

**USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS PADA LANTAI
PRODUKSI DI CV. INDO JATI UTAMA MENGGUNAKAN METODE
BLOCK LAYOUT OVERVIEW WITH LAYOUT PLANNING (BLOCPLAN)
UNTUK MEMINIMASI BIAYA *MATERIAL HANDLING***

LAPORAN TUGAS AKHIR

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



DISUSUN OLEH :
QHILMA ARIYANI
NIM 31602000058

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

2024

FINAL PROJECT

***PROPOSED IMPROVEMENT OF THE FACILITY LAYOUT ON THE
PRODUCTION FLOOR AT CV. INDO JATI UTAMA USING THE BLOCK
LAYOUT OVERVIEW WITH LAYOUT PLANNING (BLOCPLAN) METHOD
TO MINIMIZE MATERIAL HANDLING COSTS***

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



QHILMA ARIYANI

NIM 31602000058

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

2024

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS PADA LANTAI PRODUKSI DI CV. INDO JATI UTAMA MENGGUNAKAN METODE *BLOCK LAYOUT OVERVIEW WITH LAYOUT PLANNING (BLOCPLAN)* UNTUK MEMINIMASI BIAYA *MATERIAL HANDLING*” ini disusun oleh :**

Nama : Qhilma Ariyani

NIM : 31602000058

Program Studi : Teknik Industri


Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Kamis

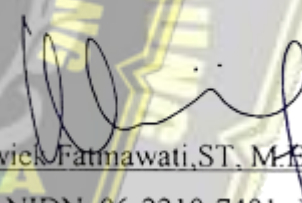
Tanggal : 22 Februari 2024

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Eli Mas'adah, MT

NIDN. 06-1506-6601


Wiwiek Fatmawati, ST, M.Eng

NIDN. 06-2210-7401

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



Muzulfa Kristiandyah, ST, MT

NIK. 210-603-029

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS PADA LANTAI PRODUKSI DI CV. INDO JATI UTAMA MENGGUNAKAN METODE *BLOCK LAYOUT OVERVIEW WITH LAYOUT PLANNING (BLOCPLAN) UNTUK MEMINIMASI BIAYA MATERIAL HANDLING***” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 23 Februari 2024

TIM PENGUJI

Anggota I



Dr. Ir. Novi Marllyana, ST, MT

NIDN. 00-1511-7601

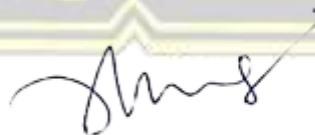
Anggota II



Dr. Nurwidiana, ST, MT

NIDN. 06-0402-7901

Ketua Penguji



Nuzulia Khoiriyah, ST, MT

NIDN. 06-2405-7901

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Qhilma Ariyani

NIM : 31602000058

Judul Tugas Akhir : USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS
PADA LANTAI PRODUKSI DI CV. INDO JATI
UTAMA MENGGUNAKAN METODE *BLOCK LAYOUT
OVERVIEW WITH LAYOUT PLANNING (BLOCPLAN)*
UNTUK MEMINIMASI BIAYA *MATERIAL HANDLING*

Dengan 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 dipublikasi oleh siapapun baik keseluruhan baik sebagian, kecuali yang secara 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 akademik. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 23 Februari 2024

Yang Menyatakan



Qhilma Ariyani

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Diri pribadi penulis yang telah mampu bertanggung jawab menyelesaikan Program Studi Strata Satu (S1) Teknik Industri.
2. Cinta pertama dan pintu surga penulis yaitu Ibu Tri Sumaryani yang senantiasa berjuang, mendoakan, memberikan semangat dan kasih sayang yang begitu luas sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
3. Bapak Sahuri yang menjadi panutan penulis yang senantiasa berdoa, menasehati, serta membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan hingga sarjana.
4. Adik terkasih Athika Dwi Nurrahma, yang memberikan semangat dan dukungan, semoga juga dapat merasakan bangku perkuliahan.
5. Kedua pembimbing tugas akhir penulis yaitu Ibu Ir. Eli Mas'idah, MT dan Ibu Wiwiek Fatmawati, ST, M.Eng yang telah membimbing penulis dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir penulis.
6. CV. INDO JATI UTAMA sebagai tempat penelitian dari tugas akhir penulis.
7. Universitas Islam Sultan Agung Semarang sebagai tempat menimba ilmu.
8. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Teknik Industri (HM-TI) Unissula.
9. Keluarga diluar nalar yang selalu membantu, memberikan semangat dan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan.
10. Teman seperjuangan teknik industri khususnya untuk angkatan 2020.
11. Sahabat dan teman yang senantiasa menghibur, membantu, serta mendoakan penulis.
12. Orang yang meremehkan dan mengatakan penulis tidak akan dapat menyelesaikan pendidikan hingga sarjana. Dengan terselesainya tugas akhir ini menjadi bukti bahwa penulis dapat menyelesaikan studi penulis.

HALAMAN MOTTO

إِنَّمَا أَمْرُهُ إِذَا أَرَادَ شَيْئًا أَنْ يَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ

“Sesungguhnya keadaannya apabila dia menghendaki sesuatu hanyalah berkata kepadanya ‘Jadilah!’ maka terjadilah ia. dikembalikan”

(QS. Yasin:82D)

إِنْ يَنْصُرْكُمُ اللَّهُ فَلَا غَالِبَ لَكُمْ وَإِنْ يَخْذَلْكُمْ فَمَنْ ذَا الَّذِي يَنْصُرُكُمْ مِنْ بَعْدِهِ وَعَلَى اللَّهِ فَلْيَتَوَكَّلِ الْمُؤْمِنُونَ

Jika Allah menolong kamu, maka tidak ada orang yang dapat mengalahkan kamu; jika Allah membiarkan kamu (tidak memberi pertolongan), maka siapakah gerangan yang dapat memberikan penolongan kepada kamu selain dari Allah sesudah itu? Karena itu hendaklah kepada Allah saja orang-orang Mukmin bertawakal. (Ali Imran/3:160)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”.

(QS. Al-Insyirah : 5)



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala, shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabiullah Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, berkat limpahan dan rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Pada Lantai Produksi Di CV. INDO JATI UTAMA Menggunakan Metode *Block Layout Overview With Layout Planning (Blocplan)* untuk Meminimasi Biaya *Material Handling*" ini dengan baik.

Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dorongan dari berbagai pihak, karena itu lah penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir ini diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Sahuri dan Ibu Tri Sumaryani yang senantiasa memberikan dukungan material maupun non material serta doa yang tiada hentinya dipanjatkan untuk kesuksesan penulis. Semoga segala kebaikan dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis dibalas dengan keberkahan dari Allah SWT. Aamin.
3. Adik tercinta Athika Dwi Nurrahma yang selalu menghibur, memberikan semangat dan dukungan kepada penulis. Semoga adik juga diberikan kesempatan untuk merasakan bangku kuliah.
4. Ibu Dr. Ir. H. Novi Marlyana, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
5. Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
6. Kedua pembimbing tugas akhir penulis yaitu Ibu Ir. Eli Mas'idah., MT dan Ibu Wiwiek Fatmawati, ST, M.Eng yang telah memberikan nasehat, ilmu

yang bermanfaat, serta membimbing penulis dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir penulis.

7. Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST, MT, Ibu Dr.Ir Novi Marlyana, ST, MT , dan Ibu Dr. Nurwidiana, ST, MT selaku dosen penguji seminar tugas akhir penulis yang telah memberikan masukan berupa kritik serta saran untuk perbaikan pada tugas akhir penulis.
8. Bapak/Ibu Dosen dan Staff karyawan Teknik Industri UNISSULA Semarang.
9. CV. INDO JATI UTAMA sebagai tempat penelitian tugas akhir ini.
10. Keluarga diluar nalar yang selalu membantu, memberikan semangat, dan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan. Terimakasih selalu merayakan setiap proses dari penulis. Terimakasih juga atas segala kenangan manis yang terangkai dengan rapi dimemori yang tidak akan terlupa sampai mati. Semoga kita semua sukses dengan jalan masing-masing. Amin.
11. Teman seperjuangan Teknik Industri terkhusus angkatan 2020 yang telah memberikan pengalaman, dukungan, serta bantuan sepanjang masa perkuliahan.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih banyak atas segala dukungan, bantuan, dan doa yang telah diberikan. Semoga segala kebaikan dibalas oleh Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kesalahan dan ketidak sempurnaan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, oleh karena itu penulis berharap kritik dan saran demi adanya perbaikan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta inspirasi bagi banyak orang. Amin.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Semarang, 23 Februari 2024



Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
FINAL PROJECT.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Bagi Mahasiswa	6
1.5.2 Bagi Universitas	6
1.5.3 Bagi Perusahaan.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 Landasan Teori	19

2.2.1	Tata Letak Fasilitas	19
2.2.2	Tujuan Tata Letak Fasilitas	19
2.2.3	Jenis-Jenis Tata Letak Fasilitas	20
2.2.4	Pola pada Aliran Bahan.....	22
2.2.5	<i>Activity Relationship Chart</i> (ARC)	25
2.2.6	<i>From To Chart</i> (FTC)	26
2.2.8	Perpindahan Barang (<i>Material Handling</i>)	27
2.2.9	Pengukuran Jarak	27
2.2.10	Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH)	29
2.2.11	<i>Block Layout Overview With Layout Planning</i> (<i>Blocplan</i>).....	30
2.3	Hipotesis dan Kerangka Teoritis.....	30
2.3.1	Hipotesis.....	30
2.3.2	Kerangka teoritis	31
BAB III METODE PENELITIAN		33
3.1	Objek Penelitian.....	33
3.2	Tahapan Penelitian.....	33
3.2.1	Observasi Awal	33
3.2.2	Studi Literatur	33
3.2.3	Pengumpulan Data	34
3.2.4	Pengolahan Data.....	34
3.2.5	Analisis dan Interpretasi.....	35
3.2.6	Pengujian Hipotesis.....	35
3.2.7	Kesimpulan dan Saran.....	35
3.3	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1	Pengumpulan Data.....	38
4.1.1	Aliran Proses Produksi Produk <i>Dacking</i> Kayu pada CV. INDO JATI UTAMA	38
4.1.2	Data Luas Departemen Lantai Produksi <i>Dacking</i> Kayu CV. INDO JATI UTAMA.....	43
4.2	Pengolahan Data	43

4.2.1	Perhitungan pada <i>Layout</i> Awal Perusahaan.....	43
4.2.2	<i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).....	52
4.2.3	Perancangan Tata Letak Menggunakan <i>Software Blocplan</i>	58
4.2.4	Perhitungan Setiap Alternatif <i>Layout</i> Usulan <i>Software Blocplan</i> ...	67
4.2.5	Perbandingan Antara <i>Layout</i> Awal dengan <i>Layout</i> Usulan Terpilih..	88
4.3	Analisis dan Interpretasi	90
4.3.1	Analisis <i>Layout</i> Awal Perusahaan dengan <i>Layout</i> Usulan Terpilih	90
4.3.2	Analisis Perbaikan Dimensi pada <i>Layout</i> Usulan Terpilih	91
4.3.3	Analisis Perbandingan Total Jarak Perpindahan <i>Material</i> antara <i>Layout</i> Awal Perusahaan dengan <i>Layout</i> Usulan Terpilih.....	93
4.3.4	Analisis Perbandingan Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH) antara <i>Layout</i> Awal Perusahaan dengan <i>Layout</i> Usulan Terpilih.....	94
4.4	Pembuktian Hipotesis	96
BAB V PENUTUP		97
5.1	Kesimpulan	97
5.2	Saran	98
DAFTAR PUSTAKA		99
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Fasilitas CV. INDO JATI UTAMA.....	2
Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka.....	14
Tabel 2.2 Kode Penilaian Kedekatan.....	25
Tabel 2.3 Contoh Alasan Kedekatan Fasilitas.....	25
Tabel 4.1 Luas Tiap Departemen.....	43
Tabel 4.2 <i>Centroid</i> Departemen Lantai Produksi.....	45
Tabel 4.3 <i>Form To Chart</i> (FTC) <i>Layout</i> Awal.....	48
Tabel 4.4 Perhitungan Total Jarak Per Hari.....	48
Tabel 4.5 Total Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH) Per Hari pada <i>Layout</i> Awal.....	51
Tabel 4.6 Kode Penilaian Kedekatan.....	52
Tabel 4.7 Kode Alasan Dan Keterangan.....	52
Tabel 4.8 Rekapitulasi ARC pada Departemen Lantai Produksi CV. INDO JATI UTAMA.....	53
Tabel 4.9 <i>Input</i> Tabel ke <i>Software Blocplan</i>	57
Tabel 4.10 Rekapitulasi Nilai <i>Centroid</i> Setiap <i>Layout</i> Usulan <i>Output Software Blocplan</i>	67
Tabel 4.11 Perhitungan Ongkos <i>Material Handling</i> (Omh) <i>Layout</i> Usulan 1.....	73
Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Total Jarak Perpindahan <i>Material</i> Serta Ongkos <i>Material Handling</i> Setiap <i>Layout</i> Usulan.....	74
Tabel 4.13 <i>Centroid Layout</i> Usulan Terpilih (<i>Layout</i> Usulan 12).....	82
Tabel 4.14 Perhitungan Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH) <i>Layout</i> Usulan Terpilih.....	85
Tabel 4.15 Perbandingan Dimensi Departemen Antara <i>Layout</i> Awal dengan <i>Layout</i> Usulan Terpilih.....	88
Tabel 4.16 Perbandingan Total Jarak dan OMH <i>Layout</i> Awal dengan <i>Layout</i> Usulan Terpilih.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Produk <i>Dacking</i> Kayu.....	2
Gambar 1.2 Alur Perpindahan Produk <i>Decking</i> Kayu.....	3
Gambar 1.3 Penumpukan <i>Material In Process</i>	4
Gambar 1.4 <i>Layout</i> CV. INDO JATI UTAMA.....	4
Gambar 2.1 Tata Letak Berdasarkan Aliran Proses (<i>Process Layout</i>).....	20
Gambar 2.2 Tata Letak Berdasarkan Aliran Produk (<i>Product Layout</i>).....	21
Gambar 2.3 Tata Letak Berdasarkan Posisi (<i>Fixed Position Layout</i>).....	21
Gambar 2.4 Tata Letak Berdasarkan Kelompok Produk (<i>Group Technology Layout</i>).....	22
Gambar 2.5 Pola Aliran Garis Lurus (<i>Straight Line</i>).....	23
Gambar 2.6 Pola Aliran Zig-Zag (<i>Serpentine</i>).....	23
Gambar 2.7 Pola Aliran Bentuk U (<i>U-Shaped</i>).....	23
Gambar 2.8 Pola Aliran Melingkar (<i>Circular</i>).....	24
Gambar 2.9 Pola Aliran Sudut Ganjil (<i>Odd Angle</i>).....	24
Gambar 2.10 Pola Aliran Bentuk L.....	24
Gambar 2.11 Kerangka Teoritis.....	31
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	36
Gambar 4.1 Aliran Proses Produksi <i>Dacking</i> Kayu CV . INDO JATI UTAMA.....	38
Gambar 4.2 Proses <i>Sawmill</i>	39
Gambar 4.3 Proses <i>Oven</i>	39
Gambar 4.4 Proses <i>Moulding</i>	40
Gambar 4.5 Proses Pematangan.....	40
Gambar 4.6 Proses <i>Finishing</i>	41
Gambar 4.7 Proses <i>Packing</i>	41
Gambar 4.8 <i>Operational Process Chart</i> (OPC) Produk <i>Dacking</i> Kayu.....	42
Gambar 4.9 Penentuan <i>Centroid Layout</i> Awal CV. INDO JATI UTAMA.....	44
Gambar 4.10 Jarak <i>Rectilinear</i>	45
Gambar 4.11 <i>Forklift</i> Kapasitas 3 Ton.....	49
Gambar 4.12 <i>Forklift</i> Kapasitas 7 Ton.....	50

Gambar 4.13	<i>Activity Relationship Chart (ARC)</i>	57
Gambar 4.14	Tampilan Awal <i>Software Blocplan</i>	58
Gambar 4.15	Tampilan Menu <i>Software Blocplan</i>	59
Gambar 4.16	Tampilan <i>Input Data Manual</i>	59
Gambar 4.17	Tampilan <i>Input Jumlah Departemen</i>	59
Gambar 4.18	<i>Input Nama dan Luas Departemen Gudang Bahan Baku</i>	60
Gambar 4.19	<i>Input Nama dan Luas Departemen Sawmill</i>	60
Gambar 4.20	<i>Input Nama dan Luas Departemen Oven</i>	60
Gambar 4.21	<i>Input Nama dan Luas Departemen Moulding</i>	60
Gambar 4.22	<i>Input Nama dan Luas Departemen Pematangan</i>	61
Gambar 4.23	<i>Input Nama dan Luas Departemen Finishing</i>	61
Gambar 4.24	<i>Input Nama dan Luas Departemen Packing</i>	61
Gambar 4.25	<i>Input Nama dan Luas Departemen Gudang Barang Jadi</i>	61
Gambar 4.26	Rekapitulasi Nama dan Luas Departemen Setelah Di <i>Input</i>	62
Gambar 4.27	<i>Input ARC</i>	62
Gambar 4.28	Tampilan <i>Score</i>	63
Gambar 4.29	Tampilan Departemen <i>Score</i>	63
Gambar 4.30	Tampilan <i>Select Desired</i> Lengkap <i>With Ratio</i>	64
Gambar 4.31	<i>Input Panjang dan Lebar CV. INDO JATI UTAMA</i>	64
Gambar 4.32	Tampilan Menu Tambahan <i>Supplier</i> Pada <i>Software Blocplan</i>	64
Gambar 4.33	Tampilan Main Menu pada <i>Software Blocplan</i>	65
Gambar 4.34	Tampilan <i>Single-Story Layout Menu</i>	65
Gambar 4.35	Pilihan Alternatif Usulan yang Dimunculkan.....	65
Gambar 4.36	Tampilan <i>Fixed</i> Departemen.....	66
Gambar 4.37	<i>Output Layout</i> Usulan.....	66
Gambar 4.38	Tampilan <i>Single-Story Layout Menu</i>	66
Gambar 4.39	Tampilan <i>Starting Point Review</i>	67
Gambar 4.40	Nilai <i>Centroid Layout</i> Usulan 12 Hasil <i>Software Blocplan</i>	82
Gambar 4.41	Hasil <i>Layout</i> Usulan 12 <i>Software Blocplan</i>	86
Gambar 4.42	<i>Layout</i> Usulan Terpilih (<i>Layout Usulan 12</i>).....	87
Gambar 4.43	Perbedaan <i>Layout</i> Awal dengan <i>Layout Usulan Terpilih</i>	89

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil *Output* Alternatif *Layout* Usulan *Software Blocplan***
- Lampiran 2. Hasil *Output Centroid* Setiap Alternatif *Layout* Usulan *Software Blocplan***
- Lampiran 3. Makalah Tugas Akhir**
- Lampiran 4. Hasil *Turn It In***
- Lampiran 5. Logbook Pra Seminar Proposal Sampai Pasca Sidang Tugas Akhir**
- Lampiran 6. Lembar Revisi Seminar Proposal Sampai Sidang Tugas Akhir**



ABSTRAK

Perancangan tata letak secara efisien harus terintegrasi secara kokoh melalui kegiatan pemindahan *material handling*. CV. INDO JATI UTAMA merupakan perusahaan yang memproduksi produk *decking* kayu. Tata letak fasilitas lantai produksi pada perusahaan kurang teratur dilihat dari tidak diperhatikannya aliran proses produksi. Beberapa permasalahan yang terjadi terkait tata letak fasilitas perusahaan yaitu terjadinya aliran bolak balik (*backtracking*) *material handling*. Adanya dua departemen yang memiliki rangkaian proses kerja serta hubungan kedekatan yang erat ditempatkan secara berjauhan. Beberapa hasil produksi mengalami penumpukan karena adanya departemen yang masih melakukan proses produksi secara manual serta terbatasnya alat angkut. Permasalahan tersebut menyebabkan waktu siklus produksi yang lebih lama, jarak perpindahan bahan lebih jauh, dan biaya pergerakan *material handling* yang lebih tinggi. Letak gudang bahan baku paling belakang dari bangunan CV. INDO JATI UTAMA menyebabkan *trailer truck* bermuatan kayu log merbau yang ingin menuju gudang bahan baku menjadi kesulitan karena jarak yang ditempuh jauh serta harus melewati beberapa departemen terlebih dahulu. Permasalahan ini juga menyebabkan proses pengangkutan *material* dengan *forklift* menjadi terganggu karena harus menunggu *trailer truck* lewat terlebih dahulu. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan pengoptimalan pada *layout* awal supaya dapat lebih efektif dan efisien yaitu dengan melakukan usulan perbaikan tata letak fasilitas pada lantai produksi menggunakan metode *Blocplan* agar dapat meminimasi biaya *material handling*. Setelah dilakukan pengolahan data maka didapatkan *layout* usulan terpilih dari *output Software Blocplan*. Total jarak perpindahan *material* dari *layout* awal sebesar 2967,51 meter/hari lebih besar dibandingkan dengan *layout* usulan terpilih yaitu 952 meter/hari, sehingga keduanya memiliki selisih sebesar 2.016 meter/hari. Ongkos *Material Handling* (OMH) dari *layout* awal yaitu Rp 408.000/hari sedangkan pada *layout* usulan terpilih yaitu Rp 150.207/hari, sehingga perusahaan dapat menghemat sebesar 63,18% atau Rp 257.793/hari.

