing divisi adalah sebagai berikut :

a. Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)

Hasil penilaian intensitas kontribusi teknologi pada divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) di CV. XYZ menunjukkan nilai sebagai berikut: *technoware* sebesar 0,42, *humanware* 0,13, *infoware* 0,22, dan *orgaware* 0,23. Dari data tersebut, *technoware* memiliki intensitas kontribusi tertinggi dengan nilai 0,42. Hal ini menunjukkan bahwa pada divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) di CV. XYZ paling sering mengandalkan *technoware* dalam proses bisnisnya.

b. Divisi Pemasaran

Hasil penilaian intensitas kontribusi teknologi pada divisi pemasaran di CV. XYZ menunjukkan nilai sebagai berikut: *technoware* sebesar 0,10, *humanware* 0,28, *infoware* 0,17, dan *orgaware* 0,45. Dari data tersebut, *orgaware* memiliki intensitas kontribusi tertinggi dengan nilai 0,38. Hal ini menunjukkan bahwa pada divisi pemasaran di CV. XYZ paling sering mengandalkan *orgaware* dalam proses bisnisnya.

c. Divisi Keuangan

Hasil penilaian intensitas kontribusi teknologi pada divisi keuangan di CV. XYZ menunjukkan nilai sebagai berikut: *technoware* sebesar 0,32, *humanware* 0,38, *infoware* 0,20, dan *orgaware* 0,10. Dari data tersebut, *humanware* memiliki intensitas kontribusi tertinggi dengan nilai 0,38. Hal ini menunjukkan bahwa pada divisi keuangan di CV. XYZ paling sering mengandalkan *humanware* dalam proses bisnisnya.

4.4.5 *Technology Coefficient Contribution (TCC)*

Technology Coefficient Contribution (TCC) adalah hasil dari penghitungan total kontribusi keempat komponen teknologi (*technoware*, *humanware*, *infoware*, dan *orgaware*) setelah dikalikan dengan intensitas kontribusi masing-masing komponen. Berdasarkan data yang telah diolah didapatkan nilai *Technology Coefficient Contribution (TCC)* pada masing-masing divisi adalah sebagai berikut:

a. Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)

Pada divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) di CV. XYZ, hasil analisis data menunjukkan nilai *Technology Coefficient Contribution* (TCC) sebesar 0,37. Dengan menggunakan skala dari 0 (koefisien terendah) hingga 1 (koefisien tertinggi), nilai ini mengindikasikan bahwa Tingkat teknologi divisi MSDM pada CV. XYZ berada pada kategori cukup. Berikut adalah tabel klasifikasi Tingkat teknologi yang mencerminkan posisi divisi MSDM pada CV. XYZ :

Tabel 4.187 Tingkat Teknologi Berdasarkan Nilai TCC Divisi MSDM CV. XYZ

Skala TCC	Tingkat Klasifikasi
$0 < TCC \leq 0,1$	Sangat Rendah
$0,1 < TCC \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < TCC \leq 0,5$	Cukup
$0,5 < TCC \leq 0,7$	Baik
$0,7 < TCC \leq 0,9$	Sangat Baik
$0,9 < TCC \leq 1,0$	Kecanggihan Modern

b. Divisi Pemasaran

Pada divisi pemasaran di CV. XYZ, hasil analisis data menunjukkan nilai *Technology Coefficient Contribution* (TCC) sebesar 0,51. Dengan menggunakan skala dari 0 (koefisien terendah) hingga 1 (koefisien tertinggi), nilai ini mengindikasikan bahwa Tingkat teknologi divisi pemasaran pada CV. XYZ berada pada kategori baik. Berikut adalah tabel klasifikasi Tingkat teknologi yang mencerminkan posisi divisi pemasaran pada CV. XYZ :

Tabel 4.188 Tingkat Teknologi Berdasarkan Nilai TCC Divisi Pemasaran CV. XYZ

Skala TCC	Tingkat Klasifikasi
$0 < TCC \leq 0,1$	Sangat Rendah
$0,1 < TCC \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < TCC \leq 0,5$	Cukup
$0,5 < TCC \leq 0,7$	Baik
$0,7 < TCC \leq 0,9$	Sangat Baik
$0,9 < TCC \leq 1,0$	Kecanggihan Modern

c. Divisi Keuangan

Pada divisi keuangan di CV. XYZ, hasil analisis data menunjukkan nilai *Technology Coefficient Contribution* (TCC) sebesar 0,44. Dengan menggunakan skala dari 0 (koefisien terendah) hingga 1 (koefisien tertinggi), nilai ini mengindikasikan bahwa Tingkat teknologi divisi keuangan pada CV. XYZ berada

pada kategori cukup. Berikut adalah tabel klasifikasi Tingkat teknologi yang mencerminkan posisi divisi keuangan pada CV. XYZ :

Tabel 4.189 Tingkat Teknologi Berdasarkan Nilai TCC Divisi Keuangan CV. XYZ

Skala TCC	Tingkat Klasifikasi
$0 < TCC \leq 0,1$	Sangat Rendah
$0,1 < TCC \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < TCC \leq 0,5$	Cukup
$0,5 < TCC \leq 0,7$	Baik
$0,7 < TCC \leq 0,9$	Sangat Baik
$0,9 < TCC \leq 1,0$	Kecanggihan Modern

4.4.6 Analisa Diagram THIO / Diagram Radar

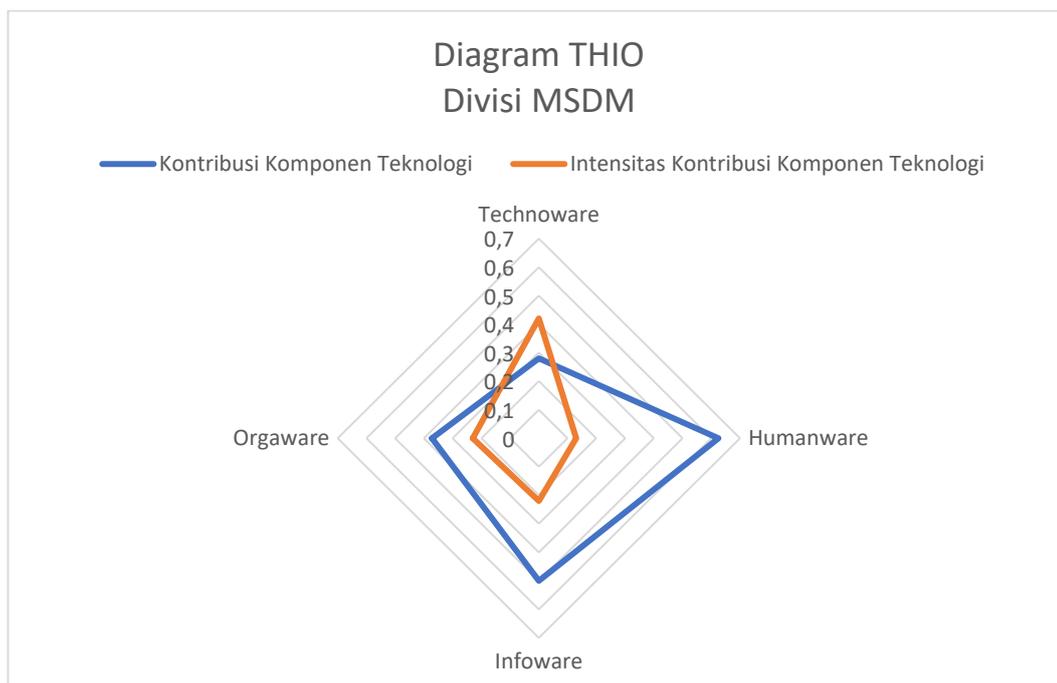
Analisa diagram THIO digunakan untuk mengetahui nilai intensitas dan kontribusi dari suatu perusahaan. Nilai intensitas menggambarkan tingkat kepentingan setiap komponen teknologi yang digunakan oleh perusahaan tersebut, sementara nilai kontribusi menunjukkan sejauh mana perusahaan mampu memanfaatkan setiap komponen teknologi serta kontribusi yang dihasilkan dari penerapan teknologi tersebut pada perusahaan.

a. Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)

Berikut ini merupakan diagram THIO hasil perhitungan nilai kontribusi komponen teknologi dan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi pada Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)

Tabel 4.190 Hasil Perhitungan Nilai Kontribusi Komponen Teknologi Dan Nilai Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi Divisi MSDM

Komponen	Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi	Penentuan Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi	Penentuan Nilai Koefisien Kontribusi (TCC)
<i>Technoware</i>	0,28	0,42	0,37
<i>Humanware</i>	0,63	0,13	
<i>Infoware</i>	0,50	0,22	
<i>Orgaware</i>	0,37	0,23	



