

**PEMILIHAN *SUPPLIER* TUWANGAN PADA PRODUK KRAN
AIR KUNINGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN *DATA
ENVELOPMENT ANALYSIS* (DEA) DI PT. TARINDO**

Laporan Tugas Akhir Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana S1 Pada Program Studi Teknik Industri
Universitas Islam Sultan Agung Semarang



Disusun oleh :

DEWI KURNIAWATI

NIM. 31601700030

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

2021

FINAL PROJECT
SELECTION OF TUWANGAN SUPPLIER ON BRASS
WATER TAPE PRODUCTS USING ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS (AHP) AND DATA
ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) METHODS AT PT.
TARINDO

This Final report Submitted to Undergraduate Faculty of Industrial Engineering in Partial Fulfillment of The Requirements for the Degree of Bachelor of Engineering in Universitas Islam Sultan Agung



Arrenged by:

DEWI KURNIAWATI

NIM 31601700030

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG

2021

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul " *Pemilihan Supplier* Tuwangan pada Produk Kran Air Kuningan dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Data Envelopment Analysis (DEA)* di PT. Tarindo". ini disusun oleh :

Nama : Dewi Kurniawati

NIM : 31601700030

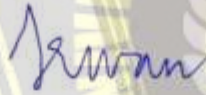
Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing pada :

Hari :

Tanggal :

Pembimbing I



Ir. Irwan Sukendar, ST, MT, IPML, ASEAN Eng
NIDN. 0005036501

Pembimbing II



Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng.
NIDN. 0616037601

Digitally signed by Akhmad Syakhroni
DN: cn=Akhmad Syakhroni, o=UNISSULA, ou=FTI, email=syakhroni@unissula.ac.id, c=ID
Date: 2022.01.04 08:06:35 +0700'

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



Digitally signed by Nuzulia Khoiriyah
Date: 2021.12.31 14:11:46 +0700'

Nuzulia Khoiriyah, ST., MT
NIK. 210 603 029

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul. ” *Pemilihan Supplier* Tuwangan pada *Produk Kran Air Kuningan dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Data Envelopment Analysis (DEA) di PT. Tarindo*” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari :

Tanggal :

TIM PENGUJI

Anggota I


Digitally signed
by Brav Deva
Bernadhi
Date: 2022.01.03
14:10:06 +07'00'


Brav Deva Bernadhi, ST., MT
NIDN. 0630128601

Anggota II



Ir. Eli Mas'udah, MT
NIDN. 0615066601

Ketua Penguji,


Digitally signed by
Nuzulia Khoiriyah
Date: 2021.12.31
14:12:12 +07'00'

Nuzulia Khoiriyah, ST., MT
NIDN. 0624057901

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dewi Kurniawati
NIM : 31601700030
Judul Tugas Akhir : "Pemilihan *Supplier* Tuwangan Pada Produk Kran Air Kuningan Dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Dan *Data Envelopment Analysis*(DEA) Di P.T. Farindo"

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 seluruh maupun sebagian, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas akhir tersebut pernah diangkat ,ditulis maupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 2 Januari 2022

Yang Menyatakan




Dewi Kurniawati

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dewi Kurniawati

Nim : 316017000030

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Alamat Asal : Desa Jepuro RT 1/RW 1 Kec. Juwana Kab. Pati

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas akhir dengan judul. :

“Pemilihan *Supplier* Juwangan Pada Produk Kran Air Kuningan Dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Dan *Data Envelopment Analysis*(DEA) Di PT. Tarindo”

Dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non Eksklusif untuk disimpan, dialih mediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan internet dan media lain untuk kepentingan akademis selamat 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, 2 Januari 2022

Yang Menyatakan

A 10,000 Rupiah revenue stamp (Meterai Tempel) with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number 'FP16AAJX578248475'.

Dewi Kurniawati

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan ridho dan rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul “Pemilihan *Supplier* Tuwangan pada Produk Kran Air Kuningan dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Data Envelopment Analysis* (DEA) di PT. Tarindo” ini dapat penulis selesaikan dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam tidak lupa tercurah limpahkan kepada Nabi besar kita Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan kepada kita dari zaman kegelapan ke zaman terang berderang.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Dengan keterbatasan yang penulis miliki, masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki, sehingga saran dan kritik terbuka bagi Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna, khususnya di dunia Pendidikan.

Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada kedua orangtua yang telah membesarkan, mendukung, dan membimbing penulis untuk menjadi perempuan yang mandiri, sabar, dan siap menghadapi cobaan dunia dengan segala kemampuan, serta mengajarkan untuk tetap di jalan Allah SWT. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini di kota Semarang dimana penulis menimba ilmu. Serta kakakku yang telah mendukung dan memberi motivasi selama penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga dengan kebaikan yang diberikan dari keluarga untuk penulis, Allah SWT dapat membalas kebaikan dan melindungi mereka didunia dan akhirat. Aaamiin.

HALAMAN MOTTO

“Jangan lupa bersyukur”

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.”(Q.S Ar- Ra’d:11)

“Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu, namun jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka sesungguhnya azab-Ku sangatlah pedih.” (Q.S. Ibrahim :7)



KATA PENGANTAR

Assalamuallaikum Wr. Wb.

Puji syukur atas Keberadaan Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada Penyusun sehingga bisa menyelesaikan penelitian dan sekaligus laporan tugas akhir yang berjudul “Pemilihan *Supplier* Tuwangan pada Produk Kran Air Kuningan dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Data Envelopment Analysis* (DEA) di PT. Tarindo” dengan sebaik – baiknya, sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi besar junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Laporan tugas akhir merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa untuk meraih gelar sarjana (S1) di Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Dalam penyusunan laporan tugasakhir ini tidak lepas mendapat bantuan dari berbagai pihak. Dengan rasa setulus hati, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridhonya serta memberikan kelapangan hati dan pikiran dalam menimba ilmu.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Rustam dan Ibu Lasmini yang telah memberikan banyak kasih sayang, motivasi, semangat, dukungan material maupun non material dan tidak pernah berhenti mendo'akan disetiap sujudnya.
3. Terima kasih kepada Dosen Pembimbing saya bapak Ir. Irwan Sukendar,ST,MT,IPM,ASEAN.Eng dan bapak Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng. yang telah membantu dan membimbing dengan sabar sampai laporan tugas akhir ini terselesaikan.
4. Ibu Dr. Novi Marlyana, ST., MT, selaku Dekan di Fakultas Teknologi Industri beserta jajarannya.
5. Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST.,MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri.
6. Bapak dan Ibu Dosen jurusan Teknik Industri yang telah memberikan ilmu selama dibangku kuliah.

7. Staff dan Karyawan Fakultas Teknologi Industri yang sudah membantu dalam segala urusan tugas akhir mulai dari surat permohonan penelitian sampai sidang.
8. Terima kasih kepada kedua orang tuaku dan kakak tercinta yang telah membantu, menyemangati, memotivasi sampai saya dapat menyelesaikan masa studi S1 dan meraih gelar sarjana ini.
9. Terima kasih kepada pihak PT. Tarindo terutama Bapak Teguh yang telah memberikan izin untuk saya melakukan penelitian.
10. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan Teknik Industri 2017 terutama Teman – teman kelas A yang sering menghibur dalam setiap candaanya .
11. Terima kasih tak terhingga kepada para sahabat dan teman-temanku Dinda Nur Jannati, Afifah, Eni Setyaningsih, Ferdy Kusumawardana, Aldy Wiranto, Cakra Rifky Dinata dan Byan Rano Eka putra yang memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Terima kasih kepada tim “Joki Bos” (Agung Putra dan Afifah)
13. Terima kasih kepada teman asrama (Rosita, Hesti, Fitri, dan Anisa) yang telah menemani 4 tahun di asrama dan memberikan motivasi pengerjaan Tugas Akhir ini.
14. Terima kasih kepada Dian Shofiani, Heski Rianika, dan Nadzifatul Muna yang telah menemani selama penelitian.
15. Dan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dan memberi semangat pada saat penyelesaian laporan tugas akhir ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
FINAL PROJECT	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR Error! Bookmark not defined.	
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	12
2.2.2 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	16
2.2.2.1 Langkah-langkah penyelesaian dengan menggunakan metode AHP...	17
2.2.2.3 <i>Data Envelopment Analysis (DEA)</i>	19

2.2.3.1	<i>Decision Making Unit (DMU)</i>	19
2.2.3.2	Konsep Dasar DEA	19
2.2.3.3	Model CCR (Charnes – Cooper – Rhodes)	20
2.2.3.4	Model BCC (Bankes – Charner – Cooper)	21
2.2.3.5	Super- efisiensi DEA	21
2.2.3.6	Keunggulan Metode <i>Data Envelopment Analysis (DEA)</i>	22
2.3	Hipotesa dan Kerangka Teoritis	22
2.3.1	Hipotesa	22
2.3.2	Kerangka Teoritis	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Obyek Penelitian	25
3.2	Teknik Pengumpulan Data	25
3.3	Pengujian Hipotesis	25
3.4	Metode Analisis	25
3.5	Pembahasan	26
3.6	Penarikan Kesimpulan	26
3.7	Diagram Alir	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Gambaran Umum Perusahaan PT. Tarindo	28
4.2	Pengumpulan Data dan Pengolahan Data dengan Perhitungan <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	28
4.2.1	Kuesioner 1 (Pengambilan Kriteria Data Kualitatif)	29
4.2.2	Struktur Hierarki	39
4.2.2	Penentuan Bobot Kepentingan dengan Perhitungan AHP	39
4.2.3	Kuesioner II (Tingkat Kepentingan)	39
4.2.4	Perhitungan Rataan Geometris	41
4.2.5	Perhitungan Bobot Kriteria dan Subkriteria	43
4.3	Pengumpulan Data dan Pengolahan Data dengan Perhitungan <i>Data Envelopment Analysis</i>	50
4.3.1	Identifikasi <i>Input</i> dan <i>Output</i>	50
4.3.2	Pembobotan Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i> DEA	55

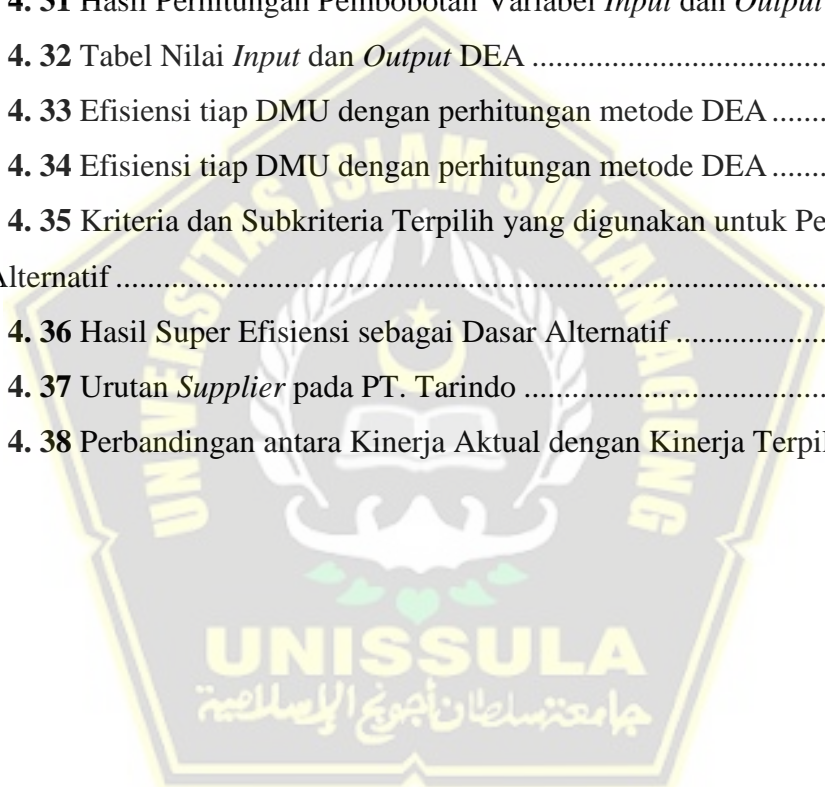
4.3	Pengolahan Data menggunakan <i>Data Envelopment Analysis</i>	56
4.3.1	Perhitungan <i>Basic DEA Supplier</i> Tuwangan PT. Tarindo	59
4.3.2	Hasil Kalkulasi DEA	59
4.3.3	Perhitungan <i>Super-Efisiensi</i> DEA	60
4.4	Rekapitulasi Pemilihan <i>Supplier</i>	63
4.5	Analisa	64
4.5.1	Analisa pada Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	64
4.5.2	Analisa pada Metode <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA).....	66
4.6	Interprestasi	67
4.7	Perbandingan Kinerja Aktual dengan Kinerja Terpilih.....	70
4.8	Pembuktian Hipotesa.....	70
BAB V PENUTUP		71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran	72



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 2. 2 skala perbandingan	17
Tabel 2. 3 Nilai Indeks <i>Random Consistensy</i>	18
Tabel 4. 1 Daftar supplier tuwangan pada PT. Tarindo	28
Tabel 4. 2 Data Kriteria dan Subkriteria dari <i>Literature Review</i>	29
Tabel 4. 3 Ringkasan Data Kriteria Awal	34
Tabel 4. 4 Ringkasan Data Kriteria Awal	36
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Kriteria dan Subkriteria Terpilih	38
Tabel 4. 6 Hasil Kuesioner Pembobotan Kriteria.....	40
Tabel 4. 7 hasil kuesioner tingkat kepentingan antar subkriteria untuk kriteria harga.....	41
Tabel 4. 8 hasil kuesioner tingkat kepentingan antar subkriteria untuk kriteria pelayanan.....	41
Tabel 4. 9 hasil kuesioner tingkat kepentingan antar subkriteria untuk kriteria pengiriman.....	41
Tabel 4. 10 Rataan Geometri antar Kriteria	42
Tabel 4. 11 Rataan geomean antar subkriteria untuk kriteria harga.....	42
Tabel 4. 12 Rataan geomean antar subkriteria untuk kriteria pelayanan	42
Tabel 4. 13 Rataan geomean antar subkriteria untuk kriteria pengiriman	42
Tabel 4. 14 Matriks Tingkat Kepentingan antar Kriteria	43
Tabel 4. 15 Tabel Matriks Normalisasi	44
Tabel 4. 16 Matriks Tingkat Kepentingan untuk Kriteria Harga	44
Tabel 4. 17 Matriks Normalisasi dan Pembobotan untuk Kriteria Harga	44
Tabel 4. 18 Matriks Tingkat Kepentingan untuk Kriteria Pelayanan.....	45
Tabel 4. 19 Matriks Normalisasi dan Pembobotan untuk Kriteria Pelayanan	45
Tabel 4. 20 Matriks Tingkat Kepentingan untuk Kriteria Pengiriman.....	45
Tabel 4. 21 Matriks Normalisasi dan Pembobotan untuk Kriteria Pengiriman ..	45
Tabel 4. 22 Tabel Nilai CR pada Kriteria dan Subkriteria	49

Tabel 4. 23 Rekapitulasi Bobot Kriteria dan Bobot Subkriteria	50
Tabel 4. 24 Daftar DMU	52
Tabel 4. 25 Skala Penilaian Kriteria Kualitas	52
Tabel 4. 26 Skala Penilaian Kriteria Pelayanan	53
Tabel 4. 27 Skala Penilaian Kriteria <i>Manufacturing Capability</i>	53
Tabel 4. 28 Skala Penilaian Kriteria <i>After Sales</i>	54
Tabel 4. 29 Skala Penilaian Kriteria Kelayakan.....	54
Tabel 4. 30 Rekapitan Kuesioner Pengukuran Kinerja <i>Supplier</i>	55
Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan Pembobotan Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i>	55
Tabel 4. 32 Tabel Nilai <i>Input</i> dan <i>Output</i> DEA	56
Tabel 4. 33 Efisiensi tiap DMU dengan perhitungan metode DEA	60
Tabel 4. 34 Efisiensi tiap DMU dengan perhitungan metode DEA	62
Tabel 4. 35 Kriteria dan Subkriteria Terpilih yang digunakan untuk Pemilihan Alternatif	63
Tabel 4. 36 Hasil Super Efisiensi sebagai Dasar Alternatif	64
Tabel 4. 37 Urutan <i>Supplier</i> pada PT. Tarindo	66
Tabel 4. 38 Perbandingan antara Kinerja Aktual dengan Kinerja Terpilih.....	69



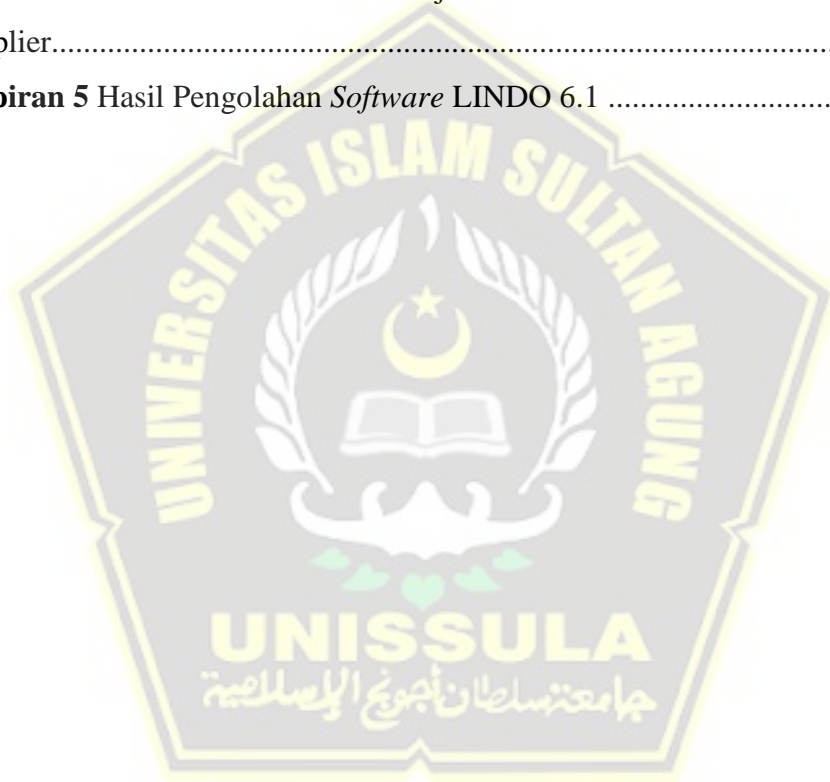
DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Struktur Hierarki	39
Gambar 4. 2 Model Keputusan DEA	51



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Kriteria Pemilihan.....	69
Lampiran 2 Kuesioner Perbandingan Alternatif	76
Lampiran 3 Hasil Rekapitan Pengisian Kuesioner Tingkat Kepentingan Antar Kriteria.....	90
Lampiran 4 Kuesioner Penilaian Kinerja Supplier.....	93
Lampiran 5 Hasil Pengolahan <i>Software</i> LINDO 6.1	94



ABSTRAK

PT. Tarindo adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi kran air yang memiliki berbagai macam bentuk kran air salah satunya produk kran air kuningan. Perusahaan ini berlokasi di Desa Growong Lor, Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati. PT. Tarindo dalam pemilihan *supplier* hanya berdasarkan kriteria harga, kualitas, jarak ketetapan dalam pengiriman. Dari wawancara PT. Tarindo pernah mengalami adanya fluktuasi harga sehingga *supplier* tidak dapat memasok dengan ketetapan harga yang sesuai kesepakatan sebelumnya. Akibat dari nilai harga yang tidak dapat diprediksi maka dari pihak *supplier* akan menjual ke Jakarta, sehingga bahan baku menjadi langka dan perusahaan akan kesulitan dalam mencari bahan baku. Selain itu, perusahaan juga sering mengalami bahan baku yang tidak sesuai seperti barang yang pecah, terlalu keras serta porous akibatnya akan berpengaruh terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Jarak masing-masing *supplier* juga mengakibatkan perbedaan waktu pengiriman jika bahan baku yang datang terlambat tidak sesuai dengan jadwal produksi maka akan menghambat produksi kran kuningan. Sehingga dapat mengurangi tingkat persediaan bahan baku yang seharusnya disimpan untuk kebutuhan yang akan datang. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menentukan prioritas *supplier* yang lebih efisien dan dapat menilai kriteria kuantitatif serta kualitatif sesuai dengan kondisi perusahaan. Diketahui dari hasil kuesioner terdapat 8 kriteria dan 14 subkriteria yang digunakan dalam pemilihan *supplier* diantaranya kualitas, harga, pelayanan, manufacturing capability, pengiriman, after sales, kelayakan, dan jarak. Berdasarkan hasil perhitungan AHP, didapat kriteria yang paling berpengaruh adalah kriteria kualitas dengan bobot 0,3373. Dari hasil pengolahan DEA didapatkan nilai super efisiensi DEA tertinggi yaitu TB. Usaha Mulya dengan nilai sebesar 1,175. Hal ini diketahui bahwa TB. Usaha Mulya berada di urutan pertama dan UD. Sinar Logam berada di urutan terakhir.

Kata kunci : PT. Tarindo, Supplier, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Data Envelopment Analysis* (DEA).

ABSTRACT

PT. Tarindo is a manufacturing company that produces water faucets that have various forms of water faucets, one of which is a brass water faucet. The company is located in Growong Lor Village, Juwana District, Pati Regency. PT. Tarindo in the selection of suppliers is only based on the criteria of price, quality, distance of determination in delivery. From the interview of PT. Tarindo has experienced price fluctuations so that suppliers cannot supply with fixed prices according to the previous agreement. As a result of the unpredictable price value, the supplier will sell it to Jakarta, so that raw materials become scarce and the company will find it difficult to find raw materials. In addition, companies also often experience inappropriate raw materials such as broken, too hard and porous goods which will affect the quality of the products produced. The distance between each supplier also results in differences in delivery times if raw materials that arrive late are not in accordance with the production schedule, it will hamper the production of brass faucets. So that it can reduce the level of raw material inventory that should be stored for future needs. Therefore, this study was conducted to determine the priority of suppliers who are more efficient and can assess quantitative and qualitative criteria according to company conditions. It is known from the results of the questionnaire that there are 8 criteria and 14 sub-criteria used in supplier selection including quality, price, service, manufacturing capability, delivery, after sales, feasibility, and distance. Based on the results of the AHP calculation, the most influential criterion is the quality criterion with a weight of 0.3373. From the results of DEA processing, the highest DEA super efficiency value is TB. Usaha Mulya with a value of 1.175. It is known that TB. Usaha Mulya is in first place and UD. Sinar logam are last in line

Keywords: *PT. Tarindo, Supplier, Analytical Hierarchy Process (AHP), Data Envelopment Analysis (DEA).*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tekanan yang terus menerus dipasar global membuat perusahaan semakin berlomba untuk mencapai tujuan perusahaan menjadi manajemen yang baik dengan sumber daya yang dimiliki perusahaan berharap mampu meningkatkan kinerja produk atau jasa yang lebih murah, lebih bagus juga lebih cepat dari pesaingnya. Cara biasa yang dilakukan perusahaan adalah dengan melakukan pengadaan material agar perusahaan dapat memperoleh bahan baku sesuai dengan kriteria yang sudah ditetapkan perusahaan dan sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan.

Supplier menyediakan sumber daya baik barang atau jasa dalam proses pembuatan produk dalam industri manufaktur. Pemilihan *supplier* merupakan hal yang sangat penting bagi perusahaan dalam pemilihan bahan baku yang baik dan hasil mutu produk yang berkualitas. Perusahaan pasti memiliki lebih dari satu *supplier* untuk mengantisipasi jumlah order yang tidak dapat dipenuhi oleh satu *supplier*. Perusahaan berharap *supplier* dapat memenuhi kriteria kebutuhan perusahaan yang telah ditetapkan. Banyak dari *supplier* yang menawarkan dengan harga rendah tetapi kualitas dibawah standart ada juga dari *supplier* lain menawarkan barang dengan kualitas baik dengan pengiriman yang tidak pasti. Bagaimanapun juga dalam memenuhi *supplier* sesuai dengan kriteria perusahaan itu sulit tetapi setidaknya dapat menemukan *supplier* yang optimal untuk perusahaan. Untuk memilih *supplier* yang optimal, perusahaan menilai kemampuan setiap *supplier* dalam memenuhi kebutuhannya secara konsisten dan hemat biaya dengan menggunakan kriteria pemilihan dan ukuran yang tepat.

PT. Tarindo adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi kran air yang memiliki berbagai macam bentuk kran air salah satunya produk kran air kuning. Perusahaan ini berlokasi di Desa Growong Lor, Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati.