Kata kunci : *Block Layout Overview With Layout Planning (Blocplan)*, Perpindahan *Material*, Tata Letak Fasilitas, Ongkos *Material Handling* (OMH).

ABSTRACT

Efficient layout design must be firmly integrated through material handling transfer activities. CV. INDO JATI UTAMA is a company that produces wooden decking products. The layout of the production floor facilities in the company is less organized as seen from the lack of attention to the flow of the production process. There is back and forth flow (backtracking) of material handling. The existence of two departments that have a series of work processes and close relationships are placed far apart so that the distance and time for material movement is higher. Some production results experienced backlogs because there were departments that still carried out the production process manually. This problem causes longer production cycle times, longer material movement distances, and higher material handling movement costs. The location of the raw materials warehouse at the back of the CV. INDO JATI UTAMA causes difficulties for trailer trucks loaded with merbau logs that want to go to the raw material warehouse because the distance covered is long and they have to pass through several departments first. This problem also causes the process of transporting materials with forklifts to be disrupted because they have to wait for the trailer truck to pass first. Based on these problems, it is necessary to optimize the initial layout so that it can be more effective and efficient, namely by making proposals to improve the layout of facilities on the production floor using the Blocplan method in order to minimize material handling costs. After processing the data, a selected proposed layout is obtained from the Blocplan Software output. The total material movement distance from the initial layout is 2967.51 meters/day, which is greater than the selected proposed layout, namely 952 meters/day, so the two have a difference of 2,016 meters/day. Material Handling Costs (OMH) from the initial layout are IDR 408.000/day while for the selected proposed layout it is IDR 150.207/day, so the company can save 63,18% or IDR 257.293/day.

Keywords: Block Layout Overview With Layout Planning (Blocplan), Facility Layout, Material Handling Cost, Material Transfer.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu elemen terpenting dari perusahaan industri adalah tata letak. Efektivitas aliran produksi dipengaruhi oleh perencanaan tata letak fasilitas produksi yang baik (Rizal, 2019). Banyak permasalahan meliputi produktivitas yang rendah dan biaya yang lebih tinggi diakibatkan oleh tata letak departemen yang dirancang dengan buruk dan jarak pergerakan *material* yang tidak memadai (Dewi et al., 2014). Aktivitas pemindahan material dapat mengakibatkan kerugian besar secara tidak langsung apabila prinsip efektivitas tidak diikuti, seperti jarak antar proses operasi berjauhan sedangkan kedua proses produksi tersebut memiliki hubungan kedekatan yang berdampak pada total waktu pengerjaan produk lebih panjang dan meningkatkan biaya produksi (Abdullah et al., 2018).

CV. INDO JATI UTAMA beralamat di Jl. Sarwo Edhi Wibowo atau Jl. Pucang Gading Raya No. 99, Plamongan Sari, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang. Perusahaan ini sudah berdiri sejak awal tahun 1992. CV. INDO JATI UTAMA merupakan perusahaan yang memproduksi produk kayu merbau dalam bentuk produk lantai yaitu *decking kayu*. *Decking* kayu diproduksi untuk memenuhi kebutuhan ekspor terutama ke Vietnam dan hanya sebagian kecil yang dipasarkan di dalam negeri. Gambar produk *decking* kayu hasil produksi dapat dilihat pada gambar 1.1 Luas keseluruhan perusahaan yaitu sebesar 18.000 M² dengan delapan departemen produksi didalamnya. Alat angkut yang digunakan untuk membawa hasil produksi setiap departemen menuju departemen selanjutnya menggunakan *forklift*. Jenis *forklift* yang digunakan yaitu *forklift* dengan kapasitas 7 ton dan *forklift* kapasitas 3 ton.



Gambar 1.4 Produk *Dacking* Kayu

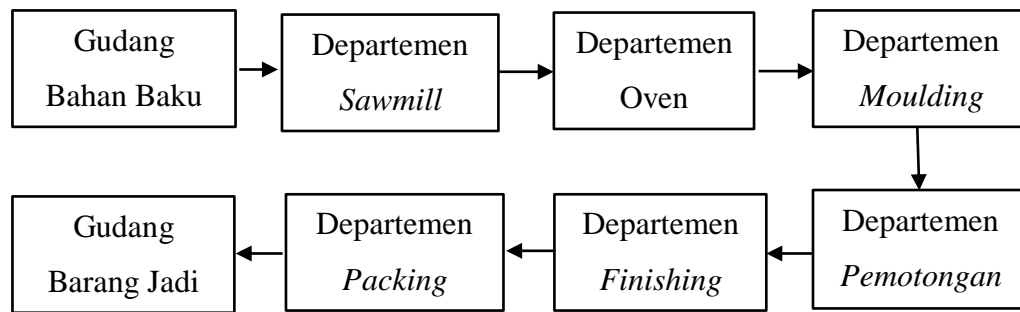
Sumber : CV. Indo Jati Utama

CV. INDO JATI UTAMA memiliki 8 departemen produksi dengan luas yang berbeda-beda. Penjelasan terkait departemen pada CV. INDO JATI UTAMA dapat dilihat pada tabel 1.1 Proses produksi produk *dacking* kayu akan melewati 6 departemen sebelum disimpan di gudang bahan jadi. Alur perpindahan produk *decking* kayu dimulai dari gudang bahan baku ke departemen *sawmill*, kemudian setelah kayu dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan kayu akan masuk ke proses pengeringan di departemen oven selama sekitar 5 sampai 7 hari hingga kadar air pada kayu turun menjadi 12%, setelah kayu kering akan masuk ke departemen *moulding* untuk dilakukan proses pemolaan, kayu yang sudah berpola akan dilakukan proses pemotongan pada departemen pemotongan dilanjutkan ke departemen *finishing*, setelah produk *decking* kayu melalui proses *finishing* akan dibawa ke departemen *packing*, produk yang sudah *dipacking* akan disimpan di gudang bahan jadi sebelum dilakukan pengiriman.

Tabel 1.2 Fasilitas CV. INDO JATI UTAMA

No	Nama Departemen	Luas Departemen (m ²)	Jumlah Mesin
1.	Gudang Bahan Baku	1152	-
2.	<i>Sawmill</i>	450	2
3.	Oven	684	5
4.	<i>Moulding</i>	418	2
5.	Pemotongan	187	2
6.	<i>Finishing</i>	160	-
7.	<i>Packing</i>	320	-
8.	Gudang Barang Jadi	840	-

Sumber : CV. Indo Jati Utama



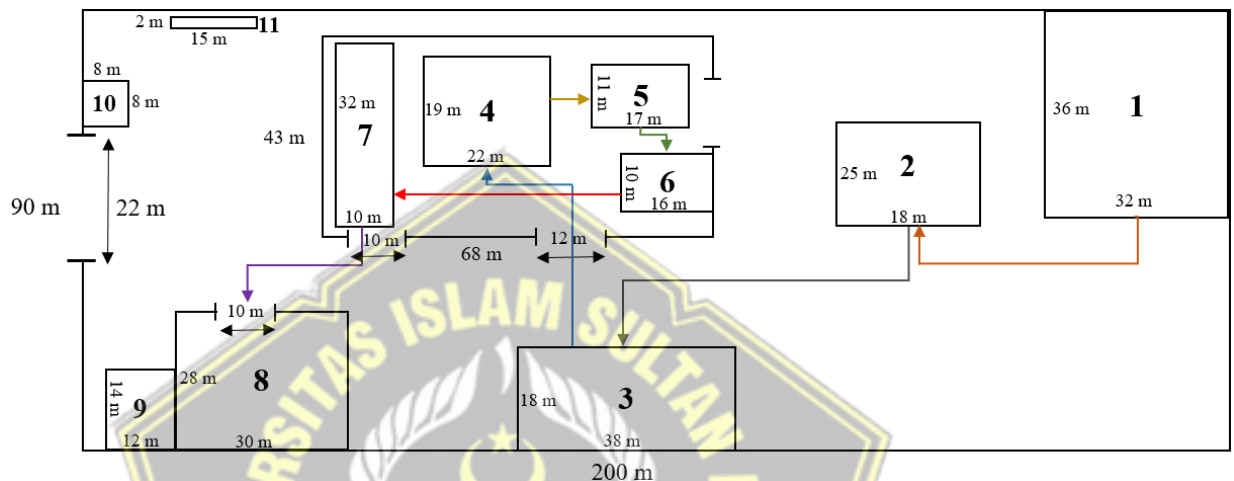
Gambar 1.5 Alur Perpindahan Produk *Decking* Kayu

Tata letak fasilitas rantai produksi pada perusahaan kurang teratur dilihat dari tidak diperhatikannya aliran proses produksi. Aliran bolak balik (*backtracking*) *material handling* terjadi pada departemen *finishing* ke departemen *packing*, dapat dilihat dari tanda anak panah merah pada gambar 1.4. Adanya dua departemen yaitu departemen oven dengan departemen *moulding* yang memiliki hubungan kedekatan yang erat serta rangkaian proses kerja ditempatkan secara berjauhan yang berjarak 88,41 meter. Adanya dua permasalahan tersebut yang membuat waktu siklus produksi yang lebih lama, jarak perpindahan bahan lebih jauh, dan biaya pergerakan *material handling* yang lebih tinggi. Terjadinya penumpukan bahan setengah jadi (*material in process*) yang dapat dilihat pada gambar 1.3 disebabkan adanya departemen yang masih melakukan proses produksi secara manual seperti departemen *finishing* dan *packing* sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan departemen yang menggunakan mesin serta terbatasnya *forklift* sehingga pengangkutan *material* dilakukan secara bergantian. Jalur lintasan *forklift* memiliki lebar minimal 5 meter sehingga memudahkan dalam pergerakan dari *forklift*. Gudang bahan baku yang terletak paling belakang dari bangunan CV. Indo Jati Utama menyebabkan *trailer truck* bermuatan kayu log merbau yang ingin menuju gudang bahan baku menjadi kesulitan karena jarak yang ditempuh jauh serta harus melewati beberapa departemen terlebih dahulu sebelum sampai di gudang barang jadi. Permasalahan ini juga menyebabkan proses pengangkutan *material* dengan *forklift* menjadi terganggu karena harus menunggu *trailer truck* lewat terlebih dahulu.



Gambar 1.6 Penumpukan *Material in Process*

Sumber : CV. Indo Jati Utama



Gambar 1.7 *Layout* CV. INDO JATI UTAMA

Sumber : CV. Indo Jati Utama

Keterangan :

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. Gudang Bahan Baku | 6. <i>Finishing</i> |
| 2. <i>Sawmill</i> | 7. <i>Packing</i> |
| 3. Oven | 8. Gudang Bahan Jadi |
| 4. <i>Moulding</i> | 9. Kantor |
| 5. Pemoangan | 10. Satpam |

Tata letak rantai produksi yang kurang teratur sehingga terjadi aliran bolak balik (*backtracking*) *material handling* dan penempatan departemen yang memiliki hubungan kedekatan yang erat serta rangkaian proses kerja ditempatkan secara berjauhan menyebabkan waktu siklus produksi yang lebih lama, jarak perpindahan bahan lebih jauh, dan biaya pergerakan *material handling* yang lebih tinggi. Apabila material dalam proses mengalami penumpukan maka beresiko terhadap kesehatan dan keselamatan pekerja karena lebih sedikit ruang untuk pergerakan pekerja dan alat angkut. Permasalahan ini memerlukan pengoptimalan tata letak awal untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah yaitu sebagai berikut :

- a. Bagaimana rekomendasi perbaikan tata letak fasilitas lantai produksi yang tepat bagi CV. Indo Jati Utama agar permasalahan yang terjadi diperusahaan dapat teratasi serta perpindahan *material* dapat optimal?
- b. Bagaimana perbandingan total jarak perpindahan *material* antara *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih?
- c. Bagaimana perbandingan ongkos *material handling* antara *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan-batasan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Penelitian dilakukan di CV. Indo Jati Utama pada bulan Oktober 2023 sampai dengan Januari 2024.
- b. Penelitian berfokus terhadap perhitungan total jarak perpindahan serta biaya *material handling* pada tata letak fasilitas lantai produksi di CV. Indo Jati Utama.
- c. Penelitian dilakukan sebatas analisis dan pemberian *layout* usulan tidak sampai implementasi hingga menentukan hasil setelah dilakukan perbaikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Memberikan rekomendasi perbaikan tata letak fasilitas lantai produksi yang tepat bagi CV. Indo Jati Utama agar permasalahan yang terjadi diperusahaan dapat teratasi serta perpindahan *material* dapat optimal.
- b. Mengetahui perbandingan total jarak perpindahan material antara *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih.
- c. Mengetahui perbandingan ongkos *material handling* antara *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini merupakan manfaat- manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, diantaranya :

1.5.1 Bagi Mahasiswa

Manfaat yang didapatkan bagi mahasiswa dari penelitian ini adalah :

1. Memperoleh pemahaman dan keahlian lebih mengenai informasi yang dipelajari dalam perkuliahan.
2. Mendapatkan lebih banyak keahlian, kesadaran, dan observasi tentang bagaimana fasilitas perusahaan ditata.

1.5.2 Bagi Universitas

Manfaat yang didapatkan bagi universitas dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berkontribusi pada pengembangan strategi pembelajaran di perguruan tinggi untuk menjadikan dosen lebih sukses, inovatif, dan efisien sehingga menghasilkan peningkatan pembelajaran dan hasil belajar mahasiswa.
2. Mendorong berkembangnya budaya kajian ilmiah dan penelitian serta menjadi sumber informasi lebih lanjut bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Industri khususnya Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung.

1.5.3 Bagi Perusahaan

Manfaat yang didapatkan bagi perusahaan dari dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang total jarak perpindahan serta ongkos material *handling* pada *layout* awal perusahaan.
2. Memberikan saran perbaikan yang dapat digunakan oleh perusahaan sebagai masukan dan bahan penilaian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan berikut digunakan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini untuk mencapai penyusunan dan pembahasan secara sistematis serta terarah pada permasalahan yang ada :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang permasalahan yang terdapat pada CV. INDO JATI UTAMA, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dilakukannya penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan penyusunan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Selain konsep dan teori terkait tata letak fasilitas yang diperoleh untuk memecahkan permasalahan penelitian dari berbagai sumber yang menjadi dasar penelitian ini, bab ini juga memuat tinjauan dan penilaian terhadap penelitian ataupun referensi-referensi yang berkaitan dengan tata letak fasilitas.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang uraian secara rinci mengenai desain, metode, serta pendekatan yang digunakan untuk menjawab permasalahan pada CV. INDO JATI UTAMA dan mencapai tujuan penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengolahan dan analisis data meliputi penyajian data terkait penelitian serta penyelesaian permasalahan selama penelitian serta memaparkan hasil analisis terhadap perolehan data dari objek penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan serta saran penulis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di CV. INDO JATI UTAMA menggunakan pendekatan *Block Layout Overview With Layout Planning* (BLOCPLAN).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Literature review adalah referensi yang berisi terkait teori, penemuan dan penelitian terdahulu didapatkan dari bahan referensi yang dijadikan landasan penyusunan kerangka pemikiran penelitian berkaitan dengan perumusan masalah yang diteliti. Berdasarkan literatur pada tabel 2.1 terdapat beberapa metode yang digunakan untuk pengukuran beban kerja. Penelitian pertama yang dilakukan oleh Qodri Azis Dwianto, Susy Susanty, dan Lisye Fitria (2016) yang berjudul tentang Usulan Rancang Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP) di Perusahaan Konveksi. Tata letak yang digunakan oleh perusahaan adalah *process layout* yaitu mesin ditempatkan berdasarkan fungsi dan jenis yang sama. Perusahaan tidak memperhitungkan tata letak secara efektif dan efisien. Permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini adalah belum menemukan tata letak yang sesuai, diantaranya tata letak mesin yang belum teratur dan luas lantai produksi yang kurang baik mengakibatkan penurunan tingkat kemudahan, kenyamanan, dan keamanan. Permasalahan tersebut dapat mempengaruhi kegiatan produksi dan produktivitas pegawai yang bekerja. Hasil perhitungan algoritma CORELAP untuk bagian produksi mendapatkan nilai *layout score* yaitu 776 sedangkan perhitungan untuk bagian fasilitas lainnya memiliki nilai *layout score* sebesar 308. Nilai skor tata letak merupakan skor optimal dibandingkan dengan seluruh alternatif yang diperhitungkan sesuai dengan aturan pengalokasian yang ada. Bagian produksi membandingkan antara 14 alternatif dengan 15 iterasi dalam melakukan perhitungan algoritma, sedangkan bagian fasilitas lainnya membandingkan antara 14 alternatif dengan 12 pengulangan perhitungan. Hasil temuan rancangan tata letak fasilitas yang diusulkan adalah $2110 m^2$ untuk bagian luas pabrik, $118 m^2$ untuk bagian produksi, dan $992 m^2$ untuk bagian pelayanan masyarakat dan jasa produksi. Rancangan usulan tata letak fasilitas mencukupi dengan luas tanah yaitu sebesar $3500 m^2$ dan dapat dilakukan perluasan lahan di masa mendatang (Azis Dwianto et al., 2016).