Gambar 4.4 Diagram Nilai Kontribusi dan Intensitas Kontribusi Divisi MSDM

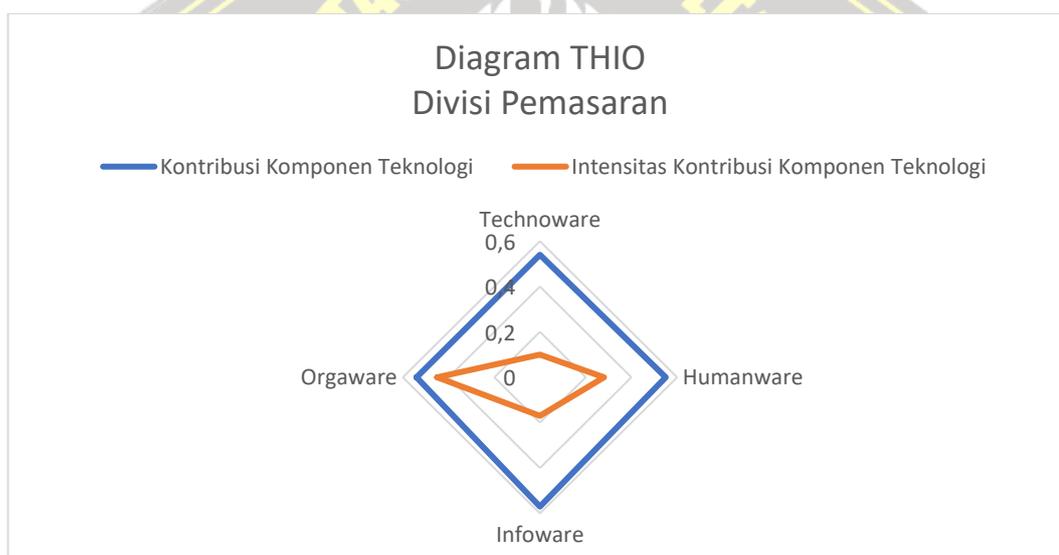
Berdasarkan diagram THIO diatas dapat dilihat bahwa nilai kontribusi komponen teknologi yang paling tinggi adalah komponen *humanware* yaitu sebesar 0,63. Sedangkan nilai terkecil adalah komponen *technoware* dengan nilai 0,28. Hal ini menunjukkan bahwa CV. XYZ pada divisi MSDM masih kurang dalam mengembangkan kemampuan *technoware*, hal ini disebabkan karena CV. XYZ masih menggunakan sistem pencatatan tradisional dan alat bantu sederhana dalam mengelola data karyawan. Sedangkan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi yang paling tinggi adalah komponen *technoware* yaitu sebesar 0,42 dan yang paling rendah adalah komponen *humanware* yaitu sebesar 0,13. Hal ini menunjukkan bahwa komponen *technoware* merupakan komponen terpenting dalam operasional MSDM di CV. XYZ. Kurangnya kontribusi *technoware* menyebabkan keterbatasan dalam efisiensi proses, pengelolaan data yang kurang optimal, serta hambatan dalam penerapan teknologi untuk mendukung pengambilan keputusan dan pengelolaan sumber daya manusia secara efektif. Hal ini menyebabkan rendahnya nilai *Technology Contribution Coefficient*.

b. Divisi Pemasaran

Berikut ini merupakan diagram THIO hasil perhitungan nilai kontribusi komponen teknologi dan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi pada Divisi Pemasaran.

Tabel 4.191 Hasil Perhitungan Nilai Kontribusi Komponen Teknologi Dan Nilai Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi Divisi Pemasaran

Komponen	Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi	Penentuan Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi	Penentuan Nilai Koefisien Kontribusi (TCC)
<i>Technoware</i>	0,54	0,10	0,51
<i>Humanware</i>	0,55	0,28	
<i>Infoware</i>	0,57	0,17	
<i>Orgaware</i>	0,48	0,45	



Gambar 4.5 Diagram Nilai Kontribusi dan Intensitas Kontribusi Divisi Pemasaran

Berdasarkan diagram THIO diatas dapat dilihat bahwa nilai kontribusi komponen teknologi yang paling tinggi adalah komponen *infoware* yaitu sebesar 0,57. Sedangkan nilai terkecil adalah komponen *orgaware* dengan nilai 0,48. Hal ini menunjukkan bahwa CV. XYZ pada divisi pemasaran masih kurang dalam mengembangkan kemampuan *orgaware*, Hal ini disebabkan karena kurangnya struktur organisasi yang mendukung pengambilan keputusan strategis. Sedangkan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi yang paling tinggi adalah komponen

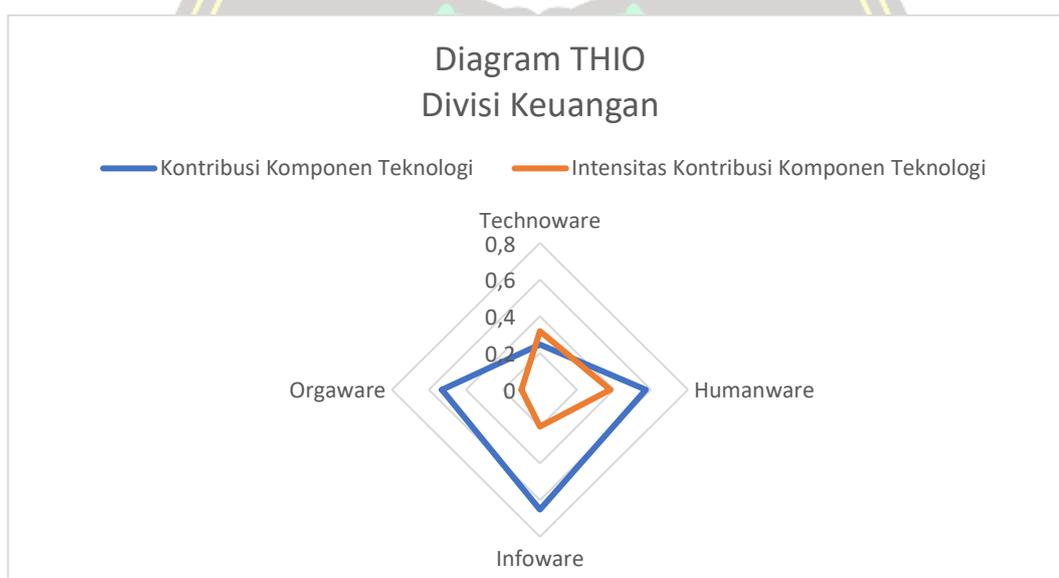
orgaware yaitu sebesar 0,45 dan yang paling rendah adalah komponen *technoware* yaitu sebesar 0,10. Hal ini menunjukkan bahwa komponen *orgaware* merupakan komponen terpenting dalam operasional pemasaran di CV. XYZ. Dengan kontribusi *technoware* dan *orgaware* diatas rata-rata, hal ini menyebabkan nilai *Technology Contribution Coefficient* pada divisi pemasaran dapat diklasifikasikan kedalam kategori baik.

c. Divisi Keuangan

Berikut ini merupakan diagram THIO hasil perhitungan nilai kontribusi komponen teknologi dan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi pada Divisi Keuangan.

Tabel 4.192 Hasil Perhitungan Nilai Kontribusi Komponen Teknologi Dan Nilai Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi Divisi Keuangan

Komponen	Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi	Penentuan Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi	Penentuan Nilai Koefisien Kontribusi (TCC)
<i>Technoware</i>	0,25	0,32	0,44
<i>Humanware</i>	0,57	0,38	
<i>Infoware</i>	0,65	0,20	
<i>Orgaware</i>	0,53	0,10	



Gambar 4.6 Diagram Nilai Kontribusi dan Intensitas Kontribusi Divisi Keuangan

Berdasarkan diagram THIO diatas dapat dilihat bahwa nilai kontribusi komponen teknologi yang paling tinggi adalah komponen *infoware* yaitu sebesar 0,65. Sedangkan nilai terkecil adalah komponen *technoware* dengan nilai 0,25. Hal ini menunjukkan bahwa CV. XYZ pada divisi keuangan masih kurang dalam mengembangkan kemampuan *technoware*, hal ini disebabkan karena CV. XYZ masih menggunakan sistem pencatatan keuangan manual. Sedangkan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi yang paling tinggi adalah komponen *humanware* yaitu sebesar 0,38 dan yang paling rendah adalah komponen *orgaware* yaitu sebesar 0,10. Hal ini menunjukkan bahwa komponen *humanware* merupakan komponen terpenting dalam operasional keuangan di CV. XYZ. Kurangnya kontribusi komponen *technoware* menyebabkan menyebabkan keterbatasan dalam efisiensi pencatatan dan pengelolaan data keuangan, meningkatkan risiko kesalahan dalam pencatatan manual. Hal ini menyebabkan rendahnya nilai *Technology Contribution Coefficient*.