PT. Tarindo sendiri telah bekerja sama dengan 4 *supplier* yakni TB. Usaha Mulya, Kuningan Antok, UD. Sinar Logam, dan Kuningan Samarinda Brass. Masing-masing *supplier* memiliki kelebihan dan kekurangan yang berbeda-beda dalam memenuhi kriteria perusahaan. PT. Tarindo dalam memilih *supplier* hanya berdasarkan kriteria harga, kualitas, dan jarak ketetapan dalam pengiriman barang. Apabila *supplier* tidak mampu mengirim bahan baku tepat waktu maka akan mengganggu proses produksi sehingga perusahaan akan mengalami kerugian. Dari wawancara PT. Tarindo pernah mengalami adanya fluktuasi harga sehingga *supplier* tidak dapat memasok dengan ketetapan harga yang sesuai kesepakatan sebelumnya. Akibat dari nilai harga yang tidak dapat diprediksi maka dari pihak *supplier* akan menjual ke Jakarta, sehingga bahan baku menjadi langka dan perusahaan akan kesulitan dalam mencari bahan baku. Selain itu, perusahaan juga sering mengalami bahan baku yang tidak sesuai seperti barang yang pecah, terlalu keras serta porous akibatnya akan berpengaruh terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Jarak masing-masing *supplier* juga mengakibatkan perbedaan waktu pengiriman jika bahan baku yang datang terlambat tidak sesuai dengan jadwal produksi maka akan menghambat produksi kran kuningan. Sehingga dapat mengurangi tingkat persediaan bahan baku yang seharusnya disimpan untuk kebutuhan yang akan datang.

Dalam melakukan pemilihan *supplier* PT. Tarindo dilakukan oleh bagian produksi yang dibantu oleh rekanan staf administrasi. Untuk dapat memilih *supplier* yang tepat tidak lagi hanya dengan melihat harga yang ditawarkan, banyak kriteria – kriteria yang harus dipertimbangkan, baik kualitatif maupun kuantitatif (Lim & Zhang, 2016). Beberapa *supplier* memiliki permasalahan yang berbeda-beda, ada *supplier* yang memasok barang dengan harga mahal tetapi dalam pemenuhan order *supplier* tersebut tidak dapat mencukupi, ada juga *supplier* dengan menggunakan fasilitas barang yang baik tetapi jarak dari perusahaan yang jauh yang dapat mengakibatkan terlambatnya proses pengiriman, selain itu ada *supplier* yang cepat dalam melayani dengan harga yang mahal tetapi kualitas yang kurang. *Supplier* yang mengirimkan bahan baku terlambat akan menyebabkan keterlambatan produksi. Selain itu, pengiriman bahan baku yang tidak berkualitas dalam proses

produksi mesin juga akan menghambat perusahaan. Sedangkan *supplier* yang menawarkan harga terendah biasanya akan menjadi tujuan perusahaan tanpa mempertimbangkan aspek yang lain. Dalam pemilihan *supplier* masih cukup sederhana dan belum menggunakan pembobotan kriteria (Sukendar & Hidayati, 2018). Meskipun cukup baik dalam bekerja sama dengan *supplier*, PT. Tarindo belum menggunakan pemilihan *supplier* yang tepat dengan berbagai kriteria yang sesuai dan hanya berorientasi dengan *supplier* yang menawarkan harga terendah tanpa mempertimbangkannya. Sehingga dengan masalah yang dihadapi mengakibatkan perusahaan sulit dalam menentukan prioritas *supplier*, *supplier* terpilih belum tentu menjadi *supplier* yang tepat untuk PT. Tarindo. Oleh karena itu, penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi kriteria pemilihan *supplier* dan menentukan urutan ranking *supplier*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang sudah dibahas pada latar belakang, PT. Tarindo kesulitan dalam menentukan *supplier* yang efisien untuk perusahaan. PT. Tarindo belum memiliki tahapan yang jelas dalam pemilihan *supplier* dan hanya berorientasi dengan *supplier* yang menawarkan harga terendah tanpa mempertimbangkannya serta dalam pengiriman bahan baku masih sering mengalami keterlambatan yang tidak mampu mengirimkan sesuai dengan waktu dan kualitas sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan perusahaan sehingga dapat menghambat proses produksi. Oleh karena itu, perusahaan perlu menentukan kriteria-kriteria dan subkriteria yang paling berpengaruh dalam pemilihan *supplier* bahan baku tuwangan dan *supplier* yang menjadi prioritas paling efisien bagi perusahaan dari beberapa *supplier* yang dipilih.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari tujuan awal penelitian maka perlu dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Waktu penelitian dilakukan mulai bulan Februari-Mei 2021.

2. Penelitian dilakukan pada sistem pengadaan barang pada bahan baku tuwangan produk kran air kuningan.
3. Perusahaan yang diteliti hanya di PT. Tarindo.
4. *Supplier* yang akan diteliti adalah *supplier* bahan baku tuwangan kuningan yang sampai saat ini telah bekerja sama dengan PT. Tarindo.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dilakukan untuk mengetahui urutan *supplier* yang lebih efisien yang dapat memenuhi kebutuhan bahan baku sesuai dengan kriteria dan subkriteria yang digunakan dalam pemilihan *supplier* yang terbaik bagi perusahaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mendapat masukan pemilihan *supplier* yang lebih efisien dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Data Envelopment Analysis* (DEA) studi kasus di PT. Tarindo pada *supplier* kuningan.
2. Menjadi acuan perbaikan bagi PT. Tarindo dalam menentukan dan mengevaluasi *supplier* sehingga dapat memecahkan masalah yang mampu merugikan perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika laporan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan dan manfaat penelitian, tujuan pembuatan laporan, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang literatur studi tentang permasalahan yang dikaji dari jurnal dan prosiding terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang langkah-langkah penelitian dalam memecahkan masalah mencapai tujuan penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian dari pengumpulan dan pengolahan data yang didapatkan dari wawancara, kuesioner, studi literatur dan data-data yang umum dari perusahaan dengan metode yang telah ditentukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian ini, yang selanjutnya dari kesimpulan tersebut dapat diberikan kepada perusahaan agar nantinya menjadi lebih baik.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam tinjauan pustaka ini akan membahas mengenai hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Dari tinjauan pustaka, dapat diidentifikasi penilaian kinerja *supplier* menggunakan beberapa metode yaitu metode AHP yang digunakan untuk pemberian bobot *supplier* yang ada dengan beberapa kriteria. Metode DEA digunakan untuk penilaian efisiensi *supplier*. Metode AHP dan DEA digunakan untuk pengambilan keputusan dengan menggunakan atribut yang telah diperoleh dari AHP, hasil perhitungan AHP diinput ke dalam perhitungan DEA dengan model DEA yang akan menghitung efisiensi relatif masing-masing *supplier*.

Dalam penelitian ini pemilihan *supplier* mencantumkan lebih dari satu kriteria sehingga menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode AHP digunakan untuk menyusun prioritas alternatif yang ada, konsep AHP sendiri adalah merubah nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif. Sedangkan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) digunakan untuk mengetahui *supplier* mana yang dinilai lebih efisien dalam segi *input* dan *output* dari AHP.

Penelitian tentang “Analysis Pemilihan *Supplier* menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Studi kasus PT. Cazikhal)” dilakukan Reny Rahmayanti dengan menggunakan metode AHP. Diketahui Hasil penelitian dari 4 kriteria yaitu kualitas (0,486) , harga (0,277) , layanan (0,091) , serta ketetapan pengiriman dan ketetapan jumlah (0,073) adalah *supplier* X yang memiliki bobot tertinggi yaitu 0,467

Penelitian oleh Pepy Angela yang berjudul “Model Pemilih *Supplier* dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dan Teknik Data Mining”. Perusahaan melakukan evaluasi terhadap kinerja *supplier* terkait proses

pengiriman bahan baku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model-CSR Neural Network memberikan hasil yang lebih baik dengan nilai eror yang lebih kecil 5,7.

Dari jurnal nasional Lilis Suryani, Ira Setyaningsih dengan judul “Pengukuran Performansi *Supplier* dengan menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) di PT. Misaja Mitra Pati Jawa Tengah” bahwa pengukuran performansi *supplier* menggunakan kriteria input adalah total harga dan output adalah kuantitas order, kualitas udang, kinerja pengiriman, dan rekam jejak. Dengan 10 *supplier* terdapat 4 *supplier* (nilai efisiensi=1) yaitu B, C, D, F. *Supplier* terbaik adalah *supplier* D dengan nilai super efisiensi sebesar 1,21.

Dari jurnal nasional Mohammad Gian Harlawan yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Supplier* menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Data Envelopment Analysis* (DEA) Studi Kasus Produk Cover LH ASSY EXCAVA 200 di PT. PINDAD”. Melakukan perancangan untuk mendukung sistem keputusan pemilihan *supplier*. Dari masing-masing tingkat *supplier* dari bobot yang tertinggi ke rendah yaitu *Supplier* 2 (2,381), *supplier* 4 (1,874), *supplier* 1 (0,902), *supplier* 3 (0,776) dan peringkat terendah *Supplier* 5 (0,662).

Dari jurnal nasional Endang, Sulistiyani, Muh. Idil Haq Amir, Yusuf K.R, Nasrullah, Dita Injarwanto dengan judul “Implementasi Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebagai solusi alternatif dalam Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Apel di PT. Mannasatria Kusumajaya”. Dilakukan perhitungan kriteria berdasarkan kualitas, pengiriman serta pelayanan karena PT. Mannasatria Kusumajaya mengalami masalah terkait jumlah bahan baku yang dikirim tidak sama dengan jumlah pesanan maka *supplier* 1 yang tepat dipilih untuk PT. Mannasatria Kusumajaya dengan bobot 0,375.

Penelitian oleh Corintha Cindrasari Haryanto dengan judul “Penilaian Kinerja *Supplier* Produk Kemasan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Data Envelopment Analysis* (DEA)” bahwa penilaian kinerja di PT. Suprama ada karton boks dan plastik memiliki nilai efisiensi 1 jadi semua DMU sudah efisien.

Dari jurnal nasional oleh Wilma Latuny, Daniel Bunga Pailin, Samrotul Yaniah dengan judul “Kombinasi *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Data Envelopment Analysis*(DEA) untuk pemilihan *supplier* pada UD. Jepara Putra Mebel” diperoleh masing-masing bobot oleh *supplier* A dengan 0.504, *supplier* B dengan 0.371 serta *supplier* C dengan 0.125.

Dari jurnal nasional oleh Harry Darmawan, Hadi Setiawan, Sirajudin dengan judul “Pemilihan Pemasok Bahan Baku Produksi menggunakan metode *Data Envelopment Analysis*” nilai efisiensi 100% antara pemasok A dan pemasok B, dengan bobot kriteria kualitas sebesar 7%, *delivery performance* 0.7% dan *order fullfilment* sebesar 1.5% adalah target pemasok A yang harus ditingkatkan.

Dari jurnal nasional oleh Mentari Indria Cahya, Hadi Setiawan, Nurul Umami dengan judul “Analisa Keputusan Pemilihan *Supplier* pada PT. Mega Sakti Haq menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA)”ada 2 kriteria input untuk bobot sendiri yaitu harga: 0.25 dan *order fullfitment*:0.75 dan ada 4 kriteria *output* yaitu pengiriman:0.121, garansi:0.29, pembayaran:0.297 serta pelayanan:0.529 nilai efisiensi 100% untuk PT. B dan PT. D, PT.A (0.796), dan PT. C (0.886). Berdasarkan *Decision Making Unit* (DMU) adalah PT. D

Dari jurnal nasional oleh Utami Purwaningsih dengan judul “Penerapan Metode DEA (*Data Envelopment Analysis*) untuk efisiensi *supplier* pada UD. Sumber Rejeki” hasil perhitungan akurasi keakuratan metode DEA dengan 8 *supplier* melalui simulasi program dan manual dengan nilai akurasi sebesar 94,5%.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Sumber Data	Metode	Permasalahan	Hasil Penelitian
1	Analysis Pemilihan <i>Supplier</i> menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) (Studi kasus PT. Cazikhal)	Reny Rahmayanti	Laporan Tugas Akhir Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret, 2010	AHP	Sering terjadi fluktuasi produktivitas	Hasil penelitian dari 4 kriteria yaitu kualitas (0,486) , harga (0,277) , layanan (0,091) , serta ketetapan pengiriman dan ketetapan jumlah (0,073) adalah <i>supplier</i> X yang memiliki bobot tertinggi yaitu 0,467
2	Model Pemilihan <i>Supplier</i> dengan menggunakan <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA) dan Teknik Data Mining	Pepy Anggela	Laporan Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Indonesia, 2012	DEA dan Teknik Data Mining	Terjadi ketidakpastiaan kondisi bahan baku perusahaan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa model-CSR <i>Neural Network</i> memberikan hasil yang lebih baik dengan nilai eror yang lebih kecil 5.7
3	Pengukuran Performansi <i>Supplier</i> dengan menggunakan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA) di PT. Misaja Mitra Pati Jawa Tengah	Lilis Suryani, Ira Setyaningsih	Jurnal Teknologi Technoscintia Vol. 6 No. 2 Februari 2014	DEA	Perusahaan mengalami ketidakstabilan pasokan dan ketidakstabilan kualitas.	Hasil penelitian menggunakan data output yaitu kuantitas order, kualitas udang, kinerja pengiriman, dan rekam jejak. Dengan 10 <i>supplier</i> terdapat 4 <i>supplier</i> (nilai efisiensi=1) yaitu B, C, D, F. <i>Supplier</i> terbaik adalah <i>supplier</i> D dengan nilai super efisiensi sebesar 1,21.
4	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan <i>Supplier</i> menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dan <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA) (Studi Kasus produk Cover LH ASSY	Mohammad Gian Herlawan	Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Telkom, 2018	AHP dan DEA	PT. Pindad dalam memilih prioritas <i>supplier</i> hanya berfokus pada harga penawaran terendah tanpa memperhatikan kondisi lain yang tepat bagi perusahaan.	<i>Supplier</i> terpilih adalah <i>supplier</i> 2 dengan bobot 2,381. Untuk peringkat kedua dari alternatif <i>supplier</i> adalah <i>supplier</i> 4 dengan bobot 1,847. Peringkat ketiga adalah <i>supplier</i> 1 0,902. Selanjutnya <i>supplier</i> 3 dengan bobot 0,776 dan peringkat terakhir <i>supplier</i> 5 dengan bobot 0,662

	EXCAVA 200 di PT. Pindad					
5	Implementasi metode <i>Anlytical Hierarchy Process</i> (AHP) sebagai solusi alternatif dalam Pemilihan <i>Supplier</i> Bahan Baku Apel di PT. Mannasatria Kusumajaya	Endang Sulistiyani	<i>Technology Science and Engineering Journal</i> , Vol. 1 No. 2 June 2017	AHP	PT. Mannasatria Kusumajaya mengalami masalah pengiriman jumlah bahan baku tidak sesuai dengan jumlah pesanan serta keterlambatan pengiriman barang dan kualitas barang tidak sesuai dengan standar kualitas perusahaan	Hasil penelitian bahwa kriteria kualitas dan <i>supplier</i> 1 adalah <i>supplier</i> yang tepat dengan hasil bobot 0,375.
6	Penilaian Kinerja <i>Supplier</i> Produk Kemasan menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dan <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA)	Corintha Cindrasari Haryanto	Laporan Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Brawijaya, 2017	AHP dan DEA	Beberapa <i>supplier</i> masih ada yang memasok barang tidak sesuai dengan waktunya banyak pengiriman barang yang tidak sesuai spesifikasi	Hasil penelitian bahwa penilaian kerja pada PT.Suprama pada karton boks dan plastik memiliki nilai efisiensi 1 jadi semua DMU sudah efisien. Maka diberikan rekomendasi dari setiap <i>supplier</i> yang memiliki performansi terendah dari kriteria historis kinerja, pengiriman, layanan perbaikan, harga serta kualitas.
7	Kombinasi <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dan <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA) untuk Pemilihan <i>Supplier</i> pada UD. Jeparo Putra Mebel	Wilma Latuny, Daniel Bunga Pailin, Samrotul Yaniah	Media Ilmiah Teknik Industri (2020) Vol. 19, No. 2 : 141-150	AHP dan DEA	Keterlambatan proses pengiriman bahan baku	Hasil penelitian bahwa metode AHP-DEA menghasikan <i>supplier</i> C dirasa lebih efisien daripada <i>supplier</i> A. Sehingga <i>supplier</i> yang harus diutamakan adalah <i>supplier</i> C dengan kriteria kualitas, harga, pelayanan, pengiriman, ketetapan jumlah serta evaluasi tingkat efisiensi setiap DMU yang telah dilakukan
8	Pemilihan Pemasok Bahan Baku Produksi Menggunakan Metode	Harry Darmawan , Hadi Setiawan , Sirajuddin	Jurnal Teknik Industri, Vol.1, No.2, Juni 2013, pp.157-	DEA	Perusahaan dalam pengadaan bahan baku mengalami keterlambatan dalam pengiriman	Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa pemasok di PT XYZ yang memiliki nilai efisiensi relatif 100% adalah pemasok A dan pemasok B,

	<i>Data Envelopment Analysis</i>		161 ISSN 2302-495X		bahan baku sehingga proses produksi dapat terhambat	kedua <i>supplier</i> ini adalah <i>supplier</i> yang efisien. Berdasarkan target perusahaan maka untuk mencapai target perusahaan maka pemasok A harus meningkatkan kualitas sebesar 7%, <i>delivery performance</i> sebesar 0,7% dan <i>order fullfilment</i> sebesar 1,5%
9	Analisa Keputusan Pemilihan <i>Supplier</i> Pada PT. Mega Sakti Haq Menggunakan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA)	Mentari Cahya, Indria Hadi Setiawan, Nurul Ummi	Jurnal Teknik Industri Vol. 5 No. 1 Maret 2017	DEA dan AHP	Perusahaan bekerja sama dengan pemasok bahan baku pipa. Karena masing-masing <i>supplier</i> memiliki proporsi yang berbeda	Dari hasil perhitungan menggunakan (<i>Data Envelopment Analysis</i>) DEA, maka didapatkan <i>supplier</i> yang memiliki nilai efisiensi relatif 100% adalah PT. B dan PT. D sedangkan dengan PT. A mendapatkan nilai efisiensi relatif 0,796, PT. C mendapatkan nilai efisiensi relatif 0,886. Dikarenakan terdapat 2 <i>supplier</i> yang memiliki nilai efisien 100% maka dilihat peers yaitu PT. A, PT. B, dan PT. D mengacu pada PT. D, sedangkan PT. B mengacu pada PT. B, maka didapatkan DMU terpilih adalah PT. D.
10	Penerapan Metode DEA (<i>Data Envelopment Analysis</i>) untuk Efisiensi Pemilihan <i>Supplier</i> pada UD. Sumber Rejeki	Utami Purwaningsih	Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika Vol. 2 No. 1 Maret 2018	DEA	Keterlambatan <i>supplier</i> dalam mengirimkan bahan baku dan mutu bahan baku tidak sesuai dengan standar perusahaan	Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan akurasi keakuratan metode DEA berdasarkan <i>supplier</i> baik melalui simulasi program dan manual dengan nilai akurasis sebesar 94,5%.

Berdasarkan penelitian terdahulu terdapat metode yang digunakan untuk menganalisis tingkat efisiensi dari unit yang diukur salah satunya adalah metode *Data Envelopment Analysis* (DEA). Keunggulan yang dimiliki metode DEA yaitu dapat mengukur banyak variabel *input* dan variabel *output* serta dapat digunakan dengan data *input* dan *output* yang berbeda unit. Metode DEA juga dapat mengetahui unit yang efisien dan tidak efisien. Metode lain adalah metode *Distribution Free Approach* (DFA) hanya mampu mengukur tingkat efisiensi namun tidak mampu memperbaiki unit tersebut. Selain itu ada metode *Stochastic Frontier Analysis* (SFA), kekurangan metode SFA sama dengan metode DEA yaitu hanya dapat melihat tingkat efisiensi dari unit-unit yang diukur, namun metode ini tidak dapat memperbaiki unit-unit yang tidak efisien, metode SFA hanya mampu mengukur menggunakan *output* tunggal dengan banyak *input*. Dari perbandingan beberapa metode, peneliti menyimpulkan bahwa metode DEA adalah metode yang tepat untuk memecahkan permasalahan, dimana metode DEA dapat mengukur tingkat efisiensi unit-unit yang dapat diukur dan dapat memperbaiki unit yang tidak efisien sehingga dapat ditemukan unit efisien dan tidak efisien.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengadaan / Procurement

Menurut (Yukins & Schooner, 2006) pengadaan atau *procurement* adalah kegiatan untuk mendapatkan barang secara transparan, efektif, dan efisien sesuai dengan kebutuhan dan keinginan penggunaannya. Dalam (Pereira et al., 2014) menyatakan pengadaan adalah fungsi bisnis yang bertanggung jawab untuk perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, mengendalikan keputusan yang mencakup manajemen sumber daya dan pemasok. Fungsi manajemen dalam sebuah perusahaan sebagai penerima bahan baku dalam berjalannya produksi. Maka dari itu pengelolaan bahan baku yang efisien memiliki pengaruh besar terhadap keuntungan perusahaan. Menurut (Panchal, 2013) terdapat beberapa fungsi manajemen pengadaan :

1. *Planning*. Fungsi ini sangat penting dalam pengadaan, kegiatan yang dilakukan fungsi ini adalah kuantifikasi perencanaan bahan baku, pemesanan bahan baku, dan penjadwalan kedatangan bahan baku.
2. *Procurement*. Fungsi ini digambarkan sebagai pembelian bahan baku dari luar organisasi.
3. *Logistics*. Fungsi logistik disebut sebagai konsep pergerakan dan fleksibilitas yang meliputi perencanaan, implementasi, dan kontrol aliran material dan penyimpanan secara baik.
4. *Storage*. Fungsi ini disebut aliran komponen yang menyediakan pergerakan dan penempatan.
5. *Inventory Control*. Berfungsi sebagai pengontrol persediaan barang, dimana dirancang untuk menutupi semua yang tersedia saat diperlukan.

2.2.2 Pemilihan *Supplier*

Di dalam perusahaan sangat penting dalam memilih *supplier* yang tepat untuk perusahaannya, baik dilihat dari penyediaan barangnya dengan kualitas yang tinggi serta harga yang terjangkau. Secara umum, pemilihan *supplier* merupakan proses pengambilan keputusan dengan tujuan untuk memberikan penilaian diantara beberapa *supplier* yang dianggap berpotensi berdasarkan kriteria – kriteria evaluasi yang ditetapkan (Lima-Junior & Carpinetti, 2016). Menurut (Hasan et al., 2008) pemilihan pemasok adalah salah satu aktivitas terpenting dalam sebuah organisasi, dimana keberhasilan jangka pendek dan jangka panjang dari organisasi tergantung pada pemilihan pemasok. Pemilihan *supplier* yang tepat akan menentukan kelancaran proses produksi serta baiknya hasil produk. Pemilihan *supplier* merupakan permasalahan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Menurut MCDM adalah sebuah metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif paling baik dari sejumlah alternatif yang baik berdasarkan kriteria tertentu. Menurut (Chen, 2011) dari jurnal (Haryanto, 2017) langkah-langkah pemilihan *supplier* yaitu :

1. Identifikasi strategi kompetitif

Perusahaan harus mampu menganalisis kekuatan dan kelemahan untuk menghadapi ancaman. Misalnya, suatu perusahaan ingin mempertahankan

kekuatan kompetitif, maka perusahaan harus mampu mengembangkan hubungan dengan *supplier* tidak hanya berfokus pada produk dan harga. Dari sudut pandangan supply chain, ketika perusahaan merencanakan strategi maka harus mempertimbangkan tujuan dalam mengembangkan kompetitif serta hubungan jangka panjang.

2. Menentukan evaluasi dan indikator pemilihan *supplier*

3. Menentukan *supplier*

Pada tahap ini penentuan *supplier* yang baik berdasarkan tujuan dan standar perusahaan.

4. Penentuan bobot pada kriteria pemilihan

Setelah menentukan kriteria-kriteria *supplier* selanjutnya memberikan bobot pada kriteria dan subkriteria untuk menentukan tingkat kepentingannya.