Penelitian kedua dilakukan oleh Ilham Saherdian, Praty Poeri Suryadhini, dan Ayudita Oktafiani (2020) yang berjudul Perancangan Tata Letak Fasilitas pada Proses *Packaging* Infus LVP Untuk Minimasi *Waste Transportation* Menggunakan Metode Algoritma *Blocplan*. Permasalahan yang dialami PT. XYZ Farma adalah selama tiga tahun permintaan infus pada PT XYZ Farma terus mengalami kenaikan. Hal tersebut membuat pihak perusahaan memutuskan untuk melakukan penambahan lini produksi dan lini *packaging* sebanyak masing-masing 2 lini menjadi lima lini. Tujuan penambahan lini yaitu untuk meningkatkan produksi, namun hal tersebut menyebabkan adanya *waste* pada area *packaging*. *Waste transportation* sebesar 60% terjadi pada area *packaging*. Jarak perpindahan *material* antara fasilitas semakin besar karena alur perpindahan *material* menjadi lebih kompleks dan saling bersinggungan antar lima *line* di area *packaging*. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi *waste transportation* pada area tersebut yaitu dengan melakukan perancangan *layout* usulan area *packaging* PT XYZ Farma. Hasil pengumpulan data dan pengolahan yang dilakukan mampu memberikan usulan perancangan tata letak fasilitas yang mampu meminimasi jarak perpindahan *material* untuk keseluruhan area *packaging*. Dalam menentukan usulan *layout* usulan terpilih melihat dari nilai *R-Score* terbesar. *Layout* usulan WIP memiliki *R-Score* yaitu 0.96, 0.81 merupakan nilai *R-Score layout* usulan *inspeksi*, dan *R-Score* pada *layout* usulan *packaging* yaitu 0.77. Hasil nilai *R-Score* yang semakin besar maka menunjukkan bahwa *layout* usulan tersebut memiliki perpindahan *material* yang semakin efisien (Saherdian et al., 2020).

Penelitian ketiga dilakukan oleh Khairunnisa Desi Andini dan Verani Hartati (2022) yang berjudul tentang Perancangan Tata Letak Fasilitas Ruang Pelayanan UPTP 4 Direktorat Metrologi Dengan Metode Corelap tujuan penelitian ini adalah kebutuhan konsumen terhadap pelayanan di bidang metrologi semakin meningkat yang berpengaruh pada pelayanan publik dari instansi penyelenggara publik di bidang metrologi dituntut untuk maksimal dan mampu bersaing dengan pelayanan dari instansi lainnya. Penentuan keberhasilan suatu perusahaan atau instansi dalam memberikan pelayanan publik dapat dilihat dari tata letak fasilitas proses pelayanannya. Penataan fasilitas pada ruang pelayanan UPTP 4 masih kurang baik

yang ditunjukkan dari penempatan loket pendaftaran dan loket kasir yang terpisah seharusnya untuk kedua departemen tersebut didekatkan karena memiliki rangkaian proses kerja serta hubungan kedekatan yang erat. Apabila dijauhkan akan berdampak pada jarak perpindahan menjadi tinggi. Hasil yang didapatkan dari pengolahan data menggunakan metode Corelap memiliki usulan *layout* yaitu penempatan loket pendaftaran dan lokasi kasir berdampingan sesuai dengan tingkat hubungan kedekatan antar keduanya. Total jarak perpindahan *layout* awal dapat diperpendek sebesar 46,5% sehingga total jarak perpindahan menjadi 25,9 meter (Andini & Hartati, 2022).

Penelitian keempat ini dilakukan oleh Rifka Karmila Dwi, Mochamad Choiri, dan Agustina Eunike (2014) yang berjudul Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode *Blocplan* dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Peminat susu bubuk yang meningkat membuat KUD Batu membeli mesin pengolah susu bubuk baru. Mesin baru ini akan diletakkan pada tempat produksi baru. Peletakan mesin produksi dalam perencanaan tata letak pada pabrik baru belum terencana perancangan *layout* usulan menggunakan metode *Blocplan* dan AHP. Nilai *adjacency score*, *R-Score*, dan *Rel-dist score* yang berbeda di setiap alternatif *layout* usulan merupakan hasil dari pengolahan data yang nantinya dijadikan sebagai pertimbangan alternatif *layout* usulan terpilih. Alternatif usulan satu memiliki nilai *adjacency score* sebesar 0,96, sedangkan nilai *adjacency score* pada alternatif usulan dua sampai lima bernilai sama yaitu 1. 0,95; 0,91; 0,81; 0,61; dan 0,76 merupakan nilai *R-Score* dari setiap alternatif usulan secara berurutan. 97, 104, 99, 131, dan 115 merupakan nilai *Rel-dist score* setiap alternatif usulan dari alternatif satu sampai lima. Metode AHP digunakan untuk melakukan pemilihan alternatif usulan terbaik menggunakan tiga kriteria pemilihan yaitu *R-Score*, *Adjacency Score*, dan *Rel-dist Score*. Hasil matriks perbandingan berpasangan antar kriteria didapatkan bobot setiap kriteria yaitu bobot kriteria *Adjacency Score* sebesar 0,309, 0,582 untuk bobot kriteria *R-Score*, dan 0,109 bobot kriteria *Rel-dist Score*. Sehingga kriteria yang berpengaruh terbesar yaitu *R-Score* dibandingkan dengan kriteria lainnya yaitu 58,2%. Alternatif usulan satu yang memiliki nilai *relative score* yaitu 0,295 sehingga menjadi alternatif usulan terpilih (Dewi et al., 2014).

Penelitian kelima ditulis oleh Nursandi, Fifi Herni Mustofa, dan Rispianda (2014) berjudul Rancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode *Blocplan* (Studi Kasus PT. Kramatraya Sejahtera). Perencanaan pembangunan pabrik baru akan dilakukan oleh perusahaan untuk menambah kapasitas produksi. Alasan lain yaitu harga sewa tempat yang terlalu mahal dan jalur transportasi yang sulit dilalui oleh kendaraan yang membuat perusahaan ingin berpindah tempat. Keperluan penambahan fasilitas berupa mess untuk operator, *showroom*, kantor, serta menambah *workshop* baru sehingga memerlukan tempat yang cukup luas. PT. Kramatraya Sejahtera perlu melakukan evaluasi serta perancangan tata letak fasilitas pabrik baru. Tujuan perancangan fasilitas adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dari proses produksi pembuatan rangka panggung dan rangka kursi. Hasil dari pengumpulan dan pengolahan data menggunakan metode *Blocplan*, *output* yang dihasilkan yaitu nilai *R-score* luas lantai produksi *outdoor modern furniture* sebesar 0,56. Produk *outdoor modern furniture* memiliki luas lantai aktual sebesar 156 m^2 dengan panjang 26 m dan lebar 6 m dengan gang ditambah sebanyak 0,75 m. Nilai *R-score* luas lantai produksi rangka panggung sebesar 0,74. Rangka panggung memiliki luas lantai aktual yaitu $12\text{ m} \times 6\text{ m}$ atau 72 m^2 dengan penambahan gang sebesar 0,75 m. Sedangkan untuk tata letak awal memiliki lahan seluas $14\text{ m} \times 8\text{ m}$ atau 112 m^2 (Nursandi et al., 2014).

Penelitian keenam dilakukan oleh Felix Yohannes Panjaitan dan Fahriza Nurul Azizah (2020) yang berjudul Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Produk Jadi Menggunakan Metode *Activity Relationship Diagram* Pada PT. JVC *Electronics* Indonesia. Salah satu faktor yang menyebabkan perlunya dilakukan perbaikan *layout* adalah variasi dan jumlah produk yang sering mengalami perubahan. Mencari *layout* terbaik dari berbagai aspek merupakan tujuan dari melakukan perancangan tata letak gudang. Proses transportasi dan distribusi semakin efisien dan efektif diharapkan dapat tercapai setelah dilakukannya penerapan *layout* usulan hasil dari metode ARC dan ARD. Hasil *layout* usulan dari metode ARC dan ARD dapat digunakan untuk perancangan ulang tata gudang produk jadi PT. JVC *Electronics* Indonesia yaitu dengan penyusunan komponen sesuai dengan hubungan tingkat kepentingan (Panjaitan & Azizah, 2020).

Penelitian ketujuh ditulis oleh Latifa Nur Sholeha, Alif Rizqi Rahardian, Diah Anisa Permatasar, Dimas Qhoirul Huda, Rizal Qoiron, dan Evi Yuliawati (2022) yang berjudul Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode *Blocplan* “Studi Kasus Toko Oleh-Oleh Surabaya Honest”. Permasalahan pada toko oleh-oleh Surabaya honest yaitu pada posisi penempatan etalase yang membosankan yang dapat membuat pelanggan yang datang menjadi tidak nyaman dan kurang tertarik dengan penempatan *layout* toko tersebut. Untuk meningkatkan ketertarikan pelanggan terhadap *layout* maka dilakukan perbaikan dengan merancang ulang tata letak fasilitas. Hasil pengolahan data menggunakan ARC pada toko oleh-oleh khas Surabaya “HONEST”, didapatkan area mana saja yang perlu dan tidak dikehendaki untuk didekatkan sehingga menghasilkan 2 area yang harus didekatkan dan menjadi area usulan perbaikan yaitu area parkir dan area tunggu. Tahapan dari perancangan ulang *layout* yang dihasilkan dari area usulan tersebut menghasilkan 3 denah usulan yang dipilih oleh responden (asumsi anggota kelompok) dan memiliki 1 denah yang terpilih yang dapat diimplementasikan pada toko oleh-oleh khas Surabaya “HONEST” (Sholeha et al., 2022).

Penelitian kedelapan dilakukan oleh Moch Adhi Daya, Farida Djumiati Sitania, dan Anggriani Profita (2019) judul Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode *Blocplan* (Studi Kasus: UKM Roti Rizki, Bontang). Tata letak fasilitas belum mengikuti suatu aturan khusus. Penempatan setiap peralatan dan mesin tidak memperhatikan aliran proses produksi. Hal tersebut berdampak pada pemborosan waktu karena pengulangan kegiatan, ruang gerak dari pekerja terbatas, serta penurunan produktivitas produksi karena proses produksi tidak efisien. Oleh sebab itu agar kegiatan produksi berjalan sesuai dengan aliran proses produksinya, maka diperlukan perancangan ulang tata letak fasilitas produksi di UKM Roti Rizki. Luas area yang tersedia pada UKM Roti Rizki yaitu 100 m^2 sedangkan kebutuhan luas area secara keseluruhan adalah yaitu $67,599\text{ m}^2$. Dua belas fasilitas kerja atau departemen dapat diakomodasikan dalam area yang dibutuhkan tersebut. *Software Blocplan* menghasilkan 20 alternatif tata letak. *Layout* ke-13 merupakan tata letak usulan terbaik karena memiliki jarak pengangkutan *material* sebesar 11,35 meter (Daya et al., 2019).

Penelitian kesembilan dilakukan oleh Mahaka Rizal F.A.F (2019) dengan judul Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Tahu pada Umkm Mentari Bulan Malang Menggunakan Algoritma *Blocplan* untuk Meminimasi Biaya *Material Handling*. Setelah dilakukan pengamatan pada UMKM Menteri Bulan Malang didapatkan perancangan tata letak belum sistematis pada desain tata letak fasilitas produksinya. Fasilitas penggilingan dengan fasilitas pemasakan berjauhan. Peletakan fasilitas pemasakan menuju fasilitas produksi selanjutnya juga berjauhan dikarenakan tata letak dari fasilitas produksi tidak memperhatikan urutan proses pengerjaan. Hal tersebut yang menyebabkan perpindahan *material handling* menjadi lebih panjang. Pola perpindahan *material handling* pada *layout* awal tidak beraturan. Hasil dari metode *Blocplan* didapatkan OMH *layout* usulan lebih kecil dibandingkan dengan OMH *layout* awal. Rp 7.139.853,- merupakan biaya *material handling* yang dikeluarkan perusahaan dalam satu bulan sedangkan pada *layout* usulan memiliki OMH yaitu Rp 4.985.434,-. Hal tersebut membuktikan bahwa *Software Blocplan* dapat memperkecil jarak sehingga OMH yang dikeluarkan perusahaan juga akan lebih rendah (Rizal, 2019).

Penelitian kesepuluh dilakukan oleh Mahaka Abdullah, Nuzulia Khoiriyah, Andre Sugiyono (2018) dengan judul Analisis Perbaikan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Aplikasi *Blocplan* (Studi Kasus pada Departemen Produksi PT. Bama Prima *Textile* Pekalongan). Pemindahan *material* secara zig-zag dan tidak searah dengan pola aliran *material* menjadi permasalahan yang terjadi pada tata letak fasilitas departemen produksi di PT. Bama Prima *Textile* Pekalongan sehingga terjadi inefisien waktu yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Terjadinya aliran bolak balik (*backtracking*) *material handling*. Tata letak produksi yang kurang teratur karena kurang memperhatikan aliran urutan proses. Sehingga setelah dilakukan pengolahan data menggunakan aplikasi *Blocplan* didapatkan *Layout* usulan peringkat kedua memiliki total jarak perpindahan *material* terkecil sebesar 426,9 meter di antara ketiga *layout* usulan. Memiliki selisih 518,47 meter dari *layout* awal (Abdullah et al., 2018).

Tabulasi *literature review* dari penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel 2.1 yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
1.	Qodri Azis Dwianto, Susy Susanty, dan Lisy Fitri (2016)	Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode <i>Computerized Relationship Layout Planning</i> (CORELAP) di Perusahaan Konveksi	<i>Jurusan Online Institut Teknologi Nasional Jurusan Teknik Industri Itenas</i> , Vol. 04, No. 01, Hal. 87-97, Januari 2016, Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung.	Perusahaan belum memperhitungkan tata letak yang efisien dan efektif dilihat dari luas lantai produksi yang kurang serta tata letak mesin belum teratur mengakibatkan penurunan tingkat kemudahan, keamanan, dan kenyamanan dalam bekerja	Corelap	Hasil usulan rancangan tata letak fasilitas yaitu 2110 m ² , 118 m ² yaitu luas bagian produksi, sedangkan bagian fasilitas pelayanan produksi dan personil luasnya yaitu 992 m ² .
2.	Ilham Saherdian, Praty Poeri Suryadhini, dan Ayudita Oktafiani (2020)	Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Proses <i>Packaging</i> Infus LVP untuk Minimasi <i>Waste Transportation</i> Menggunakan Metode Algoritma <i>Blocplan</i>	<i>E-Proceeding of Engineering</i> , Vol. 7, No. 2, Hal. 1–10, Agustus 2020, Universitas Telkom.	Kenaikan permintaan membuat perusahaan akan menambah lini produksi dan lini <i>packaging</i> . Namun penambahan lini menyebabkan <i>waste transportation</i> pada area <i>packaging material</i> antara fasilitas semakin besar merupakan dampak dari alur perpindahan <i>material</i> yang kompleks dan saling bersinggungan.	Algoritma <i>Blocplan</i>	0.96 merupakan nilai <i>R-Score</i> usulan <i>layout</i> WIP memiliki, <i>layout inspeksi R-Score</i> sebesar 0.81, dan 0.77 nilai <i>R-Score layout packaging</i> . Hasil pengolahan data menghasilkan jarak perpindahan <i>material</i> keseluruhan area <i>packaging</i> dapat diminimasi pada usulan tata letak fasilitas.
3.	Khairunnia Desi Andini dan	Perancangan Tata Letak Fasilitas Ruang Pelayanan	<i>Jurnal Sains , Teknologi Dan Industri</i> , Vol. 19, No. 2, Hal.	Penataan fasilitas pada ruang pelayanan UPTP 4 masih kurang karena loket pendaftaran dan loket	Metode Corelap	Metode Corelap memiliki usulan <i>layout</i> yaitu loket pendaftaran dan lokasi kasir berdekatan sesuai dengan tingkat

	Verani Hartati (2022)	UPTP 4 Direktorat Metrologi dengan Metode Corelap	203–210, Juni 2022, Universitas Widyatama.	kasir ditempatkan secara berjauhan sedangkan kedua departemen kerja tersebut memiliki hubungan kedekatan yang erat serta rangkaian proses kerja.		hubungan kedekatan antar keduanya. Total jarak perpindahan diperpendek sebesar 46,5% menjadi 25,9 m lebih kecil dibandingkan dengan <i>layout</i> awal.
4.	Rifka Karmila Dwi, Mochamad Choiri, dan Agustina Eunike (2014)	Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode <i>Blocplan</i> dan <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	<i>Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri</i> , Vol. 2, No. 3, Hal. 624-635, Agustus 2015, Universitas Brawijaya.	Peminat susu bubuk yang meningkat membuat KUD Batu akan memiliki pabrik baru untuk meletakkan mesin baru. Perencanaan tata letak mesin pada pabrik baru belum direncanakan oleh KUD Batu.	<i>Blocplan</i> dan <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	0,95; 0,91; 0,81; 0,61; dan 0,76 merupakan nilai <i>R-Score</i> secara berurutan. Sedangkan 97, 104, 99, 131, dan 115 merupakan nilai <i>Rel-dist score</i> secara berurutan. Setelah dilakukan matriks perbandingan berpasangan, didapatkan nilai 0,309 untuk kriteria <i>Adjacency Score</i> , nilai kriteria <i>R-Score</i> sebesar 0,582, dan 0,109 untuk nilai kriteria <i>Rel-dist Score</i> . Sehingga kriteria yang paling berpengaruh sebesar 58,2% yaitu <i>R-Score</i> . Sehingga alternatif usulan terbaik yaitu alternatif usulan satu
5.	Nursandi, Fifi Herni Mustofa, dan Rispianda (2014)	Rancangan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode	<i>Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Jurnal Teknik Industri Itenas</i> , Vol. 01, No. 03, Hal. 90-100,	Perancangan serta evaluasi tata letak fasilitas pabrik harus dilakukan oleh PT. Kramatraya Sejahtera karena akan melakukan perpindahan lokasi pabrik.	<i>Blocplan</i>	Nilai <i>R-score</i> produksi <i>outdoor modern furniture</i> sebesar 0,56. Luas lantai sebesar 156 m ² untuk produk <i>outdoor modern furniture</i> aktual dengan penambahan gang

		<i>Blocplan</i> (Studi Kasus PT. Kramatraya Sejahtera)	Januari 2014, Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung.			sebanyak 0,75 m. <i>R-score</i> untuk luas lantai produksi rangka panggung sebesar 0,74. Luas lantai aktual rangka panggung yaitu 72 m ² dengan penambahan gang sebesar 0,75 m.
6.	Felix Yohannes Panjaitan dan Fahriza Nurul Azizah (2022)	Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Produk Jadi Menggunakan Metode <i>Activity Relationship Diagram</i> Pada PT. JVC <i>Electronics</i> Indonesia	<i>Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan</i> , Vol. 8, No. 9, Hal. 30–38, Universitas Singaperbangsa Karawang, Juni 2022, https://doi.org/10.5281/zenodo.6629938	Variasi dan jumlah produk yang sering mengalami perubahan menyebabkan perlu dilakukan perbaikan <i>layout</i> .	<i>Activity Relationship Diagram</i>	Usulan tata letak pada penerapan ARC dan ARD dilakukan dengan menyusun komponen-komponen gudang berdasarkan hubungan tingkat kepentingan sehingga proses distribusi dan transportasi semakin efektif dan efisien.
7.	Latifa Nur Sholeha, Alif Rizqi Rahardian, Diah Anisa Permatasar, Dimas Qhoirul Huda, Rizal Qoiron, dan Evi Yulawati (2022)	Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode <i>Blocplan</i> “Studi Kasus Toko Oleh-Oleh Surabaya Honest”	<i>Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri Jurnal Taguchi</i> , Vol. 2, No. 2, Hal. 249–261, Desember 2022, Universitas Bima Bangsa, https://doi.org/10.46306/tgc.v2i2	Posisi penempatan etalase yang membosankan yang membuat pelanggan menjadi tidak nyaman dan kurang tertarik dengan penempatan <i>layout</i> toko tersebut	<i>Blocplan</i>	Menghasilkan 2 area didekatkan yaitu area parkir dan area tunggu. Dihasilkan 3 denah usulan dan denah terbaik yaitu denah 1 yang dapat diimplementasikan pada toko oleh-oleh khas Surabaya HONEST.