4.4.7 Kriteria dan Sub Kriteria *Technoware*

Penentuan kriteria dan sub kriteria ini bertujuan untuk mempermudah dalam memilih alternatif yang paling sesuai dan mengevaluasi pengembangan komponen terendah yang telah diolah pada metode teknometrik. Berikut merupakan hasil pemilihan kriteria dan sub kriteria pada masing-masing divisi :

a. Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)

Berdasarkan hasil wawancara dan pengisian kuesioner oleh CV. XYZ, diperoleh 5 kriteria utama dan 15 sub kriteria yang menjadi dasar untuk pengembangan kemampuan *technoware* pada divisi MSDM. Langkah ini merupakan tahap awal dalam penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Pada kriteria pertama yaitu ruang lingkup (operasi) memiliki 3 sub kriteria antara lain, Tipe Teknologi Presensi, Sistem Pengelolaan Karyawan, dan Fleksibilitas Penggunaan. CV. XYZ memilih kriteria ini karena sistem Presensi karyawan masih manual, sehingga rentan terhadap kesalahan pencatatan. Selain itu, sistem pengelolaan karyawan yang belum terintegrasi membatasi pengolahan data kepegawaian. Fleksibilitas penggunaan juga menjadi pertimbangan agar teknologi

yang diterapkan dapat diakses dengan mudah dan beradaptasi dengan kebutuhan operasional perusahaan.

Pada kriteria kedua yaitu presisi memiliki 3 sub kriteria antara lain, Akurasi Pencatatan Kehadiran, Kualitas Data, dan Kecepatan Pemrosesan Data. Kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena akurasi dalam pencatatan kehadiran karyawan sangat penting untuk menghindari kesalahan dalam perhitungan jam kerja, lembur, dan cuti. Selain itu, kualitas data yang baik memastikan informasi yang tercatat lebih valid dan dapat diandalkan dalam pengambilan keputusan. Kecepatan pemrosesan data juga menjadi faktor krusial agar manajemen dapat dengan cepat memperoleh laporan yang dibutuhkan tanpa keterlambatan. Dengan mempertimbangkan ketiga aspek ini, CV. XYZ berupaya meningkatkan efisiensi dan keakuratan dalam sistem manajemen kehadiran karyawan.

Pada kriteria penanganan memiliki 3 sub kriteria antara lain, Kemudahan Penggunaan Sistem, Pelatihan untuk Pengguna, dan Keamanan Data. Kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena sistem yang mudah digunakan akan mempermudah karyawan dalam beradaptasi dan meminimalkan kesalahan dalam pengoperasian. Selain itu, pelatihan bagi pengguna menjadi aspek penting agar seluruh karyawan dapat memahami dan memanfaatkan sistem secara optimal. Keamanan data juga menjadi perhatian utama, mengingat informasi karyawan yang tersimpan harus terlindungi dari risiko kebocoran atau akses yang tidak sah. Dengan mempertimbangkan ketiga aspek ini, CV. XYZ berupaya memastikan sistem yang diterapkan dapat digunakan secara efektif, aman, dan mendukung kelancaran operasional perusahaan..

Pada kriteria kontrol memiliki 3 sub kriteria antara lain, Audit Sistem Informasi, Pengendalian Internal, dan Kepatuhan Regulasi. Kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena audit sistem informasi diperlukan untuk memastikan bahwa sistem yang digunakan berjalan dengan baik, aman, dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Pengendalian internal berperan dalam mencegah serta mendeteksi potensi kesalahan atau kecurangan dalam pengelolaan data karyawan. Sementara itu, kepatuhan terhadap regulasi menjadi aspek penting agar sistem yang diterapkan sesuai dengan peraturan ketenagakerjaan dan standar yang berlaku. Dengan

mempertimbangkan ketiga aspek ini, CV. XYZ berupaya meningkatkan transparansi, keamanan, dan kepatuhan dalam pengelolaan sistem informasi kepegawaian.

Pada kriteria keunggulan memiliki 3 sub kriteria antara lain, efisiensi operasional, skalabilitas sistem dan daya saing pasar. Kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena efisiensi operasional menjadi faktor kunci untuk mengoptimalkan proses kerja. Skalabilitas sistem penting untuk memastikan bahwa sistem yang digunakan dapat berkembang seiring dengan pertumbuhan perusahaan. Selain itu, daya saing pasar menunjukkan bagaimana penerapan teknologi yang lebih unggul dapat memberikan keunggulan kompetitif bagi CV. XYZ dalam menghadapi persaingan industri. Dengan mempertimbangkan ketiga aspek ini, CV. XYZ bertujuan untuk menciptakan sistem yang lebih efisien, adaptif, dan kompetitif di pasar.

Dari kelima kriteria tersebut muncul 3 alternatif yang berguna untuk mengembangkan kriteria-kriteria *technoware* pada divisi MSDM yaitu Presensi Berbasis *Fingerprint* (Sidik Jari), Presensi Berbasis Pengenalan Wajah (*Face Recognition*) dan Presensi Berbasis *Mobile* dengan *Global Positioning System* (GPS). Dimana ketiga alternatif tersebut merupakan cara untuk mengembangkan komponen *technoware* pada sistem Presensi karyawan.

b. Divisi Pemasaran

Berdasarkan hasil wawancara dan pengisian kuesioner oleh CV. XYZ, diperoleh 4 kriteria utama dan 12 sub kriteria yang menjadi dasar untuk pengembangan kemampuan *orgaware* pada divisi Pemasaran. Langkah ini merupakan tahap awal dalam penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Pada kriteria pertama yaitu kemampuan memotivasi, terdapat tiga sub-kriteria, antara lain Kepemimpinan yang Efektif, Budaya Kerja Positif, serta Pelatihan dan Pengembangan. Kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena dalam struktur organisasi pemasaran, peran kepemimpinan sangat penting dalam mendorong kinerja tim, menciptakan lingkungan kerja yang kondusif, serta meningkatkan kompetensi karyawan melalui pelatihan yang berkelanjutan. Dengan

adanya budaya kerja yang positif, karyawan dapat lebih termotivasi untuk mencapai target perusahaan, sementara pelatihan dan pengembangan menjadi faktor kunci dalam meningkatkan keterampilan serta adaptasi terhadap perubahan pasar.

Pada kriteria pengarahannya atau orientasi, terdapat tiga sub-kriteria, yaitu Strategi Pemasaran Terencana, Komunikasi Internal Efektif, dan Fokus pada Pelanggan. Kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena dalam operasional pemasaran, pengarahannya yang jelas sangat diperlukan untuk memastikan setiap langkah strategi selaras dengan tujuan perusahaan. Strategi Pemasaran Terencana membantu perusahaan dalam menyusun langkah-langkah yang sistematis untuk mencapai target penjualan. Komunikasi Internal yang Efektif memastikan koordinasi yang baik antar tim, sehingga informasi dapat tersampaikan dengan jelas dan mengurangi kesalahan dalam pelaksanaan strategi. Sementara itu, Fokus pada Pelanggan menjadi aspek utama dalam meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan, yang berdampak langsung pada pertumbuhan bisnis perusahaan.

Pada kriteria *stakeholder*, terdapat tiga sub-kriteria, yaitu Hubungan dengan Pelanggan, Keterlibatan *Stakeholder*, dan Responsivitas terhadap Umpan Balik. Kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena perusahaan menyadari pentingnya membangun hubungan yang kuat dengan pelanggan untuk meningkatkan loyalitas dan kepuasan. Selain itu, keterlibatan *stakeholder*, termasuk mitra bisnis dan investor, berperan dalam mendukung strategi serta keberlanjutan bisnis. Responsivitas terhadap umpan balik juga menjadi faktor kunci bagi CV. XYZ dalam menyesuaikan strategi pemasaran dan operasional, sehingga dapat terus berinovasi serta memenuhi kebutuhan pasar dengan lebih baik.

Pada kriteria integritas organisasi, terdapat tiga sub-kriteria, yaitu Kepatuhan terhadap Etika Bisnis, Kepercayaan Pelanggan, dan Tanggung Jawab Sosial Perusahaan. Kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena integritas dalam organisasi sangat berpengaruh terhadap reputasi dan keberlanjutan bisnis. Kepatuhan terhadap etika bisnis memastikan bahwa setiap keputusan dan tindakan perusahaan dilakukan secara profesional dan transparan. Kepercayaan pelanggan menjadi faktor penting dalam membangun loyalitas dan meningkatkan daya saing di pasar. Sementara itu, tanggung jawab sosial perusahaan (CSR) mencerminkan komitmen

CV. XYZ terhadap lingkungan dan masyarakat, yang pada akhirnya dapat meningkatkan citra positif perusahaan serta menciptakan hubungan yang lebih baik dengan para pemangku kepentingan.