5. Evaluasi *supplier*

Supplier yang terkelola dengan baik akan berpengaruh pada efek jangka panjang terhadap daya saing perusahaan, service level perusahaan dan dampak yang mendalam pada kepuasan pelanggan (Anggela, 2012). Dari beberapa referensi:

a. Menurut Dickson (Weber et al, 1991) dari jurnal (Reny Rahmayanti, 2010), pemilihan kriteria *supplier* sebagai berikut :

1. Kualitas (*Quality*)
2. Pengiriman (*Delivery*)
3. Kinerja masa lalu (*Performance History*)
4. Jaminan dan kebijakan klaim (*Warranties and Claims Policies*)
5. Fasilitas produksi dan kapasitas (*Production Facilities and Capacity*)
6. Harga (*Price*)
7. Kemampuan teknis (*Technical Capability*)
8. Keadaan Finansial (*Finansial Position*)
9. Pemenuhan procedural (*Procedural Compliance*)
10. Sistem komunikasi (*Communication System*)
11. Reputasi dan posisi dalam industri (*Reputation and Position in Industry*)
12. Hasrat berbisnis (*Desire for Business*)

13. Manajemen dan organisasi (*Management and Organization*)
 14. Kontrol Operasi (*Operating controls*)
 15. Layanan Perbaikan (*Repair Service*)
 16. Sikap (*Attitude*)
 17. Kesan (*Impression*)
 18. Kemampuan mengepak (*Packing Ability*)
 19. Hubungan dengan Buruh (*Labor Relations Record*)
 20. Lokasi Geografis (*Geographical Location*)
 21. Nilai bisnis terdahulu (*Amount of Past Business*)
 22. Training Aids
 23. Pengaturan Hubungan Timbal Balik (*Reciprocal Arrangements*)
- b. Menurut Nydick dan Hill 1992 dari jurnal (Reny Rahmayanti, 2010), kriteria pemilihan *supplier* sebagai berikut:
1. Kualitas (*Quality*)
 2. Harga (*Price*)
 3. Layanan (*Service*)
 4. Pengiriman (*Delivery*)
- c. Menurut Surjasa dkk (2006) dari jurnal (Reny Rahmayanti, 2010), kriteria dan sub kriteria dalam pemilihan *supplier*:
1. Kriteria Harga
Subkriteria dalam kriteria harga yaitu :
 - Kepantasan harga dengan kualitas barang yang dihasilkan
 - Kemampuan untuk memberikan potongan harga pada pemesanan dengan jumlah tertentu.
 2. Kriteria Ketetapan Pengiriman
Subkriteria dalam kriteria ketetapan pengiriman yaitu :
 - Dapat mengirimkan barang sesuai dengan waktu yang telah disepakati.
 - Mampu menangani sistem transportasi
 3. Kriteria Ketetapan Jumlah
Subkriteria dalam kriteria ketetapan jumlah yaitu :
 - Sesuai dengan jumlah pengiriman

- Sesuai dengan isi kemasan

4. Kriteria Kualitas

Subkriteria dalam kriteria kualitas yaitu :

- Kesesuaian barang dan kesesuaian spesifikasi
- Tidak ada kecacatan produk
- Dapat memberikan kualitas konsisten

5. Kriteria *Customer Care*

Subkriteria dalam kriteria *customer care* yaitu :

- Komunikasi mudah
- Memberikan informasi yang jelas dan detail
- Kecepatan dalam merespon pembeli
- Tanggap dalam menerima komentar pelanggan.

2.2.2 *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Pada tahun 1970-an, salah satu model pengambilan keputusan yaitu *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dikembangkan oleh Thomas L.. Metode ini dikembangkan untuk memberikan prioritas alternatif dari beberapa kriteria yang digunakan dan penyusunan masalah dengan memecahkannya menjadi elemen-elemen kedalam bentuk hierarki. Secara khusus, metode AHP dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan dalam memilih kadet atau prioritas utama dengan memiliki sifat seperti :

1. Kriteria masing-masing mempunyai subkriteria yang dapat dibentuk seperti hierarki.
2. Dalam penilaian dapat sekaligus dilakukan oleh 1 atau beberapa pengambil keputusan
3. Pilihan kandidat terbatas jumlahnya
4. Mengimplikasikan kriteria-kriteria kualitatif yang sulit dikuantitatifkan secara akurat.

Keuntungan dari metode AHP dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan adalah :

1. AHP adalah sebuah metode tunggal yang mudah dipahami dan beragam untuk masalah yang tidak terstruktur.
2. AHP mampu menyelesaikan masalah yang saling ketergantungan dari sebuah elemen.
3. AHP adalah sebuah metode yang menggambarkan dari sebuah pikiran dengan memilih pada tiap elemen di beberapa tingkat.
4. AHP memberikan skala untuk mengukur nilai yang abstrak untuk mendapatkan bobot prioritas.
5. AHP mencari konsistensi yang logis dari pertimbangan yang digunakan dalam menentukan berbagai prioritas.

2.2.2.1 Langkah-langkah penyelesaian dengan menggunakan metode AHP

- a. Mengidentifikasi masalah serta menentukan penyelesaian

Suatu masalah memiliki struktur keputusan yang sederhana yaitu hierarki. Hierarki tersusun dari 3 level yaitu tujuan, kriteria, serta alternatif.

- b. Membuat penilaian perbandingan berpasangan dalam bentuk matriks.

Dalam suatu permasalahan dengan menggunakan metode AHP dibutuhkan hierarki untuk menjelaskan masalah yang ada, dan perbandingan berpasangan untuk membangun hubungan dalam struktur. Penilaian perbandingan berpasangan menggunakan matriks sederhana yang dapat menganalisis prioritas secara keseluruhan untuk pertimbangan. Menurut (Saaty, T.L. and Vargas, 2012), skala penilaian perbandingan pasangan sebagai berikut

Tabel 2. 2 skala perbandingan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Elemen yang satu sama pentingnya daripada elemen yang lain	Kedua elemen mempunyai pengaruh sama besar pada sifat tersebut
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibandingkan elemen yang lain	Sedikit memihak pada satu elemen berdasarkan pengalaman
5	Elemen yang satu jelas pentingnya dibandingkan dengan elemen yang lain	Pengalaman menjadi kuat pada satu elemen

7	Elemen yang satu sangat jelas lebih penting dibandingkan dengan elemen yang lain	Pengalaman menjadi kuat didominasi elemen lain
9	Elemen yang satu mutlak lebih penting daripada dengan yang elemen yang lain	Pengalaman menjadi lebih penting satu elemen
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan	Nilai diperlukan pembahasan
1/(2-9)	Jika kriteria C1 mendapatkan satu angka bila dibandingkan dengan kriteria C2 memiliki nilai kebalikan bila dibandingkan C1	Jika kriteria C1 memiliki nilai x bila dibandingkan dengan kriteria C2 maka didapatkan nilai C2

Sumber : (Hardiyanti, 2016)

- c. Menormalkan data dengan membandingkan nilai setiap elemen di dalam matrik berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
- d. *Eigenvalue* dan *Eigenvector*
Pengukuran konsistensi dan tidak konsistensi dibutuhkan eigenvector.
- e. Konsistensi penilaian
Sebelum mendapatkan nilai konsistensi perlu CR (*Consistency Ratio*).

$$CR = CI/RI$$

Nilai CI didapatkan dari

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$$

Dimana :

CI = Rasio penyimpangan konsistensi

λ_{\max} = *eigenvalue* maksimum

N = ukuran matriks

Selain nilai rasio penyimpangan konsistensi (CI), nilai RI juga digunakan untuk menghitung nilai CR dengan melihat indeks konsistensi sebagai berikut :

Tabel 2. 3 Nilai Indeks Random Consistency

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nilai Indeks Random Consistency	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Sumber : (Mohammad Gian Harlawan, 2018)

Nilai consistency ratio harus dibawah 0,1%. Jika nilai yang didapat lebih dari 0,1% maka penilaian pada bobot matriks harus diulang.

2.2.3 Data Envelopment Analysis (DEA)

Data Envelopment Analysis (DEA) adalah salah satu metode pengambilan keputusan yang digunakan untuk membandingkan kinerja yang tepat untuk menilai efisiensi pemasok. Pada tahun 1978, model DEA diperkenalkan oleh Charnes, Cooper, dan Rhodes untuk pertama kali sebagai model pengukuran matematis menggunakan pendekatan parametrik *Decision Making Unit* (DMU) (Cooper, dkk 2011). DEA digunakan untuk mengukur efisiensi, dimana sebuah obyek diukur berdasarkan *input output* dengan satuan berbeda yang juga merupakan satuan pengukuran produktivitas yang bisa dinyatakan secara parsial. Namun perluasan pengukuran produktivitas dari parsial ke semua akan membawa kesulitan dalam memilih *input* dan *output* apa yang harus dikaitkan dan bagaimana pembobotannya.

2.2.3.1 Decision Making Unit (DMU)

Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) adalah linear programming yang berbasis tingkat *performance* efisiensi dari suatu perusahaan yang menggunakan *Decision Making Unit*. Tiap unit produksi dalam DEA disebut DMU. Arti DMU dalam metode DEA bermacam-macam dapat berupa seperti rumah sakit, bank, kantor polisi, sekolah, obyek dari pabrik, kantor samsat, kantor pajak, penjara, dan lainnya yang memiliki kesamaan karakteristik operasional. (Purwantoro & Siswadi, 2006)

2.2.3.2 Konsep Dasar DEA

DEA merupakan penjabaran program linear yang didasarkan pada teknik pengukuran kinerja relatif dari kelompok unit *input* dan *output*. DEA mampu mengatasi permasalahan keterbatasan dari rasio parsial atau regresi berganda. Metode DEA digunakan untuk mengevaluasi dengan mengukur efisiensi relatif yang dikenal *Decision Making Unit* (DMU) dengan input dan output sebagai penentu. Inti dari metode DEA sendiri adalah menentukan bobot untuk setiap input dan output DMU. Bobot tersebut memiliki sifat tidak bernilai negatif dan bersifat

universal yang artinya setiap DMU harus bisa menggunakan bobot yang sama untuk mengevaluasi rasio (*total weighted output/total weighted input*) dan rasio tidak boleh lebih dari 1 (*total weighted output/total weighted input* ≤ 1).

DEA memiliki asumsi bahwa setiap DMU akan memilih bobot yang memaksimalkan rasio efisiensinya (*maximize total weighted output / total weighted input*). Cara pengukuran yang digunakan dalam DEA adalah dengan membandingkan antara *output* yang dihasilkan dengan *input* yang ada. (Ramanathan, 2003)

2.2.3.3 Model CCR (Charnes – Cooper – Rhodes)

Model CCR ini pertama kali ditemukan oleh Charnes, Cooper, dan Rhodes pada tahun 1978. Model DEA ini membuktikan bahwa perbandingan antara penambahan input dan output sama. Masing-masing rasio yang digunakan dalam rasio dapat ditentukan bahwa rasio yang sama untuk masing-masing DMU harus mempunyai nilai yang kurang dari 1 atau sama dengan 1. Model CCR persamaan non linear adalah sebagai berikut :

$$\text{Max } h_j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}$$

$$\text{Subject to : } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$$

$$U_r, v_i \geq 0$$

Dimana indeks :

$j = 1, \dots, n$ dimana j : DMU

$r = 1, \dots, s$ dimana r : *output*

$i = 1, \dots, m$ dimana i : *input*

data :

y_{rj} = nilai dari *output* ke- r dari DMU ke- j

x_{ij} = nilai dari *input* ke- i dari DMU ke- j

s_i, σ_r : slack dari *input* i , *output* r (≥ 0)

λ_j : bobot DMU $_j$ (≥ 0) terhadap DMU yang dievaluasi

u_r, v_i : bobot untuk dari *output* r , *input* i (≥ 0)

h_j : efisiensi relatif DMU $_j$

Transformasi yang dikembangkan oleh Charnes dan Cooper untuk *fractional* program memperkenalkan konstrain.

2.2.3.4 Model BCC (Bankes – Charner – Cooper)

Model BCC atau yang juga disebut *Variable Return to Scale* (VRS) yaitu tidak ada hubungan linear antara *input* dan *output*. Peningkatan input tidak menghasilkan *output* yang proporsinya sama, jadi efisiensi bisa naik atau turun.

Model matematis *Variable Return to Scale*:

Maximize : θ

$$x_{i0} \leq \sum_{j=1}^3 \lambda_j x_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m;$$

$$\theta y_{r0} \geq \sum_{j=1}^3 \lambda_j x_{ij} \quad r = 1, 2, \dots, s;$$

$$\sum_{j=1}^3 \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Sumber : (Banker,dkk 1984)

Dimana:

θ = nilai efisiensi DMU

x_{ij} = jumlah *input* i yang digunakan oleh DMU j

y_{rj} = jumlah *input* r yang digunakan oleh DMU j

j_0 = DMU yang diberi penilaian

m = banyaknya *input*

s = banyaknya *output*

λ_j = jumlah *input* i yang digunakan oleh DMU j

2.2.3.5 Super- efisiensi DEA

Pertama kali diperkenalkan oleh andersen dan petersen (Wilma Latuny, 2020) dapat merangking DMU dengan cara nilai evaluasi dari DMU dievaluasi lebih dari 100%. Berikut model persamaan linear super efficiency DEA (Zhu, 2014).

$$\text{Max } z = \sum_{r=1}^s U_r y_{r0}$$

Dengan

$$\sum_{r=1}^s U_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad j \neq 0$$

$$\sum_{i=1}^m V_i y_i = 1$$

$$u_r, V_i \geq 0$$

Dapat dilihat perbedaan antara model *basic* DEA dan *super efficiency* DEA ada pada *super efficiency* DEA, DMU yang dievaluasi (DMU_o) dikeluarkan dari *reference set* pada *constraint*. Pada *super efficiency* DEA, terdapat satu batasan yang membedakan dengan *basic* DEA yaitu, $j \neq o$. Batasan tambahan tersebut membuktikan bahwa DMU yang dievaluasi tidak dimasukkan dalam *refence set* pada *constraint*.

2.2.3.6 Keunggulan Metode Data Envelopment Analysis (DEA)

Menurut keunggulan menggunakan metode DEA daripada metode yang lain yaitu:

1. DEA adalah objektivitas yang memperoleh nilai efisiensi berdasarkan data yang ada dan terukur.
2. DEA dapat menangani banyak input dan output yang dapat dihitung dengan satuan yang beda.
3. Tidak membutuhkan asumsi bentuk fungsional antara kriteria satu dengan kriteria lainnya.

2.3 Hipotesa dan Kerangka Teoritis

2.3.1 Hipotesa

Dengan adanya pengadaan bahan baku menjadi salah satu aktivitas yang termasuk penting dalam manajemen perusahaan, bahan baku yang ada dalam perusahaan pada umumnya didatangkan dari berbagai macam *supplier* yang diandalkan perusahaan. *Supplier* adalah pihak eksternal yang memiliki peran penting dalam perusahaan. Hal yang sangat penting dalam perusahaan adalah melakukan pemilihan *supplier* yang tepat, terutama jika *supplier* tersebut memasok bahan baku utama yang digunakan pada perusahaan tersebut. Hipotesis dalam permasalahan ini dibutuhkan alat analisis yang dapat membantu perusahaan dalam pemilihan *supplier* yang efisien dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Data Envelopment Analysis* (DEA) di PT. Tarindo, dimana AHP digunakan untuk memberikan nilai kualitatif dan selanjutnya akan digunakan

pada metode DEA yang memiliki keunggulan mengukur efisiensi dengan mempertimbangkan kriteria kualitatif atau kuantitatif dari DMU serta membandingkan DMU lainnya. Dengan menggunakan metode AHP dan DEA merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah di PT. Tarindo, sehingga dapat menghasilkan *supplier* yang paling efisien bagi perusahaan. Oleh karena itu dengan penerapan metode AHP dan DEA diharapkan dapat melakukan perbaikan dalam pemilihan *supplier* agar tidak terjadinya keterlambatan pengiriman bahan baku, ketidaksesuaian bahan baku serta kriteria dan subkriteria yang terpilih dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam memilih *supplier*.

2.3.2 Kerangka Teoritis

Kerangka teoritis pada penelitian ini adalah :

Permasalahan yang ada di PT. Tarindo adalah perbedaan penentuan kriteria masing-masing *supplier* menjadi perusahaan sulit menentukan *supplier* yang paling efisien bagi perusahaan.

Untuk menetapkan *supplier* yang tepat bagi perusahaan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menghitung bobot kriteria dan subkriteria dan *Data Envelopment Process* (DEA) untuk mendapatkan urutan *supplier* terbaik.

Menghitung bobot kriteria *supplier* dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

1. Menentukan kriteria dan subkriteria *supplier*
2. Pembuatan dan penyebaran kuesioner
3. Hasil kuesioner
4. Menghitung matriks perbandingan AHP
5. Normalisasi matriks perbandingan
6. Menghitung uji konsistensi (konsisten $CR \leq 10\%$)

A

A

Menghitung bobot alternatif dengan *Data Evelopment Process* (DEA)

1. Menentukan input dan output DEA
2. Pengumpulan data nilai penilaian masing-masing supplier
3. Identifikasi nilai kriteria *input* dan nilai kriteria *output* DEA
4. *Basic* DEA
5. *Super-efficiency* DEA

Analisa dan evaluasi *supplier* terbaik dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Data Evelopment Process* (DEA)



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian

Obyek penelitian yang diamati adalah pada bagian pengadaan PT. Tarindo.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Berikut pengumpulan data yang digunakan :

a. Studi lapangan

Data yang didapat pada studi lapangan yang dilakukan langsung oleh perusahaan sebagai berikut :

1. Observasi langsung

Dilakukan untuk mengetahui bagaimana sistem saat proses pengadaan di perusahaan.

2. Metode wawancara

Dilakukan untuk mengetahui kriteria *supplier* perusahaan kepada bagian pengadaan secara langsung.

3. Kuesioner

Mengajukan pertanyaan secara tertulis untuk kriteria kualitatif yang sudah dipersiapkn dan diisi oleh pihak perusahaan dalam penentuan *supplier*.

3.3 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini dengan menggunakan metode AHP-DEA untuk mengevaluasi setiap *Decision Making Unit (DMU)* dari setiap *supplier* yang dinyatakan relatif efisien sehingga dapat diperoleh nilai tingkat efisiensi masing-masing *supplier*.

3.4 Metode Analisis

Pada penelitian ini menggunakan data kualitatif dan data kuantitatif. Metode analisis data secara kuantitatif dan kualitatif. Metode analisis yang dilakukan secara

kualitatif pada pengumpulan kriteria dan subkriteria. Sedangkan metode analisis secara kuantitatif pada saat perhitungan bobot kriteria dan subkriteria, serta menentukan urutan *supplier*.

3.5 Pembahasan

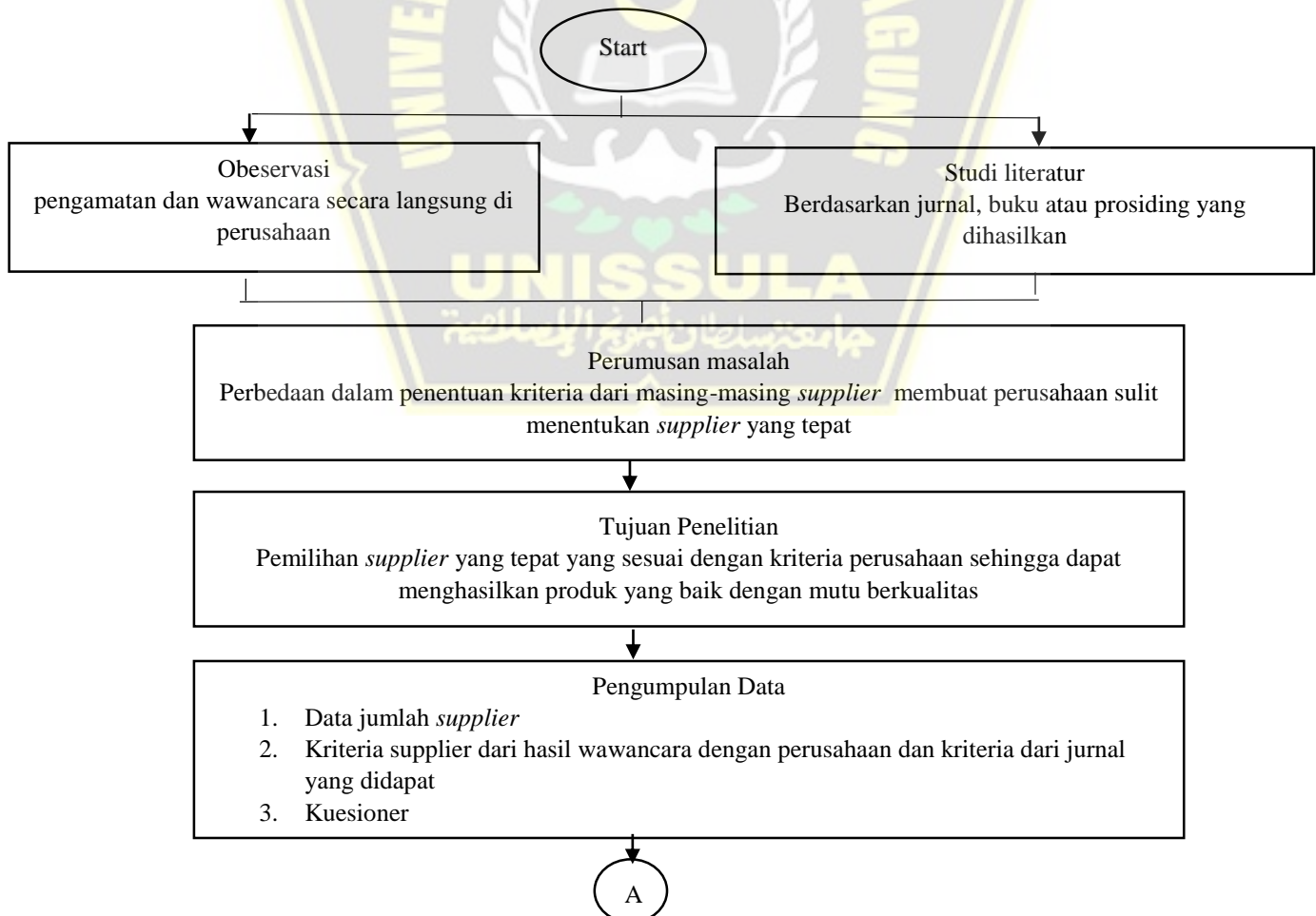
Setelah pengolahan data pada tahap ini maka hasil penelitian dilakukan pembahasan dari hasil pengolahan data sehingga dapat diambil kesimpulan.

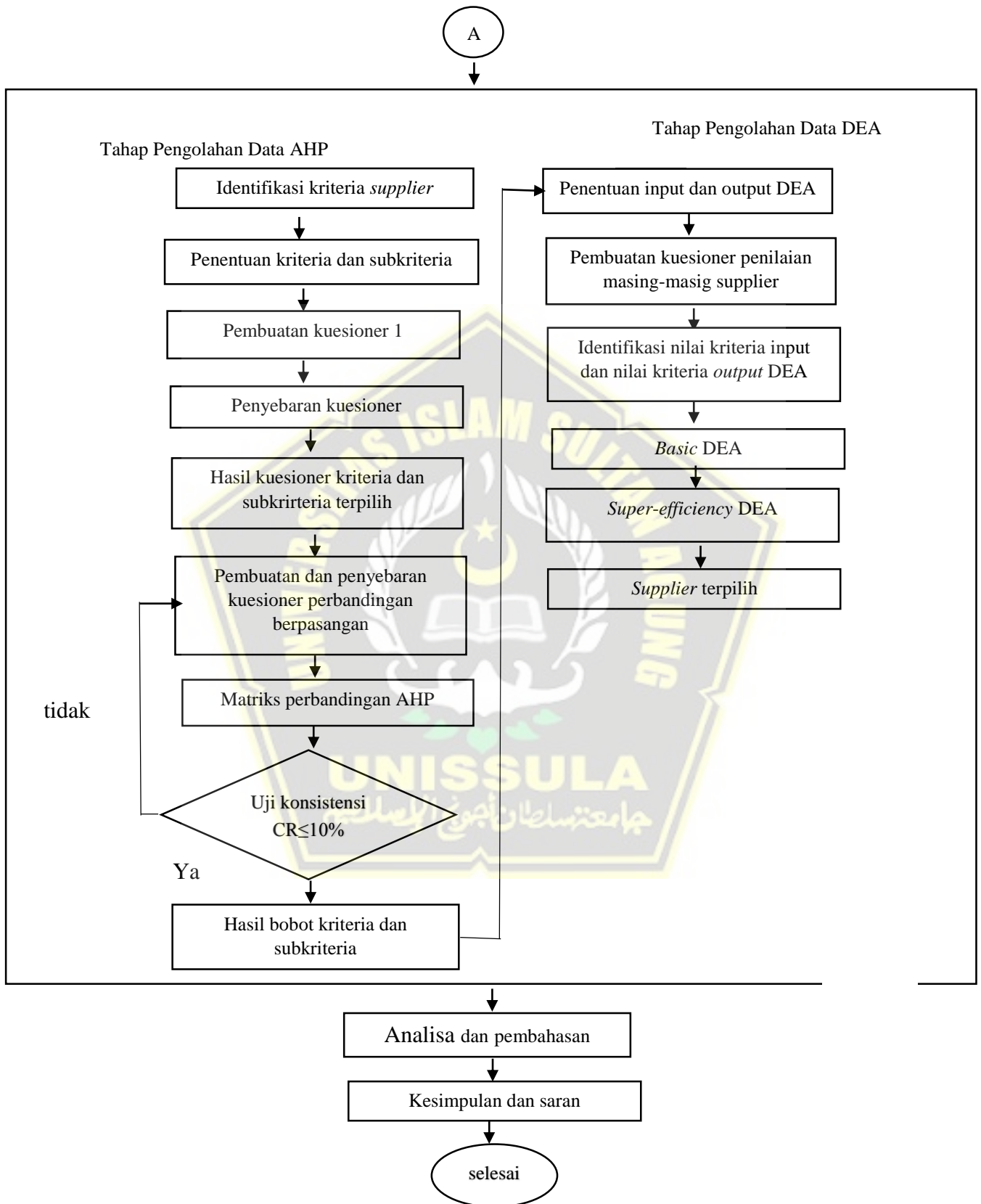
3.6 Penarikan Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Maka, tahap selanjutnya adalah penarikan kesimpulan dari pengolahan data dan pembahasan serta diberikan saran dan manfaat bagi perusahaan kedepan.

3.7 Diagram Alir

Tahap penelitian dalam penelitian ini sebagai berikut :





BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan PT. Tarindo

PT. Tarindo adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi kran air berbahan baku kuningan dan pvc dengan merk dagang “AMICO”. Perusahaan ini berlokasi di Desa Growong Lor, Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati.