8.	Moch Adhi Daya, Farida Djumiaty Sitania, dan Anggriani Profita (2018)	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode <i>Blocplan</i> (Studi Kasus: UKM Roti Rizki, Bontang)	<i>PERFORMA Media Ilmiah Teknik Industri</i> , Vol. 17 No. 2. Hal. 140-145, Tahun 2018, Universitas Mulawarman, https://doi.org/10.20961/performa.17.2.29664	Penempatan mesin-mesin serta peralatan tidak memperhatikan aliran proses produksi.	<i>Blocplan</i>	<i>Layout</i> usulan terpilih yaitu <i>layout</i> ke-13 karena memiliki nilai <i>R-Score</i> yang mendekati 1 yaitu dengan penghematan jarak perpindahan <i>material</i> sebesar 3,79% menjadi 11,35 meter.
9.	Mahaka Rizal F.A.F (2019)	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Tahu Pada Umkm Mentari Bulan Malang Menggunakan Algoritma <i>Blocplan</i> Untuk Meminimasi Biaya <i>Material Handling</i>	<i>Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB</i> , Vol. 8, No. 1, Hal. 1-12, September 2019, Universitas Brawijaya.	Tata letak dari fasilitas produksi tidak sesuai dengan urutan proses pengerjaan, sehingga berakibat pada jarak antara penggilingan dengan pemasakan dan pemasakan menuju produksi berjauhan.	Algoritma <i>Blocplan</i>	Rp 7.139.853,- merupakan biaya <i>material handling layout</i> awal sedangkan OMH <i>layout</i> usulan sebesar Rp 4.985.434,-.
10	Abdullah, Nuzulia Khoiriyah, Andre Sugiyono (2018)	Analisis Perbaikan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Aplikasi <i>Blocplan</i> (Studi Kasus pada Departemen Produksi PT. Bama Prima <i>Textile</i> Pekalongan)	<i>Repository Unissula</i> , 19 Februari 2018, Universitas Islam Sultan Agung	Pemindahan <i>material</i> zig-zag dan tidak searah dengan pola aliran <i>material</i> yang ada sehingga terjadi inefisien waktu yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Terjadinya aliran bolak balik (<i>backtracking</i>) <i>material handling</i> . Tata letak produksi yang kurang teratur karena kurang memperhatikan aliran urutan proses.	<i>Blocplan</i>	<i>Layout</i> usulan peringkat kedua memiliki total jarak perpindahan <i>material</i> terkecil sebesar 426,9 meter di antara ketiga <i>layout</i> usulan. Memiliki selisih 518,47 meter dari <i>layout</i> awal.

Dari studi literatur pada Tabel 2.1 yang menjadi acuan, terdapat beberapa metode tata letak fasilitas yang dapat digunakan meliputi CRAFT, ARC, CORELAP, *Blocplan*, dan ARD. Kelebihan yang dimiliki oleh metode CRAFT adalah waktu komputer yang pendek, bentuk masukan beragam, serta memungkinkan penempatan lokasi secara khusus, sedangkan kekurangannya adalah tidak menemukan jawaban terbaik, melakukan penyesuaian secara manual, perubahan departemen harus berdekatan satu sama lain serta berukuran sama, keterkaitan tidak diperhitungkan, rancangan huruf sulit. Metode ARC digunakan untuk merancang penempatan departemen produksi agar kegiatan produksi tidak saling terganggu. Metode CORELAP memiliki kelebihan yaitu membentuk tata letak baru, mudah dijalankan, dan setiap langkah dapat terlihat selama pengembangan tata letak, sedangkan kekurangan metode CORELAP meliputi biaya *material handling* tidak dihitung, lokasi kegiatan tetap tidak dapat ditentukan, dan bentuk tata letak tidak beraturan. Kelebihan yang dimiliki metode *Blocplan* adalah memperkecil jarak antar fasilitas atau hubungan kedekatan antar fasilitas dapat dimaksimalkan, dalam memberikan perancangan *layout* usulan dengan menyatukan algoritma pembangunan dan algoritma perbaikan, dan solusi yang diberikan akan lebih optimal apabila departemen sedikit. Kelemahan yang dimiliki metode *Blocplan* adalah hanya dapat digunakan untuk aliran material maju.

Dengan melihat kelebihan dan kekurangan dari metode di atas, maka penulis memilih metode *Blocplan* karena dari penelitian sebelumnya metode ini mampu menyelesaikan permasalahan perusahaan terkait tata letak fasilitas. Kelebihan yang dimiliki metode *Blocplan* seperti memperkecil jarak antar fasilitas atau hubungan kedekatan antar fasilitas dapat dimaksimalkan, dalam memberikan perancangan *layout* usulan dengan menyatukan algoritma pembangunan dan algoritma perbaikan, solusi yang diberikan akan lebih optimal apabila departemen sedikit, serta simulasi *Blocplan* membantu mendapatkan *layout* terbaik berdasarkan nilai *R-score* tertinggi sesuai dengan tujuan dari penelitian.

2.2 Landasan Teori

Berikut ini merupakan landasan teori dari penelitian yang akan digunakan :

2.2.1 Tata Letak Fasilitas

Penataan fasilitas suatu perusahaan berpengaruh signifikan terhadap produktivitas perusahaan selama kegiatan produksi berjalan. Pemahaman secara umum terkait tata letak fasilitas dari sudut pandang produksi adalah penempatan fasilitas produksi bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi produksi (Tanjung & Harimansyah, 2014). Menurut Heizer & Render (2006) menyatakan bahwa tata letak merupakan pilihan penting yang mempengaruhi efisiensi jangka panjang suatu operasi. Perancangan tata letak menurut Reid & Sanders (2013) adalah proses pemilihan konfigurasi fisik yang optimal untuk setiap sumber daya yang menempati ruang pada suatu fasilitas. Merancang tata letak fasilitas operasional melibatkan pemanfaatan ruang yang tersedia dalam menempatkan bahan, mesin, perlengkapan, serta fasilitas lain yang dipergunakan untuk proses produksi (Tanjung & Harimansyah, 2014).

2.2.2 Tujuan Tata Letak Fasilitas

(Apple, 1990) menegaskan bahwa tata letak harus dirancang dengan tujuan untuk memahami fungsinya, jika tata letak berfungsi untuk mendefinisikan pengaturan ekonomi dari ruang kerja terkait dimana segala sesuatu dapat diproduksi secara ekonomis. Tujuan tersebut antara lain :

- a. Mempermudah proses pembuatan.
- b. Meminimumkan jumlah produk yang dipindahkan.
- c. Keluwesan yang terjaga.
- d. mempertahankan tingkat perputaran barang setengah jadi yang tinggi.
- e. Menurunkan investasi modal peralatan.
- f. Mengurangi kebutuhan pemakaian ruang.
- g. Meningkatkan efektivitas pemanfaatan pekerja.
- h. Menawarkan kenyamanan, keamanan, dan kemudahan bagi pekerja.

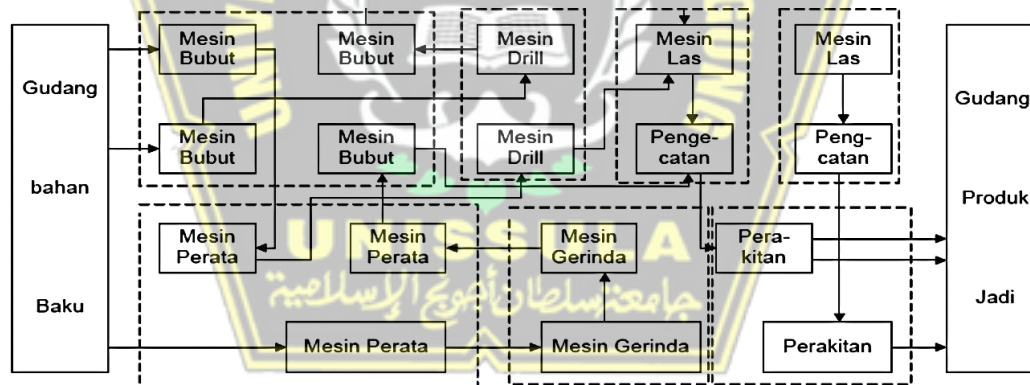
2.2.3 Jenis-Jenis Tata Letak Fasilitas

Adapun gambaran tipe tata letak fasilitasnya adalah sebagai berikut :

1. Tata Letak Berdasarkan Aliran Proses (*Process Layout*)

Setiap mesin dan peralatan dalam tata letak ini ditempatkan pada departemen masing-masing. Pola seperti ini biasanya diterapkan pada perusahaan yang memproduksi barang sesuai *job order* atau *job shop*. Gambar 2.1 merupakan gambaran dari tata letak *process layout*. Keuntungan dari yang didapatkan adalah :

- Mengurangi biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan mesin.
- Fleksibilitas dalam implementasi produksi menjadi tinggi.
- Dapat menekan biaya produksi walaupun memiliki ragam jenis yang banyak namun jumlahnya sedikit.
- Kerusakan satu mesin tidak terlalu mempengaruhi proses produksi secara keseluruhan.
- Karena mesin yang hampir sama dapat membentuk spesialisasi dari para pengawas proses.



Gambar 2.1 Tata Letak Berdasarkan Aliran Proses (*Process Layout*)

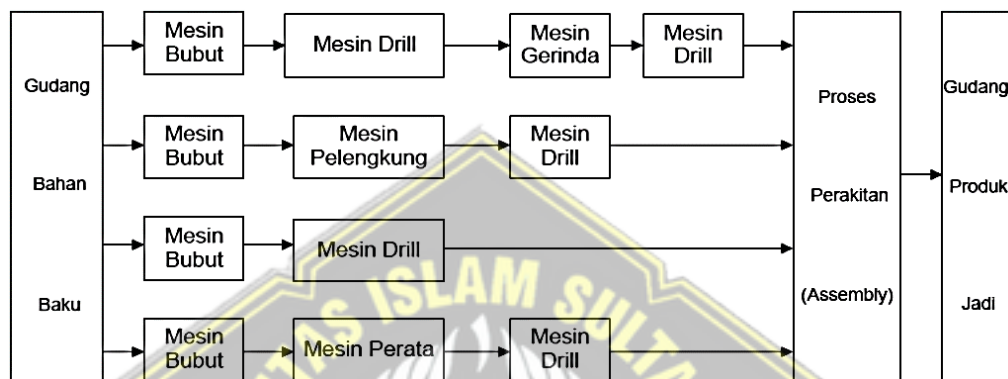
Sumber : (Abdullah et al., 2018)

2. Tata Letak Berdasarkan Aliran Produk (*Product Layout*)

Pola penataan tata letak semacam ini ditentukan oleh diagram alir proses produksi. gambaran tata letak *product layout* dapat dilihat pada gambar 2.2. Keuntungan penataan tata letak *product layout* yaitu sebagai berikut :

- Pemanfaatan mesin otomatis menghasilkan waktu penyelesaian produk yang lebih cepat.

- b. Penggunaan peralatan penanganan *material* yang tepat menghasilkan penanganan *material* yang lebih cepat dan biaya yang lebih rendah.
- c. Memperlancar pengawasan proses produksi dan memperlancar tugas pencatatan.
- d. Mengurangi jumlah pengawasan proses produksi.
- e. Perencanaan kebutuhan bahan baku dapat dilakukan dengan lebih efisien.

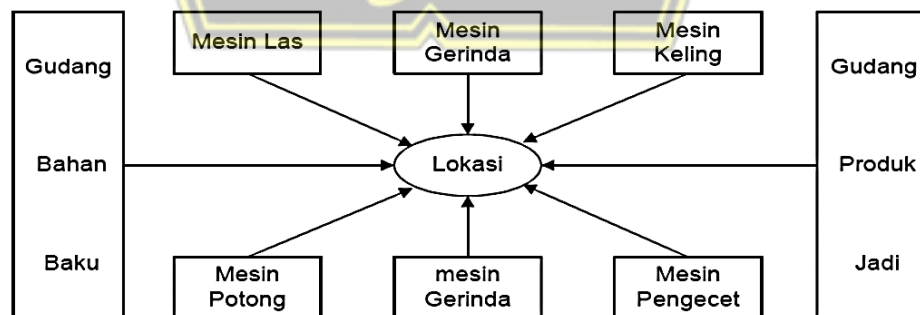


Gambar 2.2 Tata Letak Berdasarkan Aliran Produk (*Product Layout*)

Sumber : (Abdullah et al., 2018)

3. Tata Letak Berdasarkan Posisi (*Fixed Position Layout*)

Jenis tata letak *fixed position layout* material yang akan dikerjakan tetap pada tempatnya. Setiap peralatan, mesin, pekerja, dan *material* tambahan dikirim ke lokasi. Bahan mentah biasanya cukup berat dan tidak dapat bergerak. Seringkali industri pembuatan kapal dan pesawat terbang mengadopsi pengaturan semacam ini. Gambar 2.3 merupakan penataan tata letak berdasarkan posisi.



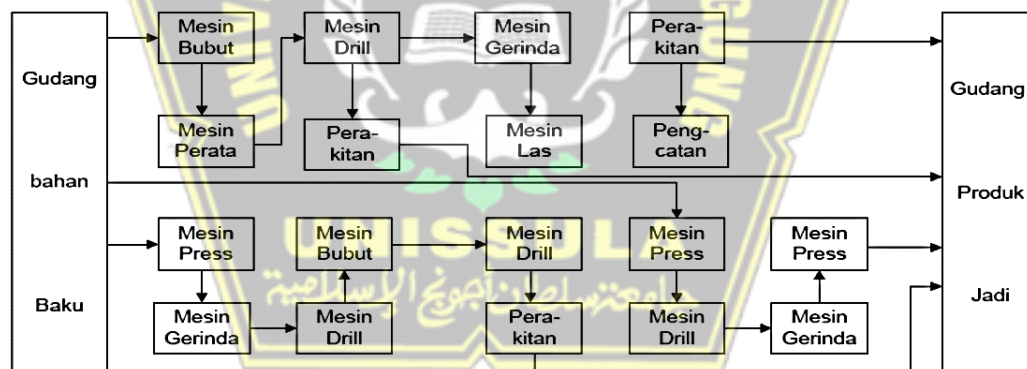
Gambar 2.3 Tata Letak Berdasarkan Posisi (*Fixed Position Layout*)

Sumber : (Abdullah et al., 2018)

4. Tata Letak Berdasarkan Kelompok Produk (*Group Technology Layout*)

Menggabungkan tata letak proses dan tata letak produk dengan menyelesaikan satu proses produksi dan melanjutkan ke proses berikutnya dikenal sebagai tata letak berdasarkan kelompok produk seperti pada gambar 2.4. Peletakan tidak mempertimbangkan hasil akhir namun peletakan peralatan dan mesin disusun berdasarkan kemiripan bentuk komponen yang sedang dikerjakan. Karena bentuk komponennya sama maka cara produksinya juga hampir sama. Beberapa kelebihan dari *layout* ini yaitu mengoptimalkan pemanfaatan mesin dengan mengelompokkan produk berdasarkan proses pembuatannya, memfasilitasi kelancaran alur kerja, meningkatkan suasana tempat kerja, dan menawarkan keunggulan baik dari segi tata letak produk maupun proses.

Terlepas dari kelebihan, tata letak seperti ini juga memiliki kelemahan yaitu sistem ini membutuhkan pekerja berketerampilan tinggi untuk dapat mengoperasikan semua fasilitas produksi yang ada dan sistem ini sering kali menunjukkan kelemahan yang sama seperti pada *product layout* dan *process layout*.



Gambar 2.4 Tata Letak Berdasarkan Kelompok Produk (*Group Technology Layout*)

Sumber : (Abdullah et al., 2018)

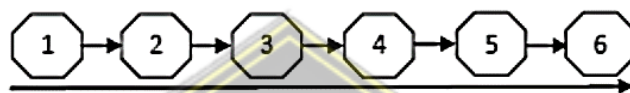
2.2.4 Pola pada Aliran Bahan

Proses produksi memiliki aliran *material* dari tiap-tiap proses produksi. Terdapat berbagai macam pola aliran *material* antara lain sebagai berikut Apple (1990):

1. Pola Aliran Berupa Garis Lurus (*Straight Line*)

Proses produksi yang singkat, sederhana, dan terdiri dari beberapa komponen biasanya menggunakan pola aliran garis lurus seperti pada gambar 2.5. Pola aliran ini akan memberikan :

- Jalur terpendek yang menghubungkan dua lokasi.
- Proses produksi dari mesin pertama hingga mesin terakhir berjalan lurus.
- Karena jarak antar mesin diminimalkan maka jarak pergerakan *material* secara keseluruhan akan menjadi kecil.



Gambar 2.5 Pola Aliran Garis Lurus (*Straight Line*)

Sumber : (Abdullah et al., 2018)

2. Pola Aliran Zig-Zag (*Serpentine*)

pola ini Biasanya diterapkan ketika panjang aliran proses produksi lebih besar dari luas area. Pola ini diilustrasikan pada gambar 2.6. Pola aliran dimaksudkan untuk membelok agar dapat menambah panjang garis aliran. Tujuan penerapan pola ini adalah untuk mengatasi area yang terbatas.

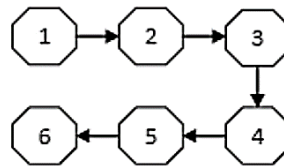


Gambar 2.6 Pola Aliran Zig-Zag (*Serpentine*)

Sumber : (Abdullah et al., 2018)

3. Pola Aliran Bentuk U (*U-Shaped*)

Jika perusahaan menginginkan awal dan akhir dari proses produksi terletak di area yang sama maka dapat menggunakan pola aliran bentuk U seperti pada gambar 2.7. Pola ini mempunyai manfaat yaitu mengurangi kebutuhan fasilitas *material handling* dan menyederhanakan pengawasan.



Gambar 2.7 Pola Aliran Bentuk U (*U-Shaped*)

Sumber : (Abdullah et al., 2018)

4. Pola Aliran Melingkar (*Circular*)

Ketika departemen pengiriman dan penerimaan berlokasi ditempat yang sama maka pola aliran melingkar yang akan digunakan untuk aliran *material*. Pola aliran melingkar diilustrasikan seperti gambar 2.8. Apabila keluar masuknya *material* atau produk pada lokasi yang sama, pola aliran ini dapat digunakan karena dapat memudahkan pemantauan keluar masuknya barang.