Dari keempat kriteria tersebut muncul 3 alternatif yang berguna untuk mengembangkan kriteria-kriteria *orgaware* pada divisi pemasaran yaitu Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan, Budaya Kerja Berorientasi Kolaborasi dan Pelanggan, Implementasi Sistem Manajemen Hubungan Pelanggan (*Customer Relationship Management*). Dimana ketiga alternatif tersebut merupakan cara untuk mengembangkan komponen *orgaware* pada divisi pemasaran.

c. Divisi Keuangan

Berdasarkan hasil wawancara dan pengisian kuesioner oleh CV. XYZ, diperoleh 5 kriteria utama dan 16 sub kriteria yang menjadi dasar untuk pengembangan kemampuan *technoware* pada divisi keuangan. Penentuan kriteria dan sub kriteria ini bertujuan untuk mempermudah dalam memilih alternatif yang paling sesuai. Langkah ini merupakan tahap awal dalam penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Pada kriteria pertama yaitu ruang lingkup (operasi) memiliki 3 sub kriteria antara lain, tingkat *output*, variasi *input* material, kompleksitas proses, kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena pada saat pengolahan keuangan, terdapat kebutuhan untuk memastikan efisiensi operasional dalam mengelola data keuangan yang beragam. Selain itu, sub-kriteria ini membantu mengevaluasi kemampuan divisi keuangan dalam menangani berbagai jenis transaksi, menyederhanakan proses yang kompleks, dan menghasilkan laporan keuangan yang akurat sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

Pada kriteria kedua yaitu presisi memiliki 4 sub kriteria antara lain, akurasi data, kesesuaian dengan standar, validasi data otomatis dan ketepatan waktu. Kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena dalam pengolahan keuangan, presisi menjadi faktor penting untuk memastikan bahwa data yang dihasilkan bebas dari kesalahan, sesuai dengan regulasi dan standar akuntansi yang berlaku, serta dapat divalidasi secara otomatis untuk meminimalkan risiko human error. Selain itu,

ketepatan waktu dalam pengelolaan data keuangan sangat krusial untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat waktu.

Pada kriteria penanganan memiliki 3 sub kriteria antara lain, kemampuan sistem, keamanan data, dan Aksesibilitas *Multi-platform*. Kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena dalam pengelolaan keuangan, kemampuan sistem yang andal diperlukan untuk memastikan bahwa proses berjalan lancar tanpa gangguan teknis. Selain itu, keamanan data menjadi prioritas utama untuk melindungi informasi keuangan perusahaan dari potensi ancaman seperti pencurian atau kebocoran data. Aksesibilitas multi-platform juga dipertimbangkan agar sistem dapat diakses dengan mudah dari berbagai perangkat.

Pada kriteria kontrol memiliki 3 sub kriteria antara lain, pemantauan kualitas, pengendalian internal, dan kepatuhan regulasi. Kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena pengelolaan keuangan membutuhkan mekanisme untuk memastikan kualitas data keuangan yang dihasilkan tetap terjaga melalui pemantauan yang konsisten. Pengendalian internal diperlukan untuk mencegah dan mendeteksi kesalahan atau penyimpangan dalam proses keuangan. Selain itu, kepatuhan terhadap regulasi memastikan bahwa semua aktivitas keuangan perusahaan berjalan sesuai dengan hukum dan standar yang berlaku.

Pada kriteria keunggulan memiliki 3 sub kriteria antara lain, efisiensi operasional, skalabilitas sistem dan daya saing pasar. Kriteria ini dipilih oleh CV. XYZ karena efisiensi operasional menjadi faktor kunci untuk mengoptimalkan proses kerja. Skalabilitas sistem penting untuk memastikan bahwa sistem yang digunakan dapat berkembang seiring dengan pertumbuhan perusahaan. Selain itu, daya saing pasar menjadi aspek yang krusial agar perusahaan tetap kompetitif melalui pengelolaan keuangan yang unggul, yang dapat mendukung pengambilan keputusan strategis secara cepat dan akurat.

Dari kelima kriteria tersebut muncul 3 alternatif yang berguna untuk mengembangkan kriteria-kriteria *technoware* pada divisi keuangan yaitu sistem informasi akuntansi, aplikasi keuangan *Mobile* dan penggunaan *Microsoft Excel*. Dimana ketiga alternatif tersebut merupakan cara untuk mengembangkan komponen *technoware*.

4.4.8 Bobot Prioritas

Bobot prioritas merupakan langkah selanjutnya dalam pemilihan alternatif. Pembobotan ini dilakukan tiap level, dengan cara perbandingan berpasangan tiap kriteria maupun sub kriteria. Berikut adalah hasil pembobotan pada masing-masing Divisi :

a. Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)

Pada level pertama didapatkan bobot prioritas kriteria ruang lingkup 0,51, kriteria presisi 0,21, kriteria penanganan 0,13, kriteria kontrol 0,09 serta kriteria keunggulan 0,07. Dapat dilihat bahwa kriteria ruang lingkup memiliki bobot paling tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa ruang lingkup merupakan kriteria yang penting dalam pengembangan komponen *technoware* pada divisi MSDM.

Pada level kedua didapatkan bobot prioritas sub kriteria tipe teknologi Presensi 0,08, sistem pengelolaan karyawan 0,66, fleksibilitas penggunaan 0,26, akurasi pencatatan kehadiran 0,72, kualitas data 0,10, kecepatan pemrosesan data 0,17, kemudahan penggunaan sistem 0,57, pelatihan untuk pengguna 0,10, keamanan data 0,33, audit sistem informasi 0,20, pengendalian internal 0,73, kepatuhan regulasi 0,07, efisiensi operasional 0,72 skalabilitas sistem 0,17, daya saing pasar 0,11. Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa sub kriteria pengendalian internal memiliki bobot prioritas paling tinggi yaitu sebesar 0,73 sehingga sub kriteria tersebut merupakan sub kriteria penting dalam pengembangan komponen *technoware* sistem Presensi karyawan.

b. Divisi Pemasaran

Pada level pertama didapatkan bobot prioritas kriteria kemampuan memotivasi 0,56, pengarahan/orientasi 0,26, *stakeholders* 0,12, integritas organisasi 0,06. Dapat dilihat bahwa kriteria kemampuan memotivasi memiliki bobot paling tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan memotivasi merupakan kriteria yang penting dalam pengembangan komponen *orgaware* pada divisi pemasaran.

Pada level kedua didapatkan bobot prioritas sub kriteria kepemimpinan yang efektif 0,66, budaya kerja positif 0,16, pelatihan dan pengembangan 0,19, strategi pemasaran yang terencana 0,12, komunikasi internal yang efektif 0,61, fokus pada

pelanggan 0,27, hubungan dengan pelanggan 0,19, keterlibatan stakeholder 0,63, responsivitas terhadap umpan balik 0,17, kepatuhan terhadap etika bisnis 0,1, kepercayaan pelanggan 0,67, tanggung jawab sosial perusahaan 0,23. Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa sub kriteria kepercayaan pelanggan memiliki bobot prioritas paling tinggi yaitu sebesar 0,67 sehingga sub kriteria tersebut merupakan sub kriteria penting dalam pengembangan komponen *orgaware* struktur organisasi pada bidang pemasaran.

c. Divisi Keuangan

Pada level pertama didapatkan bobot prioritas kriteria ruang lingkup 0,14, kriteria presisi 0,39, kriteria penanganan 0,14, kriteria kontrol 0,24 serta kriteria keunggulan 0,9. Dapat dilihat bahwa kriteria presisi memiliki bobot paling tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa presisi merupakan kriteria yang penting dalam pengembangan komponen *technoware*. Pada divisi keuangan.

Pada level kedua didapatkan bobot prioritas sub kriteria tingkat *output* 0,16, variasi *input* material 0,66, kompleksitas proses 0,19, akurasi data 0,29, kesesuaian dengan standar 0,13, validasi data otomatis 0,09, ketepatan waktu 0,50, kemampuan sistem 0,66, keamanan data 0,16, aksesibilitas *multiplatform* 0,19, pemantauan kualitas 0,59, pengendalian internal 0,25, kepatuhan regulasi 0,16, efisiensi operasional 0,26 skalabilitas sistem 0,63 dan daya saing pasar 0,11. Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa sub kriteria variasi *input* material dan kemampuan sistem memiliki bobot prioritas paling tinggi yaitu sebesar 0,66 sehingga kedua sub kriteria tersebut merupakan sub kriteria penting dalam pengembangan komponen *technoware* sistem keuangan pada CV. XYZ.

4.4.9 Pemilihan Alternatif

Langkah terakhir dalam pemilihan alternatif menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menghitung bobot prioritas untuk masing-masing alternatif. Bobot prioritas ini diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian antara bobot prioritas dari setiap sub kriteria dengan nilai evaluasi alternatif pada masing-masing sub kriteria. Berikut adalah pemilihan alternatif pada masing-masing divisi:

a. Divisi Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)

Hasil perhitungan bobot global didapatkan nilai bobot prioritas alternatif Presensi berbasis *fingerprint* (sidik jari) 0,36, Presensi berbasis pengenalan wajah (*face recognition*) 0,27 dan Presensi berbasis *mobile* dengan *Global Positioning System* (GPS) 0,37 dapat dilihat bahwa Presensi berbasis *mobile* dengan *Global Positioning System* (GPS) memiliki bobot prioritas paling besar yaitu 0,37 sehingga alternatif terpilih yaitu penggunaan Presensi berbasis *mobile* dengan *Global Positioning System* (GPS). Alternatif Presensi berbasis *mobile* dengan *Global Positioning System* (GPS) diharapkan dapat mengembangkan kemampuan komponen *technoware* pada divisi MSDM CV. XYZ.

b. Divisi Pemasaran

Hasil perhitungan bobot global didapatkan nilai bobot prioritas alternatif pengembangan kepemimpinan dan pelatihan 0,50, budaya kerja berorientasi kolaborasi dan pelanggan 0,26, implementasi sistem manajemen hubungan pelanggan (*Customer Relationship Management*) 0,24. dapat dilihat bahwa pengembangan kepemimpinan dan pelatihan memiliki bobot prioritas paling besar yaitu 0,50 sehingga alternatif terpilih yaitu pengembangan kepemimpinan dan pelatihan. Alternatif pengembangan kepemimpinan dan pelatihan diharapkan dapat mengembangkan kemampuan komponen *orgaware* pada divisi pemasaran CV. XYZ.

c. Divisi Keuangan

Hasil perhitungan bobot global didapatkan nilai bobot prioritas alternatif sistem informasi akuntansi sebesar 0,39, aplikasi keuangan *Mobile* sebesar 0,33 dan penggunaan *Microsoft Excel* sebesar 0,29. Dapat dilihat bahwa sistem informasi akuntansi memiliki bobot prioritas paling besar yaitu 0,39 sehingga alternatif terpilih yaitu penggunaan sistem informasi akuntansi. Alternatif sistem informasi akuntansi diharapkan dapat mengembangkan kemampuan komponen *technoware* pada divisi keuangan CV. XYZ.