Tuwangan merupakan salah satu bahan setengah jadi yang digunakan dalam proses produksi pada perusahaan tersebut. Dalam membeli bahan baku tersebut PT. Tarindo telah bekerja sama dengan 4 (empat) *supplier*. Berikut adalah daftar mengenai *supplier* tuwanagan kuningan pada PT. Tarindo ada pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 1 Daftar *supplier* tuwanagan pada PT. Tarindo

No	<i>Supplier</i>	Lama Bekerjasama	Harga	Jarak (km)	Pengiriman (minggu)	Jumlah order (kg)
1	TB. Usaha Mulya	6 tahun	81.000/kg	2	4	2000
2	Kuningan Antok	6 tahun	75.000/kg	4	4	2500
3	UD. Sinar Logam	6 tahun	78.000/kg	3	4	2500
4	Kuningan Samarinda Brass	Lebih dari 20 tahun	74.000/kg	1,5	4	2000

4.2 Pengumpulan Data dan Pengolahan Data dengan Perhitungan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Dalam penelitian ini menggunakan metode AHP dan DEA. Metode AHP digunakan untuk memberikan nilai untuk kriteria kualitatif, nilai kualitatif tersebut dijadikan nilai *output* pada DEA. Untuk mendapatkan nilai kualitatif dilakukan pembuatan struktur hierarki dalam pemilihan *supplier* melalui penyebaran kuesioner.

4.2.1 Kuesioner 1 (Pengambilan Kriteria dan Subkriteria)

Dalam pemilihan *supplier* diperlukan kriteria-kriteria untuk menjadi acuan bagi perusahaan dalam memilih *supplier*. Selain melalui wawancara langsung untuk mendapatkan kriteria yang lain sebelumnya melalui proses sebagai berikut :

1. Mengumpulkan kriteria dan *literature review* yang sebelumnya digunakan.
2. Mengelompokkan kriteria berdasarkan kesamaan arti.
3. Mendefinisikan tiap-tiap kriteria
4. Mengelompokkan kriteria kualitatif dan kuantitatif sesuai kondisi perusahaan.

Tabel 4. 2 Data Kriteria dan Subkriteria dari *Literature Review*

No	Sumber	judul	Kriteria	
			Kriteria	Sub Kriteria
1	Laporan Tugas Akhir Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret, 2010	Analysis Pemilihan <i>Supplier</i> menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) (Studi kasus PT. Cazikhal)	1. harga 2. kualitas 3. pelayanan 4. pengiriman 5. ketetapan jumlah	
2	Laporan Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Indonesia, 2012	Model Pemilihan <i>Supplier</i> dengan menggunakan <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA) dan Teknik Data Mining	1. Kualitas 2. Harga 3. Pengiriman 4. Pelayanan 5. sistem manajemen mutu 6. dokumentasi dan <i>self</i> audit 7. kemampuan proses 8. manajemen perusahaan 9. kemampuan pengembangan desain 10. kemampuan pengurangan biaya (diskon)	
3	Jurnal Teknologi Technoscintia Vol. 6 No. 2 Februari 2014	Pengukuran Performansi <i>Supplier</i> dengan menggunakan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i>	1. kemampuan kuantitas order 2. kualitas utang 3. kinerja pengiriman 4. rekam jejak 5. harga	

		(DEA) di PT. Misaja Mitra Pati Jawa Tengah		
4	Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Laporan Telkom, 2018	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan <i>Supplier</i> menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dan <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA) (Studi Kasus produk Cover LH ASSY EXCAVA 200 di PT. Pindad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kualitas 2. Kesesuaian spesifikasi 3. <i>Aftersales</i> 4. Pelayanan 5. <i>Manufacturing capability</i> 6. <i>Environment</i> 7. Harga 8. <i>Lead time</i> 9. Jarak 	
5	<i>Technology Science and Engineering Journal</i> , Vol. 1 No. 2 June 2017	Implementasi metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) sebagai solusi alternatif dalam Pemilihan <i>Supplier</i> Bahan Baku Apel di PT. Mannasatria Kusumajaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengiriman 2. Kualitas 3. Finansial 4. Pelayanan 5. Kondisi perusahaan 	<ol style="list-style-type: none"> a. Ketetapan waktu b. Ketetapan jumlah produk a. Warna b. Rasa c. Aroma a. Harga bahan baku b. Pengiriman a. Kapabilitas b. Avabilitas a. Lokasi b. Brand
6	Laporan Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Brawijaya, 2017	Penilaian Kinerja <i>Supplier</i> Produk Kemasan menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dan <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Harga 2. Lokasi 3. Pengiriman 4. Kualitas 5. Layanan perbaikan 6. Sikap 7. fleksibilitas 	

7	Media Ilmiah Teknik Industri (2020) Vol. 19, No. 2 : 141-150	Kombinasi <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dan <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA) untuk Pemilihan <i>Supplier</i> pada UD. Jepara Putra Mebel	<ol style="list-style-type: none"> 1. harga 2. kualitas 3. pelayanan 4. pengiriman 5. ketetapan jumlah 	
8	Jurnal Teknik Industri, Vol.1, No.2, Juni 2013, pp.157-161 ISSN 2302-495X	Pemilihan Pemasok Bahan Baku Produksi Menggunakan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Order Fullfilment</i> 2. Kualitas 3. Garansi 4. <i>Delivery performance</i> 5. Harga 	<ol style="list-style-type: none"> a. Waktu pemenuhan order b. Kemampuan pemenuhan order c. Menanggapi perubahan permintaan order <ol style="list-style-type: none"> a. Kesesuaian jenis plate b. Kesesuaian tebal plate c. Berat plate sesuai spesifikasi d. Panjang dan lebar sesuai yang dipesan a. Waktu pemberian garansi b. Syarat-syarat meminta garansi c. Bentuk pergatian barang dalam garansi <ol style="list-style-type: none"> a. Ketetapan dalam waktu pengiriman b. Keamanan barang dalam pengiriman c. Peletakan posisi barang dalam pengiriman d. Ketetapan dalam jumlah pengiriman
9	Jurnal Teknik Industri Vol. 5 No. 1 Maret 2017	Analisa Keputusan Pemilihan <i>Supplier</i> Pada PT. Mega Sakti Haq Menggunakan Metode <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelayanan 2. Pengiriman 3. Garansi 4. Pembayaran 	<ol style="list-style-type: none"> a. Pelayanan cepat dan tanggap b. Penjelasan terhadap kualitas barang <ol style="list-style-type: none"> a. Keamanan barang dalam pengiriman b. Ketetapan waktu pengiriman c. Ketetapan jumlah dalam pengiriman <ol style="list-style-type: none"> a. Waktu pemberian garansi b. Syarat-syarat meminta garansi

				<ul style="list-style-type: none"> a. Pembayaran dapat diangsur b. Waktu pembayaran c. Angsuran tanpa bunga
10	Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika Vol. 2 No. 1 Maret 2018	Penerapan Metode DEA (<i>Data Envelopment Analysis</i>) untuk Efisiensi Pemilihan <i>Supplier</i> pada UD. Sumber Rejeki	<ul style="list-style-type: none"> 1. Kualitas 2. <i>Delivery</i> 3. <i>Flexibility</i> 4. Harga 	

Dari *Literature Review* didapat 59 Kriteria dan 36 Subkriteria yang terkumpul, selanjutnya kriteria-kriteria tersebut dikelompokkan yang memiliki arti yang sama untuk memudahkan penelitian. Berikut hasil pengelompokan berdasarkan *literature review* :

1. Kualitas
 - a. Kesesuaian spesifikasi
 - b. Warna
 - c. Rasa
 - d. Aroma
 - e. Kesesuaian jenis plate
 - f. Kesesuaian tebal plate
 - g. Berat plate sesuai spesifikasi
 - h. Panjang dan lebar sesuai yang dipesan
 - i. Kemampuan pengembangan desain
2. Harga
 - a. Harga bahan baku
 - b. Diskon
 - c. Sistem pembayaran
 - d. Pembayaran dapat diangsur
 - e. Waktu pembayaran
 - f. Angsuran tanpa bunga

3. Pelayanan
 - a. Kemampuan kuantitas order
 - b. Kemampuan proses
 - c. Kemampuan pengembangan
 - d. Avabilitas
 - e. Kapabilitas
 - f. Sikap
 - g. fleksibilitas
 - h. Pelayanan cepat dan tanggap
 - i. Penjelasan terhadap kualitas barang
 - j. Layanan perbaikan
4. *Manufacturing Capbility*
 - a. Sistem manajemen mutu
5. Pengiriman
 - a. Jangka waktu pengiriman / *lead time*
 - b. Waktu pemenuhan order
 - c. Kemampuan pemenuhan order
 - d. Menanggapi perubahan permintaan order
 - e. Ketetapan waktu
 - f. Ketetapan jumlah produk
 - g. Keamanan barang dalam pengiriman
 - h. Peletakan posisi dalam pengiriman
 - i. Kinerja pengiriman
6. *After sales*
 - a. Waktu pemberian garansi
 - b. Syarat-syarat meminta garansi
 - c. Bentuk pergantian barang dalam garansi
7. Jarak
 - a. Lokasi
 - b. Brand

8. Kelayakan

a. *Performance history*

b. Kemampuan menjaga kesepakatan

Tabel 4. 3 Ringkasan Data Kriteria Awal

No	Kriteria	Jumlah SK
1	Kualitas	9
2	Harga	4
3	Pelayanan	10
4	<i>Manufacturing capability</i>	1
5	<i>Order fulfillment</i>	8
6	<i>After sales</i>	4
7	Jarak	2
8	Kelayakan	2
Jumlah		38

Berikut merupakan identifikasi dari tiap-tiap yang digunakan dalam pemilihan *supplier* tuangan :

1. Kualitas

Kualitas adalah kemampuan *supplier* dalam mendatangkan bahan baku yang berkualitas

2. Harga

Harga adalah aspek finansial yang dikeluarkan oleh pihak perusahaan terhadap *supplier* terkait.

3. Pelayanan

Pelayanan yang diberikan oleh *supplier* seperti respon cepat dan fleksibilitas dalam bertransaksi

4. *Manufacturing Capability*

Manufacturing capability adalah fasilitas yang digunakan oleh *supplier* dalam produksi barang yang dipesan.

5. Pengiriman

Pengiriman adalah proses penerimaan bahan baku dari *supplier* sampai pengiriman ke perusahaan.

6. *After sales*

Pemberian garansi barang dan keluhan kerusakan barang.

7. Kelayakan

Kelayakan adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan kelengkapan-kelengkapan data *supplier*.

8. Jarak

Jarak adalah jarak *supplier* dan PT. Tarindo

Dari 8 kriteria yang telah dikelompokan, selanjutnya dilakukan pengelompokan subkriteria dengan mengacu 8 kriteria yang sebelumnya telah dikumpulkan. Berikut merupakan pengelompokan dari 36 subkriteria menjadi subkriteria dari pengelompokan 8 kriteria yang telah dilakukan :

1. Kualitas
 - a. Kesesuaian spesifikasi
2. Harga
 - a. Harga bahan baku
 - b. Diskon
 - c. Sistem Pembayaran
 - d. Pembayaran dapat diangsur
 - e. Waktu pembayaran
3. Pelayanan
 - a. Pelayanan cepat dan tanggap
 - b. Penjelasan terhadap kualitas barang
4. *Manufacturing Capability*
 - a. Sistem manajemen mutu
5. Pengiriman
 - a. Jangka waktu pengiriman
 - b. Menanggapi perubahan permintaan order
 - c. Ketetapan waktu
 - d. Ketetapan jumlah produk
6. *After sales*
 - a. Bentuk pergantian barang dalam garansi

7. Kelayakan
 - a. *Performance history*
 - b. Kemampuan menjaga kesepakatan
8. Jarak

Tabel 4. 4 Ringkasan Data Kriteria Awal

No	Kriteria	Jumlah SK
1	Kualitas	2
2	Harga	3
3	Pelayanan	2
4	<i>Manufacturing capability</i>	1
5	Pengiriman	4
6	<i>After sales</i>	1
7	Kelayakan	1
8	Jarak	0
Jumlah		14

4.2.1.1 Pemilihan Kriteria dan Subkriteria

Berdasarkan pengelompokan subkriteria kedalam kriteria yang sesuai dengan kuesioner yang telah diisi oleh bagian produksi di PT. Tarindo (kuesioner 1 dapat dilihat pada lampiran 1), maka didapatkan subkriteria yang terpilih. Berikut penjelasan subkriteria terpilih dan alasan subkriteria yang tidak terpilih.

Penjelasan subkriteria terpilih dalam pemilihan *supplier*.

1. Kesesuaian spesifikasi : kemampuan *supplier* dalam mendatangkan barang yang dipesan sesuai spesifikasi.
2. Harga bahan baku : harga bahan baku yang kompetitif yang ditawarkan *supplier* ke perusahaan
3. Pembayaran : mekanisme yang dilakukan untuk melakukan pembayaran secara mudah.
4. Waktu pembayaran : lamanya waktu pembayaran yang diberikan *supplier* untuk melunasi pembelian bahan baku.
5. Pelayanan cepat dan tanggap : kemampuan *supplier* dalam menanggapi respon baik berupa keluhan maupun permintaan bahan bahan baku

6. Penjelasan terhadap kualitas barang : penjelasan yang diberikan *supplier* dalam memberikan informasi mengenai kualitas bahan baku.
7. Layanan perbaikan : kemampuan *supplier* dalam memberikan timbalbalik jika ada kecacatan produk.
8. Sistem manajemen mutu : bahan baku yang dihasilkan dari *supplier* harus sesuai standar.
9. Menanggapi perubahan permintaan order : kemampuan *supplier* untuk melakukan perubahan permintaan pengiriman sebelum bahan baku dikirim
10. Ketetapan waktu : kemampuan *supplier* mendatangkan barang secara tepat waktu sesuai dengan perjanjian pengiriman.
11. Ketetapan jumlah produk : kesesuaian jumlah bahan baku yang dikirim.
12. Bentuk pergantian barang dalam garansi : kemampuan *supplier* dalam mengganti barang rusak yang diakibatkan pengiriman akan diganti yang baru.
13. Kemampuan menjaga kesepakatan : kemampuan *supplier* dalam menjaga kesepakatan konsumen baik itu dalam pengiriman maupun kesepakatan lainnya.

Berikut merupakan subkriteria yang tidak terpilih beserta alasannya :

1. Pembayaran dapat diangsur : metode pembayaran dengan cara diangsur tidak langsung lunas.
2. *Performance History* : perusahaan tidak melihat reputasi selama *supplier* mampu memberikan bahan baku yang sesuai.

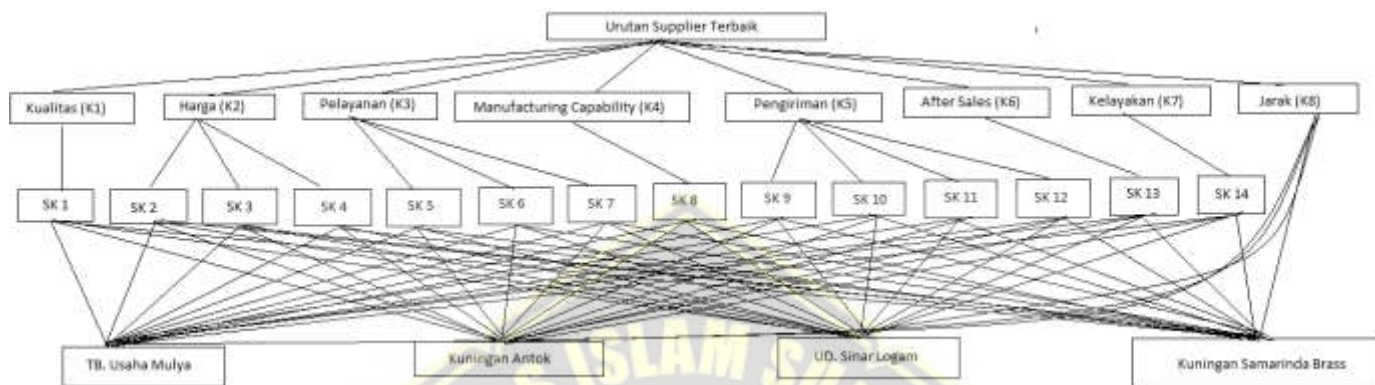
Berikut merupakan tabel rekapitulasi hasil kriteria dan subkriteria yang terpilih. Hasil kuesioner dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 4. 5 Rekapitulasi Kriteria dan Subkriteria Terpilih

Kriteria	Simbol	Subkriteria	Simbol	Referensi
Kualitas	K1	Kesesuaian spesifikasi	SK1	Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Laporan Telkom, 2018
Harga	K2	Harga bahan baku	SK2	<i>Technology Science and Engineering Journal</i> , Vol. 1 No. 2 June 2017
		Sistem Pembayaran	SK3	Jurnal Teknik Industri Vol. 5 No. 1 Maret 2017
		Waktu pembayaran	SK4	Jurnal Teknik Industri Vol. 5 No. 1 Maret 2017
Pelayanan	K3	Pelayanan cepat dan tanggap	SK5	Jurnal Teknik Industri Vol. 5 No. 1 Maret 2017
		Penjelasan terhadap kualitas barang	SK6	Jurnal Teknik Industri Vol. 5 No. 1 Maret 2017
		Layanan perbaikan	SK7	Jurnal Teknik Industri Vol. 5 No. 1 Maret 2017
<i>Manufacturing capability</i>	K4	Sistem manajemen mutu	SK8	Laporan Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Indonesia, 2012
Pengiriman	K5	Menanggapi perubahan order	SK9	Jurnal Teknik Industri, Vol.1, No.2, Juni 2013, pp.157-161 ISSN 2302-495X
		Jangka waktu pengiriman	SK10	Jurnal Teknik Industri, Vol.1, No.2, Juni 2013, pp.157-161 ISSN 2302-495X
		Ketetapan waktu	SK11	Jurnal Teknik Industri, Vol.1, No.2, Juni 2013, pp.157-161 ISSN 2302-495X
		Ketetapan jumlah order	SK12	Jurnal Teknik Industri, Vol.1, No.2, Juni 2013, pp.157-161 ISSN 2302-495X
<i>After sales</i>	K6	Bentuk pergantian barang dalam garansi	SK13	Jurnal Teknik Industri, Vol.1, No.2, Juni 2013, pp.157-161 ISSN 2302-495X
Kelayakan	K7	Kemampuan menjaga kesepakatan	SK14	Laporan Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Indonesia, 2012
Jarak	K8			

4.2.2 Struktur Hierarki

Berdasarkan hasil pemilihan kriteria menggunakan kuesioner, dan didapatkan kriteria yang terpilih. Selanjutnya dibuat struktur hierarki sesuai level kriteria. Berikut adalah struktur hirarki dari pemilihan *supplier*.



Gambar 4. 1 Struktur Hierarki

4.2.2 Penentuan Bobot Kepentingan dengan Perhitungan AHP

Dalam melakukan pengolahan data menggunakan AHP dan DEA setelah menentukan kriteria dan subkriteria yang dibutuhkan, langkah selanjutnya adalah penentuan bobot kepentingan menggunakan AHP. Dalam penentuan bobot kepentingan ada beberapa tahap yang perlu dilakukan yaitu pengisian kuesioner yang berisi tingkat kepentingan antar kriteria dan antar subkriteria, menentukan bobot kriteria dan subkriteria serta melakukan perhitungan *consistency ratio*

4.2.3 Kuesioner II (Tingkat Kepentingan)

Sebelum menentukan bobot kriteria dan sub kriteria adalah melakukan kuesioner mengenai tingkat kepentingan antar kriteria dan subkriteria. Pengisian kuesioner II ini dilakukan oleh bagian produksi pada PT. Tarindo yang dirujuk pada lampiran 1. Hasil pengisian kuesioner tingkat kepentingan antar kriteria dapat dilihat pada lampiran 2 dan kemudian direkap yang dapat dilihat dalam tabel 4.6, hasil pengisian kuesioner tingkat kepentingan antar subkriteria dapat dilihat pada lampiran 4 dan kemudian direkap yang dapat dilihat dalam tabel 4.6

1. Hasil Kuesioner Pembobotan Kriteria

Berikut ini adalah hasil kuesioner tingkat pembobotan untuk antar kriteria

Tabel 4. 6 Hasil Kuesioner Pembobotan Kriteria

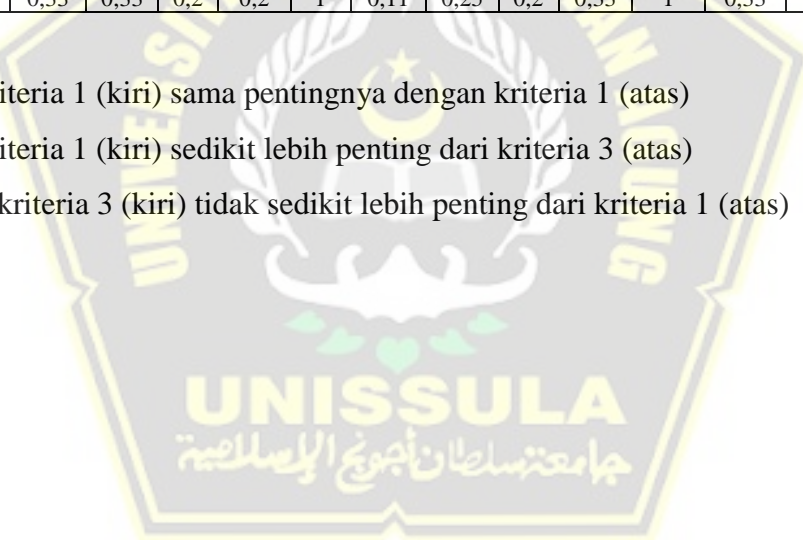
	RESPONDEN																							
	R1								R2								R3							
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	6	3	5	3	3	2	9	1	2	3	3	6	5	2	9	1	5	5	5	5	5	5	5
K2	0,16	1	3	2	3	2	3	5	0,5	1	2	3	3	2	3	4	0,2	1	5	5	5	5	5	5
K3	0,33	0,33	1	0,33	0,5	1	0,2	1	0,33	0,5	1	0,5	1	1	2	5	0,2	0,2	1	5	5	1	1	5
K4	0,2	0,5	3	1	3	1	2	3	0,33	0,33	2	1	0,5	1	0,33	3	0,2	0,2	0,2	1	0,33	1	0,2	5
K5	0,33	0,33	2	0,33	1	2	0,33	3	0,16	0,33	1	2	1	0,2	0,2	1	0,2	0,2	0,2	3	1	0,2	1	5
K6	0,33	0,5	1	1	0,5	1	0,33	5	0,2	0,5	1	1	5	1	2	3	0,2	0,2	1	1	5	1	1	1
K7	0,5	0,33	5	0,5	3	3	1	5	0,5	0,33	0,5	3	5	0,5	1	5	0,2	0,2	1	5	1	1	1	5
K8	0,11	0,2	1	0,33	0,33	0,2	0,2	1	0,11	0,25	0,2	0,33	1	0,33	0,2	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,2	1

Keterangan :

1 = kriteria 1 (kiri) sama pentingnya dengan kriteria 1 (atas)

3 = kriteria 1 (kiri) sedikit lebih penting dari kriteria 3 (atas)

1/3 = kriteria 3 (kiri) tidak sedikit lebih penting dari kriteria 1 (atas)



2. Hasil Pengisian Kuesioner Tingkat Kepentingan untuk Antar Subkriteria

Berikut ini hasil pengisian kuesioner tingkat kepentingan untuk antar subkriteria

- a. hasil kuesioner tingkat kepentingan antar subkriteria untuk kriteria harga

Tabel 4. 7 hasil kuesioner tingkat kepentingan antar subkriteria untuk kriteria harga

	RESPONDEN								
	R1			R2			R3		
	SK 2	SK 3	SK 4	SK 2	SK 3	SK 4	SK 2	SK 3	SK 4
SK 2	1	5	5	1	3	2	1	4	5
SK 3	0,2	1	1	0,3333	1	0,5	0,25	1	0,5
SK 4	0,2	1	1	0,5	2	1	0,2	2	1

- b. hasil kuesioner tingkat kepentingan antar subkriteria untuk kriteria pelayanan

Tabel 4. 8 hasil kuesioner tingkat kepentingan antar subkriteria untuk kriteria pelayanan

	RESPONDEN								
	R1			R2			R3		
	SK 5	SK 6	SK 7	SK 5	SK 6	SK 7	SK 5	SK 6	SK 7
SK 5	1	1	2	1	1	2	1	1	2
SK 6	1	1	5	1	1	7	1	1	3
SK 7	0,5	0,2	1	0,5	0,1429	1	0,5	0,3333	1

- c. hasil kuesioner tingkat kepentingan antar subkriteria untuk kriteria pengiriman

Tabel 4. 9 hasil kuesioner tingkat kepentingan antar subkriteria untuk kriteria pengiriman

	RESPONDEN											
	R1				R2				R3			
	SK 9	SK 10	SK 11	SK 12	SK 9	SK 10	SK 11	SK 12	SK 9	SK 10	SK 11	SK 12
SK 9	1	3	0,2	1	1	7	1	1	1	5	0,33	1
SK 10	0,33	1	0,2	0,14	0,14	1	0,2	0,14	0,2	1	0,14	0,33
SK 11	5	5	1	1	1	5	1	1	3	7	1	1
SK 12	1	7	1	1	1	7	1	1	1	3	1	1