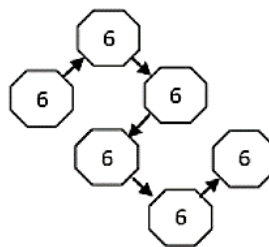


Gambar 2.8 Pola Aliran Melingkar (*Circular*)

Sumber : (Abdullah et al., 2018)

5. Pola Aliran Sudut Ganjil (*Odd Angle*)

Pola aliran sudut ganjil adalah pola yang paling tidak umum digunakan dibandingkan dengan pola lainnya, biasanya pola ini digunakan untuk memindahkan *material* secara mekanis karena keterbatasan ruang. Pola ini diilustrasikan pada gambar 2.9. Penggunaan pola aliran sudut ganjil memiliki keuntungan yaitu menawarkan jalur terpendek sehingga dapat membantu area yang memiliki keterbatasan.

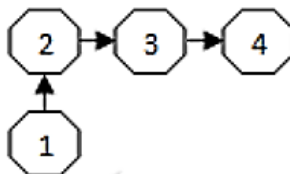


Gambar 2.9 Pola Aliran Sudut Ganjil (*Odd Angle*)

Sumber : (Abdullah et al., 2018)

6. Pola Aliran Bentuk L

Meskipun terdapat persamaan antara pola ini dan pola garis, pola aliran berbentuk L digunakan sebagai cadangan jika aliran garis tidak dapat digunakan atau dianggap terlalu mahal biaya bangunannya. Pola aliran bentuk L diilustrasikan seperti pada gambar 2.10.






Gambar 2.10 Pola Aliran Bentuk L

Sumber : (Abdullah et al., 2018)

2.2.5 Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) adalah peta hubungan yang menunjukkan bagaimana tugas-tugas dari setiap stasiun kerja berhubungan satu sama lain. Kode digunakan untuk menilai hubungan antara berbagai aktivitas untuk mengidentifikasi mana yang paling terkait dan mana yang tidak saling terkait. Tabel 2.2 merupakan kode yang digunakan dalam penilaian kedekatan :

Tabel 2.2 Kode Penilaian Kedekatan

No	Warna Kedekatan	Kode	Tingkat Kepentingan
1		A	Mutlak Perlu Berdekatan
2		E	Sangat Perlu Berdekatan
3		I	Perlu Berdekatan
4		O	Cukup Penting Berdekatan
5		U	Tidak Perlu Berdekatan
6		X	Jangan Berdekatan

Sumber : (Saherdian et al., 2020)

Alasan dibalik keputusan yang diambil pada setiap tingkat kepentingan yang diwakili oleh kode 1, 2, 3, dan seterusnya dalam ARC harus dijelaskan. Kode alasan dijelaskan pada tabel 4 dibawah ini :

Tabel 2. 3 Contoh Alasan Kedekatan Fasilitas

Kode Alasan	Keterangan
1	Aliran informasi
2	Derajat pengawasan
3	Urutan aliran kerja
4	Aliran <i>material</i>
5	Fungsi menunjang satu sama lain
6	Tidak memiliki hubungan
7	Fasilitas saling berhubungan
8	Bising, debu, kotor
9	<i>Safety</i>

2.2.6 From To Chart (FTC)

Menurut Purnomo (2004) dari Farikhah (2023) menyatakan bahwa *From To Chart* (FTC) merupakan metode tradisional untuk merencanakan penataan fasilitas manufaktur dan pemindahan bahan selama proses produksi. FTC sangat membantu dalam keadaan dimana sejumlah besar barang bergerak melalui ruang tertentu. Berikut beberapa alasan mengapa penggunaan *From To Chart* (FTC) bermanfaat :

- a. Menganalisis perpindahan bahan.
- b. Menyusun pola aliran *material*.
- c. Memilih lokasi kegiatan.
- d. Menghitung seberapa baik pola aliran *material* bekerja.
- e. Menunjukkan bagaimana suatu aktivitas bergantung pada aktivitas lainnya.
- f. Menampilkan jumlah pergerakan antar kegiatan.
- g. Menampilkan hubungan lintas produksi.
- h. Menunjukkan potensi masalah dengan pengendalian produksi.
- i. Menyelaraskan hubungan antara berbagai komponen, produk, bahan, dan jenis barang lainnya.
- j. Mengilustrasikan hubungan kuantitatif antara gerakan dan aktivitas.
- k. Mengurangi waktu perjalanan saat memproduksi suatu produk.

2.2.8 Perpindahan Barang (*Material Handling*)

Material handling menurut Wignjosoebroto (2009) adalah proses penanganan *material* dalam jumlah yang sesuai, pada waktu yang tepat, pada lokasi yang tepat, dalam urutan yang benar, jumlah biaya yang sedikit serta menggunakan metode yang sesuai.

Apabila penanganan *material* sudah sesuai dengan keadaan dan kondisi perusahaan, maka kegiatan proses produksi dapat dimulai. Kegiatan mengangkat dan menata barang atau bahan yang diterima oleh pelaku usaha sampai dengan produk atau barang yang dihasilkan keluar dari perusahaan tersebut disebut dengan istilah *material handling*. Menurut Wignjosoebroto (2009:226) tujuan *material handling* sebagai berikut :

1. Memperluas kapasitas produksi.
2. Mengurangi *waste* berupa limbah bangunan.
3. Menjadikan tempat kerja lebih estetik.
4. Meningkatkan distribusi barang atau produk.
5. Menurunkan biaya produksi.

2.2.9 Pengukuran Jarak

Pengukuran jarak suatu *layout* memiliki beberapa macam meliputi *euclidean*, *rectilinear*, *square euclidean*, *aisle distance*, dan lain sebagainya. Ukuran yang digunakan bergantung pada personil yang dapat memenuhi syarat, waktu pengumpulan data dan tipe sistem perpindahan bahan yang digunakan.

Keterangan :

d_{ij} = jarak antar fasilitas i dan j

X_i = koordinat X untuk fasilitas i

X_j = koordinat X untuk fasilitas j

Y_i = koordinat Y untuk fasilitas i

Y_j = koordinat Y untuk fasilitas j

1. Jarak *Euclidean*

Jarak garis lurus antara pusat dua fasilitas disebut dengan jarak *euclidean*. Sistem ini adalah sistem pengukuran yang umum digunakan. Rumus dari penentuan jarak *euclidean* yaitu sebagai berikut :

$$d_{ij} = \sqrt{(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2}$$

Sumber : (Muharni et al., 2022)

2. Jarak *Rectilinear*

Jarak yang dihitung sepanjang lintasan yang tegak lurus terhadap garis disebut dengan jarak *rectilinear*. Pengukuran ini sering digunakan karena mudah dipahami, dihitung serta berfungsi lebih baik untuk situasi tertentu. Contohnya dari situasi ini yaitu menghitung jarak antar kota dan fasilitas dimana peralatan hanya bergerak tegak lurus. Rumus berikut digunakan untuk menghitung jarak *rectilinear* yaitu sebagai berikut :

$$d_{ij} = [x_i - x_j] + [y_i - y_j]$$

Sumber : (Saherdian et al., 2020)

3. Jarak *Square Euclidean*

Jarak *square euclidean* merupakan ukuran jarak yang mengkuadratkan bobot terbesar dari jarak antar dua departemen yang saling berdekatan. Rumus berikut digunakan untuk menghitung jarak *square euclidean* :

$$d_{ij} = [(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]$$

Sumber : (Yana, 2016)

4. *Aisle Distance*

Aisle distance merupakan alat yang digunakan untuk mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat atau mesin dalam memindahkan *material*. Berdasarkan Modul Praktikum PTLF, Unissula (2021) rumus dalam menghitung *allowance* gang (transportasi) yaitu sebagai berikut :

- Apabila dimensi *material* (panjang, lebar) yang diangkut lebih besar dibandingkan dengan dimensi alat angkut (panjang, lebar) maka menggunakan rumus :

$$\text{Allowance Gang} = 20\% \text{ Dimensi Maksimal Material} + \text{Dimensi Maksimal Material}$$

- Jika dimensi *material* (panjang, lebar) yang diangkut lebih kecil dibandingkan dengan dimensi alat angkut (panjang, lebar) maka menggunakan rumus :

$$\text{Allowance Gang} = 20\% \text{ Dimensi Alat Angkut} + \text{Dimensi Alat Angkut}$$

2.2.10 Ongkos *Material Handling* (OMH)

Menurut wignjosoebroto (2009:226) menyatakan bahwa tujuan utama dari sistem penanganan *material* adalah meminimalkan biaya. Berikut adalah cara yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan minimalisasi biaya :

1. Gunakan peralatan sesering mungkin dengan diagram aliran yang dirancang dengan baik agar mengurangi waktu menganggur.
2. Memaksimalkan mesin untuk mencapai beban unit yang besar.
3. Pengaturan departemen sedekat mungkin untuk meminimalkan pergerakan *material*.

OMH adalah biaya yang diakibatkan oleh pergerakan *material*. Perancangan fasilitas suatu perusahaan ditentukan dengan memperhatikan penentuan OMH. Biaya *material handling* yang minimal akan terwujud apabila fasilitas dirancang dengan baik. Berikut ini adalah beberapa faktor yang mempengaruhi biaya *material handling* :

1. Biaya investasi meliputi biaya instalasi, pembelian peralatan, dan harga komponen peralatan bantu.
2. Biaya operasi yang terdiri dari biaya tenaga kerja, bahan bakar dan pemeliharaan.
3. Biaya pembelian muatan yang termasuk dalam kategori pembelian *container* dan *pallets*.

Tentukan biaya operasional setiap jenis alat angkut yang digunakan untuk melakukan pengangkutan *material* sebelum melakukan perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH). Berikut rumus yang digunakan menurut (Khoiriah et al., 2023) :

$$\text{Biaya Material Handling Per Meter} = \frac{\text{Omh Per Hari Alat Angkut}}{\text{Total Jarak Material Handling}}$$

Perhitungan total ongkos *material handling* (OMH) pada *layout* menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total OMH} = \text{OMH/Meter} \times \text{Jarak Tempuh} \times \text{Frekuensi}$$

Sumber : (Yana, 2016)

2.2.11 *Block Layout Overview With Layout Planning (Blocplan)*

Donaghey dan Pire menciptakan program perancangan tata letak fasilitas yang dikenal sebagai *Block Layout Overview With Layout Planning (Blocplan)*. *Blocplan* menggunakan algoritma *hybrid* yang memadukan algoritma perbaikan dan algoritma perancangan. *Hybrid algorithm* dapat menemukan total jarak tempuh terkecil dengan melakukan pertukaran antar fasilitas dan memungkinkan membuat dan memodifikasi tata letak. *Blocplan* juga mampu menerima masukan dari FTC dan ARC sebagai *inputan*. Meskipun *Blocplan* mampu menerima *input* dari keduanya namun hanya salah satu yang menjadi input tidak kombinasi keduanya. Keuntungan dari penggunaan *Blocplan* yaitu meliputi :

1. Dapat digunakan untuk *konstrailer trucktif* maupun pemeliharaan.
2. FTC atau ARC dapat menjadi *Input* dari *Blocplan*.
3. Dapat meningkatkan hubungan kedekatan dan mengurangi jarak antar departemen.

Data fasilitas seperti jumlah unit, ukuran lantai, jarak dan ARC menjadi *input* dari *Blocplan*. Hasil dari perancangan *layout Blocplan* dapat diamati melalui iterasi yang menghasilkan nilai *R-score* ($0 < R\text{-score} < 1$) yang menandakan efisiensi dari tata letak. Nilai *Rel-dist score* didapatkan dari nilai hubungan kedekatan antar fasilitas. Penentuan alternatif tata letak melibatkan kedekatan antar fasilitas dan lahan yang dipergunakan.

2.3 Hipotesis dan Kerangka Teoritis

Berikut hipotesis dan kerangka teoritis penelitian :

2.3.1 Hipotesis

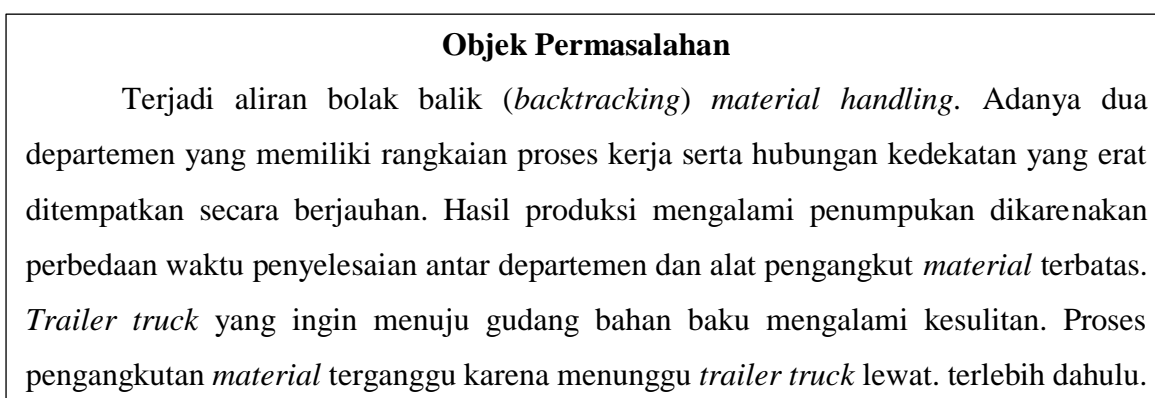
CV. INDO JATI UTAMA merupakan perusahaan yang memproduksi produk kayu merbau dalam bentuk produk lantai yaitu *decking* kayu. Tata letak fasilitas lantai produksi pada perusahaan kurang teratur dilihat dari tidak diperhatikannya aliran proses produksi. Aliran bolak balik (*backtracking*) *material handling* terjadi pada departemen *finishing* ke departemen *packing*. Adanya dua departemen yaitu departemen oven dengan departemen *moulding* yang memiliki hubungan kedekatan yang erat serta rangkaian proses kerja ditempatkan secara

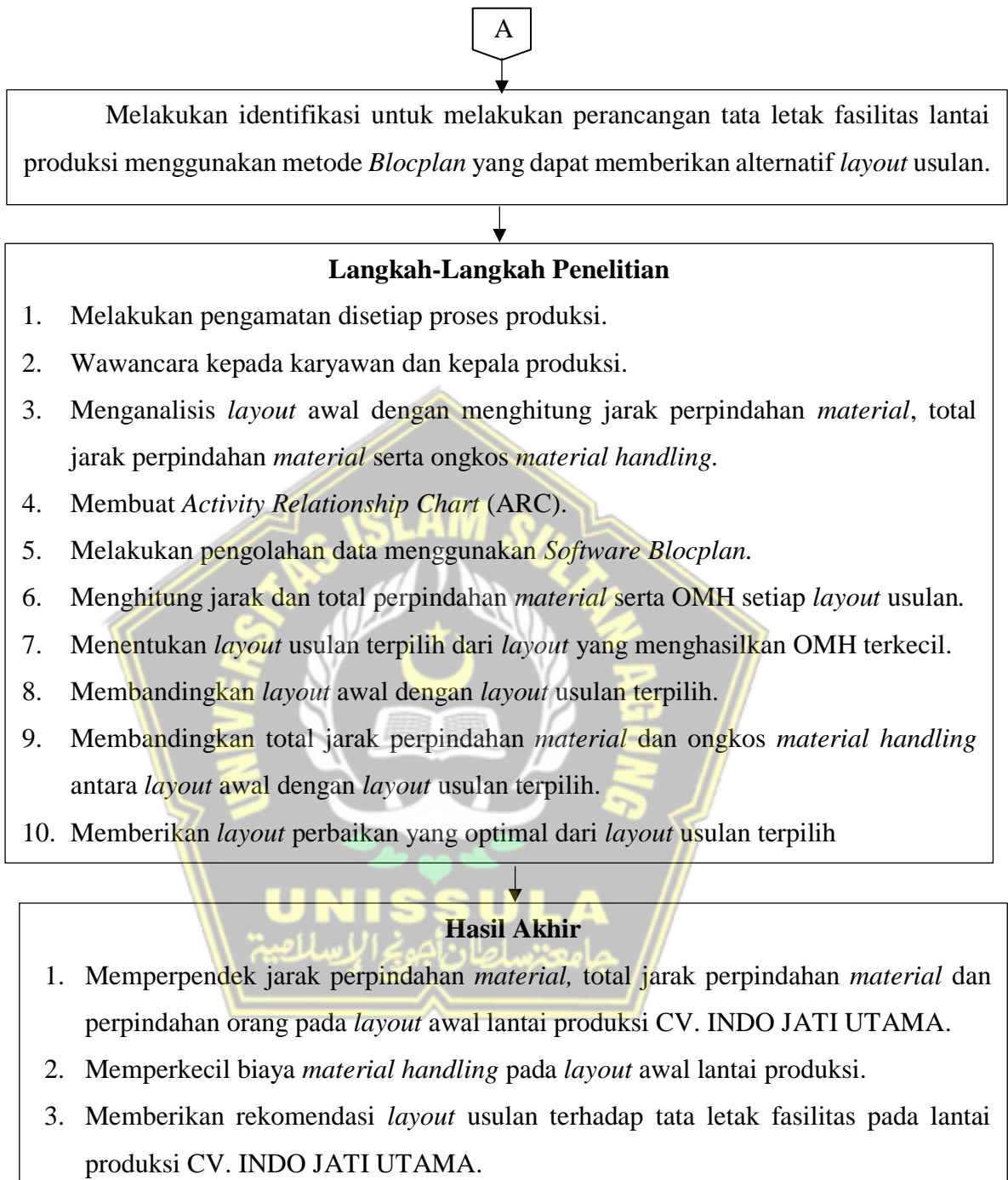
berjauhan yaitu berjarak 88,41 meter. Adanya dua permasalahan tersebut yang menyebabkan waktu siklus produksi yang lebih lama, jarak perpindahan bahan lebih jauh, dan biaya pergerakan *material handling* yang lebih tinggi. Terjadinya penumpukan bahan setengah jadi (*material in process*) yang disebabkan adanya departemen yang masih melakukan proses produksi secara manual seperti departemen *finishing* dan *packing* sehingga waktu yang dibutuhkan lebih lama dari departemen yang menggunakan mesin serta terbatasnya *forklift* sehingga pengangkutan *material* dilakukan secara bergantian. Gudang bahan baku yang terletak paling belakang menyebabkan *trailer truck* bermuatan kayu log merbau yang menuju gudang bahan baku menjadi kesulitan karena jarak yang ditempuh jauh serta harus melewati beberapa departemen terlebih dahulu. Permasalahan ini juga menyebabkan proses pengangkutan *material* dengan *forklift* terganggu karena harus menunggu *trailer truck* lewat terlebih dahulu.

Berdasarkan pada uraian diatas maka hipotesis dari penelitian ini yaitu bahwasannya metode *Block Layout Overview With Layout Planning (BLOCPLAN)* dapat memberikan *layout* usulan yang lebih efektif dan efisien, memiliki total jarak perpindahan *material* serta nilai ongkos *material handling* yang lebih kecil dibandingkan dengan *layout* awal. Metode *Blocplan* adalah metode yang tepat untuk studi kasus yang dialami perusahaan dan diharapkan dapat mendapatkan hasil yang maksimal dan memberikan penyelesaian agar kedepannya menjadi lebih baik sehingga produktivitas produksi lebih efektif dari sebelumnya.

2.3.2 Kerangka teoritis

Adapun kerangka penelitian dilihat pada gambar 2.11 yaitu sebagai berikut:





Gambar 2.11 Kerangka Teoritis

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Layout rantai produksi CV. INDO JATI UTAMA menjadi objek penelitian. Kunjungan secara langsung ke perusahaan bertujuan untuk menemukan permasalahan yang dilakukan dalam rangka penelitian lapangan. Studi lapangan dilakukan untuk melihat langsung kondisi tata letak yang ada di perusahaan.