4.5 Pembuktian Hipotesa

Hipotesis yang diajukan adalah bahwa penggabungan metode Teknometrik dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di CV. XYZ. Metode Teknometrik berfungsi untuk mengukur kontribusi komponen teknologi melalui perhitungan kontribusi teknologi, sedangkan metode AHP digunakan untuk menganalisis hasil perhitungan kontribusi teknologi, khususnya pada komponen dengan nilai kontribusi terendah, guna memberikan alternatif solusi yang tepat.

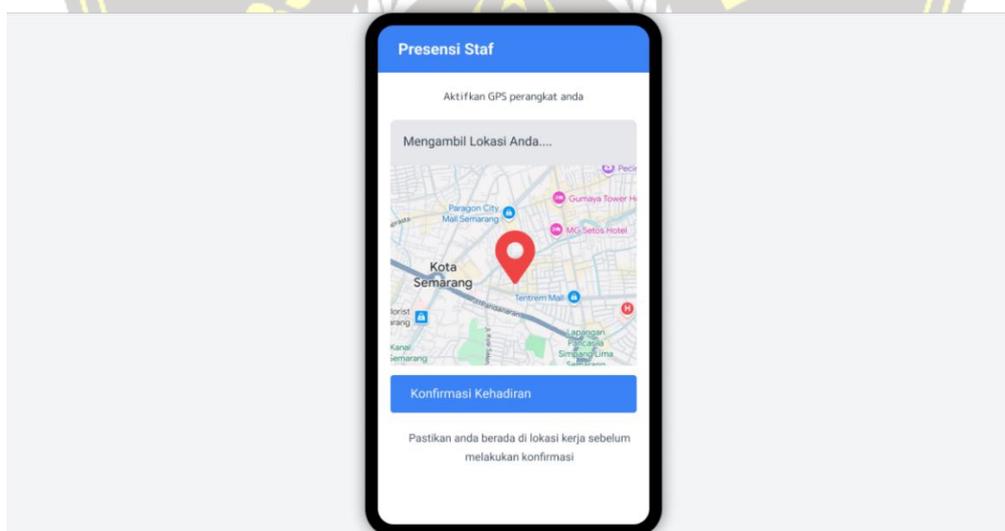
Berdasarkan hasil analisis dengan metode Teknometrik pada CV. XYZ, diketahui bahwa Secara keseluruhan, tingkat kecanggihan teknologi pada Divisi MSDM berada pada kategori cukup rendah dibandingkan divisi lain, sedangkan Divisi Pemasaran menunjukkan tingkat kecanggihan teknologi yang lebih baik dengan TCC tertinggi. Divisi Keuangan berada pada kategori menengah. Nilai kontribusi komponen *technoware* pada divisi MSDM, *orgaware* pada divisi pemasaran dan *technoware* pada divisi keuangan tergolong paling rendah dibandingkan komponen lainnya. Sehingga memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan efisiensi masing-masing komponen di tiap divisi. Melalui penerapan metode AHP, diperoleh tiga alternatif solusi terbaik untuk masing-masing divisi yaitu untuk meningkatkan kemampuan *technoware* pada divisi MSDM yaitu dengan penggunaan Presensi berbasis *mobile* dengan *Global Positioning System* (GPS), untuk meningkatkan kemampuan *orgaware* pada divisi pemasaran yaitu dengan melalui pengembangan kepemimpinan dan pelatihan, untuk meningkatkan kemampuan *technoware* pada divisi keuangan, yaitu dengan penggunaan sistem informasi akuntansi. Dengan demikian, hipotesis terbukti bahwa penggabungan metode Teknometrik dan AHP dapat memberikan pendekatan yang terstruktur dan efektif untuk menganalisis permasalahan teknologi sekaligus merekomendasikan alternatif pengembangan yang sesuai.

4.6 Rekomendasi

Dalam penelitian yang dilakukan, dapat diusulkan alternatif peningkatan komponen teknologi pada masing-masing divisi di CV. XYZ berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, berikut adalah rekomendasi pada komponen terendah di masing-masing divisi:

a. Penerapan Presensi Berbasis *Mobile* dengan *Global Positioning System*

Dalam rangka meningkatkan sistem Presensi di divisi MSDM CV. XYZ, penerapan aplikasi Presensi berbasis *mobile* dengan GPS menjadi solusi yang paling tepat. Sistem ini memungkinkan karyawan untuk melakukan Presensi melalui aplikasi di ponsel mereka dengan memastikan keberadaan mereka di lokasi yang telah ditentukan. Dengan fitur-fitur yang dirancang secara optimal, aplikasi ini akan meningkatkan efisiensi, akurasi, serta transparansi dalam pencatatan kehadiran karyawan. Tampilan antarmuka sederhana sistem Presensi berbasis *mobile* dengan GPS yang direkomendasikan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.7 Tampilan Sistem Presensi dengan GPS

Adapun beberapa fitur yang harus dimiliki dalam aplikasi Presensi berbasis *mobile* dengan GPS diantaranya yaitu:

1. *Login* dan Autentikasi Pengguna

Agar keamanan sistem tetap terjaga, aplikasi harus memiliki fitur *login* dan autentikasi pengguna. Setiap karyawan harus memasukkan kredensial yang valid, seperti *username* dan *password*, atau menggunakan *Single Sign-On (SSO)* jika

terintegrasi dengan sistem perusahaan. Untuk keamanan tambahan, bisa ditambahkan autentikasi dua faktor (2FA) menggunakan OTP yang dikirimkan melalui email atau SMS.

2. Pendeteksian Lokasi dengan GPS

Fitur utama dalam aplikasi ini adalah pendeteksian lokasi berbasis GPS, yang memastikan bahwa karyawan benar-benar berada di lokasi kerja yang telah ditentukan saat melakukan Presensi. Sistem akan membandingkan koordinat GPS pengguna dengan titik lokasi yang telah didaftarkan oleh perusahaan, seperti kantor utama, cabang, atau lokasi proyek tertentu. Jika pengguna berada di luar zona yang ditentukan, Presensi tidak dapat dilakukan.

Selain itu, aplikasi juga dapat menyertakan *Geo-Fencing*, yang memungkinkan Presensi hanya bisa dilakukan dalam radius tertentu dari lokasi kerja. Dengan fitur ini, karyawan tidak bisa melakukan Presensi dari lokasi yang tidak sah.

3. Mode *Online* dan *Offline*

Aplikasi harus dapat berfungsi baik dalam mode *online* maupun *offline*. Dalam kondisi *online*, data Presensi langsung dikirim ke server secara *real-time*. Namun, dalam kondisi *offline*, aplikasi tetap dapat mencatat waktu dan lokasi Presensi, lalu menyinkronkannya ke server saat koneksi internet tersedia kembali. Fitur ini sangat berguna bagi karyawan yang bekerja di lapangan atau di lokasi dengan jaringan internet yang tidak stabil.

4. *Dashboard* Admin dan HR

Divisi MSDM memerlukan *dashboard* khusus untuk mengelola Presensi karyawan. *Dashboard* ini memungkinkan admin HR untuk:

- Melihat laporan kehadiran secara *real-time*.
- Mengekspor data kehadiran dalam format *Excel* atau PDF.
- Menentukan lokasi kerja yang valid untuk setiap karyawan.
- Mengevaluasi pola kehadiran dan keterlambatan karyawan.
- Mengatur izin keterlambatan dan cuti langsung dari sistem.

Dengan adanya *dashboard* ini, HR dapat dengan mudah mengontrol kehadiran karyawan dan mengelola data tanpa perlu memproses secara manual.

5. Laporan dan Rekapitulasi Presensi

Sistem harus dapat menghasilkan laporan Presensi secara otomatis berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Laporan ini dapat mencakup:

- Jumlah kehadiran dan ketidakhadiran karyawan dalam periode tertentu.
- Jam masuk dan jam pulang karyawan.
- Tingkat keterlambatan dan pola ketidakhadiran.
- Lokasi Presensi yang tercatat setiap harinya.