4.2.4 Perhitungan Rataan Geometris

Setelah dilakukan tingkat kepentingan, langkah selanjutnya nilai dari kuesioner 3 responden akan dihitung untuk menghasilkan nilai geomean. Berikut contoh perhitungan nilai geomean :

$$\text{Kriteria kualitas dan kriteria harga} = \sqrt[3]{2 \times 6 \times 5}$$

$$= 3,9149$$

a. Rataan Geomean antar kriteria

Tabel 4. 10 Rataan Geometri antar Kriteria

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	3,9149	3,5569	4,2172	4,4814	4,2172	2,7144	7,3986
K2	0,2555	1	3,1072	3,1072	3,5569	2,7144	3,5569	4,6416
K3	0,2811	0,3218	1	0,9410	1,3572	1	0,7368	2,9240
K4	0,2371	0,3218	1,0627	1	0,7937	1,0000	0,5109	3,5569
K5	0,2232	0,2811	0,7368	1,2599	1	0,4309	0,4055	2,4662
K6	0,2371	0,3684	1	1,0000	2,3208	1	0,8736	2,4662
K7	0,3684	0,2811	1,3572	1,9574	2,4662	1,1447	1	5,0000
K8	0,1352	0,2154	0,3420	0,2811	0,4055	0,4055	0,2000	1

b. Rataan geomean antar subkriteria untuk kriteria harga

Tabel 4. 11 Rataan geomean antar subkriteria untuk kriteria harga

	SK2	SK3	SK4
SK2	1	3,9149	3,6840
SK3	0,2554	1	0,6300
SK4	0,2714	1,5874	1

c. Rataan geomean antar subkriteria untuk kriteria pelayanan

Tabel 4. 12 Rataan geomean antar subkriteria untuk kriteria pelayanan

	SK5	SK6	SK7
SK5	1	1	2,0000
SK6	1	1	4,7177
SK7	0,5000	0,2120	1

d. Rataan Geomean antar subkriteria untuk kriteria pengiriman

Tabel 4. 13 Rataan geomean antar subkriteria untuk kriteria pengiriman

	SK9	SK10	SK11	SK12
SK9	1	4,7177	0,4055	1
SK10	0,2120	1	0,1788	0,1895105
SK11	2,4662	5,5934	1	1
SK12	1	5,2776	1	1

4.2.5 Perhitungan Bobot Kriteria dan Subkriteria

Dari hasil rata-rata geometris diolah untuk menentukan bobot masing-masing alternatif *supplier* dengan pertimbangan masing-masing kriteria. Langkah selanjutnya adalah memasukkan nilai rata-rata geometris pada matriks perbandingan. Berikut adalah tabel matriks tingkat kepentingan antar kriteria

Tabel 4. 14 Matriks Tingkat Kepentingan antar Kriteria

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	3,9149	3,5569	4,2172	4,4814	4,2172	2,7144	7,3986
K2	0,2555	1	3,1072	3,1072	3,5569	2,7144	3,5569	4,6416
K3	0,2811	0,3218	1	0,9410	1,3572	1	0,7368	2,9240
K4	0,2371	0,3218	1,0627	1	0,7937	1,0000	0,5109	3,5569
K5	0,2232	0,2811	0,7368	1,2599	1	0,4309	0,4055	2,4662
K6	0,2371	0,3684	1	1,0000	2,3208	1	0,8736	2,4662
K7	0,3684	0,2811	1,3572	1,9574	2,4662	1,1447	1	5,0000
K8	0,1352	0,2154	0,3420	0,2811	0,4055	0,4055	0,2000	1
TOTAL	2,7375	6,7046	12,1628	13,7638	16,3817	11,9126	9,9980	29,4536

Setelah didapatkan nilai perbandingan alternatif terhadap kriteria langkah selanjutnya menentukan matriks normalisasi membagi tiap sel kriteria dalam tabel dengan jumlah kriteria dalam satu kolom. Berikut contoh perhitungan normalisasi matriks :

- Matrik baris pertama kolom K1 = nilai sel baris pertama / total nilai kolom K1

$$= 1 / 2,7375 = 0,3653$$
- Matrik baris pertama kolom K2 = nilai sel baris pertama / total nilai kolom K2

$$= 3,9149 / 6,7046 = 0,5839$$
- Matrik baris pertama kolom K3 = nilai sel baris pertama / total nilai kolom K3

$$= 3,5569 / 12,1628 = 0,2924$$
- Matrik baris pertama kolom K4 = nilai sel baris pertama / total nilai kolom K4

$$= 4,2172 / 13,7638 = 0,3064$$
- Matrik baris pertama kolom K5 = nilai sel baris pertama / total nilai kolom K5

$$= 4,4814 / 16,3817 = 0,2736$$
- Matrik baris pertama kolom K6 = nilai sel baris pertama / total nilai kolom K6

$$= 4,2172 / 11,9126 = 0,3540$$
- Matrik baris pertama kolom K7 = nilai sel baris pertama / total nilai kolom K7

$$= 2,7144 / 9,9980 = 0,2715$$

h) Matrik baris pertama kolom K8 = nilai sel baris pertama / total nilai kolom K8

$$= 7,3986 / 29,4536 = 0,2512$$

Setelah didapatkan hasil matriks normalisasi, selanjutnya menentukan bobot parsial yaitu rata-rata nilai dari tiap baris dengan membagi jumlah setiap baris dengan banyaknya alternatif. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot parsial :

$$\begin{aligned} \text{Bobot parsial K1} & : \text{jumlah nilai baris pertama} / 8 \\ & : 2,6983 / 8 \\ & : 0,3373 \end{aligned}$$

Dibawah ini adalah hasil matriks normalisasi dan bobot parsial dari kriteria dan subkriteria

Tabel 4. 15 Tabel Matriks Normalisasi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Jumlah Nilai	Bobot Parsial
K1	0,3653	0,5839	0,2924	0,3064	0,2736	0,3540	0,2715	0,2512	2,6983	0,3373
K2	0,0933	0,1492	0,2555	0,2258	0,2171	0,2279	0,3558	0,1576	1,6820	0,2103
K3	0,1027	0,0480	0,0822	0,0684	0,0828	0,0839	0,0737	0,0993	0,6410	0,0801
K4	0,0866	0,0480	0,0874	0,0727	0,0484	0,0839	0,0511	0,1208	0,5989	0,0749
K5	0,0815	0,0419	0,0606	0,0915	0,0610	0,0362	0,0406	0,0837	0,4971	0,0621
K6	0,0866	0,0549	0,0822	0,0727	0,1417	0,0839	0,0874	0,0837	0,6932	0,0866
K7	0,1346	0,0419	0,1116	0,1422	0,1505	0,0961	0,1000	0,1698	0,9467	0,1183
K8	0,0494	0,0321	0,0281	0,0204	0,0248	0,0340	0,0200	0,0340	0,2428	0,0303
TOTAL	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	8,0000	1,0000

Tabel 4. 16 Matriks Tingkat Kepentingan untuk Kriteria Harga

	SK2	SK3	SK4
SK2	1	3,9149	3,6840
SK3	0,2554	1	0,6300
SK4	0,2714	1,5874	1
TOTAL	1,5269	6,5023	5,3140

Tabel 4. 17 Matriks Normalisasi dan Pembobotan untuk Kriteria Harga

	SK2	SK3	SK4	Jumlah Nilai	Bobot Parsil
SK2	0,6549	0,6021	0,6933	1,9503	0,6501
SK3	0,1673	0,1538	0,1185	0,4396	0,1465
SK4	0,1778	0,2441	0,1882	0,6101	0,2034
TOTAL	1,0000	1,0000	1,0000	3,0000	1,0000

Tabel 4. 18 Matriks Tingkat Kepentingan untuk Kriteria Pelayanan

	SK5	SK6	SK7
SK5	1	1	2,0000
SK6	1	1	4,7177
SK7	0,5000	0,2120	1
TOTAL	2,5000	2,2120	7,7177

Tabel 4. 19 Matriks Normalisasi dan Pembobotan untuk Kriteria Pelayanan

	SK5	SK6	SK7	Jumlah Nilai	Bobot Parsial
SK5	0,4	0,4521	0,2591	1,1112	0,3704
SK6	0,4	0,4521	0,6113	1,4634	0,4878
SK7	0,2	0,0958	0,1296	0,4254	0,1418
TOTAL	1	1	1	3	

Tabel 4. 20 Matriks Tingkat Kepentingan untuk Kriteria Pengiriman

	SK9	SK10	SK11	SK12
SK9	1	4,7177	0,4055	1
SK10	0,2120	1	0,1788	0,1895105
SK11	2,4662	5,5934	1	1
SK12	1	5,2776	1	1
TOTAL	4,6782	16,5888	2,5843	3,1895

Tabel 4. 21 Matriks Normalisasi dan Pembobotan untuk Kriteria Pengiriman

	SK9	SK10	SK11	SK12	Jumlah Nilai	Bobot Parsial
SK9	0,2138	0,2844	0,1569	0,3135	0,9686	0,2421
SK10	0,0453	0,0603	0,0692	0,0594	0,2342	0,0585
SK11	0,5272	0,3372	0,3870	0,3135	1,5648	0,3912
SK12	0,2138	0,3181	0,3870	0,3135	1,2324	0,3081
TOTAL	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,0000	1,0000

4.2.6 Perhitungan *Consistency Ratio*

4.2.6.1 Kriteria

Setelah didapatkan nilai matriks pembobotan dan bobot parsial maka selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai *consistency ratio* terhadap untuk setiap kriteria dan subkriteria. Dalam menentukan nilai *consistency*

ratio langkah yang dilakukan pertama adalah mencari nilai *eigen value*, menghitung konsistensi vektor, menghitung λ maks, menghitung nilai *consistency indeks*, serta menghitung *consistency ratio*. Berikut tahapan perhitungan *consistency ratio* :

1. Mencari nilai *eigen value*

Eigen value = (matriks pembobotan) x (vektor bobot parsial tiap baris)

$$\begin{bmatrix} 1 & 3,9149 & 3,5569 & 4,2172 & 4,4814 & 4,2172 & 2,7144 & 7,3986 & 0,3373 \\ 0,2555 & 1 & 3,1072 & 3,1072 & 3,5569 & 2,7144 & 3,5569 & 4,6416 & 0,2103 \\ 0,2811 & 0,3218 & 1 & 0,9410 & 1,3572 & 1 & 0,7368 & 2,9240 & 0,0801 \\ 0,2371 & 0,3218 & 1,0627 & 1 & 0,7937 & 1,0000 & 0,5109 & 3,5569 & 0,0749 \\ 0,2232 & 0,2811 & 0,7368 & 1,2599 & 1 & 0,4309 & 0,4055 & 2,4662 & 0,0621 \\ 0,2371 & 0,3684 & 1 & 1,0000 & 2,3208 & 1 & 0,8736 & 2,4662 & 0,0866 \\ 0,3684 & 0,2811 & 1,3572 & 1,9574 & 2,4662 & 1,1447 & 1 & 5,0000 & 0,1183 \\ 0,1352 & 0,2154 & 0,3420 & 0,2811 & 0,4055 & 0,4055 & 0,2000 & 1 & 0,0303 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2,9507 \\ 1,7960 \\ 0,6600 \\ 0,6120 \\ 0,5100 \\ 0,7215 \\ 0,9612 \\ 0,2537 \end{bmatrix}$$

2. Perhitungan konsistensi vektor

Nilai konsistensi vektor didapat dari nilai *eigen value* dibagi nilai bobot parsial tiap baris

$$K1 = 2,9507 / 0,3373 = 8,7484$$

$$K2 = 1,7960 / 0,2103 = 8,5420$$

$$K3 = 0,6600 / 0,0801 = 8,2361$$

$$K4 = 0,6120 / 0,0749 = 8,1753$$

$$K5 = 0,5100 / 0,0621 = 8,2087$$

$$K6 = 0,7215 / 0,0866 = 8,3270$$

$$K7 = 0,9612 / 0,1183 = 8,1219$$

$$K8 = 0,2537 / 0,0303 = 8,3586$$

$$\text{Jumlah} = 66,7181$$

3. Menghitung nilai λ maks

$$\lambda \text{ maks} = \text{jumlah } \textit{consistency vektor} / n$$

$$\lambda \text{ maks} = 66,7181 / 8$$

$$\lambda \text{ maks} = 8,3398$$

4. Menghitung *consistency indeks* (CI)

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = (8,3398 - 8) / (8-1)$$

$$CI = 0,0485$$

5. Menghitung *consistency ratio* (CR)

Consistency ratio didapat dari *consistency indeks* dibagi random indeks (RI). Berdasarkan tabel *random indeks* (RI) yang telah diketahui pada tabel 2.3 maka RI untuk orde matriks 8 adalah 0,9

$$CR = CI / RI$$

$$CR = 0,0485 / 1,40$$

$$CR = 0,035$$

Berdasarkan nilai *consistency ratio* yang didapat adalah 0,03 tidak melebihi batas CR 0,1 atau 10%, jadi terdapat kekonsistensian penilaian yang diberikan responden dan tidak perlu dilakukan penilaian ulang.

4.2.6.2 Sub Kriteria

Dalam tahapan yang digunakan untuk menghitung *consistency ratio* pada subkriteria sama seperti yang digunakan untuk menghitung *consistency ratio* pada kriteria. Berikut contoh tahapan dalam menghitung *consistency ratio* subkriteria pada kriteria 3 :

1. Mencari nilai *eigen value*

$$\textit{Eigen value} = (\text{matriks pembobotan}) \times (\text{vektor bobot parsial tiap baris})$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 2,0000 & 0,3704 \\ 1 & 1 & 4,7177 & 0,4878 \\ 0,5000 & 0,2120 & 1 & 0,1418 \end{array} \right]$$

$$= \begin{bmatrix} 1,1418 \\ 1,5272 \\ 0,4304 \end{bmatrix}$$

2. Perhitungan konsistensi vektor

Nilai konsistensi vektor didapat dari nilai *eigen value* dibagi nilai bobot parsial tiap baris

$$SK5 = 1,1418 / 0,3704 = 3,0825$$

$$SK6 = 1,5272 / 0,4878 = 3,1308$$

$$SK7 = 0,4304 / 0,1418 = 3,0353$$

$$\text{Jumlah} = 9,2486$$

3. Menghitung nilai λ maks

$$\lambda \text{ maks} = \text{jumlah } \textit{consistency vektor} / n$$

$$\lambda \text{ maks} = 9,2486 / 3$$

$$\lambda \text{ maks} = 3,0828$$

4. Menghitung *consistency indeks* (CI)

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = (3,0828 - 3) / (3-1)$$

$$CI = 0,04144$$

5. Menghitung *consistency ratio* (CR)

Consistency ratio didapat dari *consistency indeks* dibagi random indeks (RI). Berdasarkan tabel *random indeks* (RI) yang telah diketahui pada tabel 2.3 maka RI untuk orde matriks 3 adalah 0,52

$$CR = CI / RI$$

$$CR = 0,04144 / 0,52$$

$$CR = 0,079$$

Berikut merupakan hasil nilai CR pada kriteria dan subkriteria

Tabel 4. 22 Tabel Nilai CR pada Kriteria dan Subkriteria

Level	Consistency Ratio	Level	Consistency Ratio	Keterangan
Kriteria	0,035	K1	0	Konsisten
		K2	0	Konsisten
		K3	0,079	Konsisten
		K4	0	Konsisten
		K5	0,032	Konsisten
		K6	0	Konsisten
		K7	0	Konsisten
		K8	0	Konsisten

Hasil dari tabel 4.22 Menunjukkan bahwa kriteria-kriteria yang digunakan untuk melakukan penilaian *supplier* memiliki konsistensi rasio kurang dari 0,1 adalah 0,035, sehingga untuk kriteria-kriteria tersebut dapat dikatakan berada pada nilai yang konsisten. Selanjutnya subkriteria-subkriteria yang berada pada kriteria 1 memiliki nilai konsistensi rasio bernilai 0, sehingga nilai tersebut termasuk ke dalam kategori konsisten. Subkriteria-subkriteria yang berada pada kriteria 2 juga memiliki nilai konsistensi rasio sebesar 0 dan termasuk dalam kategori konsisten. Subkriteria-subkriteria yang berada pada kriteria 3 memiliki nilai konsistensi rasio sebesar 0,079, sehingga nilai tersebut dalam kategori konsisten. Subkriteria-subkriteria yang berada pada kriteria 4 juga memiliki nilai konsistensi rasio sebesar 0 dan termasuk dalam kategori konsisten. Subkriteria-subkriteria yang berada pada kriteria 5 memiliki nilai konsistensi rasio sebesar 0,032, sehingga nilai tersebut dalam kategori konsisten. Subkriteria-subkriteria yang berada pada kriteria 6 sampai kriteria 8 memiliki nilai konsistensi rasio sebesar 0, sehingga nilai tersebut masuk dalam kategori konsisten.

4.2.7 Rekapitulasi Bobot Kriteria dan Bobot Subkriteria

Berikut adalah tabel untuk bobot kriteria dan bobot subkriteria.

Tabel 4. 23 Rekapitulasi Bobot Kriteria dan Bobot Subkriteria

Kriteria	CR antar kriteria	Bobot Parsial	CR antar kriteria dan subkriteria	Subkriteria	Bobot Parsial	Keterangan
Kualitas	0,035	0,3373	0	SK1	1	Konsisten
Harga		0,2103	0	SK2	0,6501	Konsisten
				SK3	0,1465	Konsisten
				SK4	0,2034	Konsisten
Pelayanan		0,0801	0,079	SK5	0,3704	Konsisten
				SK6	0,4878	Konsisten
				SK7	0,1418	Konsisten
<i>Manufacturing Capability</i>		0,0749	0	SK8	1	Konsisten
Pengiriman		0,0621	0,032	SK9	0,2421	Konsisten
				SK10	0,0585	Konsisten
				SK11	0,3912	Konsisten
				SK12	0,3081	Konsisten
<i>After Sales</i>		0,0866	0	SK13	1	Konsisten
Kelayakan		0,1183	0	SK14	1	Konsisten
Jarak	0,0303				Konsisten	

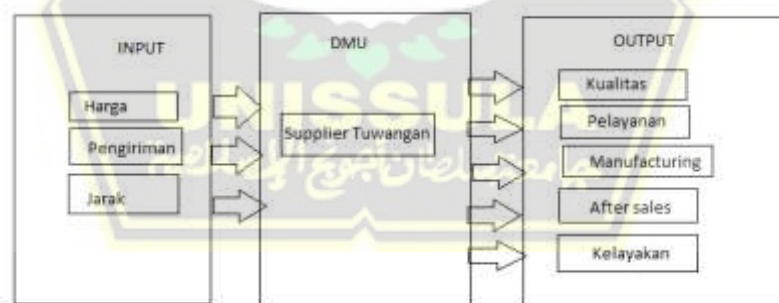
4.3 Pengumpulan Data dan Pengolahan Data dengan Perhitungan *Data Envelopment Analysis*

Setelah didapatkan bobot parsial dari perhitungan AHP, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan dengan metode *Data Envelopment Analysis* untuk mendapatkan urutan ranking *supplier* yang efisien. Dalam perhitungan menggunakan DEA ada beberapa tahap yang perlu dilakukan yaitu menentukan *input* dan *output* DEA, pemilihan *decision making unit*, pengisian kuesioner yang berisi pengukuran kinerja antar *supplier*, menghitung nilai *basic* DEA, dan menghitung nilai super efisiensi DEA.

4.3.1 Identifikasi *Input* dan *Output*

Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) menggunakan konsep efisiensi dimana total *output* dibagi total *input*. Variabel *input* merupakan sumber daya yang dapat mempengaruhi kinerja *supplier* dalam pemenuhan kebutuhan pemesanan.

Sedangkan *output* merupakan keuntungan yang diperoleh dari DMU yang ada. Tujuan perusahaan dalam pemilihan *input* dan *output* untuk mengoptimalkan *output* yang ada dari *input* yang tersedia. Nilai *input* yang digunakan pada penelitian ini adalah harga, pengiriman, dan jarak. Harga karena perusahaan menginginkan harga yang diberikan *supplier* seminim mungkin untuk menekan biaya produksi sehingga sesuai dengan visi dan misi perusahaan yaitu menghasilkan produk yang dapat memenuhi standart mutu dan kualitas yang diinginkan masyarakat dengan harga terjangkau. Untuk jarak, dengan jarak yang dekat dengan perusahaan diharapkan dalam pengiriman tepat waktu sehingga jika barang terganggu maka proses produksi juga akan terganggu. Dan untuk pengiriman, perusahaan berharap jadwal pengiriman barang sesuai dengan rentang jadwal. Sedangkan untuk nilai *output* DEA didapatkan dari kriteria kualitas, pelayanan, *after sales*, kelayakan, *manufacturing capability*. Kualitas bahan harus sesuai dengan kesesuaian spesifikasi yang telah ditetapkan perusahaan karena merupakan jaminan mutu oleh perusahaan. Untuk pelayanan, jika *supplier* cepat tanggap dalam menanggapi permintaan perusahaan maka akan menjadi nilai tambah *supplier*. Kriteria *after sales* sangat membantu perusahaan berhubungan dengan pemberian garansi barang dan keluhan kerusakan barang.



Gambar 4. 2 Model Keputusan DEA

4.3.2 Pemilihan *Decision Making Unit (DMU)*

Dalam penelitian ini yang harus dilakukan yaitu menentukan *Decision Making Unit (DMU)*. DMU ini digunakan untuk menentukan unit-unit yang akan diukur dalam pengukuran efisiensi. DMU yang digunakan pada penelitian ini

adalah alternatif *supplier* yang berjumlah 4 *supplier*. Berikut adalah daftar tabel DMU yang digunakan

Tabel 4. 24 Daftar DMU

No	<i>Supplier</i>	Keterangan
1	Usaha mulya	DMU-1
2	Kuningan Antok	DMU-2
3	UD. Sinar Logam	DMU-3
4	Kuningan Samarinda Brass	DMU-4

DMU yang digunakan untuk menentukan unit-unit yang akan diukur dalam pengukuran efisiensi *supplier*. *Supplier* yang digunakan pada penelitian ini yaitu 4 (Empat) di PT. Tarindo pemasok bahan baku tuwangan.

4.3.3 Pengisian Kuesioner III (Pengukuran Kinerja *Supplier*)

Pada pengisian kuesioner III tentang pengukuran kinerja antar *supplier* yang dapat dilihat pada lampiran 3, kuesioner ini disebarakan pada bagian pemilihan *supplier* di PT. Tarindo berdasarkan satuan yang telah ditentukan. Untuk kriteria 1, 3, 4, 6,7 menggunakan sakala 1-5 yang mana :

Skala 1 = sangat buruk

skala 4 = baik

Skala 2 = buruk

skala 5 = sangat baik

Skala 3 = cukup

Dalam penentuan skala ini berdasarkan ketetapan dari yang dikeluarkan perusahaan. Untuk skala penilaian sebagai berikut :

Tabel 4. 25 Skala Penilaian Kriteria Kualitas

Skala	Keterangan
1	Sangat buruk
2	Buruk
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat baik

Tabel 4. 26 Skala Penilaian Kriteria Pelayanan

Skala		Keterangan
1	Sangat buruk	<i>Supplier</i> tidak pernah menanggapi keluhan dan permintaan dari perusahaan
2	Buruk	Dalam 5 kali panggilan keluhan dan permintaan, <i>supplier</i> hanya bisa memberikan tanggapa 1 kali saja
3	Cukup	Dalam 5 kali panggilan keluhan dan permintaan, <i>supplier</i> hanya bisa memberikan tanggapan 2 kali saja
4	Baik	Dalam 5 kali panggilan keluhan dan permintaan, <i>supplier</i> hanya bisa memberikan tanggapa 3 kali saja
5	Sangat baik	<i>Supplier</i> selalu bisa menanggapi keluhan dan permintaan

Tabel 4. 27 Skala Penilaian Kriteria *Manufacturing Capability*

Skala		Keterangan
1	Sangat buruk	<i>Supplier</i> tidak mempertimbangkan faktor apapun dalam upaya penjaminan mutu bahan baku
2	Buruk	Dari keempat faktor yakni mesin, metode, dan material <i>supplier</i> hanya mempertimbangkan salah satu faktor dalam penjaminan mutu
3	Cukup	Dari keempat faktor yakni mesin, metode, dan material <i>supplier</i> hanya mempertimbangkan 2 faktor dalam penjaminan mutu
4	Baik	Dari keempat faktor yakni mesin, metode, dan material <i>supplier</i> hanya mempertimbangkan 3 faktor dalam penjaminan mutu
5	Sangat baik	Dari keempat faktor yakni mesin, metode, dan material <i>supplier</i> hanya mempertimbangkan seluruh faktor dalam penjaminan mutu

Tabel 4. 28 Skala Penilaian Kriteria *After Sales*

Skala		Keterangan
1	Sangat buruk	<i>Supplier</i> tidak mempunyai memberikan garansi sama sekali
2	Buruk	<i>Supplier</i> hanya memiliki 1 kebijakan garansi yaitu ketentuan waktu pengiriman
3	Cukup	<i>Supplier</i> hanya memiliki 2 kebijakan garansi yaitu jaminan pengembalian uang dan ketentuan waktu pengiriman
4	Baik	<i>Supplier</i> hanya memiliki 3 kebijakan garansi yaitu jaminan pergantian produk apabila terjadi kecacatan, pengembalian uang, dan ketentuan waktu pengiriman
5	Sangat baik	<i>Supplier</i> memiliki 4 kebijakan garansi diantaranya kemudahan klaim, pergantian produk cacat, pengembalian uang, dan ketentuan waktu pengiriman

Tabel 4. 29 Skala Penilaian Kriteria Kelayakan

Skala		Keterangan
1	Sangat buruk	Dari 5 kesepakatan yang terjadi, <i>supplier</i> hanya bisa menjaga 1 kesepakatan saja
2	Buruk	Dari 5 kesepakatan yang terjadi, <i>supplier</i> hanya bisa menjaga 2 kesepakatan saja
3	Cukup	Dari 5 kesepakatan yang terjadi, <i>supplier</i> hanya bisa menjaga 3 kesepakatan saja
4	Baik	Dari 5 kesepakatan yang terjadi, <i>supplier</i> hanya bisa menjaga 4 kesepakatan saja
5	Sangat baik	Dari 5 kesepakatan yang terjadi, <i>supplier</i> hanya bisa menjaga seluruh kesepakatan saja

Untuk kriteria 2 menggunakan satuan rupiah. Untuk kriteria 5 menggunakan satuan minggu. Untuk kriteria 8 menggunakan satuan KM. Yang didapatkan dari data perusahaan. Untuk kriteria 1, 3, 4, 6, 7 menggunakan hasil pengisian kuesioner skala 1-5.