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian mulai dari awal hingga akhir meliputi studi pendahuluan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis, pengujian hipotesis sampai dengan penarikan kesimpulan dan saran.

3.2.1 Observasi Awal

Keadaan aktual pada CV. INDO JATI UTAMA diperlukan untuk melakukan Identifikasi masalah. Pada tahap ini melakukan pengamatan secara langsung pada objek penelitian. Beberapa permasalahan akan dimasukkan dalam rumusan masalah berdasarkan observasi awal yang dilakukan. Permasalahan yang terdapat di perusahaan menjadi pedoman dalam menetapkan tujuan penelitian. Observasi awal dilakukan pada tata letak fasilitas pada rantai produksi CV. INDO JATI UTAMA.

3.2.2 Studi Literatur

Bahan studi literatur dikumpulkan dengan mencari berbagai sumber tertulis, antara lain buku, artikel, jurnal, makalah, arsip, atau dokumen yang berkaitan dengan topik yang diteliti. Hal ini dilakukan sebagai bahan informasi yang dikumpulkan untuk mendukung argumentasi. Sebelum melakukan studi lapangan untuk melakukan pengumpulan data, maka terlebih dahulu melakukan studi literatur. Studi literatur dilakukan setelah penentuan topik penelitian dan penetapannya rumusan masalah.

3.2.3 Pengumpulan Data

Tujuan pengumpulan data adalah untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Data-data seperti data umum perusahaan, data proses produksi, peta aliran proses produksi, dan tata letak fasilitas perusahaan diperoleh melalui dokumentasi, wawancara, dan observasi lapangan pada saat proses pengumpulan data.

1. Data primer

Data primer dikumpulkan melalui observasi lapangan dan wawancara dalam hal ini yaitu CV. INDO JATI UTAMA. Data primer yang diperlukan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Alur proses produksi yang berjalan selama proses produksi berlangsung.
- Tata letak fasilitas awal pada lantai produksi.
- Jumlah departemen serta mesin yang digunakan dalam menjalankan produksi pada CV. INDO JATI UTAMA.
- Luas tanah keseluruhan dan luas tiap departemen di CV. INDO JATI UTAMA.

2. Data sekunder

Informasi yang dikumpulkan penulis secara tidak langsung disebut sebagai data sekunder, karena informasi dikumpulkan melalui perantara seperti studi literatur sehingga disebut tidak langsung.

3.2.4 Pengolahan Data

Tujuan dari tahap pengolahan data adalah untuk menentukan keseluruhan biaya *material handling* dan jarak pergerakan alat angkut pada tata letak awal perusahaan serta alternatif *layout* usulan. Prosedur yang dilakukan dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Menghitung jarak perpindahan *material*, total jarak perpindahan *material* serta ongkos *material handling* pada *layout* awal.
2. Membuat *Activity Relationship Chart* (ARC).
3. Mengolah data dengan *Software Blocplan*.

4. Menghitung jarak perpindahan *material*, total jarak perpindahan *material* serta ongkos *material handling* setiap hasil *layout* usulan *Software Blocplan*.
5. Menentukan *layout* usulan terpilih dari *layout* usulan yang memiliki ongkos *material handling* paling terkecil.
6. Membandingkan total jarak perpindahan *material* dan ongkos *material handling* pada *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih.

3.2.5 Analisis dan Interpretasi

Hasil dari pengumpulan dan pengolahan data akan dianalisis. Analisis dilakukan dari awal yaitu pengolahan data menggunakan *layout* awal sampai dengan hasil rancangan *layout* yang diusulkan oleh *Blocplan*. Analisis dan pembahasan yaitu meliputi analisis *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih, analisis perbandingan total jarak perpindahan *material* antara *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih serta analisis perbandingan ongkos *material handling* antara *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih.

3.2.6 Pengujian Hipotesis

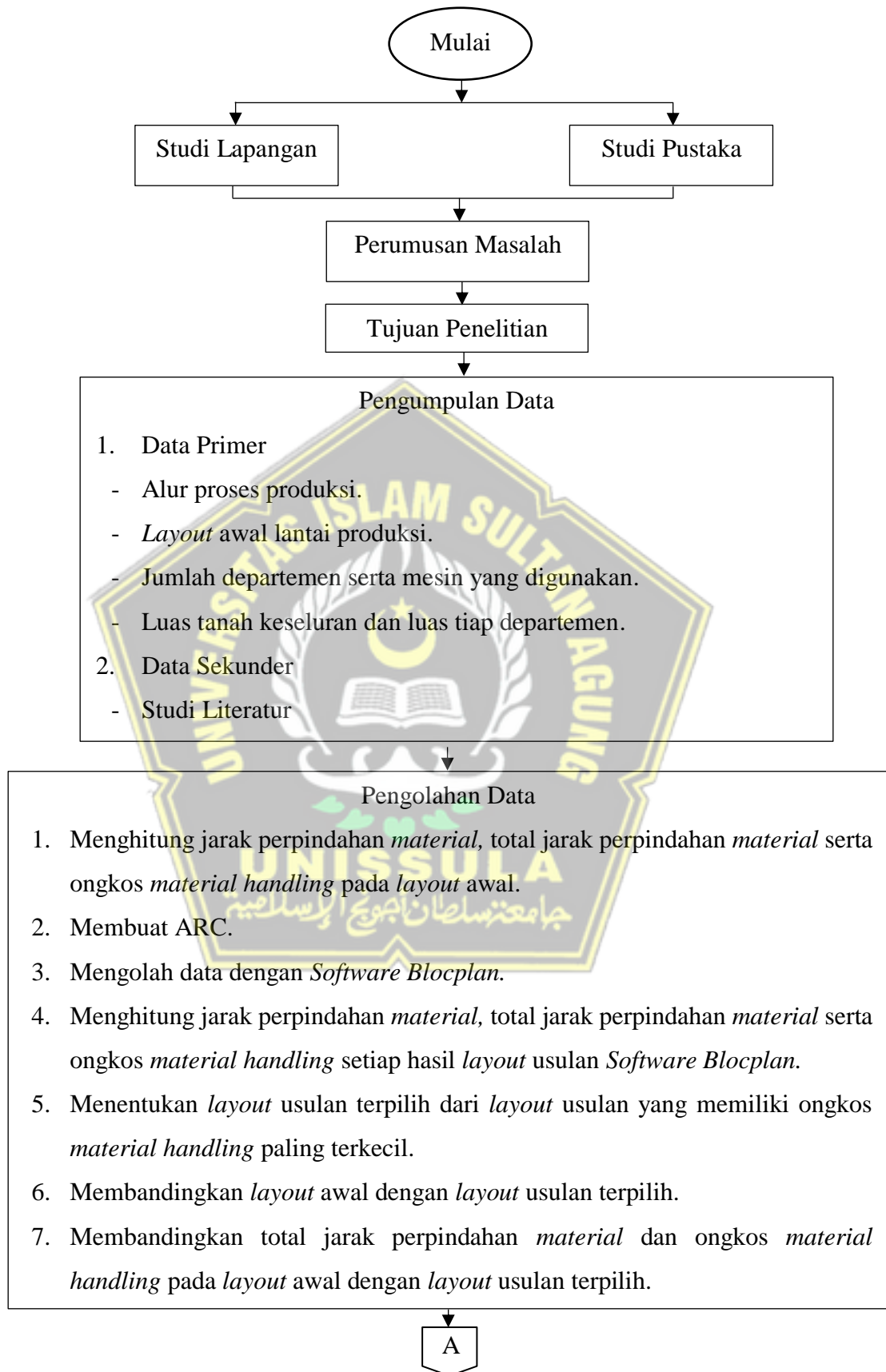
Dilakukan pengujian dengan tujuan supaya permasalahan yang dibuat pada perumusan masalah dapat diselesaikan dan ditemukan solusi yang tepat. Pengujian hipotesis dilakukan berdasarkan identifikasi permasalahan yang terdapat pada tata letak fasilitas lantai produksi CV. INDO JATI UTAMA yang dijadikan sebagai objek penelitian dengan menggunakan metode *Blocplan*.

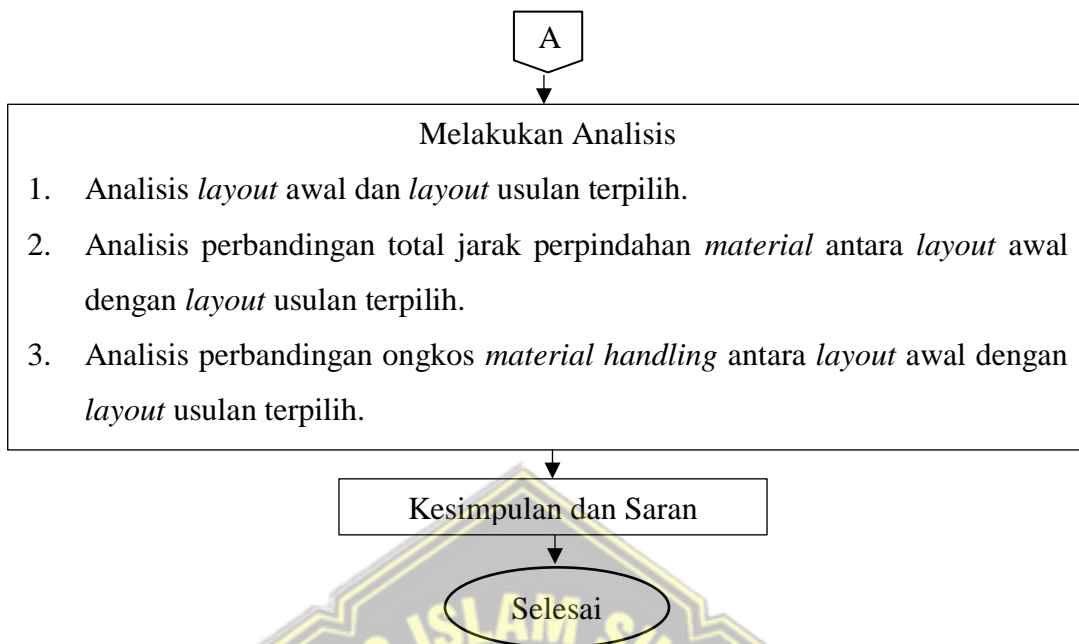
3.2.7 Kesimpulan dan Saran

Tahap akhir penelitian yaitu penarikan kesimpulan dan saran. Penarikan kesimpulan adalah jawaban dari permasalahan yang terdapat pada perusahaan yang menjadi tempat penelitian. Saran merupakan masukkan positif yang berhubungan dengan hasil penelitian.

3.3 Flowchart Penelitian

Pembuatan diagram alir (*flowchart*) sebagai rencana tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian, dimulai dari awal sampai akhir dari penelitian. Gambar 3.1 merupakan *flowchart* penelitian yang akan dilakukan :





Gambar 3.1 Flowchart Penelitian



BAB IV

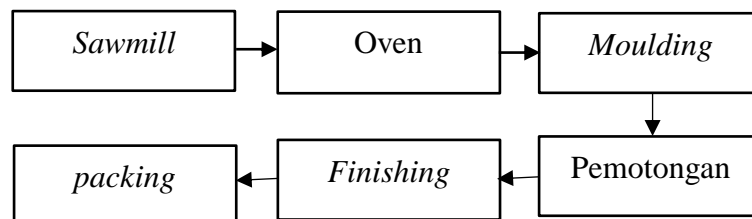
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

CV. INDO JATI UTAMA beralamat di Jl. Sarwo Edhi Wibowo atau Jl. Pucang Gading Raya No. 99, Plamongan Sari, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang. CV. INDO JATI UTAMA merupakan perusahaan yang memproduksi produk kayu merbau dalam bentuk produk lantai yaitu *decking* kayu. *Decking* kayu diproduksi untuk memenuhi kebutuhan ekspor terutama ke vietnam dan hanya sebagian kecil yang dipasarkan di dalam negeri. Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian yaitu di lantai produksi produk *decking* kayu CV. INDO JATI UTAMA. Tata letak pada perusahaan termasuk tata letak berdasarkan aliran produk. Perusahaan memiliki 8 departemen pada lantai produksi yaitu gudang bahan baku, *sawmill*, *oven*, *moulding*, pemotongan, *finishing*, *packing*, dan gudang bahan jadi.

4.1.1 Aliran Proses Produksi Produk *Dacking* Kayu pada CV. INDO JATI UTAMA

Aliran proses produksi produk *dacking* kayu di CV. INDO JATI UTAMA terdiri dari beberapa proses dimulai dari bahan baku mentah sampai dengan produk jadi berupa lantai kayu yaitu *dacking* kayu. Gambar 4.1 merupakan aliran proses produksi produk *dacking* kayu, sedangkan pada gambar 1.2 merupakan aliran perpindahan *material* proses produksi dari produk *dacking* kayu.



Gambar 4.1 Aliran Proses Produksi *Dacking* Kayu CV. INDO JATI UTAMA

Uraian alur proses produksi dari produk *dacking* kayu yaitu sebagai berikut:

a. Sawmill

Proses *sawmill* adalah proses pemotongan atau penggergajian kayu merbau log menggunakan bantuan mesin agar menjadi ukuran kayu yang sesuai dengan kebutuhan. Departemen *sawmill* memiliki 2 mesin yang digunakan untuk proses pemotongan atau penggergajian kayu. Gambar 4.2 merupakan gambaran dari proses *sawmill* :



Gambar 4.2 Proses *Sawmill*

Sumber : CV. Indo Jati Utama

b. Oven

Proses oven merupakan proses pengeringan kayu yang sudah dipotong pada proses *sawmill*. Proses oven dilakukan dengan bantuan mesin selama 5 sampai 7 hari hingga kadar air pada kayu turun menjadi 12%. gambaran dari proses oven dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini :



Gambar 4.3 Proses Oven

Sumber : CV. Indo Jati Utama

c. Moulding

Proses *moulding* adalah proses pengerutan sehingga permukaan kayu yang keluar dari mesin memiliki pola atau tekstur yang disebabkan oleh sayatan beberapa buah pisau yang dipasang pada sisi luar dari *cutter head* yang berputar cepat. pola atau tekstur terdapat pada kedua sisi produk *dacking* kayu. Gambar 4.4 merupakan gambar dari proses *moulding* :



Gambar 4.4 Proses *Moulding*

Sumber : CV. Indo Jati Utama

d. Pemotongan

Proses pemotongan adalah proses memotong kayu hasil proses produksi departemen *moulding* menjadi ukuran dimensi lantai kayu yang sesuai dengan pesanan dari pelanggan. Gambaran dari proses pemotongan dapat dilihat pada gambar 4.5 yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.5 Proses Pemotongan

Sumber : CV. Indo Jati Utama

e. *Finishing*

Proses *finishing* adalah proses yang dilakukan untuk mengecek produk *dacking* kayu apakah terdapat kecacatan atau tidak. Apabila produk *dacking* kayu terdapat lubang maka dilakukan penembelan pada lubang tersebut menggunakan lem dan serbuk kayu. Gambar 4.6 merupakan gambaran dari proses *finishing* :



Gambar 4.6 Proses *Finishing*

Sumber : CV. Indo Jati Utama

f. *Packing*

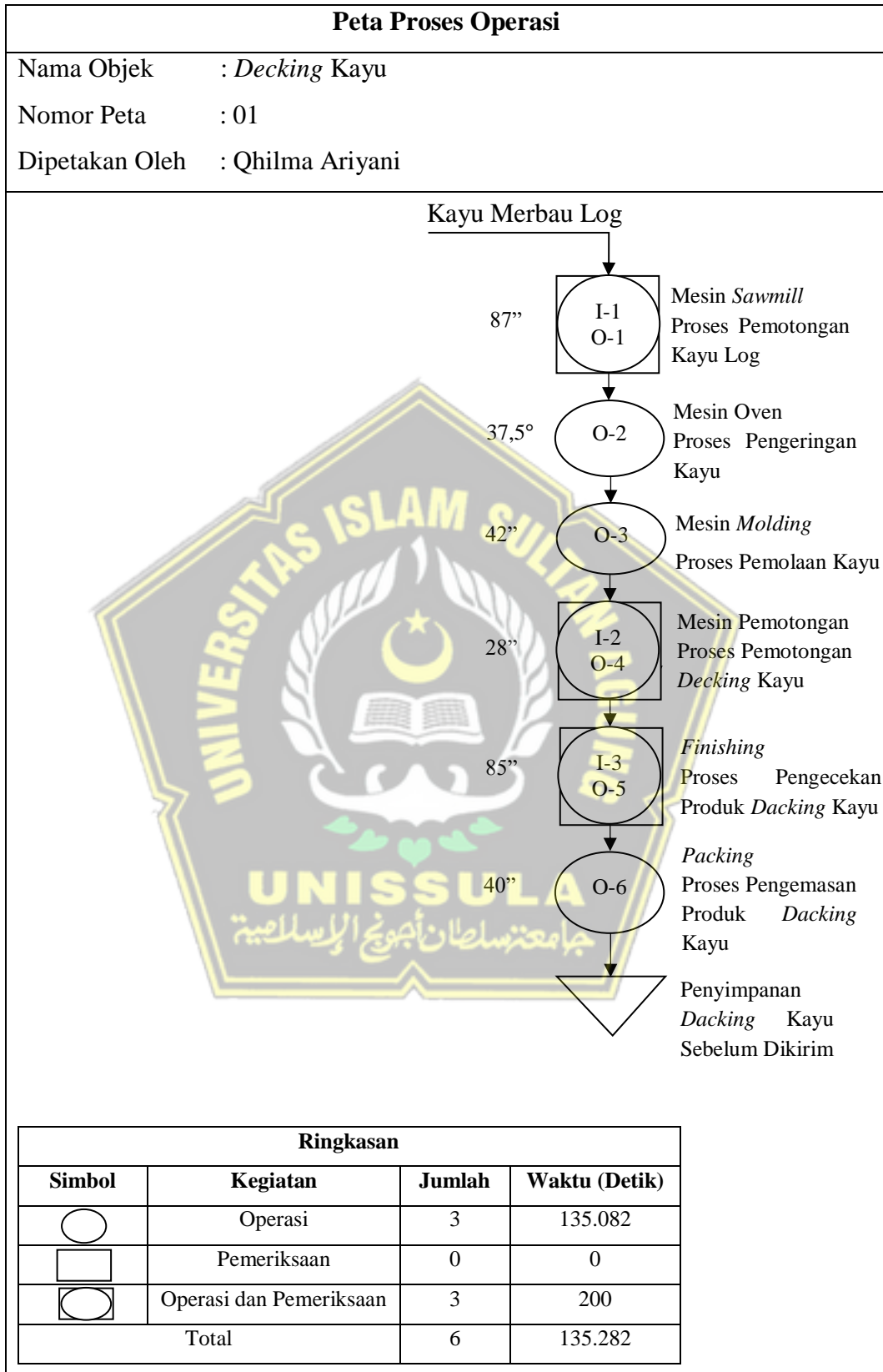
Proses *packing* merupakan proses penataan kayu dan pembungkusan menggunakan plastik yang disusun per satu kubik. Setelah dilakukan *packing* maka akan disimpan di gudang bahan jadi sebelum dilakukannya pengiriman. Gambar 4.7 merupakan gambar dari proses *packing* :



Gambar 4.7 Proses *Packing*

Sumber : CV. Indo Jati Utama

Gambar 4.8 merupakan *Operational Process Chart* (OPC) dari proses pembuatan produk *dacking* kayu :



Gambar 4.8 Operasional Process Chart (OPC) Produk *Decking Kayu*

4.1.2 Data Luas Departemen Lantai Produksi *Dacking* Kayu CV. INDO JATI UTAMA

Layout awal CV. INDO JATI UTAMA dapat dilihat pada gambar 1.4. Luas tanah perusahaan yaitu 18.000 m² dengan panjang tanah 200 m dan lebar sebesar 90 m. Luas setiap departemen dapat dilihat pada tabel. 4.1.