Laporan ini bisa diakses dalam bentuk grafik visual, serta bisa diekspor untuk kebutuhan manajemen dan evaluasi kinerja karyawan.

6. Notifikasi dan Pengingat Presensi

Untuk memastikan karyawan tidak lupa melakukan Presensi, aplikasi bisa dilengkapi dengan fitur notifikasi dan pengingat. Notifikasi ini dapat berupa:

- Pengingat untuk melakukan Presensi saat jam kerja dimulai.
- Pemberitahuan jika karyawan belum melakukan Presensi hingga waktu tertentu.
- Konfirmasi Presensi berhasil atau gagal.
- Pengingat jika karyawan sering terlambat atau memiliki ketidakhadiran yang tinggi.

Fitur ini dapat membantu meningkatkan disiplin karyawan dalam mencatat kehadiran mereka secara rutin.

7. Pengajuan Izin dan Cuti Langsung dari Aplikasi

Agar lebih fleksibel, aplikasi harus memungkinkan karyawan untuk mengajukan izin atau cuti langsung dari sistem. Karyawan dapat mengunggah bukti pendukung (misalnya surat sakit atau dokumen lainnya), lalu manajer dapat menyetujui atau menolak permintaan tersebut melalui *dashboard* HR.

b. Pengembangan Kepemimpinan dan Pelatihan

Dalam upaya meningkatkan efektivitas strategi pemasaran dan daya saing CV. XYZ, perlu dilakukan peningkatan kompetensi tim pemasaran melalui program pengembangan kepemimpinan dan pelatihan. Program ini bertujuan untuk membangun kemampuan manajerial, meningkatkan keterampilan pemasaran digital, serta memperkuat strategi *branding* dan *customer engagement*.

Agar program ini berjalan dengan efektif, maka terdapat tiga tahapan utama yang harus dilakukan, yaitu merancang program pelatihan, implementasi pelatihan, dan verifikasi hasil pelatihan. Berikut adalah langkah-langkah detail dalam pelaksanaan program ini:

1. Merancang Program Pelatihan

Langkah pertama dalam pengembangan kepemimpinan dan pelatihan untuk divisi pemasaran adalah mengidentifikasi kebutuhan pelatihan. Ini dilakukan melalui survei dan wawancara dengan tim pemasaran untuk mengetahui keterampilan yang perlu ditingkatkan, seperti kepemimpinan strategis, komunikasi bisnis, pemasaran digital, dan strategi penjualan berbasis data. Dengan memahami kebutuhan ini, perusahaan dapat merancang program pelatihan yang lebih terfokus dan relevan. Setelah itu, pemilihan *trainer* yang berpengalaman di bidang pemasaran dan kepemimpinan menjadi langkah penting. *Trainer* harus memiliki keahlian praktis dan mampu memberikan wawasan yang langsung dapat diterapkan dalam strategi pemasaran perusahaan.

Metode pelatihan yang dipilih harus mendukung pembelajaran yang efektif dan menarik. Salah satu metode yang bisa digunakan adalah *workshop* interaktif, yang memungkinkan peserta berdiskusi langsung dengan *trainer* dan mempraktikkan strategi yang diajarkan. Simulasi bisnis dan *mentoring* oleh praktisi pemasaran juga dapat membantu peserta mengembangkan keterampilan mereka dalam menghadapi tantangan dunia nyata. Untuk memperdalam pemahaman, studi kasus pemasaran yang relevan dapat disertakan agar peserta dapat melihat aplikasi langsung dari strategi yang diajarkan dalam dunia bisnis.

2. Implementasi Program Pelatihan

Setelah program pelatihan dirancang dengan baik, langkah berikutnya adalah mengimplementasikan pelatihan sesuai dengan jadwal dan metode yang telah ditentukan. Salah satu faktor penting dalam implementasi pelatihan adalah penentuan waktu dan tempat yang tepat. Agar pelatihan dapat berjalan efektif, pelatihan akan dilaksanakan selama tiga bulan, yang mencakup sesi teori dan praktik. Pelaksanaan pelatihan dapat dilakukan secara tatap muka (*offline*) maupun secara daring (*online*). Fokus utama pelatihan adalah pada pengembangan

kepemimpinan dan pemasaran. Dalam pelatihan kepemimpinan, peserta akan belajar membangun kemampuan manajerial, pengambilan keputusan strategis, dan komunikasi bisnis yang lebih efektif. Tujuannya adalah agar tim pemasaran dapat lebih efisien dalam merancang dan melaksanakan strategi pemasaran perusahaan

Pelatihan pemasaran akan mencakup topik-topik seperti pemasaran digital, pemanfaatan media sosial, *platform e-commerce*, *branding*, dan *customer engagement*. Peserta juga akan dilatih dalam strategi pemasaran berbasis data, di mana mereka akan belajar menganalisis pasar untuk membuat keputusan pemasaran yang lebih tepat. Dengan pelatihan ini, diharapkan tim pemasaran dapat meningkatkan efektivitas dalam menjangkau pelanggan dan meningkatkan penjualan perusahaan.

3. Verifikasi dan Evaluasi Hasil Pelatihan

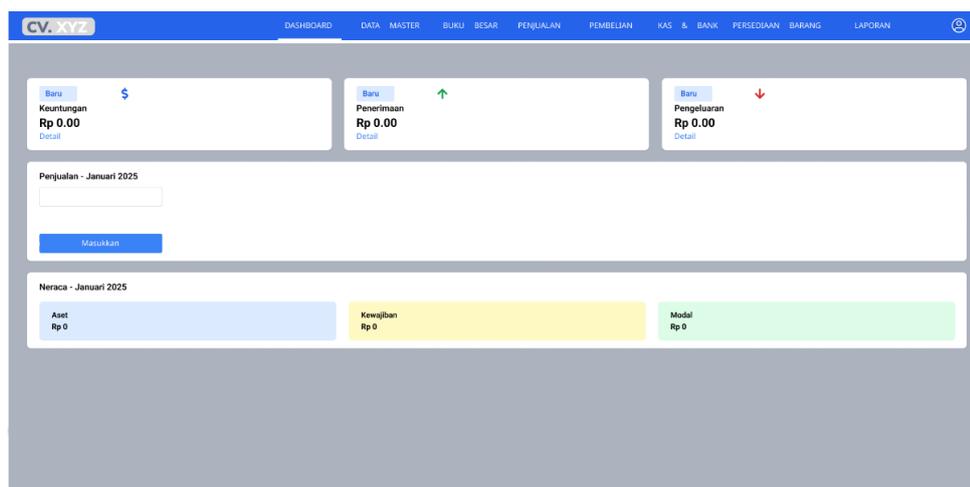
Setelah pelatihan selesai, evaluasi dilakukan untuk memastikan pelatihan memberikan dampak positif terhadap divisi pemasaran. Evaluasi dilakukan oleh manajer pemasaran melalui tes, wawancara, dan observasi terhadap peserta pelatihan untuk mengukur pemahaman dan penerapan materi. Selain itu, dampak pelatihan juga dianalisis berdasarkan efektivitas strategi pemasaran perusahaan. Jika tim pemasaran menunjukkan peningkatan dalam konversi penjualan atau kualitas strategi pemasaran, maka pelatihan dapat dianggap berhasil.

Selain evaluasi internal, perusahaan juga dapat melakukan survei kepuasan pelanggan untuk mengukur dampak pelatihan terhadap pelayanan pelanggan. Jika interaksi dan pelayanan kepada pelanggan membaik setelah pelatihan, maka dapat disimpulkan bahwa pelatihan memberikan dampak positif. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa pelatihan tidak hanya meningkatkan keterampilan internal tim, tetapi juga berkontribusi pada kepuasan dan hasil yang lebih baik di pasar.

c. Penggunaan Sistem Informasi Akuntansi

Dalam rangka meningkatkan sistem keuangan di CV. XYZ, penggunaan sistem informasi akuntansi merupakan strategi atau alternatif yang dapat memberikan manfaat signifikan, karena diharapkan tidak hanya menyelesaikan satu masalah saja, seperti efisiensi pencatatan dan pengolahan data keuangan, tetapi juga

mampu meningkatkan akurasi dan kecepatan pengambilan keputusan finansial di CV. XYZ. Adapun implementasi teknologi yang direkomendasikan adalah pengembangan sistem informasi akuntansi berbasis web. Dengan adanya sistem ini, divisi keuangan dapat lebih mudah mencatat, memonitor, dan melaporkan transaksi keuangan secara akurat dan cepat. Tampilan antarmuka sistem informasi akuntansi yang direkomendasikan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.8 Tampilan Sistem Keuangan

Adapun beberapa fitur yang harus dimiliki dalam aplikasi Presensi berbasis *mobile* dengan GPS diantaranya yaitu :

a. Menu *Login*

Halaman ini menyediakan *form login* bagi pengguna untuk mengakses sistem dengan memasukkan *username* dan *password* yang valid.