Berikut merupakan hasil rekapan kuesioner pengukuran kinerja *supplier* dengan 3 responden PT. Tarindo yang diambil pada periode 2020. Untuk hasil kuesioner pengukuran kinerja *supplier* ketiga responden dapat dilihat di lampiran 4.

Tabel 4. 30 Rekapitan Kuesioner Pengukuran Kinerja *Supplier*

No	Kriteria	<i>Supplier</i>			
		TB. Usaha Mulya	Kuningan Antok	UD. Sinar Logam	Kuningan Samarinda Brass
1	Kualitas	5	4	4	4
2	Harga	Rp. 81000/ kg	Rp. 75000/ kg	Rp. 78.000/kg	Rp. 74000/kg
3	Pelayanan	4	4,3333	3,3333	4
4	<i>Manufacturing capability</i>	4,3333	4	3,3333	3,6667
5	Pengiriman	4 minggu	4 minggu	4 minggu	4 minggu
6	<i>After sales</i>	3,6667	3,6667	4	3,6667
7	Kelayakan	4,3333	4	4	4,3333
8	Jarak	2 km	4 km	3 km	1,5 km

4.3.2 Pembobotan Variabel *Input* dan *Output* DEA

Pembobotan dilakukan untuk masing-masing kriteria untuk menilai performansi dari setiap *supplier* dimana pada kuesioner ketiga nilai performansi kuesioner yang diberikan pada tabel 4.30 dikali dengan bobot kriteria pada tabel 4.23. Contoh nilai performansi kualitas dari *supplier* Usaha Mulya

Nilai Performansi = bobot kualitas x rata-rata pengukuran kinerja

$$= 0,3373 \times 5$$

$$= 1,6864$$

$$\text{Persentase} = \frac{\text{nilai performansi}}{\text{jumlah skala penelitian}}$$

$$= \frac{1,6864}{5}$$

$$= 0,3373$$

Berikut adalah hasil perhitungan pembobotan variabel *input* dan *output* DEA.

Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan Pembobotan Variabel *Input* dan *Output*

kriteria	Hasil persentase			
	Usaha mulya	Kuningan antok	UD. Sinar Logam	Kuningan Samarinda Brass
Kualitas	0,3373	0,2698	0,2698	0,2698
Harga	17.034	15.772	16.403	15.562
Pelayanan	0,0641	0,0694	0,0534	0,0641

<i>Manufacturing capability</i>	0,0649	0,0599	0,0499	0,0549
Pengiriman	0,2484	0,2484	0,2484	0,2484
<i>After sales</i>	0,0635	0,0635	0,0693	0,0635
Kelayakan	0,1026	0,0947	0,0947	0,1026
Jarak	0,0606	0,1212	0,0909	0,0454

Berikut adalah tabel *input* dan *output* yang digunakan dalam pengolahan DEA

Tabel 4. 32 Tabel Nilai *Input* dan *Output* DEA

DMU	Nilai <i>Input</i> DEA			Nilai <i>Output</i> DEA				
	Harga	Jarak	Pengiriman	kualitas	Pelayanan	<i>Manufacturing capability</i>	<i>After sales</i>	kelayakan
DMU-1	17.034	0,0606	0,2484	0,3373	0,0641	0,0649	0,0635	0,1026
DMU-2	15.772	0,1212	0,2484	0,2968	0,0694	0,0599	0,0635	0,0947
DMU-3	16.403	0,0909	0,2484	0,2968	0,0534	0,0499	0,0693	0,0947
DMU-4	15.562	0,0454	0,2484	0,2968	0,0641	0,0549	0,0635	0,1026

4.3 Pengolahan Data menggunakan *Data Envelopment Analysis*

Setelah penentuan *input* dan *output*. Selanjutnya dilakukan perhitungan DEA yaitu metode *Basic* DEA. DMU yang memiliki nilai hasil 100% dapat dinyatakan relatif efisien daripada DMU yang lainnya. Berikut persamaan yang digunakan metode *Basic* DEA :

$$\text{Max } Z = \sum_r^S = 1$$

Subject to :

$$\sum_{r=1}^S u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i y_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_i y_{io} = 1$$

$$U_r, v_i \geq 0$$

y = variabel *output*

x = variabel *input*

v = bobot *output*

u = bobot *input*

$r = 1$ (indeks untuk *output*)

$i = 1$ (indeks untuk *input*)

$j = 1$ (indeks untuk DMU)

Berdasarkan persamaan metode *Basic* DEA, pada penelitian ini menggunakan 4 DMU dengan 6 *output* dan 3 *input*, maka persamaan diatas dapat diformulasikan menjadi :

$$\text{Max } Z = v_r Y_{rj} \quad (4.1)$$

$$\text{Subject to : } u_1 \cdot X_{1j} + u_2 \cdot X_{2j} + u_3 \cdot X_{3j} = 1 \quad (4.2)$$

Untuk rumus (4.1) merupakan Fungsi Tujuan yang terdiri dari bobot *output* yaitu kualitas, pelayanan, *manufacturing capability*, *after sales*, kelayakan dari ke- 4 DMU.

Untuk rumus (4.2) merupakan Fungsi Kendala yaitu terdiri dari bobot untuk *input* yaitu harga, jarak, pengiriman dari ke – 4 DMU.

Perhitungan untuk DMU-1 sebagai berikut

$$\text{Max} = 0,3373Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0649Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1026Y_5$$

Subject to

$$0,3373Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0649Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1026Y_5 - 17,034X_1 + 0,0606X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0694Y_2 + 0,0599Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,0947Y_5 - 15,772X_1 + 0,1212X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0534Y_2 + 0,0499Y_3 + 0,0693Y_4 + 0,0947Y_5 - 16,403X_1 + 0,0909X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0549Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1036Y_5 - 15,562X_1 + 0,0454X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$17,034X_1 + 0,0606X_2 + 0,2484X_3 = 1$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Perhitungan untuk DMU-2 sebagai berikut

$$\text{Max} = 0,2968Y_1 + 0,0694Y_2 + 0,0599Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,0947Y_5$$

Subject to

$$0,3373Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0649Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1026Y_5 - 17,034X_1 + 0,0606X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0694Y_2 + 0,0599Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,0947Y_5 - 15,772X_1 + 0,1212X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0534Y_2 + 0,0499Y_3 + 0,0693Y_4 + 0,0947Y_5 - 16,403X_1 + 0,0909X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0549Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1036Y_5 - 15.562X_1 + 0,0454X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$15.772X_1 + 0,1212X_2 + 0,2484X_3 = 1$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Perhitungan untuk DMU-3 sebagai berikut

$$\text{Max} = 0,2968Y_1 + 0,0534Y_2 + 0,0499Y_3 + 0,0693Y_4 + 0,0947Y_5$$

Subject to

$$0,3373Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0649Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1026Y_5 - 17.034X_1 + 0,0606X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0694Y_2 + 0,0599Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,0947Y_5 - 15.772X_1 + 0,1212X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0534Y_2 + 0,0499Y_3 + 0,0693Y_4 + 0,0947Y_5 - 16.403X_1 + 0,0909X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0549Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1036Y_5 - 15.562X_1 + 0,0454X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$16.403X_1 + 0,0909X_2 + 0,2484X_3 = 1$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Perhitungan untuk DMU-4 sebagai berikut

$$\text{Max} = 0,2968Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0549Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1036Y_5$$

Subject to

$$0,3373Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0649Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1026Y_5 - 17.034X_1 + 0,0606X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0694Y_2 + 0,0599Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,0947Y_5 - 15.772X_1 + 0,1212X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0534Y_2 + 0,0499Y_3 + 0,0693Y_4 + 0,0947Y_5 - 16.403X_1 + 0,0909X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0549Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1036Y_5 - 15.562X_1 + 0,0454X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$15.562X_1 + 0,0454X_2 + 0,2484X_3 = 1$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Keterangan :

v_1 = bobot untuk *output* kualitas

- v_2 = bobot untuk *output* pelayanan
 v_3 = bobot untuk *output manufacturing capability*
 v_4 = bobot untuk *output after sales*
 v_5 = bobot untuk *output* kelayakan
 Y_1 = variabel *output* kualitas
 Y_2 = variabel *output* pelayanan
 Y_3 = variabel *output manufacturing capability*
 Y_4 = variabel *output after sales*
 Y_5 = variabel *output* kelayakan
 u_1 = bobot untuk input harga
 u_2 = bobot untuk input jarak
 u_3 = bobot untuk input pengiriman
 X_1 = *input* jumlah harga
 X_2 = *input* jumlah jarak
 X_3 = *input* jumlah pengiriman
 i = indeks untuk *input*
 r = indeks untuk *output*

Masing-masing DMU dikatakan efisien jika memiliki nilai efisiensi 1 dan jika nilainya kurang dari 1, maka DMU tidak efisien.

Setelah melakukan penyusunan persamaan menggunakan linier programming, langkah selanjutnya adalah persamaan formulasi dimasukkan dalam alat bantu yaitu *software* LINDO 6.1, untuk dapat membandingkan *input* dan *output*.

4.3.1 Perhitungan *Basic DEA Supplier* Tuwangan PT. Tarindo

Berikut ini adalah perhitungan *basic* DEA dilakukan dengan menggunakan *software* LINDO 6.1. Langkah-langkah penggunaan

4.3.2 Hasil Kalkulasi DEA

Berikut ini adalah hasil dari kalkulasi analisa orientasi yang bertujuan untuk mengetahui nilai efisiensi dari setiap DMU dalam mengubah *input* menjadi *output*

Tabel 4. 33 Efisiensi tiap DMU dengan perhitungan metode DEA

DMU	Nilai Efisiensi Relatif	Efisien / Inefisien
DMU-1	1	Efisien
DMU-2	1	Efisien
DMU-3	1	Efisien
DMU-4	1	Efisien

Sumber : *software* LINDO 6.1

Pada tabel 4.33 adalah hasil dari pengolahan data yang didapatkan dari formulasi persamaan pada *software* LINDO 6.1. Terdapat 4 DMU dan dari hasil pengolahan yang dilakukan 4 DMU / *supplier* menghasilkan semua *supplier* relatif efisien. Dikatakan efisien karena semua *supplier* menghasilkan nilai efisiensi relatif 1.

4.3.3 Perhitungan *Super-Efisiensi* DEA

Setelah melakukan perhitungan *basic* DEA, selanjutnya dilakukan perhitungan super-efisiensi DEA apabila didalam perhitungan *basic* DEA terdapat lebih dari 1 DMU atau *supplier* yang efisien. Metode *basic* DEA memiliki kelemahan tidak dapat menentukan ranking DMU yang paling efisien karena nilai 1 merupakan nilai tertinggi pada metode *basic* DEA. Dalam perhitungan super efisiensi ini digunakan untuk menentukan masing-masing ranking dari DMU atau *supplier* dengan menggunakan pengembangan model DEA CCR. Konsep super efisiensi ini pertama kali diusulkan oleh Andersen dan Petersen. Penggunaan konsep super efisiensi adalah membiarkan nilai efisiensi dari DMU yang diamati lebih besar dari 1 atau 100%. Perbedaan dari kedua model *basic* DEA dengan super efisiensi DEA dimana fungsi kendala untuk DMU ke j dihilangkan dari fungsi kendala. Misalkan DMU 1 yang dihitung maka fungsi kendala untuk DMU ke 1 dihilangkan dengan tujuan agar nilai yang dihasilkan dari DMU 1 tidak dibatasi sehingga didapatkan nilai efisiensi lebih dari 1.

Dari hasil perhitungan *basic* DEA diperoleh semua DMU efisien atau bernilai 1. Berikut model matematis untuk super efisiensi DEA

Super efisiensi DMU-1

$$\text{Max} = 0,3373Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0649Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1026Y_5$$

Subject to

$$0,2968Y_1 + 0,0694Y_2 + 0,0599Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,0947Y_5 - 15,772X_1 + 0,1212X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0534Y_2 + 0,0499Y_3 + 0,0693Y_4 + 0,0947Y_5 - 16,403X_1 + 0,0909X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0549Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1036Y_5 - 15,562X_1 + 0,0454X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$17,034X_1 + 0,0606X_2 + 0,2484X_3 = 1$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Super efisiensi DMU-2

$$\text{Max} = 0,2968Y_1 + 0,0694Y_2 + 0,0599Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,0947Y_5$$

Subject to

$$0,3373Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0649Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1026Y_5 - 17,034X_1 + 0,0606X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0534Y_2 + 0,0499Y_3 + 0,0693Y_4 + 0,0947Y_5 - 16,403X_1 + 0,0909X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0549Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1036Y_5 - 15,562X_1 + 0,0454X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$15,772X_1 + 0,1212X_2 + 0,2484X_3 = 1$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Super efisiensi DMU-3

$$\text{Max} = 0,2968Y_1 + 0,0534Y_2 + 0,0499Y_3 + 0,0693Y_4 + 0,0947Y_5$$

Subject to

$$0,3373Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0649Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1026Y_5 - 17,034X_1 + 0,0606X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0694Y_2 + 0,0599Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,0947Y_5 - 15,772X_1 + 0,1212X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0549Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1036Y_5 - 15.562X_1 + 0,0454X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$16.403X_1 + 0,0909X_2 + 0,2484X_3 = 1$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Super efisiensi DMU-4

$$\text{Max} = 0,2968Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0549Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1036Y_5$$

Subject to

$$0,3373Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0649Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1026Y_5 - 17.034X_1 + 0,0606X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0694Y_2 + 0,0599Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,0947Y_5 - 15.772X_1 + 0,1212X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0534Y_2 + 0,0499Y_3 + 0,0693Y_4 + 0,0947Y_5 - 16.403X_1 + 0,0909X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$0,2968Y_1 + 0,0641Y_2 + 0,0549Y_3 + 0,0635Y_4 + 0,1036Y_5 - 15.562X_1 + 0,0454X_2 + 0,2484X_3 \leq 0$$

$$15.562X_1 + 0,0454X_2 + 0,2484X_3 = 1$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Fungsi tujuan dan kendala dengan linier programming pada masing-masing DMU menggunakan *software* LINDO 6.1. Berdasarkan perhitungan DMU-1 diperoleh nilai super efisiensi 1,1575, DMU-2 diperoleh nilai super efisiensi 1,0725, DMU-3 diperoleh nilai super efisiensi 1,0281 dan yang terakhir DMU-4 diperoleh nilai super efisiensi 1,1567.

Dibawah ini merupakan tabel hasil perhitungan super efisiensi dari setiap DMU.

Tabel 4. 34 Efisiensi tiap DMU dengan perhitungan metode DEA

DMU / Alternatif	Super efisiensi DEA	Ranking
DMU 1	1,1575	1
DMU 2	1,0725	3
DMU 3	1,0281	4
DMU 4	1,1567	2

4.4 Rekapitulasi Pemilihan *Supplier*

Berdasarkan hasil pengolahan data secara keseluruhan diketahui bahwa *supplier* yang paling efisien untuk perusahaan menggunakan metode AHP dan DEA yaitu *supplier* dengan memiliki nilai super efisiensi terbesar. Subkriteria yang terpilih dari kriteria kualitas ada sub kriteria “kesesuaian spesifikasi”. Dari kriteria harga ada subkriteria “harga bahan baku”, subkriteria “sistem pembayaran”, subkriteria “waktu pembayaran”. Dari kriteria pelayanan ada subkriteria “pelayanan cepat dan tanggap”, subkriteria “penjelasan terhadap kualitas barang”, subkriteria “layanan perbaikan”. Dari kriteria manufacturing capability ada subkriteria “sistem manajemen mutu”. Dari kriteria pengiriman ada subkriteria “jangka waktu pengiriman”, subkriteria “menanggapi perubahan permintaan order”, subkriteria “ketetapan waktu”, subkriteria “ketetapan jumlah order”. Dari kriteria after sales ada subkriteria “bentuk pergantian barang dalam garansi”. Dari kriteria kelayakan ada subkriteria “kemampuan menjaga kesepakatan” dan kriteria jarak.

Tabel 4. 35 Kriteria dan Subkriteria Terpilih yang digunakan untuk Pemilihan Alternatif

Kriteria	Simbol	Subkriteria	Simbol
Kualitas	K1	Kesesuaian spesifikasi	SK1
Harga	K2	Harga bahan baku	SK2
		Sistem Pembayaran	SK3
		Waktu pembayaran	SK4
Pelayanan	K3	Pelayanan cepat dan tanggap	SK5
		Penjelasan terhadap kualitas barang	SK6
		Layanan perbaikan	SK7
<i>Manufacturing capability</i>	K4	Sistem manajemen mutu	SK8
Pengiriman	K5	Menanggapi perubahan order	SK9
		Jangka waktu pengiriman	SK10
		Ketetapan waktu	SK11
		Ketetapan jumlah order	SK12
<i>After sales</i>	K6	Bentuk pergantian barang dalam garansi	SK13
Kelayakan	K7	Kemampuan menjaga kesepakatan	SK14
Jarak	K8		

Tabel 4. 36 Hasil Super Efisiensi sebagai Dasar Alternatif

DMU / Alternatif	Super efisiensi DEA	Ranking
DMU 1 (TB. Usaha Mulya)	1,1575	1
DMU 2 (Kuningan Antok)	1,0725	3
DMU 3 (UD. Sinar Logam)	1,0281	4
DMU 4 (Kuningan Samarinda Brass)	1,1567	2

Berdasarkan hasil kriteria yang terpilih dari perhitungan dari hasil super efisiensi diketahui bahwa *supplier* yang terpilih adalah Usaha Mulya dengan nilai super efisiensi yang terbesar 1,1575.

Supplier Usaha Mulya menjadi alternatif terpilih yang dijadikan sebagai *supplier* efisien untuk perusahaan berdasarkan kriteria yang terpilih yaitu kriteria kualitas, kriteria *manufacturing capability*, dan kriteria jarak.

Pada kriteria kualitas terpilih karena dalam segi kualitas barang yang dikirim oleh *supplier* ke perusahaan memiliki nilai paling baik yang sesuai dengan spesifikasi perusahaan.

Pada kriteria *manufacturing capability supplier* mengirimkan barang sesuai dengan standar dan sistem manajemen mutu yang baik.

Pada kriteria jarak memiliki jarak yang dekat. Sehingga TB. Usaha Mulya dapat dijadikan prioritas untuk perusahaan dari *supplier* Kuningan Antok, UD. Sinar Logam, dan Kuningan Samarinda Brass yang menjadi alternatif lainnya.

4.5 Analisa

4.5.1 Analisa pada Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

a. Analisa Penentuan Kriteria dan Subkriteria

Dalam pemilihan kriteria dan subkriteria *supplier* di PT. Tarindo ditentukan dari hasil *literature review* dan hasil wawancara yang kemudian dikelompokkan ke dalam kriteria dan subkriteria yang memiliki kesamaan arti. Selanjutnya hasil pengelompokan dibuat menjadi kuesioner yang disebar ke bagian produksi PT. Tarindo dengan 3 responden. Sehingga hasil dari kuesioner tersebut di dapatkan 8 kriteria terpilih dan 14 subkriteria yang terpilih yang digunakan untuk menentukan pemilihan *supplier* di PT. Tarindo.

b. Analisa Bobot Kriteria dan Subkriteria

Dari hasil perhitungan dan pengolahan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* akan mendapatkan bobot dari kriteria dan subkriteria. Dari hasil perhitungan menggunakan metode AHP didapatkan kriteria kualitas memiliki bobot tertinggi yaitu 0,3373. Hal ini menunjukkan kriteria kualitas menjadi kriteria terpenting dalam pemilihan supplier. Pada kriteria kualitas ada subkriteria yaitu “kesesuaian spesifikasi” yang memiliki 1. Selanjutnya kriteria yang menempati urutan kedua adalah harga dengan bobot 0,2103. Pada kriteria harga terdapat subkriteria “harga bahan baku” dengan bobot 0,6501, subkriteria “sistem pembayaran” dengan bobot 0,1465, subkriteria “waktu pembayaran” dengan bobot 0,2034. Urutan ketiga kriteria kelayakan dengan bobot 0,1183. Pada kriteria kelayakan terdapat subkriteria “kemampuan menjaga kesepakatan” dengan bobot 1. Urutan keempat adalah kriteria after sales dengan bobot 0,0866. Pada kriteria after sales terdapat subkriteria “bentuk pergantian barang dalam garansi” dengan bobot 1. Urutan kelima adalah kriteria pelayanan dengan bobot 0,0801. Pada kriteria pelayanan terdapat subkriteria “pelayanan cepat dan tanggap” dengan bobot 0,3704, subkriteria “penjelasan terhadap kualitas barang” dengan bobot 0,4847, subkriteria “layanan perbaikan” dengan bobot 0,1418. Urutan keenam adalah kriteria manufacturing capability dengan bobot 0,0749. Pada kriteria manufacturing capability terdapat subkriteria “sistem manajemen mutu” dengan bobot 1. Urutan ketujuh adalah kriteria pengiriman dengan bobot 0,0621. Pada kriteria pengiriman terdapat subkriteria “jangka waktu pengiriman” dengan bobot 0,2421, subkriteria “menanggapi perubahan permintaan order” dengan bobot 0,0585, subkriteria “ketetapan waktu” dengan bobot 0,3912, subkriteria “ketetapan jumlah order” dengan bobot 0,3081. Urutan kedelapan adalah kriteria jarak dengan bobot 0,0303.

4.5.2 Analisa pada Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA)

Dari hasil perhitungan menggunakan metode DEA yang dimuali dari menentukan *input* dan *output* DEA, pemilihan *decision making unit*, pengisian kuesioner yang berisi pengukuran kinerja antar *supplier*, menghitung nilai *basic* DEA, dan menghitung nilai super efisiensi DEA sehingga didapatkan hasil urutan ranking *supplier* untuk mendapatkan *supplier* yang terbaik.

Tabel 4. 37 Urutan *Supplier* pada PT. Tarindo

DMU / Alternatif	<i>Basic</i> DEA	Super efisiensi DEA	Ranking
DMU 1 (TB. Usaha Mulya)	1	1,1575	1
DMU 2 (Kuningan Antok)	1	1,0725	3
DMU 3 (UD. Sinar Logam)	1	1,0281	4
DMU 4 (Kuningan Samarinda Brass)	1	1,1567	2

Dapat dilihat dari tabel diatas, diketahui bahwa untuk *supplier* TB. Usaha Mulya memiliki nilai *basic* DEA sebesar 1, kemudian *supplier* Kuningan Antok memiliki nilai *basic* DEA sebesar 1, *supplier* UD. Sinar Logam memiliki nilai *basic* DEA sebesar 1, dan terakhir *supplier* Kuningan Samarinda Brass memiliki nilai *basic* DEA 1. Dari hasil *basic* DEA diketahui bahwa dari 4 *supplier* semua *supplier* memiliki nilai *basic* DEA 1 karena nilai parameter *basic* DEA sendiri besar maksimalnya adalah 1 yang artinya 4 DMU / *supplier* dinyatakan relatif efisien dimana dari 4 *supplier* tersebut memiliki kemampuan menghasilkan *output* yang optimal dengan *input* nya. Maka selanjutnya dilanjutkan untuk perhitungan super efisiensi DEA karena metode *basic* DEA sendiri memiliki kelemahan yaitu tidak dapat menentukan ranking DMU yang paling efisien sehingga untuk memberikan ranking urutan *supplier* mana yang paling efisien untuk perusahaan dilakukan perhitungan super efisiensi DEA . Diketahui untuk *supplier* TB. Usaha Mulya memiliki nilai super efisiensi sebesar 1,1575 menjadi nilai tertinggi sehingгаа alternatif paling efisien untuk pemilihan *supplier* pertama adalah *supplier* TB. Usaha Mulya. Kemudian alternatif kedua adalah *supplier* Kuningan Samarinda Brass dengan nilai super efisiensi 1,1567. Untuk alternatif ketiga adalah *supplier* Kuningan Antok dengan nilai 1,0725 dan alternatif *supplier* yang menempati urutan

keempat atau terakhir adalah *supplier* UD. Sinar Logam dengan nilai super efisiensi sebesar 1,0281.