Tabel 4.1 Luas Tiap Departemen

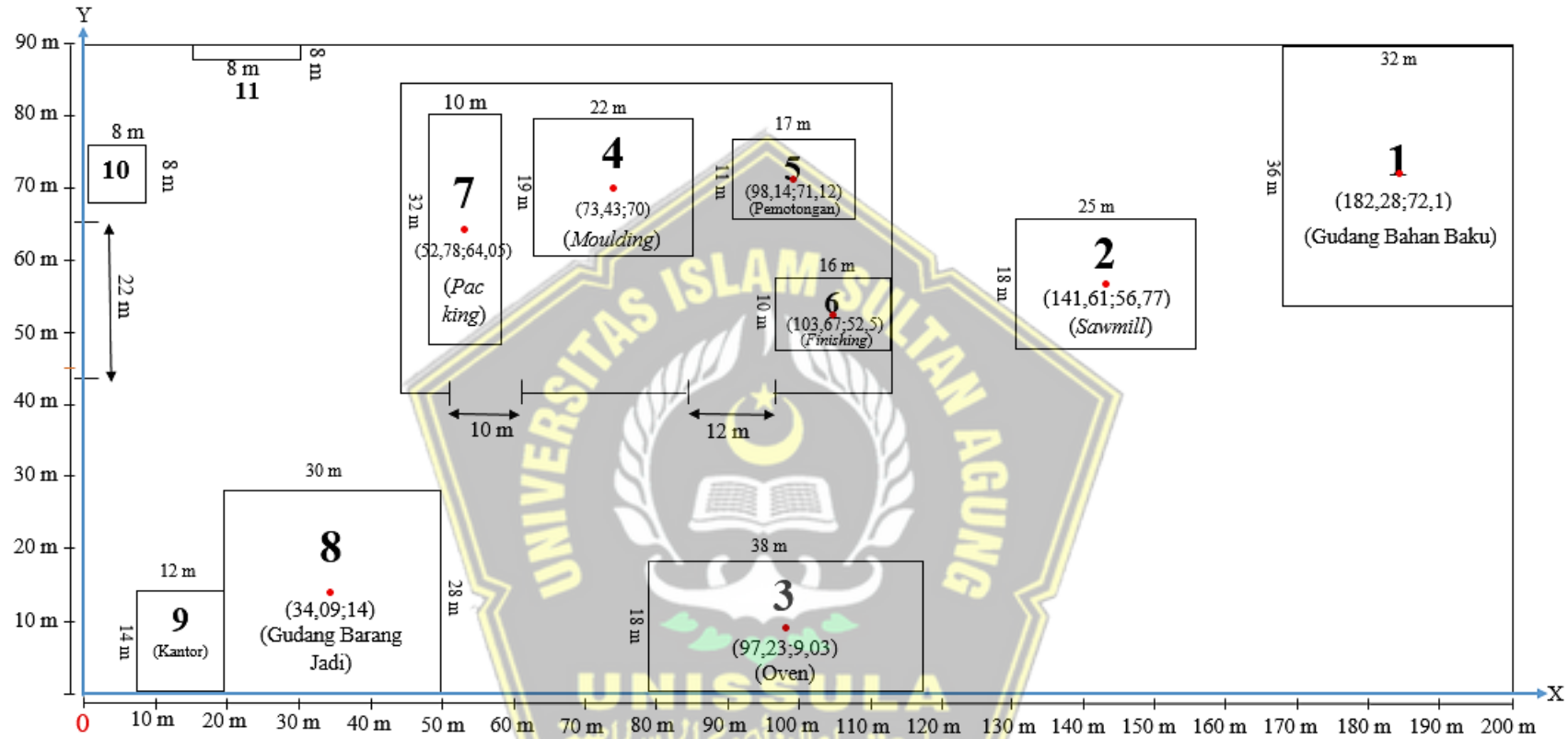
No	Nama Departemen	Jumlah Mesin	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
1	Gudang Bahan Baku	-	36	32	1152
2	<i>Sawmill</i>	2	18	25	450
3	Oven	5	38	18	684
4	<i>Moulding</i>	2	22	19	418
5	Pemotongan	2	17	11	187
6	<i>Finishing</i>	-	16	10	160
7	<i>Packing</i>	-	32	10	320
8	Gudang Barang Jadi	-	30	28	840

4.2 Pengolahan Data

Fokus dari pengolahan data yaitu pada delapan departemen yang terdapat pada lantai produksi. Pengolahan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

4.2.1 Perhitungan pada *Layout* Awal Perusahaan

Sebelum melakukan perhitungan pada *layout* awal maka harus mengetahui nilai *centroid* dari setiap departemen pada *layout* awal CV. Indo Jati Utama. Tabel 4.2 merupakan nilai *centroid* dari tiap departemen lantai produksi yang didapatkan pada gambar 4.9 :



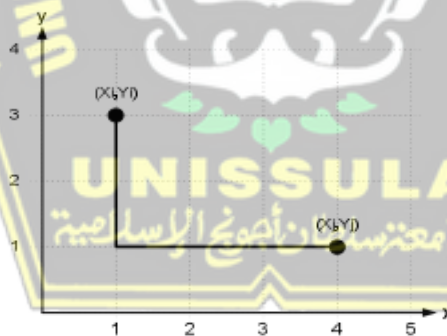
Gambar 4.9 Penentuan Centroid Layout Awal Perusahaan

Tabel 4.2 Centroid Departemen Lantai Produksi

No	Nama Ruangan	Centroid	
		X	Y
1	Gudang Bahan Baku	182,28	72,1
2	Sawmill	141,61	56,77
3	Oven	97,23	9,03
4	Moulding	73,43	70
5	Pemotongan	98,14	71,12
6	Finishing	103,67	52,5
7	Packing	52,78	64,05
8	Gudang Barang Jadi	34,09	14

a. Perhitungan Jarak Perpindahan *Material Layout* Awal

Perhitungan jarak antar departemen hanya berfokus pada delapan departemen saja dikarenakan fokus penelitian ini adalah pada departemen lantai produksi, terdiri atas gudang bahan baku, *sawmill*, oven, *moulding*, pemotongan, *finishing*, *packing*, dan gudang barang jadi. Perhitungan jarak menggunakan perhitungan *rectilinear* karena jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas lainnya. Gambar 4.11 merupakan contoh pengukuran jarak perpindahan *material* antara i dan j dengan perhitungan *rectilinear*.

**Gambar 4.10** Jarak *Rectilinear*

Sumber : (Abdullah, 2018)

Rumus perhitungan jarak antar departemen menggunakan perhitungan *rectilinear* :

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

Sumber : (Saherdian et al., 2020)

Keterangan :

d_{ij} = jarak antar fasilitas I dan j

X_i = koordinat X untuk fasilitas i

X_j = koordinat X untuk fasilitas j

Y_i = koordinat Y untuk fasilitas i

Y_j = koordinat Y untuk fasilitas j

Berikut merupakan perhitungan jarak perpindahan *material* menggunakan rumus *rectilinear* pada setiap departemen di lantai produksi *layout* awal perusahaan dari gudang bahan baku sampai dengan ke area penempatan produk *dacking* kayu yaitu gudang barang jadi :

1. Gudang Bahan Baku Menuju Departemen *Sawmill*

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |182,28 - 141,61| + |72,1 - 56,77|$$

$$d_{ij} = 40,67 + 15,33$$

$$d_{ij} = 56 \text{ m}$$

2. Departemen *Sawmill* Menuju Departemen Oven

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |141,61 - 97,23| + |56,77 - 9,03|$$

$$d_{ij} = 44,38 + 47,74$$

$$d_{ij} = 92,12 \text{ m}$$

3. Departemen Oven Menuju Departemen *Moulding*

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |97,23 - 73,43| + |9,03 - 70|$$

$$d_{ij} = 23,8 + 60,97$$

$$d_{ij} = 84,77 \text{ m}$$

4. Departemen *Moulding* Menuju Departemen Pematangan

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |73,43 - 98,14| + |70 - 71,12|$$

$$d_{ij} = 24,71 + 1,12$$

$$d_{ij} = 25,83 \text{ m}$$

5. Departemen Pemotongan Menuju Departemen *Finishing*

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |98,14 - 103,67| + |71,12 - 52,5|$$

$$d_{ij} = 5,53 + 18,62$$

$$d_{ij} = 24,15 \text{ m}$$

6. Departemen *Finishing* Menuju Departemen *Packing*

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |103,67 - 52,78| + |52,5 - 64,05|$$

$$d_{ij} = 50,89 + 11,55$$

$$d_{ij} = 62,44 \text{ m}$$

7. Departemen *Packing* Menuju Departemen Gudang Barang Jadi

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |52,78 - 34,09| + |64,05 - 14|$$

$$d_{ij} = 18,69 + 50,05$$

$$d_{ij} = 68,74 \text{ m}$$

Jadi total jarak perpindahan *material* antar departemen keseluruhan pada aliran proses produksi dari awal gudang bahan baku sampai dengan gudang barang jadi yaitu sebesar 414,05 m.

b. Form to Chart (FTC)

Perhitungan *form to chart* (FTC) diperoleh dari perhitungan jarak perpindahan *material* setiap aliran *material* departemen menggunakan satuan jarak yaitu meter (m). Tabel 4.3 merupakan FTC dari proses produksi *decking* kayu :

Tabel 4.3 Form to Chart (FTC) Layout Awal

<i>To</i> <i>From</i>	Gudang Bahan Baku	Sawmill	Oven	Moulding	Pemotongan	Finishing	Packing	Gudang Barang Jadi	Total
Gudang Bahan Baku		56							56
Sawmill			92,12						92,12
Oven				84,77					84,77
Moulding					25,83				25,83
Pemotongan						24,15			24,15
Finishing							62,44		62,44
Packing								68,74	68,74
Gudang Barang Jadi									-
Total	-	56	92,12	84,77	25,83	24,15	62,44	68,74	503,23

(Dengan satuan meter)

c. Perhitungan Total Jarak Perpindahan *Material*

Perhitungan total jarak perpindahan *material* didapatkan dari jarak perpindahan *material* antar departemen dikali dengan frekuensi aliran *material*. Data aliran *material* atau frekuensi merupakan perpindahan *material* dari departemen satu menuju departemen selanjutnya selama satu hari yang didapatkan dari observasi secara langsung ke perusahaan saat operator *forklift* melakukan pekerjaannya yaitu mengangkat bahan baku dari gudang bahan baku sampai dengan gudang barang jadi. Hasil perhitungan total jarak perpindahan *material* dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Perhitungan Total Jarak Per hari

Aliran <i>Material</i>		Jarak (A) (M)	Frekuensi/Aliran (B) (Per hari)	Total Jarak (C=AxB) (M/Hari)	Jarak yang Diangkut	Alat Angkut
Gudang Bahan Baku	Sawmill	56	3	168	720,72	Forklift 7 Ton
Sawmill	Oven	92,12	6	552,72		
Oven	Moulding	84,77	8	678,16	1,794,66	Forklift 3 Ton
Moulding	Pemotongan	25,83	7	180,81		

Pemotongan	<i>Finishing</i>	24,15	9	217,35		
<i>Finishing</i>	<i>Packing</i>	62,44	6	374,64		
<i>Packing</i>	Gudang Barang Jadi	68,74	5	343,7		
Total Jarak (M)				2515,38	2515,38	-

Jadi total jarak perpindahan *material* per hari yang ditempuh dimulai dari gudang bahan baku sampai dengan produk jadi yang kemudian disimpan di gudang barang jadi adalah sebesar 2515,38 m/hari.

d. Perhitungan Total Ongkos *Material Handling* (OMH) *Layout* Awal

Berikut perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) setiap jenis alat angkut yang digunakan :

1. *Forklift* Kapasitas 3 Ton

Alat angkut yang digunakan perusahaan untuk mengangkut *material* salah satunya adalah *forklift* kapasitas 3 ton. Gambar 4.11 merupakan gambar alat angkut *forklift* kapasitas 3 ton.



Gambar 4.11 *Forklift* Kapasitas 3 Ton

Perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) memerlukan rincian biaya bahan bakar *forklift* 3 ton didapatkan dari manajer marketing dan operasional serta operator alat angkut. Berikut merupakan perhitungan ongkos *material handling* :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya OMH/Meter} &= \frac{\text{Bahan Bakar yang Dihabiskan} \times \text{Harga Solar}}{\text{Total Jarak yang Ditempuh}} \\
 &= \frac{35 \text{ liter} \times \text{Rp } 6.800}{1794,66} \\
 &= \text{Rp } 132/\text{meter}
 \end{aligned}$$

2. *Forklift* Kapasitas 7 Ton

Selain *Forklift* 3 ton, alat angkut lainnya yang digunakan perusahaan untuk mengangkut *material* adalah *forklift* kapasitas 7 ton. Gambar 4.12 adalah gambar dari alat angkut *forklift* kapasitas 7 ton.



Gambar 4.12 *Forklift* Kapasitas 7 Ton

Perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) memerlukan rincian biaya bahan bakar *forklift* 7 ton didapatkan dari manajer marketing dan operasional serta operator alat angkut. Berikut merupakan perhitungan ongkos *material handling* :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya OMH/Meter} &= \frac{\text{Bahan Bakar yang Dihabiskan} \times \text{Harga Solar}}{\text{Total Jarak yang Ditempuh}} \\
 &= \frac{25 \text{ liter} \times \text{Rp } 6.800}{720,72} \\
 &= \text{Rp } 235/\text{meter}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) setiap aliran *material* pada *layout* awal dengan cara mengalikan total jarak perpindahan *material* dengan ongkos *material handling* per meter dari setiap jenis alat angkut yang digunakan dalam melakukan perpindahan *material*. Hasil perhitungan dari total ongkos *material handling* (OMH) pada *layout* awal dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini :

Tabel 4.5 Total Ongkos *Material Handling* (OMH) Per Hari pada *Layout* Awal

Aliran <i>Material</i>		Alat Angkut	Jarak (M) (A)	Frekuensi/Hari (B)	Total Jarak (M/Hari) (C=AxB)	OMH/Meter (Rp) (D)	Total OMH (Rp/Hari) (E=CxD)
Gudang Bahan Baku	<i>Sawmill</i>	Forklift 7 Ton	56	3	168	235	39.627
<i>Sawmill</i>	Oven		91,98	6	551,88		130.372
Oven	<i>Moulding</i>	Forklift 3 Ton	88,41	8	707,28	132	89.934
<i>Moulding</i>	Pemotongan		27,86	7	195,02		23.978
Pemotongan	<i>Finishing</i>		24,29	9	218,61		28.824
<i>Finishing</i>	<i>Packing</i>		53,27	6	319,62		49.683
<i>Packing</i>	Gudang Barang Jadi		161,42	5	807,1		45.579
Total					2967,51	-	408.000

Jadi total ongkos *material handling* (OMH) per hari yang dikeluarkan perusahaan pada *layout* awal dalam melakukan perpindahan *material* dari gudang bahan baku sampai dengan gudang barang jadi yaitu sebesar Rp 408.000/hari.

4.2.2 Activity Relationship Chart (ARC)

Pembuatan ARC dilihat dari data-data urutan kegiatan di dalam suatu proses produksi yang kemudian dihubungkan berpasangan agar mengetahui tingkat hubungan antar kegiatan. Hubungan kegiatan tersebut akan ditinjau dari frekuensi aliran perpindahan material tiap departemen, frekuensi perpindahan operator atau tenaga kerja, aliran material serta hal-hal yang terkait dengan kenyamanan saat bekerja. ARC digambarkan dengan bentuk belah ketupat terdiri dari dua bagian yang meliputi simbol keterkaitan tiap departemen dan alasan pengukuran derajat keterkaitan. Penilaian hubungan antar kegiatan ini menggunakan kode agar dapat menggambarkan mana yang paling berhubungan dan yang tidak memiliki hubungan. Berikut merupakan kode yang digunakan dalam penilaian kedekatan :

Tabel 4.6 Kode Penilaian Kedekatan

No	Warna Kedekatan	Kode	Tingkat Kepentingan
1		A	Mutlak Perlu Berdekatan
2		E	Sangat Perlu Berdekatan
3		I	Perlu Berdekatan
4		O	Cukup Penting Berdekatan
5		U	Tidak Perlu Berdekatan
6		X	Jangan Berdekatan

Tabel 4.7 Kode Alasan dan Keterangan

Kode Alasan	Keterangan
1	Aliran informasi
2	Derajat pengawasan
3	Urutan aliran kerja
4	Aliran material
5	Fungsi saling menunjang
6	Tidak berhubungan
7	Fasilitas saling terkait
8	Bising, kotor, debu
9	<i>Safety</i>

Berikut rekapitulasi ARC pada departemen rantai produksi yang dapat dilihat pada tabel 4.8 dan gambar 4.13 merupakan gambar dari *Activity Relationship Chart* (ARC).