b. Menu *Dashboard*

Menu ini mencakup beberapa fitur utama yang berfungsi untuk mengelola berbagai aspek keuangan perusahaan, termasuk pencatatan pendapatan, pengeluaran, dan profitabilitas dalam periode tertentu. Menu ini membantu tim keuangan dalam memantau arus kas, mencatat transaksi penjualan, serta menyusun neraca keuangan yang memberikan gambaran menyeluruh tentang aset, kewajiban, dan modal perusahaan. Dengan adanya fitur ini, perusahaan dapat mengelola keuangan secara lebih efisien dan akurat.

c. Menu Data Master

Menu Data Master digunakan untuk mengelola informasi penting terkait operasional perusahaan, seperti data pelanggan, supplier, proyek, stok barang, serta produk yang ditawarkan. Menu ini memastikan semua informasi tersimpan dengan baik dan mudah diakses, sehingga mendukung kelancaran proses bisnis dan pengambilan keputusan yang lebih efektif.

d. Menu Buku Besar

Menu ini dalam sistem informasi akuntansi berfungsi sebagai pusat pencatatan dan pelacakan semua transaksi keuangan perusahaan. Menu ini memungkinkan pengguna untuk mengelola daftar akun, mencatat transaksi dalam jurnal umum, serta menghasilkan laporan yang mencerminkan kondisi keuangan secara real-time. Selain itu, fitur pencarian dan ringkasan saldo membantu memastikan transparansi serta mempermudah analisis keuangan. Dengan adanya menu ini, perusahaan dapat mengontrol arus keuangan, memastikan keseimbangan antara debit dan kredit, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat.

e. Menu Penjualan

Menu ini berfungsi untuk mengelola seluruh proses transaksi penjualan barang atau jasa kepada pelanggan. Menu ini mencakup fitur pembuatan penawaran harga, pencatatan faktur dan pesanan penjualan, serta pengelolaan retur barang jika terjadi pengembalian. Selain itu, sistem ini juga mencatat pengiriman barang, mengelola pengembalian lebih bayar, dan memantau daftar piutang usaha agar pembayaran dari pelanggan dapat terkontrol dengan baik. Dengan adanya menu ini, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi dalam pencatatan transaksi, memastikan arus kas yang lebih stabil, serta memberikan layanan yang lebih baik kepada pelanggan.

f. Menu Pembelian

Menu ini berfungsi untuk mengelola seluruh aktivitas pembelian barang atau jasa dari pemasok. Melalui menu ini, perusahaan dapat mengajukan permintaan pembelian, meminta penawaran harga, mencatat pesanan pembelian, serta mengelola faktur dan retur pembelian jika terjadi ketidaksesuaian barang. Selain

itu, fitur ini juga memungkinkan pencatatan utang usaha, pembayaran utang kepada pemasok, serta penerimaan dana dari pemasok jika terjadi kelebihan pembayaran.

g. Menu Kas dan Bank

Menu ini digunakan untuk mengontrol transaksi keuangan yang melibatkan kas dan rekening bank perusahaan. Fitur ini mencakup pencatatan pengeluaran dan penerimaan dana, pembayaran uang muka, transfer antar rekening, serta rekonsiliasi bank untuk memastikan kesesuaian catatan keuangan dengan laporan bank. Selain itu, menu ini juga mengelola transaksi menggunakan giro, baik yang masuk maupun keluar.

h. Menu Persediaan Barang

Menu ini berperan dalam mengelola stok barang secara akurat. Melalui menu ini, perusahaan dapat mencatat informasi produk, melakukan penyesuaian stok, mencatat hasil stok opname, mengelola perpindahan barang antar gudang, serta mencatat aktivitas produksi yang melibatkan bahan baku dan hasil akhir produk.

i. Menu Laporan

Menu Laporan memberikan akses kepada manajemen untuk melihat berbagai laporan penting yang mencerminkan kondisi keuangan dan operasional perusahaan. Laporan yang tersedia mencakup laporan keuangan seperti laba rugi, neraca, dan arus kas, serta laporan penjualan dan piutang, laporan pembelian dan utang, serta laporan persediaan barang. Selain itu, sistem juga memungkinkan pembuatan laporan kustom sesuai dengan kebutuhan bisnis, memberikan fleksibilitas dalam analisis keuangan dan operasional perusahaan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan deskripsi yang telah disampaikan pada hasil pengolahan data dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Pada metode teknometrik mendapatkan hasil nilai *Technology Contribution Coefficient* (TCC) dihitung untuk masing-masing divisi di CV. XYZ, yakni Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM), Pemasaran, dan Keuangan. Hasilnya adalah :
 - a. Divisi MSDM dengan nilai TCC sebesar sebesar 0,37, berada pada kategori "Cukup".
 - b. Divisi Pemasaran dengan nilai TCC sebesar 0,51, berada pada kategori "Baik".
 - c. Divisi Keuangan dengan nilai TCC sebesar 0,44, berada pada kategori "Cukup".
2. Hasil perhitungan nilai kontribusi komponen teknologi dan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi menunjukkan bahwa :
 - a. Divisi MSDM nilai kontribusi *technoware* rendah (0,28), dan intensitas kontribusi *technoware* tinggi (0,42), namun kontribusinya masih kurang optimal. Sistem pencatatan tradisional menjadi kendala utama.
 - b. Divisi Pemasaran nilai kontribusi *orgaware* rendah (0,48), meski intensitas *orgaware* tinggi (0,45). Kurangnya struktur organisasi mendukung pengambilan keputusan strategis menjadi kendala.
 - c. Divisi Keuangan nilai Kontribusi *technoware* rendah (0,25), dan intensitas kontribusi *humanware* tinggi (0,38). Pencatatan manual menjadi faktor pembatas efisiensi dan akurasi pengelolaan keuangan.
3. Hasil wawancara dan kuesioner pemilihan kriteria dan sub kriteria menunjukkan bahwa:
 - a. Divisi MSDM dari lima kriteria utama dan 15 sub-kriteria telah diidentifikasi untuk mengembangkan komponen *technoware*, termasuk

- termasuk ruang lingkup, presisi, penanganan, kontrol, dan keunggulan. Sub-kriteria dengan bobot prioritas tertinggi adalah pengendalian internal (0,73), sehingga menjadi fokus utama pengembangan *technoware* di divisi MSDM.
- b. Divisi Pemasaran dari empat kriteria utama dan 12 sub-kriteria telah diidentifikasi untuk mengembangkan komponen *orgaware*, termasuk kemampuan memotivasi, pengarahan/orientasi, *stakeholders* integritas organisasi. Sub-kriteria dengan bobot prioritas tertinggi adalah kepercayaan pelanggan (0,67), sehingga menjadi fokus utama pengembangan *orgaware* di divisi pemasaran.
 - c. Divisi Keuangan dari lima kriteria utama dan 16 sub-kriteria telah diidentifikasi untuk mengembangkan komponen *technoware*, termasuk ruang lingkup, presisi, penanganan, kontrol, dan keunggulan. Sub-kriteria dengan bobot prioritas tertinggi adalah variasi *input* material (0,66) dan kemampuan sistem (0,66), sehingga menjadi fokus utama pengembangan *technoware* di divisi Keuangan.
4. Hasil dari pemilihan alternatif untuk mengembangkan komponen di tiap-tiap divisi diperoleh sebagai berikut :
- a. Pada Divisi MSDM, sistem Presensi *mobile* dengan GPS dipilih sebagai alternatif terbaik karena bobot prioritasnya paling tinggi yaitu sebesar 0,37 atau 37 %. Alternatif ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi data kehadiran yang mendukung pengembangan *technoware* pada divisi MSDM CV. XYZ.
 - b. Pada Divisi Pemasaran, pengembangan kepemimpinan dan pelatihan dipilih sebagai alternatif terbaik karena bobot prioritasnya paling tinggi yaitu sebesar 0,50 atau 50%. Alternatif ini diharapkan mampu keterampilan manajerial dan strategis yang mendukung pengembangan *technoware* pada divisi pemasaran CV. XYZ.
 - c. Divisi Keuangan Sistem Informasi Akuntansi dipilih sebagai alternatif terbaik karena bobot prioritasnya paling tinggi yaitu sebesar 0,39 atau 39 %. Alternatif ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan

pengelolaan data keuangan secara signifikan, mendukung pengembangan *technoware* pada Divisi Keuangan CV. XYZ.