Untuk nilai super efisiensi DEA sendiri tidak memiliki batasan yang dimana jika memiliki nilai super efisiensi lebih dari 1 dan memiliki nilai tertinggi diantara *Decision Making Unit* (DMU) yang lain maka dapat dikatakan yang paling efisien. Sehingga *supplier* TB. Usaha Mulya menjadi alternatif terpilih yang dijadikan sebagai *supplier* efisien untuk perusahaan berdasarkan kriteria yang terpilih yaitu kriteria kualitas, kriteria *manufacturing capability*, dan kriteria jarak.

Pada kriteria kualitas terpilih karena dalam segi kualitas barang yang dikirim oleh *supplier* ke perusahaan memiliki nilai paling baik yang sesuai dengan spesifikasi perusahaan.

Pada kriteria *manufacturing capability* *supplier* mengirimkan barang sesuai dengan standar dan sistem manajemen mutu yang baik.

Pada kriteria jarak memiliki jarak yang dekat. Sehingga TB. Usaha Mulya dapat dijadikan prioritas untuk perusahaan dari *supplier* Kuningan Antok, UD. Sinar Logam, dan Kuningan Samarinda Brass yang menjadi alternatif lainnya

4.6 Interpretasi

Dalam pemilihan *supplier* di PT. Tarindo dengan menggunakan metode AHP dan DEA didapatkan nilai *supplier* yang paling efisien untuk perusahaan karena memiliki nilai efisiensi terhadap kriteria yang menyeluruh, dalam pemilihan *supplier* tersebut yang paling efisien adalah *supplier* TB. Usaha Mulya dengan nilai sebesar 1,1575, untuk *supplier* kedua adalah *supplier* Kuningan Samarinda Brass dengan nilai sebesar 1,1567, sedangkan untuk *supplier* ketiga adalah *supplier* Kuningan Antok dengan nilai sebesar 1,0725 dan *supplier* yang terakhir adalah *supplier* UD. Sinar Logam diperoleh nilai sebesar 1,0281. Pada analisa diatas bahwa *supplier* TB. Usaha Mulya menunjukkan bahwa kualitas barang dan kriteria *manufacturing capability* sangat berpengaruh dalam pemilihan *supplier*.

Pemilihan *supplier* ditentukan berdasarkan harga bahan baku yang sesuai. *Supplier* TB. Usaha Mulya dengan harga Rp. 81.000. *Supplier* Kuningan Antok dengan harga Rp. 75.000. *Supplier* UD. Sinar Logam dengan harga Rp. 78.000. *Supplier* Kuningan Samarinda Brass dengan harga Rp. 74.000. Meskipun dengan

harga yang cukup mahal daripada *supplier* yang lain tetapi *supplier* TB. Usaha Mulya adalah *supplier* dengan yang memberikan harga sesuai dengan kualitasnya yang baik. Untuk *supplier* yang digunakan tetap 4 *supplier*, akan tetapi *supplier* TB. Usaha Mulya merupakan *supplier* dengan yang baik dibandingkan dengan *supplier* yang lain. Untuk memenuhi kebutuhan produksi 4 *supplier* tetap dibutuhkan dan digunakan karena jika hanya dengan menggunakan 1 *supplier* saja, perusahaan pasti tidak dapat memenuhi permintaan pasar yang tiba-tiba mengalami kenaikan permintaan.

Perbaikan yang dilakukan perusahaan sesuai dengan rekomendasi hasil diatas antara lain adalah

1. Dipenuhinya jumlah order yang dipesan dan memenuhi setiap permintaan perubahan jumlah bahan baku.
2. Kelengkapan data dari pihak *supplier* dalam memenuhi serta melengkapi yang dibutuhkan sesuai dengan standar kualitas bahan baku
3. Respon pihak *supplier* dalam menerima komplain barang dan dapat memenuhi setiap permintaan perubahan order.
4. Ketersediaan barang yang menipis terjadinya kelangkaan barang, maka produk akan semakin mahal. Untuk mengatasi harga produk yang tidak menentu juga harus ada timbal balik dari *supplier*. Menjual dengan harga yang sedikit mahal maka kualitas juga harus ditingkatkan dengan begitu pelanggan tetap melakukan pemesanan meskipun harga mengalami kenaikan.

4.7 Perbandingan antara Kinerja Aktual dengan Kinerja Terpilih

Berdasarkan hasil pengolahan pada tabel 4.34 didapatkan *supplier* yang efisien bagi perusahaan adalah *supplier* TB. Usaha Mulya dengan nilai efisiensi 1,1575. Berikut ini merupakan perbandingan antara kinerja aktual dengan kinerja *supplier* terpilih, yaitu :

Tabel 4. 38 Perbandingan antara Kinerja Aktual dengan Kinerja Terpilih

Perusahaan	Metode AHP dan DEA
<p>Perusahaan hanya mengandalkan kriteria daftar <i>supplier</i> dengan kesesuaian harga yang ditawarkan</p>	<p>Dengan menggunakan metode AHP dan DEA perusahaan dapat mengidentifikasi kriteria dan subkriteria baru yang dapat menjadi bahan pertimbangan pemilihan <i>supplier</i> di PT. Tarindo yaitu kriteria kualitas dengan subkriteria kesesuaian spesifikasi, kriteria harga dengan subkriteria harga bahan baku, sistem pembayaran dan waktu pembayara, kriteria pelayanan dengan subkriteria pelayanan cepat dan tanggap, penjelasan terhadap kualitas barang, dan layanan perbaikan, kriteria <i>manufacturing capability</i> dengan subkriteria sistem manajemen mutu, kriteria pengiriman dengan subkriteria menanggapi perubahan order, jangka waktu pengiriman, ketetapan waktu, dan ketetapan jumlah order, kriteria <i>after sales</i> dengan subkriteria bentuk pergantian dalam garansi, kriteria kelayakan dengan subkriteria kemampuan menjaga kesepakatan, kriteria jarak. Dengan begitu perusahaan dapat menilai pemilihan <i>supplier</i> berdasarkan kriteria dan subkriteria yang baru.</p>
<p>Terdapat <i>supplier</i> yang tidak mampu mengirimkan sesuai dengan waktu dan spesifikasi perusahaan.</p>	<p>Setelah dilakukan penelitian menggunakan metode AHP dan DEA ternyata dari 4 <i>supplier</i> yang telah bekerjasama dengan PT. Tarindo hanya 1 <i>supplier</i> yang terpilih. Menurut perusahaan <i>supplier</i> TB. Usaha Mulya dalam mensupply bahan baku ke PT. Tarindo lebih baik dari ketetapan pengiriman dan kesesuaian spesifikasinya</p>

<p>Beberapa <i>supplier</i> masih kurang mempertimbangkan faktor-faktor dalam penjaminan mutu bahan baku dan kurangnya komunikasi dengan pihak perusahaan.</p>	<p>Dengan menggunakan <i>supplier</i> TB. Usaha Mulya perusahaan merasa bahwa <i>supplier</i> TB. Usaha Mulya dapat merespon masalah dengan baik dan hubungan komunikasi dengan perusahaan tidak pernah mengalami permasalahan.</p>
--	---

4.8 Pembuktian Hipotesa

Pada hipotesa awal menunjukkan bahwa penelitian Pemilihan *Supplier* dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Data Envelopment Analysis* (DEA) mampu mengatasi permasalahan yang ada, yaitu berkaitan dengan proses keterlambatan yang tidak mampu mengirimkan sesuai dengan waktu dan spesifikasi yang diinginkan oleh perusahaan sehingga dapat menghambat proses produksi. Setelah dilakukan proses pengolahan data dan analisa, ternyata permasalahan *supplier* tersebut dapat diselesaikan dan diharapkan mampu dijadikan bahan perbaikan penilaian kriteria kinerja *supplier* jika *supplier* tersebut dinilai kurang performasinya agar dapat meminimalisir terjadinya keterlambatan pengiriman bahan baku dan mengurangi produk yang tidak memenuhi spesifikasi.

Oleh karena itu, penelitian ini mampu memberikan informasi terhadap perusahaan tentang performansi kriteria dari masing-masing *supplier* sehingga dapat dianalisa lebih lanjut mengenai *supplier* manakah yang butuh perbaikan pelayanan terhadap kinerjanya. Dari hasil nilai efisiensi relatif dengan berdasarkan 8 kriteria dan 14 subkriteria *supplier* yang efisien bagi perusahaan adalah *supplier* TB. Usaha Mulya dengan nilai 1,1575 sedangkan di urutan terakhir adalah *supplier* UD. Sinar Logam dengan nilai 1,0281. Sehingga dapat di analisa *supplier* yang memiliki nilai kinerja tertinggi hingga *supplier* yang memiliki nilai kinerja terendah. Diharapkan dengan adanya penelitian tentang kinerja *supplier* di PT. Tarindo akan memberikan perbaikan pelayanan terhadap *supplier* dan pihak *supplier* kedepannya harus meningkatkan kinerjanya. Dengan meningkatkan kinerja *supplier* maka pihak perusahaan dapat memberikan pelayanan maksimal kepada konsumennya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil kuesioner mengenai pemilihan kriteria dan subkriteria terdapat 8 kriteria dan 14 subkriteria terpilih yang digunakan untuk melakukan pemilihan supplier di PT. Tarindo. 8 kriteria tersebut adalah kualitas, harga, pelayanan, manufacturing capability, pengiriman, after sales, kelayakan dan jarak. Dan 14 subkriteria yang digunakan adalah kesesuaian spesifikasi, harga bahan baku, sistem pembayaran, waktu pembayaran, pelayanan cepat dan tanggap, penjelasan terhadap kualitas barang, layanan perbaikan, sistem manajemen mutu, jangka waktu pengiriman, menanggapi perubahan permintaan order, ketetapan waktu, ketetapan jumlah order, bentuk pergantian barang dalam garansi, dan kemampuan menjaga kesepakatan.
2. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dalam menentukan pemilihan *supplier* kriteria yang paling berpengaruh adalah kriteria kualitas dengan bobot 0,3373.
3. Berdasarkan hasil pengolahan dari metode DEA didapatkan nilai dari super efisiensi yang ada di PT. Tarindo yaitu *supplier* TB. Usaha Mulya dengan nilai sebesar 1,1575, *supplier* kedua adalah *supplier* Kuningan Samarinda Brass dengan nilai sebesar 1,1567, sedangkan untuk *supplier* ketiga adalah *supplier* Kuningan Antok dengan nilai sebesar 1,0725 dan *supplier* yang terakhir adalah *supplier* UD. Sinar Logam diperoleh nilai sebesar 1,0281. Hal ini dapat diketahui bahwa TB. Usaha Mulya berada di urutan pertama dan UD. Sinar Logam berada di urutan terakhir. Sehingga *supplier* yang paling efisien untuk perusahaan adalah *supplier* TB. Usaha Mulya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah :

1. Dari hasil penelitian kriteria dapat dijadikan pertimbangan dalam perusahaan menentukan *supplier* yang tepat dan efisien sesuai dengan kondisi perusahaan.
2. Perusahaan PT. Tarindo juga dapat mempertimbangkan hasil penelitian yang menggunakan integrasi metode AHP dan DEA untuk digunakan dalam pemilihan *supplier*.



DAFTAR PUSTAKA

- Anggela, P. (2012). "Model Pemilihan Supplier dengan Menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) dan Teknik Data Mining". Teknik Industri Universitas Indonesia.
- Banker, R.D., Charnes, A. and Cooper, W. W. (1984). *Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis*. 9.
- Chen, Y.-J. (2011). Structured methodology for supplier selection and evaluation in a supply chain. *Information Sciences*, 181(9), 1651–1670.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. and Zhu, J. (2011). *Handbook on Data Envelopment Analysis* (Vol. 164).
- Hardiyanti, A. P. (2016). "Model Pemilihan MODA dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) (Studi Kasus: Perumnas Palur, Desa Ngringo, Kecamatan Jaten, Kabupaten Karanganyar)."
- Haryanto, C. C. (2017). *Penilaian Kinerja Supplier Produk Kemasan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Data Envelopment Analysis*. Universitas Brawijaya.
- Hasan, M. A., Shankar, R., & Sarkis, J. (2008). Supplier selection in an agile manufacturing environment using data envelopment analysis and analytical network process. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 4(5), 523–550.
- Lim, J. J., & Zhang, A. N. (2016). A DEA approach for supplier selection with AHP and risk consideration. *2016 IEEE international conference on big data (big data)*, 3749–3758.
- Lima-Junior, F. R., & Carpinetti, L. C. R. (2016). A multicriteria approach based on fuzzy QFD for choosing criteria for supplier selection. *Computers & Industrial Engineering*, 101, 269–285.
- Mohammad Gian Harlawan. (2018). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SUPPLIER MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) STUDI KASUS PRODUK COVER LH ASSY EXCAVA

- 200 DI PT PINDAD. *e-Proceeding of Engineering*, Vol. 5, N, 6920.
- Panchal, V. (2013). *Strategic approach to material procurement management for construction project*.
- Pereira, C. R., Christopher, M., & Da Silva, A. L. (2014). Achieving supply chain resilience: the role of procurement. *Supply Chain Management: an international journal*.
- Purwanto, R. N., & Siswadi, E. (2006). Pengolahan Data Skala Terbatas dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA): Studi Kasus Efektivitas Proses Peluncuran Produk Baru. *Lembaga Management, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. USAHAWAN. Edisi Agustus*.
- Ramanathan, R. (2003). *An introduction to data envelopment analysis: a tool for performance measurement*. Sage.
- Reny Rahmayanti. (2010). *Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus Pada PT Cazikhal)*.
- Saaty, T.L. and Vargas, L. G. (2012). *Models , Methods , Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*.
- Sukendar, I., & Hidayati, D. N. (2018). Implementation of supply chain management in supplier performance assessment using Analytical Hierarchy Process (AHP) Objective Matrix (OMAX) and Traffic Light System. *MATEC Web of Conferences*, 154, 1054.
- Wilma Latuny. (2020). Kombinasi Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Data Envelopment Analysis (DEA) untuk Pemilihan Supplier Pada UD. Jepara Putra Mebel. *Media Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 19 No, 141–150.
- Yukins, C. R., & Schooner, S. L. (2006). Incrementalism: Eroding the Impediments to a Global Public Procurement Market. *Geo. J. Int'l L.*, 38, 529.
- Zhu, J. (2014). *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking*.

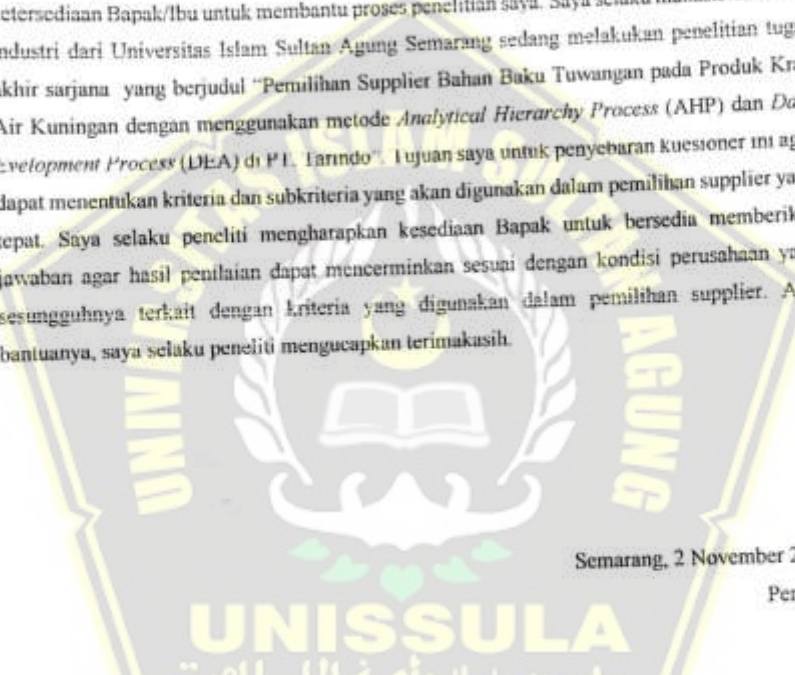
LAMPIRAN

Lampiran 1

KUESIONER 1
PEMILIHAN KRITERIA DALAM MENENTUKAN SUPPLIER TERBAIK

Dengan hormat, sehubungan dengan data untuk melengkapi tugas akhir memohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk membantu proses penelitian saya. Saya selaku mahasiswa teknik industri dari Universitas Islam Sultan Agung Semarang sedang melakukan penelitian tugas akhir sarjana yang berjudul "Pemilihan Supplier Bahan Baku Tuwangan pada Produk Kran Air Kuningan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Data Envelopment Process (DEA)* di P.T. Tarindo". Tujuan saya untuk penyebaran kuesioner ini agar dapat menentukan kriteria dan subkriteria yang akan digunakan dalam pemilihan supplier yang tepat. Saya selaku peneliti mengharapkan kesediaan Bapak untuk bersedia memberikan jawaban agar hasil penilaian dapat mencerminkan sesuai dengan kondisi perusahaan yang sesungguhnya terkait dengan kriteria yang digunakan dalam pemilihan supplier. Atas bantuannya, saya selaku peneliti mengucapkan terimakasih.

Semarang, 2 November 2021
Peneliti
Dewi Kurniawati
(31601700030)



A. PETUNJUK PENGISIAN

Agar pemahaman dan prosedur dapat seragam, maka saya selaku peneliti memohon kepada Bapak agar memberikan jawaban sesuai dengan keadaan yang ada, supaya nantinya kriteria tersebut dapat di terapkan di PT. Tarindo untuk digunakan dalam pemilihan dan evaluasi supplier. Berikan tanda centang (✓) pada berikan kriteria dan subkriteria yang dipilih. Kriteria dan subkriteria dapat dipilih dari hasil wawancara awal dan reverensi, selanjutnya bapak dapat memberikan usulan kriteria dan subkriteria tambahan sesuai keadaan yang ada di perusahaan.

B. PEMILIHAN KRITERIA

Manakah diantara kriteria-kriteria di bawah ini menurut Bapak dapat digunakan dalam pemilihan supplier di PT. Tarindo?

1. KRITERIA DAN SUB KRITERIA USULAN

Kriteria	Kriteria Terpilih	Subkriteria	Subkriteria Terpilih
Kualitas	✓	Kesesuaian spesifikasi	✓
Harga	✓	Harga bahan baku	✓
		Pembayaran	✓
		Waktu pembayaran	✓
		Pembayaran dapat diangsur	
Pelayanan	✓	Pelayanan cepat dan tanggap	✓
		Penjelasan terhadap kualitas barang	✓
		Layanan perbaikan	✓
<i>ivianufacturing capability</i>	✓	Sistem manajemen mutu	✓
Pengiriman	✓	Jangka waktu pengiriman	✓
		Menanggapi perubahan order	✓
		Ketetapan waktu	✓
		Ketetapan jumlah order	✓
<i>After sales</i>	✓	Bentuk pergantian barang dalam garansi	✓
Jarak	✓		

Kelayakan	✓	Performance history	
		Kemampuan menaati kesepakatan	✓

Keterangan dari setiap sub kriteria berdasarkan kriteria diatas adalah sebagai berikut :

1. Kriteria Kualitas

- a. Kesesuaian spesifikasi : kemampuan *supplier* dalam mendatangkan barang yang dipesan sesuai spesifikasi.
- b. Panjang dan lebar sesuai yang dipesan : ukuran barang yang dipesan kepada *supplier* sesuai dengan yang dipesan oleh perusahaan.

2. Kriteria Harga

- a. Harga material : harga bahan baku yang kompetitif yang ditawarkan *supplier* ke perusahaan.
- b. Pembayaran : mekanisme yang dilakukan untuk melakukan pembayaran secara mudah.
- c. Waktu pembayaran : lamanya waktu pembayaran yang diberikan *supplier* untuk melunasi pembelian bahan baku.
- d. Pembayaran dapat diangsur : transaksi pembayaran dilakukan dengan cara diangsur.

3. Kriteria Pelayanan

- a. Pelayanan cepat dan tanggap : kemampuan *supplier* dalam menanggapi respon baik berupa keluhan maupun permintaan bahan bahan baku
- b. Penjelasan terhadap kualitas barang : penjelasan yang diberikan *supplier* dalam memberikan informasi mengenai kualitas bahan bahan baku.
- c. Layanan perbaikan : kemampuan *supplier* dalam memberikan timbalbalik jika ada kecacatan produk.

4. Kriteria Manufacturing Capability

- a. Sistem manajemen mutu : bahan baku yang dihasilkan dari *supplier* harus sesuai standar.

5. Kriteria Pengiriman

- a. Jangka waktu pengiriman : dipilih berdasarkan lama waktu pengiriman bahan baku yang disanggupi oleh setiap *supplier* mulai dari hari.
- b. Menanggapi perubahan permintaan order : kemampuan *supplier* untuk melakukan perubahan permintaan pengiriman sebelum bahan baku dikirim

- c. Ketetapan waktu : kemampuan *supplier* mendatangkan barang secara tepat waktu sesuai dengan perjanjian pengiriman.
 - d. Ketetapan jumlah produk : kesesuaian jumlah bahan baku yang dikirim.
6. **Kriteria After Sales**
- a. Bentuk pergantian barang dalam garansi : kemampuan *supplier* dalam mengganti barang rusak yang diakibatkan pengiriman akan diganti yang baru.
7. **Kriteria Jarak** : jarak *supplier* dan PT. Tarindo
8. **Kriteria Kelayakan** :
- a. Performance History : perusahaan tidak melihat reputasi selama *supplier* mampu memberikan bahan baku yang sesuai.
 - b. Kemampuan menjaga kesepakatan : kemampuan *supplier* dalam menjaga kesepakatan konsumen baik itu dalam pengiriman maupun kesepakatan lainnya.
2. **KRITERIA DAN SUBKRITERIA TAMBAHAN**

No	Kriteria Tambahan
1	
2	
3	

UNISSULA

جامعة سلطان أبو نوح الإسلامية

Lampiran 2



KUESIONER II
PENILAIAN TINGKAT KEPENTINGAN (BOBOT) KRITERIA DAN
SUBKRITERIA SUPPLIER

Terimakasih atas ketersediaan Bapak / Ibu yang telah membantu penelitian sehubungan dengan pengumpulan data berupa pengisian kuesioner. Peneliti adalah mahasiswa teknik industri dari Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang sedang melakukan penelitian tugas akhir sarjana yang berjudul "Pemilihan Supplier Bahan Baku Tuwangan pada Produk Kran Air Kuningan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Data Evetopment Process (DE:A)* di P.T. Larindo". Pembuatan kuesioner ini bertujuan untuk menentukan tingkat kepentingan (bobot) dari kriteria dan subkriteria yang telah ditentukan oleh perusahaan dari kuesioner sebetulnya terhadap kuesioner bahan baku. Peneliti sangat mengharapkan Bapak / Ibu dapat memberikan penilaian terhadap perbandingan berpasangan setiap kriteria dan subkriteria dikuesioner ini agar hasil yang diperoleh dapat mencerminkan keadaan di perusahaan yang sesungguhnya. Atas bantuan yang diberikan, peneliti mengucapkan terimakasih.

Semarang, 2 November 2021

Peneliti

Dewi Kurniawati
 (31601700030)

A. IDENTITAS RESPONDEN

Nama Pegawai :

Samphy NS

Umur :

49 th. (Adm. Suplier).

B. PETUNJUK PENGISIAN

Untuk menyamakan pemahaman dan prosedur, maka peneliti menyampaikan kepada Bapak petunjuk pengisian kuesioner pembobotan berikut :

1. Pembobotan dilakukan dengan perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan pilihan supplier penilaian disebelah kiri dengan supplier disebelah kanan.
2. Kolom penilaian sebelah kiri diisi jika supplier sebelah kiri lebih penting dibanding supplier sebelah kanan, sehingga kolom sebelah kanan tidak perlu diisi lagi. Sebaliknya kolom sebelah kanan diisi jika supplier sebelah kanan lebih penting dibanding kolom sebelah kiri.
3. Bapak diminta untuk melingkari (O) angka yang sesuai dengan arti sebagai berikut:

Tabel 1. Skala perbandingan berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lain
7	Elemen yang satu jelas lebih penting daripada elemen yang lain
9	Elemen yang satu mutlak lebih penting daripada dengan yang elemen lain
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berbeda

4. Berikut adalah pengisian kuesioner

Pilihan	Penilaian			Pilihan
	9 8 7 6 5 4 3 2	1	7 6 5 4 3 2 1	
A	9 8 7 6 5 4 3 2	1	7 6 5 4 3 2 1	B
A	9 8 7 6 5 4 3 2	①	2 3 4 5 6 7 8 9	C
B	⑨ 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	C

Keterangan :

- a. B lebih penting dari A
- b. A dan C sama pentingnya
- c. B mutlak lebih penting daripada C

C. PENJELASAN KRITERIA DAN SUBKRITERIA

Tingkat kepentingan kriteria dan subkriteria dan unsur-unsur untuk menentukan pilihan kriteria pada penilaian pemasok dengan melihat kinerja terpenting.