5.2 Saran

Dari penelitian Tugas Akhir ini terdapat beberapa saran sebagai pertimbangan untuk CV. XYZ dan penelitian selanjutnya yaitu :

1. Melakukan evaluasi rutin terhadap penggunaan teknologi di seluruh divisi untuk memastikan bahwa setiap divisi memanfaatkan teknologi secara optimal.
2. Mempertimbangkan untuk berinvestasi lebih banyak pada teknologi dan sistem informasi yang dapat meningkatkan operasional dan kinerja secara keseluruhan, dengan fokus pada area yang membutuhkan perhatian lebih seperti *technoware* dan *orgaware*.
3. Untuk meningkatkan efisiensi, CV. XYZ dapat mengintegrasikan sistem informasi di setiap divisi, seperti menghubungkan Sistem Informasi Akuntansi dengan manajemen keuangan dan penggajian atau sistem Presensi dengan evaluasi kinerja karyawan.
4. Penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan analisis dengan memasukkan lebih banyak divisi atau membandingkan hasil implementasi teknologi di berbagai perusahaan serupa untuk memperoleh wawasan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, B., & Gunawan, R. D. (2023). Pengembangan Sistem Absensi Berbasis GPS Perangkat Mobile Pada Diskominfo Kota Metro. *Journal of Data Science and Information Systems*, 1(4), 159–165.
- Amalia, D., & Purwanti, M. (2021). Penerapan Sistem Informasi Akuntansi Keuangan Berbasis Mobile Pada Umkm Khasna Rasa. *Prosiding FRIMA (Festival Riset Ilmiah Manajemen Dan Akuntansi)*, 4, 73–84.
- Anggraeni, S. K., Wahyuni, N., & Sutjiadi, B. C. (2022). Penilaian kemampuan teknologi pengolahan sampah kertas menggunakan teknometrik dan analytical hierarchy process (AHP). *Journal Industrial Servicess*, 8(1), 77. <https://doi.org/10.36055/jiss.v8i1.14450>
- Antesty dan Alva Tontowi, S. E., Antesty dan, S., Tontowi, A. E., Teknik Sistem Fakultas Teknik UGM, M., & Teknik Utara Yogyakarta, J. (2020). *Analisis Kontribusi Komponen Teknologi UMKM Kota Bontang Menggunakan Metode Teknometrik*.
- Budihardjo, I., & Ciptomulyono, U. (2014). *Aplikasi Pendekatan Teknometrik Untuk Melakukan Penghitungan Kontribusi Teknologi Dining Table di PT. Integra Indocabinet*.
- Casban, C., Marfuah, U., & Rosyadi, L. S. (2021). Penerapan Metode Teknometrik untuk Mengukur Kontribusi Komponen Teknologi dalam Proses Produksi Industri Kecil dan Menengah. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 8(2), 1. <https://doi.org/10.24853/jisi.8.2.1-12>
- Cendikiawan, M. W. (2017). Pengukuran Aspek Teknologi Dari Lima Gudang Raw Material Di Kota Pontianak Dengan Menggunakan Model Teknometrik. *Jurnal Teknik Industri Universitas Tanjungpura*, 1(3).
- Erwin, E., Datya, A. I., Nurohim, N., Sepriano, S., Waryono, W., Adhicandra, I., Budihartono, E., & Purnawati, N. W. (2023). *Pengantar & Penerapan Internet Of Things: Konsep Dasar & Penerapan IoT di berbagai Sektor*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Gudanowska, A. E. (2017). A map of current research trends within technology management in the light of selected literature. *Management and Production Engineering Review*, 8(1), 78–88.
- Hartatik, H., Rukmana, A. Y., Efitra, E., Mukhlis, I. R., Aksenta, A., Ratnaningrum, L. P. R. A., & Efdison, Z. (2023). *TREN TECHNOPRENEURSHIP: Strategi & Inovasi Pengembangan Bisnis Kekinian dengan Teknologi Digital*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

- Khoiriyah, N., Masidah dan Ayu Puspitasari, E., & Kaligawe, J. K. (2019). *Perumusan Strategi Guna Peningkatan Usaha Melalui Pengukuran Tingkat Kecanggihan Teknologi Dan Analisis SWOT (Studi Kasus IKM Bandeng Presto Semarang)*.
- Lubis Zultoni. (2024). *Futuristic smart city with 5G global network technology*. www.penerbitlitnus.co.id
- Lungari, F. F. (2016). Pengukuran Tingkat Kesiapan Komponen Teknologi di Galangan Kapal Kelas Menengah Berdasarkan Metode Teknometrik. *Wave*, 10(2), 53–60.
- Lungari, F. F., & Bawias, I. (2020). Analisis Kriteria Komponen Teknologi Humanware Nelayan Perahu Katir Dengan Tipe Pumpboat di Tabukan Utara Kepulauan Sangihe (Analysis of the humanware technology components criterion of outrigger boat fisherman with pumpboat type in the Northern Tabukan of Sangihe District). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 5(1).
- Marlyana, N., & Khoiriyah, N. (2021). Evaluasi Kontribusi Teknologi Dalam Upaya Peningkatan Daya Saing IKM Agroindustri Hasil Laut di Kabupaten Demak Menggunakan Metode THIO+ (THIOCMP). *Jurnal Teknik Industri*, 11.
- Marlyana, N., Sugiyono, A., & Rezqya Tsani, S. (2023). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI)*.
- Nurritzki, D., Shafira, A., Aurellia, A. F., & Wiratmadja, I. I. (2024). *Penilaian Teknologi Menggunakan Metode Teknometrik pada Industri Pengolahan Pangan* (Vol. 2, Issue 1). <https://jriem.ti.fti.itb.ac.id/Nurritzki,dkk./PenilaianTeknologi>
- Pratiwi, R. D. (2012). Menyusun laporan keuangan sederhana dengan Microsoft excel. *Media*, 19(1).
- Putra Anggariawan, Y., & Prabowo, R. (2019). *Analisis Technology Content Assesment Pada Lembaga Pendidikan Menggunakan Metode Teknometrik Studi Kasus Sekolah X*.
- Putri, D. I. R., & Wahyuni, H. C. (2023). *Analysis of Sophisticated Technology in Mixer Truck Maintenance Using Technometric Methods and SWOT Analysis: Analisis Kecanggihan Teknologi pada Perawatan Truck Mixer dengan Metode Teknometrik dan Analisis SWOT*.
- Raza, E., & Komala, A. L. (2020). Manfaat dan Dampak Digitalisasi Logistik di Era Industri 4.0. *Jurnal Logistik Indonesia*, 4(1), 49–63.

- Riyanto, A., Made, I., & Anthara, A. (2008). Penentuan Prioritas Untuk Pemilihan Komponen Gravel Pump Menggunakan Analytical Hierarchy Process. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*.
- Safrudin, M. N., Ciptomulyono, U., & Susilo, F. H. (2020). Pengukuran Kontribusi Komponen Teknologi pada Kapal MM menggunakan Metode Kombinasi Teknometrik dan Analytical Hierarchy Process (AHP). *Rekayasa*, 13(1), 31–37. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i1.5881>
- Santosa, K. A., Santoso, E., & Wijoyo, S. H. (2018). Implementasi Metode Analytic Hierarchy Process untuk Penentuan Prioritas Kategori Berita (Studi Kasus: LYT Media). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(11), 5626–5633.
- Sarwani. (2022). *MANAJEMEN TEKNOLOGI*. Cipta Media Nusantara.
- Simarmata, D., & Situmorang, D. M. (2023). Penerapan sistem informasi akuntansi kota batam. *Jurnal Kewirausahaan Bukit Pengharapan*, 3(1), 38–51.
- Suryadharma, M., Asthiti, A. N. Q., Putro, A. N. S., Rukmana, A. Y., & Mesra, R. (2023). Strategi kolaboratif dalam mendorong inovasi bisnis di industri kreatif: kajian kualitatif pada perusahaan desain grafis. *Sanskara Manajemen Dan Bisnis*, 1(03), 172–181.
- UNESCAP. (1989). *Technology Atlas Project Tokyo Programme on Technology for Development in Asia and the Pacific a Framework For Technology-Based Development Technology Content Assessment Economic and Social Commission For Asia and The Pacific UNITED NATIONS*.
- Walenta, A. S., Kuswinardi, J. W., Wardani, A. N. K., Efendi, B., & Zulfikhar, R. (2023). Aplikasi Manajemen Hubungan Pelanggan (Customer Relationship Management CRM) dalam Era Digital: Analisis Literatur tentang Keuntungan dan Implementasi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 22008–22013.
- Wiraatmaja, I. W., & Ma'ruf, A. (2004). *The Assesment of Technology in Supporting Industry Located at Tegal Industrial Park, Proceddings of Marine Transportation Engineering Seminar*. Halaman.
- Yaakob, M., Radzuan, K., Osman, N. H., & Rahim, M. K. I. A. (2015). Kajian Terhadap Kepentingan Komponen Teknologi (Technoware) Di Kalangan PKS Bumiputera Di Negeri Kedah Menggunakan Pendekatan Proses Analisis Hierarki (AHP). *Jurnal Teknologi*, 77(4). <https://doi.org/10.11113/jt.v77.6056>

- Yacob, S., & Sabrina, H. L. (2024). *Kepemimpinan Pemasaran: Konsep dan Implementasi*. Wida Publishing.
- Yanthi, E. R., Basith, A., & Munandar, J. M. (2018). Analisis kontribusi komponen teknologi pada perusahaan jasa kereta api barang dengan pendekatan model teknometrik. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 17(3), 197–215.
- Zein, A. (2023). Sistem Absensi Cerdas Menggunakan Open CV Berbasis Pengenalan Wajah. *SAINSTECH: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, 33(3).
- Zukirah, I. (2016). Analisis Perbandingan Penerapan Sistem Absensi Manual Dan Finger Print Terhadap Disiplin Pegawai Negeri Sipil Di Kantor Dinas Perindustrian Dan Perdagangan Kabupaten Gowa. *Makassar. Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar*.