Kriteria-kriteria yang akan digunakan dalam kuesioner ini adalah :

1. Kualitas

Beberapa subkriteria yang akan digunakan untuk evaluasi supplier yang berhubungan dengan kualitas adalah :

- a. Kesesuaian spesifikasi

2. Harga

Beberapa subkriteria yang akan digunakan untuk evaluasi supplier yang berhubungan dengan harga adalah :

- a. Harga bahan baku
- b. Sistem Pembayaran
- c. Waktu pembayaran

3. Pelayanan

Beberapa subkriteria yang akan digunakan untuk evaluasi supplier yang berhubungan dengan pelayanan adalah :

- a. Pelayanan cepat dan tanggap
- b. Penjelasan terhadap kualitas barang
- c. Layanan perbaikan

4. Manufacturing Capability

Beberapa subkriteria yang akan digunakan untuk evaluasi supplier yang berhubungan dengan manufacturing capability adalah :

- a. Sistem Manajemen Mutu

5. Pengiriman

Beberapa subkriteria yang akan digunakan untuk evaluasi supplier yang berhubungan dengan order fulfillment adalah :

- a. Jangka waktu pengiriman
- b. Menanggapi perubahan permintaan order
- c. Ketetapan waktu
- d. Ketetapan jumlah order

6. After sales

Beberapa subkriteria yang akan digunakan untuk evaluasi supplier yang berhubungan dengan after sales adalah :

a. Bentuk pergantian barang dalam garansi.

7. Kelayakan

Beberapa subkriteria yang akan digunakan untuk evaluasi supplier yang berhubungan dengan kelayakan adalah :

a. Kemampuan menjaga kesepakatan

8. Jarak

D. PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTAR KRITERIA

Kriteria	Penilaian			Kriteria
Kualitas	9876543(2)	1	23456789	Harga
Kualitas	987654(3)2	1	23456789	Pelayanan
Kualitas	987654(5)2	1	23456789	<i>Manufacturing capability</i>
Kualitas	987(6)5432	1	23456789	Pengiriman
Kualitas	9876(5)432	1	23456789	<i>After sales</i>
Kualitas	9876543(2)	1	23456789	Kelayakan
Kualitas	(9)8765432	1	23456789	Jarak
Harga	9876543(2)	1	23456789	Pelayanan
Harga	987654(3)2	1	23456789	<i>Manufacturing capability</i>
Harga	987654(3)2	1	23456789	Pengiriman
Harga	9876543(2)	1	23456789	<i>After sales</i>
Harga	987654(3)2	1	23456789	Kelayakan
Harga	9876(5)432	1	23456789	Jarak
Pelayanan	98765432	1	(2)3456789	<i>Manufacturing capability</i>
Pelayanan	98765432	(1)	23456789	Pengiriman
Pelayanan	98765432	(1)	23456789	<i>After sales</i>
Pelayanan	9876543(2)	1	23456789	Kelayakan
Pelayanan	9876(5)32	1	23456789	Jarak
<i>Manufacturing capability</i>	98765432	1	(2)3456789	Pengiriman
<i>Manufacturing capability</i>	98765432	(1)	23456789	<i>After sales</i>
<i>Manufacturing capability</i>	98765432	1	2(3)456789	Kelayakan

<i>Manufacturing capability</i>	987654(5)	1	23456789	Jarak
Pengiriman	98765432	1	234(5)6789	<i>After sales</i>
Pengiriman	98765432	1	234(5)6789	Kelayakan
Pengiriman	98765432	(1)	23456789	Jarak
<i>After sales</i>	9876543(2)	1	23456789	Kelayakan
<i>After sales</i>	987654(3)	1	23456789	Jarak
Kelayakan	9876(5)432	1	23456789	Jarak

E. PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTAR SUB KRITERIA HARGA

Sub Kriteria	Penilaian			Sub Kriteria
Harga bahan baku	98765432	1	23456789	Sistem pembayaran pembayaran
Harga bahan baku	9876543(2)	1	23456789	Waktu pembayaran
Sistem Pembayaran	98765432	1	(2)3456789	Waktu pembayaran

F. PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTAR SUB KRITERIA PELAYANAN

Sub Kriteria	Penilaian			Sub Kriteria
Pelayanan cepat dan tanggap	98765432	1	23456789	Penjelasan terhadap kualitas barang
Pelayanan cepat dan tanggap	9876543(2)	1	23456789	Layanan perbaikan
Penjelasan terhadap kualitas barang	98(7)65432	1	23456789	Layanan perbaikan

G. PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTAR SUB KRITERIA PENGIRIMAN

Sub Kriteria	Penilaian			Sub Kriteria
Jangka waktu pengiriman	98(7)65432	1	23456789	Menanggapi perubahan permintaan order
Jangka waktu pengiriman	98765432	(1)	2(3)456789	Ketetapan Waktu

Jangka waktu pengiriman	9 8 7 6 5 4 3 2	①	2 3 4 5 6 7 8 9	Ketetapan jumlah order
Menanggapi perubahan permintaan order	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 ⑤ 6 7 8 9	Ketetapan Waktu
Menanggapi perubahan permintaan order	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 ⑦ 8 9	Ketetapan jumlah order
Ketetapan Waktu	9 8 7 6 5 4 3 2	①	2 3 4 5 6 7 8 9	Ketetapan jumlah order



A. IDENTITAS RESPONDEN

Nama Pegawai : *Nur Hmb. Widodo*
 Umur : *38 th.*

B. PETUNJUK PENGISIAN

Untuk menyamakan pemahaman dan prosedur, maka peneliti menyampaikan kepada Bapak petunjuk pengisian kuesioner pembobotan berikut :

1. Pembobotan dilakukan dengan perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan pilihan supplier penilaian disebelah kiri dengan supplier disebelah kanan.
2. Kolom penilaian sebelah kiri diisi jika supplier sebelah kiri lebih penting dibanding supplier sebelah kanan, sehingga kolom sebelah kanan tidak perlu diisi lagi. Sebaliknya kolom sebelah kanan diisi jika supplier sebelah kanan lebih penting dibanding kolom sebelah kiri.
3. Bapak diminta untuk melingkari (O) angka yang sesuai dengan arti sebagai berikut:

Tabel 1. Skala perbandingan berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lain
7	Elemen yang satu jelas lebih penting daripada elemen yang lain
9	Elemen yang satu mutlak lebih penting daripada dengan yang elemen lain
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berbeda

4. Berikut adalah pengisian kuesioner

Pilihan	Penilaian			Pilihan
A	9 8 7 6 5 4 3 2	1	7 3 4 6 7 8 9	B
A	9 8 7 6 5 4 3 2	①	2 3 4 5 6 7 8 9	C
B	⑨ 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	C

Keterangan :

- a. B lebih penting dari A
- b. A dan C sama pentingnya
- c. B mutlak lebih penting daripada C

a. Bentuk pergantian barang dalam garansi.

7. Kelayakan

Beberapa subkriteria yang akan digunakan untuk evaluasi supplier yang berhubungan dengan kelayakan adalah :

a. Kemampuan menjaga kesepakatan

8. Jarak

D. PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTAR KRITERIA

Kriteria	Penilaian			Kriteria
Kualitas	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Harga
Kualitas	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Pelayanan
Kualitas	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	<i>Manufacturing capability</i>
Kualitas	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Pengiriman
Kualitas	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	<i>After sales</i>
Kualitas	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Kelayakan
Kualitas	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Jarak
Harga	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Pelayanan
Harga	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	<i>Manufacturing capability</i>
Harga	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Pengiriman
Harga	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	<i>After sales</i>
Harga	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Kelayakan
Harga	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Jarak
Pelayanan	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	<i>Manufacturing capability</i>
Pelayanan	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Pengiriman
Pelayanan	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	<i>After sales</i>
Pelayanan	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Kelayakan
Pelayanan	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Jarak
<i>Manufacturing capability</i>	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Pengiriman
<i>Manufacturing capability</i>	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	<i>After sales</i>
<i>Manufacturing capability</i>	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	Kelayakan

Manufacturing availability	98765432	1	2(3)456789	Jarak
Pengiriman	9876543(2)	1	2(3)456789	After sales
Pengiriman	98765432	1	23456789	Kelayakan
Pengiriman	987654(2)	1	23456789	Jarak
After sales	98765432	1	2(3)456789	Kelayakan
After sales	9876(5)432	1	23456789	Jarak
Kelayakan	9876(6)432	1	23456789	Jarak

E. PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTAR SUB KRITERIA HARGA

Sub Kriteria	Penilaian			Sub Kriteria
Harga bahan baku	9876(5)432	1	23456789	Sistem pembayaran pembayaran
Harga bahan baku	9876(5)432	1	23456789	Waktu pembayaran
Sistem Pembayaran	98765432	(1)	23456789	Waktu pembayaran

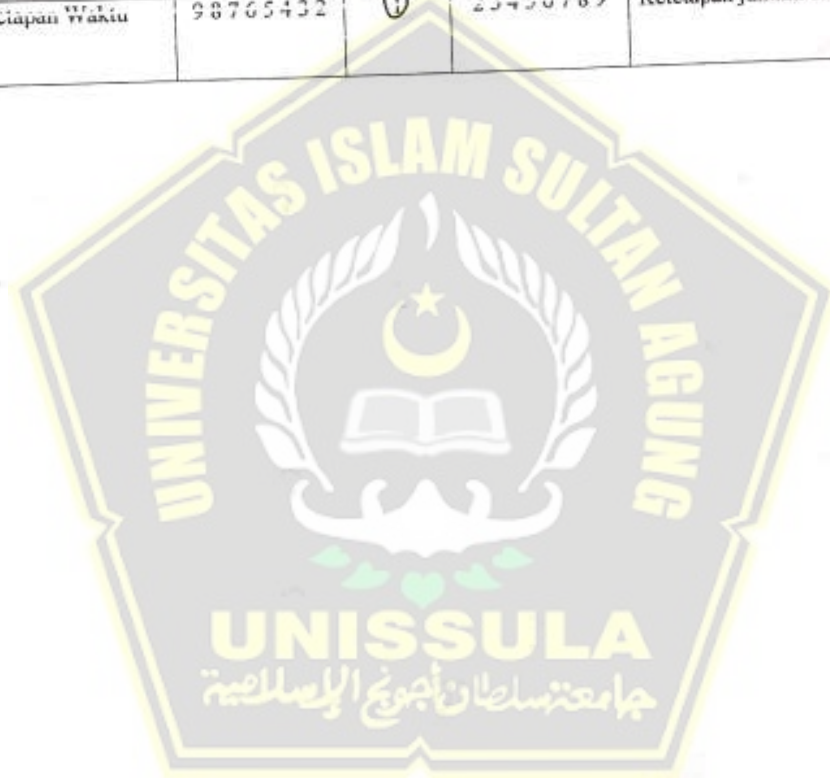
F. PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTAR SUB KRITERIA PELAYANAN

Sub Kriteria	Penilaian			Sub Kriteria
Pelayanan cepat dan tanggap	987654(3)2	(1)	23456789	Penjelasan terhadap kualitas barang
Pelayanan cepat dan tanggap	9876543(2)	1	23456789	Layanan perbaikan
Penjelasan terhadap kualitas barang	98(7)65432	1	23456789	Layanan perbaikan

G. PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTAR SUB KRITERIA PENGIRIMAN

Sub Kriteria	Penilaian			Sub Kriteria
Jangka waktu pengiriman	987654(3)2	1	23456789	Menanggapi perubahan permintaan order
Jangka waktu pengiriman	98765432	1	234(6)789	Ketetapan Waktu

Jangka waktu pengiriman	9 8 7 6 5 4 3 2	①	2 3 4 5 6 7 8 9	Ketetapan jumlah order
Menanggapi perubahan permintaan order	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 ⑤ 6 7 8 9	Ketetapan Waktu
Menanggapi perubahan permintaan order	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 ⑦ 8 9	Ketetapan jumlah order
Ketetapan Waktu	9 8 7 6 5 4 3 2	①	2 3 4 5 6 7 8 9	Ketetapan jumlah order



a. Bentuk penggantian barang dalam garansi.

7. Kelayakan

Beberapa subkriteria yang akan digunakan untuk evaluasi supplier yang berhubungan dengan kelayakan adalah:

a. Kemampuan menjaga kesepakatan

8. Jarak

D. PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTAR KRITERIA

Kriteria	Penilaian			Kriteria
Kualitas	9876(5)432	1	23456789	Harga
Kualitas	9876(5)432	1	23456789	Pelayanan
Kualitas	9876(5)432	1	23456789	<i>Manufacturing capability</i>
Kualitas	9876(5)432	1	23456789	Pengiriman
Kualitas	9876(5)432	1	23456789	<i>After sales</i>
Kualitas	9876(5)432	1	23456789	Kelayakan
Kualitas	9876(5)432	1	23456789	Jarak
Harga	9876(5)432	1	23456789	Pelayanan
Harga	9876(5)432	1	23456789	<i>Manufacturing capability</i>
Harga	9876(5)432	1	23456789	Pengiriman
Harga	9876(5)432	1	23456789	<i>After sales</i>
Harga	9876(5)432	1	23456789	Kelayakan
Harga	9876(5)432	1	23456789	Jarak
Pelayanan	9876(5)432	1	23456789	<i>Manufacturing capability</i>
Pelayanan	9876(5)432	1	23456789	Pengiriman
Pelayanan	98765432	(1)	23456789	<i>After sales</i>
Pelayanan	98765432	(1)	23456789	Kelayakan
Pelayanan	9876(5)432	1	23456789	Jarak
<i>Manufacturing capability</i>	98765432	1	23456789	Pengiriman
<i>Manufacturing capability</i>	98765432	(1)	23456789	<i>After sales</i>
<i>Manufacturing capability</i>	98765432	1	234(5)6789	Kelayakan

Manufacturing capability	9876(5)432	1	23456789	Jarak
Pengiriman	98765432	1	234(5)6789	After sales
Pengiriman	98765432	(1)	23456789	Kelayakan
Pengiriman	9876(5)432	1	23456789	Jarak
After sales	98765432	(1)	23456789	Kelayakan
After sales	98765432	(1)	23456789	Jarak
Kelayakan	9876(5)432	1	23456789	Jarak

E. PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTAR SUB KRITERIA HARGA

Sub Kriteria	Penilaian			Sub Kriteria
Harga bahan baku	98765(4)32	1	23456789	Sistem pembayaran pembayaran
Harga bahan baku	9876(5)432	1	23456789	Waktu pembayaran
Sistem Pemabayaran	98765432	1	(2)3456789	Waktu pembayaran

F. PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTAR SUB KRITERIA PELAYANAN

Sub Kriteria	Penilaian			Sub Kriteria
Pelayanan cepat dan tanggap	98765432	(1)	23456789	Penjelasan terhadap kualitas barang
Pelayanan cepat dan tanggap	9876543(1)	1	23456789	Layanan perbaikan
Penjelasan terhadap kualitas barang	987654(1)2	1	23456789	Layanan perbaikan

G. PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTAR SUB KRITERIA PENGIRIMAN

Sub Kriteria	Penilaian			Sub Kriteria
Jangka waktu pengiriman	9876(5)432	1	23456789	Menanggapi perubahan permintaan order
Jangka waktu pengiriman	98765432	1	(3)3456789	Ketetapan Waktu

Jangka waktu pengiriman	9 8 7 6 5 4 3 2	①	2 3 4 5 6 7 8 9	Ketetapan jumlah order
Menanggapi perubahan permintaan order	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 3 4 5 6 ⑦ 8 9	Ketetapan Waktu
Menanggapi perubahan permintaan order	9 8 7 6 5 4 3 2	1	2 ③ 4 5 6 7 8 9	Ketetapan jumlah order
Ketetapan Waktu	9 8 7 6 5 4 3 2	①	2 3 4 5 6 7 8 9	Ketetapan jumlah order



Lampiran 3

Hasil Rekap Pengisian Kuesioner Tingkat Kepentingan Antar Kriteria

	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8
k1	1	6	3	5	3	3	2	9
k2	0,1667	1	3	2	3	2	3	5
k3	0,3333	0,3333	1	0,3333	0,5	1	0,2	1
k4	0,2	0,5	3	1	3	1	2	3
k5	0,3333	0,3333	2	0,3333	1	2	0,3333	3
k6	0,3333	0,5	1	1	0,5	1	0,3333	5
k7	0,5	0,3333	5	0,5	3	3	1	5
k8	0,1111	0,2	1	0,3333	0,3333	0,2	0,2	1

Keterangan :

1 = kriteria 1 (kiri) sama pentingnya dengan kriteria 1 (atas)

3 = kriteria 1 (kiri) sedikit lebih penting dari kriteria 3 (atas)

1/3 = kriteria 3 (kiri) tidak sedikit lebih penting dari kriteria 1 (atas)

Responden 2

	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8
k1	1	2	3	3	6	5	2	9
k2	0,5	1	2	3	3	2	3	4
k3	0,3333	0,5	1	0,5	1	1	2	5
k4	0,3333	0,3333	2	1	0,5	1	0,3333	3
k5	0,1667	0,3333	1	2	1	0,2	0,2	1
k6	0,2	0,5	1	1	5	1	2	3
k7	0,5	0,3333	0,5	3	5	0,5	1	5
k8	0,1111	0,25	0,2	0,3333	1	0,3333	0,2	1

Responden 3

	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8
k1	1	5	5	5	5	5	5	5
k2	0,2	1	5	5	5	5	5	5
k3	0,2	0,2	1	5	5	1	1	5
k4	0,2	0,2	0,2	1	0,3333	1	0,2	5
k5	0,2	0,2	0,2	3	1	0,2	1	5
k6	0,2	0,2	1	1	5	1	1	1
k7	0,2	0,2	1	5	1	1	1	5
k8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,2	1

Hasil Rekap Pengisian Kuesioner Tingkat Kepentingan Antar Subkriteria Harga

Responden 1

	SK2	SK3	SK4
SK2	1	5	5
SK3	0,2	1	1
SK4	0,2	1	1

Responden 2

	SK2	SK3	SK4
SK2	1	3	2
SK3	0,3333	1	0,5
SK4	0,5	2	1

Responden 3

	SK2	SK3	SK4
SK2	1	4	5
SK3	0,25	1	0,5
SK4	0,2	2	1

Hasil Rekap Pengisian Kuesioner Tingkat Kepentingan Antar Subkriteria Pelayanan

Responden 1

	SK5	SK6	SK7
SK5	1	1	2
SK6	1	1	5
SK7	0,5	0,2	1

Responden 2

	SK5	SK6	SK7
SK5	1	1	2
SK6	1	1	7
SK7	0,5	0,1429	1

Responden 3

	SK5	SK6	SK7
SK5	1	1	2
SK6	1	1	3
SK7	0,5	0,3333	1

Hasil Rekap Pengisian Kuesioner Tingkat Kepentingan Antar Subkriteria Pengiriman

Responden 1

SK9	1	3	0,2	1
SK10	0,3333	1	0,2	0,1429
SK11	5	5	1	1
SK12	1	7	1	1

Responden 2

	SK9	SK10	SK11	SK12
SK9	1	7	1	1
SK10	0,1429	1	0,2	0,1429
SK11	1	5	1	1
SK12	1	7	1	1

Responden 3

	SK9	SK10	SK11	SK12
SK9	1	5	0,3333	1
SK10	0,2	1	0,1429	0,3333
SK11	3	7	1	1
SK12	1	3	1	1



Lampiran 4

Kuesioner Penilaian Kinerja Supplier

A. PETUNJUK PENGISIAN

Untuk menyamakan pemahaman dan prosedur, maka peneliti menyampaikan kepada Bapak / Ibu petunjuk pengisian kuesioner pembobotan berikut.

1. Pengukuran kinerja supplier dilakukan dengan memberikan nilai pas subkriteria di masing-masing supplier
2. Subkriteria yang termasuk dalam kuantitatif diberi nilai sesuai hasil/keadaan yang ada diperusahaan
3. Subkriteria yang termasuk dalam kualitatif diberi nilai sesuai hasil yang didapat
4. Subkriteria yang termasuk dalam kualitatif diberi nilai menggunakan skala likert.
1 = sangat buruk
2 = buruk
3 = cukup
4 = baik
5 = sangat baik
5. Berikut adalah pengisian kuesioner

No	SUBKRITERIA	SATUAN	SUPPLIER		
			X	Y	Z
1.	A	Skala 1-5	4	5	2
2.	B	%	80	78	90
3.	C	Hari	2	3	2
4.	D	Unit	2	1	1

B. PENILAIAN KINERJA SUPPLIER

No	SUBKRITERIA	SATUAN	SUPPLIER			
			TB. Usaha Mauya	Kuningan Antok	UD. Sinar Logam	Kuningan Samarinda Brass
1	Kualitas	Skala 1-5	5	5	4	4
2	Harga	Rupiah	81.000	75.000	78.000	14.000
3	Pelayanan	Skala 1-5	4	4	4	4
4	Manufacturing Capability	Skala 1-5	4	4	4	4
5	Pengiriman	Minggu	4	4	4	4
6	After sales	Skala 1-5	4	4	4	4
7	Kelayakan	Skala 1-5	5	4	4	4
8	Jarak	km	2	1,4	3	1,5

Lampiran 4

Hasil Pengolahan basic DEA Software LINDO 6.1

DMU 1

DMU 2

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	2.964720	0.000000
Y2	0.000000	0.000000
Y3	0.000000	0.000000
Y4	0.000000	0.000000
Y5	0.000000	0.102600
X1	0.058706	0.000000
X2	0.000000	0.121200
X3	0.000000	0.496800

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	1.000000
3)	0.126031	0.000000
4)	0.163075	0.000000
5)	0.180409	0.000000
6)	0.000000	1.000000
7)	2.964720	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.058706	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 2

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 3

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	1.774988	0.000000
Y2	7.508765	0.000000
Y3	0.000000	0.000000
Y4	0.000000	0.000000
Y5	0.000000	0.000000
X1	0.063404	0.000000
X2	0.000000	0.242400
X3	0.000000	0.496800

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.000000	1.000000
4)	0.160148	0.000000
5)	0.066419	0.000000
6)	0.000000	1.000000
7)	1.774988	0.000000
8)	7.508765	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.063404	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 3

DMU 3

DMU 4

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 3

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.569905	0.000000
Y2	0.000000	0.000000
Y3	0.000000	0.000000
Y4	0.000000	0.000000
Y5	8.247949	0.000000
X1	0.060964	0.000000
X2	0.000000	0.181800
X3	0.000000	0.496800

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.026690	0.000000
4)	0.000000	1.000000
5)	0.026711	0.000000
6)	0.000000	1.000000
7)	0.569905	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	8.247949	0.000000
12)	0.060964	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 3

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 3

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	1.942697	0.000000
Y2	0.000000	0.000000
Y3	0.000000	0.000000
Y4	6.918391	0.000000
Y5	0.000000	0.000000
X1	0.064259	0.000000
X2	0.000000	0.090800
X3	0.000000	0.496800

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.050037	0.000000
4)	0.050458	0.000000
5)	0.000000	1.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	1.942697	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	6.918391	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.064259	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 3

Lampiran 5

Hasil Pengolahan SUPER EFISIENSI DEA Software LINDO 6.1

DMU 1

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.157563

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	3.431849	0.000000
Y2	0.000000	0.022663
Y3	0.000000	0.009986
Y4	0.000000	0.015887
Y5	0.000000	0.118393
X1	0.058706	0.000000
X2	0.000000	0.221671
X3	0.000000	0.598085

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	1.250185
3)	0.037044	0.000000
4)	0.064888	0.000000
5)	0.000000	1.157563
6)	3.431849	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.058706	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 2

DMU 2

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 4

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.072567

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000000	0.002094
Y2	7.399436	0.000000
Y3	9.332994	0.000000
Y4	0.000000	0.017275
Y5	0.000000	0.008194
X1	0.063404	0.000000
X2	0.000000	0.179849
X3	0.000000	0.535364

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.046068
3)	0.179161	0.000000
4)	0.000000	1.036615
5)	0.000000	1.072567
6)	0.000000	0.000000
7)	7.399436	0.000000
8)	9.332994	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.063404	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 4

DMU 3

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 3

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.028159

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.152739	0.000000
Y2	0.000000	0.015903
Y3	0.000000	0.009726
Y4	0.000000	0.011583
Y5	9.619394	0.000000
X1	0.060964	0.000000
X2	0.000000	0.142955
X3	0.000000	0.523958

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.026956
3)	0.009366	0.000000
4)	0.000000	1.054217
5)	0.000000	1.028159
6)	0.152739	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	9.619394	0.000000
11)	0.060964	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 3

DMU 4

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 7

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.156769

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000000	0.051954
Y2	2.328839	0.000000
Y3	0.000000	0.003492
Y4	13.415322	0.000000
Y5	0.000000	0.016696
X1	0.064259	0.000000
X2	0.000000	0.162564
X3	0.000000	0.562859

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.093438	0.000000
3)	0.000000	0.304395
4)	0.000000	0.804775
5)	0.000000	1.156769
6)	0.000000	0.000000
7)	2.328839	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	13.415322	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.064259	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 7