Tabel 4.8 Rekapitulasi ARC pada Departemen Rantai Produksi CV. INDO JATI UTAMA

Aliran Material		Simbol	Keterangan
Dari	Menuju		
Gudang Bahan Baku	<i>Sawmill</i>	A	Mutlak perlu didekatkan karena bahan baku yang disimpan pada gudang bahan baku akan diproses pada departemen <i>sawmill</i> untuk dilakukan pemotongan pada kayu merbau log.
Gudang Bahan Baku	Oven	X	Tidak dikehendaki berdekatan karena kedua departemen tersebut tidak memiliki aliran produksi, gudang bahan baku memerlukan area yang luas, serta proses produksi dari departemen oven menimbulkan hawa panas sehingga kedua departemen tersebut tidak dikehendaki berdekatan.
Gudang Bahan Baku	<i>Moulding</i>	X	Tidak dikehendaki berdekatan karena kedua departemen tersebut tidak memiliki aliran produksi dan gudang bahan baku memerlukan area yang luas.
Gudang Bahan Baku	Pemotongan	X	Tidak dikehendaki berdekatan karena kedua departemen tersebut tidak memiliki aliran produksi dan gudang bahan baku memerlukan area yang luas.
Gudang Bahan Baku	<i>Finishing</i>	X	Tidak dikehendaki berdekatan karena kedua departemen tersebut tidak memiliki aliran produksi dan gudang bahan baku memerlukan area yang luas.
Gudang Bahan Baku	<i>Packing</i>	X	Tidak dikehendaki berdekatan karena kedua departemen tersebut tidak memiliki aliran produksi dan gudang bahan baku memerlukan area yang luas.
Gudang Bahan Baku	Gudang Barang Jadi	X	Tidak dikehendaki berdekatan karena kedua departemen tersebut memerlukan area yang luas.
<i>Sawmill</i>	Oven	I	Kedua departemen ini perlu berdekatan karena memiliki urutan aliran kerja dan aliran <i>material</i> yaitu hasil produksi dari departemen <i>sawmill</i> mengalami perpindahan <i>material</i> kemudian akan diproses oleh departemen oven. Departemen <i>sawmill</i> dan oven memiliki fasilitas alat angkut yang sama yaitu <i>forklift</i> 7

			ton, namun serbuk kayu yang dihasilkan dari proses produksi departemen <i>sawmill</i> dapat mengganggu pekerja dari departemen oven.
<i>Sawmill</i>	<i>Moulding</i>	X	Tidak dikehendaki berdekatan karena dari proses produksi departemen <i>sawmill</i> menjadikan departemen tersebut menjadi basah, kotor, dan banyak serbuk kayu bertebaran yang dapat berpotensi mengotori hasil produksi dari departemen <i>moulding</i> .
<i>Sawmill</i>	Pemotongan	X	Tidak dikehendaki berdekatan karena keadaan pada departemen <i>sawmill</i> basah, kotor, dan banyak serbuk kayu bertebaran sehingga dapat berpotensi mengganggu pekerja serta mengotori hasil produksi dari departemen pemotongan.
<i>Sawmill</i>	<i>Finishing</i>	X	Tidak dikehendaki berdekatan karena keadaan pada departemen <i>sawmill</i> basah, kotor, dan banyak serbuk kayu bertebaran sehingga dapat berpotensi mengganggu pekerja serta mengotori hasil produksi dari departemen <i>finishing</i> .
<i>Sawmill</i>	<i>Packing</i>	X	Tidak dikehendaki berdekatan karena keadaan pada departemen <i>sawmill</i> basah, kotor, dan banyak serbuk kayu bertebaran sehingga dapat berpotensi mengganggu pekerja serta mengotori hasil produksi dari departemen <i>packing</i> .
<i>Sawmill</i>	Gudang Barang Jadi	X	Tidak dikehendaki berdekatan karena keadaan pada departemen <i>sawmill</i> basah, kotor, dan banyak serbuk kayu bertebaran sehingga dapat berpotensi mengganggu pekerja serta mengotori produk <i>decking</i> kayu yang disimpan di gudang barang jadi. Gudang barang jadi juga memerlukan area yang luas sehingga kedua departemen tersebut tidak dikehendaki untuk berdekatan.
Oven	<i>Moulding</i>	I	Kedua departemen perlu berdekatan karena memiliki urutan aliran kerja dan aliran <i>material</i> yaitu hasil produksi dari departemen oven mengalami perpindahan <i>material</i> menuju departemen <i>moulding</i> kemudian akan diproses oleh departemen <i>moulding</i> . Departemen oven dan <i>moulding</i> juga memiliki fasilitas alat angkut yang

			sama yaitu <i>forklift</i> 3 ton, namun suara bising dari departemen oven berpotensi dapat mengganggu pekerja dari departemen <i>moulding</i> .
Oven	Pemotongan	O	Kedua departemen tersebut cukup penting berdekatan karena antar departemen tersebut memiliki fasilitas alat angkut yang sama yaitu <i>forklift</i> 3 ton, namun departemen oven memiliki suhu yang panas dan memerlukan area yang luas.
Oven	<i>Finishing</i>	U	Kedua departemen tersebut tidak perlu berdekatan karena kedua departemen tersebut tidak berhubungan, namun pada departemen oven dan <i>finishing</i> memiliki fasilitas alat angkut yang sama yaitu <i>forklift</i> 3 ton.
Oven	<i>Packing</i>	U	Kedua departemen tersebut tidak perlu berdekatan karena kedua departemen tersebut tidak berhubungan, namun pada departemen oven dan <i>packing</i> memiliki fasilitas alat angkut yang sama yaitu <i>forklift</i> 3 ton.
Oven	Gudang Barang Jadi	U	Kedua departemen tersebut tidak perlu berdekatan karena kedua departemen tersebut tidak berhubungan, namun pada departemen oven dan gudang barang jadi memiliki fasilitas alat angkut yang sama yaitu <i>forklift</i> 3 ton.
<i>Moulding</i>	Pemotongan	A	Mutlak perlu didekatkan karena memiliki urutan aliran kerja dan aliran <i>material</i> yaitu hasil produksi dari departemen <i>moulding</i> mengalami perpindahan <i>material</i> menuju departemen pemotongan kemudian akan diproses oleh departemen pemotongan. Departemen <i>moulding</i> dan pemotongan juga memiliki fasilitas alat angkut yang sama yaitu <i>forklift</i> 3 ton.
<i>Moulding</i>	<i>Finishing</i>	U	Tidak perlu berdekatan karena kedua departemen tersebut tidak aliran proses produksi, namun pada departemen <i>moulding</i> dan <i>finishing</i> memiliki fasilitas alat angkut yang sama yaitu <i>forklift</i> 3 ton.
<i>Moulding</i>	<i>Packing</i>	U	Tidak perlu berdekatan karena kedua departemen tersebut tidak aliran proses produksi, namun pada departemen <i>moulding</i> dan <i>packing</i> memiliki fasilitas alat angkut yang sama yaitu <i>forklift</i> 3 ton.

<i>Moulding</i>	Gudang Barang Jadi	U	Tidak perlu berdekatan karena kedua departemen tersebut tidak aliran proses produksi, namun pada departemen <i>moulding</i> dan gudang barang jadi memiliki fasilitas alat angkut yang sama yaitu <i>forklift</i> 3 ton.
Pemotongan	<i>Finishing</i>	A	Mutlak perlu didekatkan karena memiliki urutan aliran kerja dan aliran <i>material</i> yaitu hasil produksi dari departemen pemotongan mengalami perpindahan <i>material</i> menuju departemen <i>finishing</i> kemudian akan diproses oleh departemen <i>finishing</i> . Departemen pemotongan dan <i>finishing</i> juga memiliki fasilitas alat angkut yang sama yaitu <i>forklift</i> 3 ton.
Pemotongan	<i>Packing</i>	O	Kedua departemen tidak perlu didekatkan dan dijauhkan karena kedua departemen tersebut tidak memiliki urutan aliran kerja dan aliran <i>material</i> , namun kedua departemen tersebut memiliki fasilitas alat angkut yang sama yaitu <i>forklift</i> 3 ton.
Pemotongan	Gudang Barang Jadi	U	Tidak perlu berdekatan karena kedua departemen tersebut tidak aliran proses produksi.
<i>Finishing</i>	<i>Packing</i>	A	Mutlak perlu didekatkan karena merupakan aliran <i>material</i> yaitu hasil produksi dari departemen <i>finishing</i> mengalami perpindahan <i>material</i> menuju departemen <i>packing</i> , kemudian hasil produksi dari departemen <i>finishing</i> akan di <i>packing</i> sehingga kedua departemen tersebut memiliki hubungan aliran kerja.
<i>Finishing</i>	Gudang Barang Jadi	O	Kedua departemen tidak perlu didekatkan dan dijauhkan.
<i>Packing</i>	Gudang Barang Jadi	A	Mutlak perlu didekatkan karena proses berurutan yaitu produk <i>decking</i> kayu yang sudah melalui proses <i>packing</i> akan disimpan pada gudang barang jadi. Alasan lain kedua departemen tersebut mutlak harus didekatkan karena dapat mempermudah akses perpindahan <i>material</i> antara keduanya.

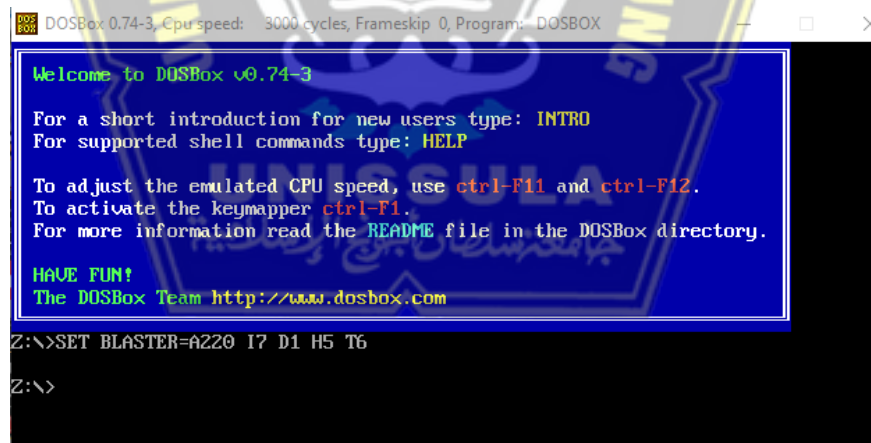
Keterangan :

Fasilitas 1	= Gudang Bahan Baku	Fasilitas 5	= Pemotongan
Fasilitas 2	= <i>Sawmill</i>	Fasilitas 6	= <i>Finishing</i>
Fasilitas 3	= Oven	Fasilitas 7	= <i>Packing</i>
Fasilitas 4	= <i>Moulding</i>	Fasilitas 8	= Gudang Barang Jadi

4.2.3 Perancangan Tata Letak Menggunakan *Software Blocplan*

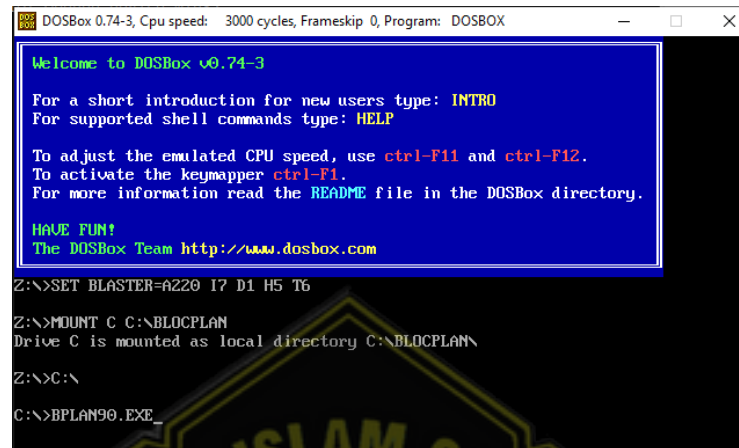
Pengolahan data yang dilakukan menggunakan *Software Blocplan* untuk memberikan 20 alternatif pilihan *layout* usulan dengan tujuan agar memaksimalkan *layout* usulan yang dapat diberikan oleh *Software Blocplan*. Hasil *output* *Software Blocplan* sebanyak 20 *layout* usulan seluruhnya akan dihitung untuk mengetahui alternatif *layout* usulan keberapa yang menjadi *layout* usulan terpilih dengan nilai total ongkos *material handling* yang paling terkecil. Berikut merupakan langkah-langkah dalam melakukan pengolahan data menggunakan *software Blocplan* :

1. Buka aplikasi DOSbox untuk membuka aplikasi *Blocplan90*. Gambar 4.14 merupakan tampilan awal dari *software Blocplan*.



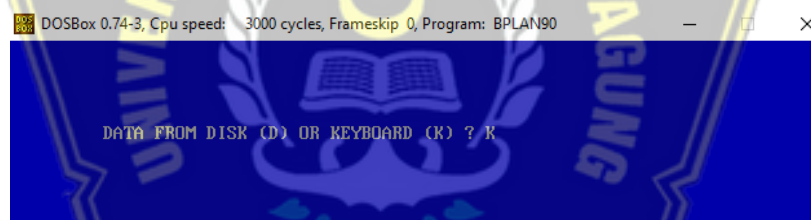
Gambar 4.14 Tampilan Awal *Software Blocplan*

2. Selanjutnya masukkan rumus yaitu MOUNT C C:\BLOCPLAN, *enter* c:\, *enter* BPLAN90.EXE. Tampilan menu dari *software Blocplan* dapat dilihat pada gambar 4.15.



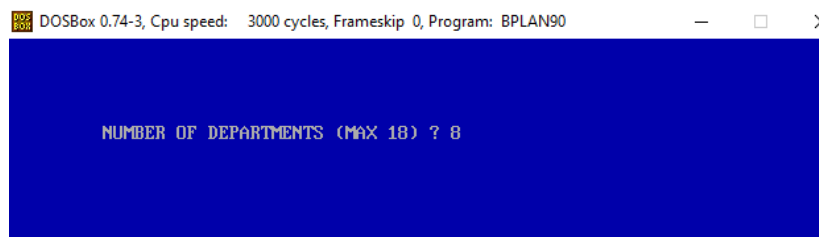
Gambar 4.15 Tampilan Menu *Software Blocplan*

3. Langkah ketiga yaitu ketik K untuk melakukan *input* data secara manual pada *software Blocplan* seperti pada gambar 4.16.



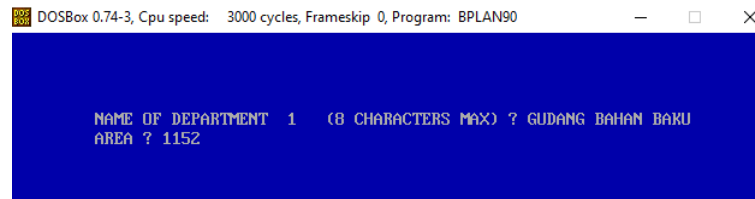
Gambar 4.16 Tampilan *Input* Data Manual

4. Gambar 4.17 merupakan langkah melakukan *penginputan* jumlah departemen produksi yang terdapat di CV. INDO JATI UTAMA yaitu dengan mengetik angka 8 karena jumlah departemen rantai produksi sebanyak 8 departemen.



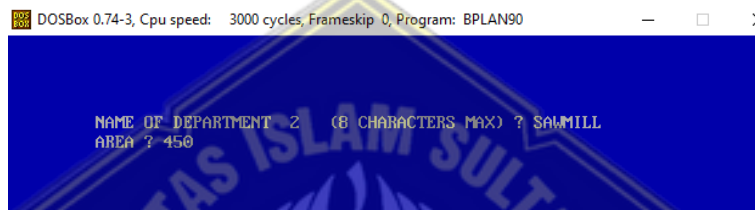
Gambar 4.17 Tampilan *Input* Jumlah Departemen

5. Masukkan nama departemen serta luas area gudang bahan baku yang terdapat di CV. INDO JATI UTAMA seperti pada gambar 4.18.



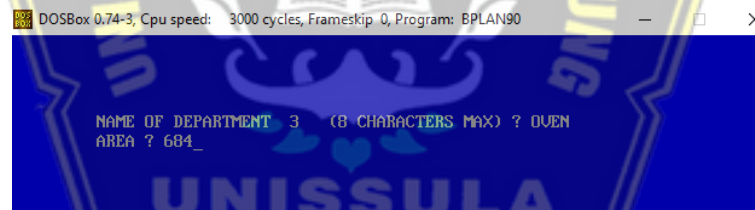
Gambar 4.18 *Input* Nama dan Luas Departemen Gudang Bahan Baku

6. Gambar 4.19 merupakan pengisian nama serta luas area departemen *sawmill* yang terdapat di CV. INDO JATI UTAMA pada *software Blocplan*.



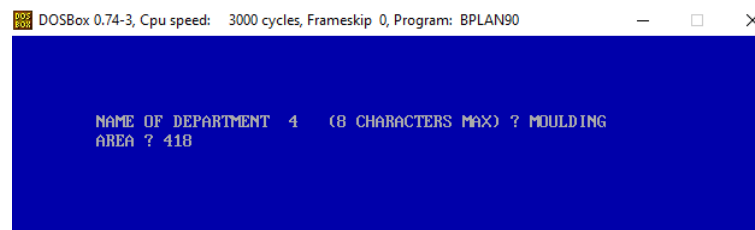
Gambar 4.19 *Input* Nama dan Luas Departemen *Sawmill*

7. Masukkan nama departemen serta luas area departemen oven yang terdapat di CV. INDO JATI UTAMA seperti pada gambar 4.20.



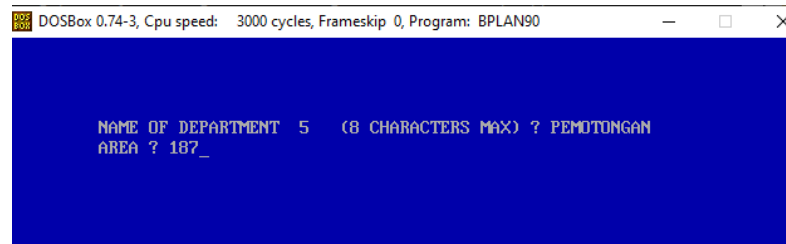
Gambar 4.20 *Input* Nama dan Luas Departemen Oven

8. Gambar 4.21 merupakan pengisian nama departemen serta luas area departemen *moulding* yang terdapat di CV. INDO JATI UTAMA pada *software Blocplan*.



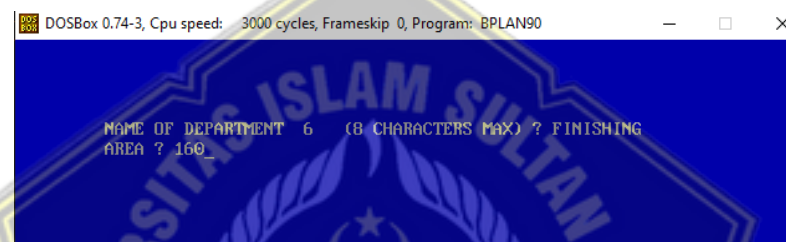
Gambar 4.21 *Input* Nama dan Luas Departemen *Moulding*

9. Masukkan nama departemen serta luas area departemen pemotongan yang terdapat di CV. INDO JATI UTAMA seperti pada gambar 4.22.



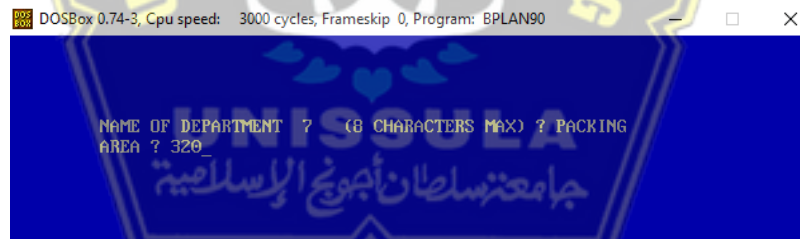
Gambar 4.22 *Input* Nama dan Luas Departemen Pemotongan

10. Gambar 4.23 merupakan penginputan dari nama departemen serta luas area departemen *finishing* yang terdapat di CV. INDO JATI UTAMA.



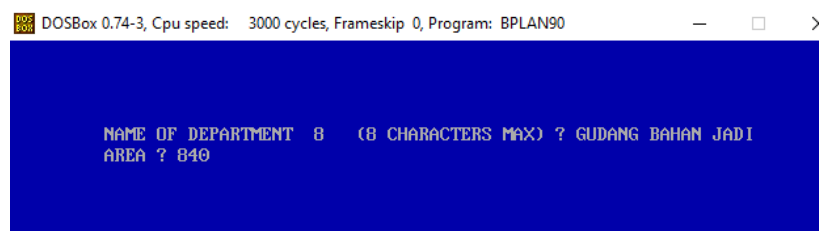
Gambar 4.23 *Input* Nama dan Luas Departemen *Finishing*

11. Masukkan nama departemen serta luas area departemen *packing* yang terdapat di CV. INDO JATI UTAMA.



Gambar 4.24 *Input* Nama dan Luas Departemen *Packing*

12. Masukkan nama departemen serta luas area departemen gudang barang jadi yang terdapat di CV. INDO JATI UTAMA.



Gambar 4.25 *Input* Nama dan Luas Departemen Gudang Barang Jadi

13. Setelah selesai memasukkan semua nama departemen serta luas area tiap departemen, akan muncul gambar 4.26. Kemudian tekan *enter* untuk melanjutkan ke langkah berikutnya.

DEPARTMENT	AREA
1 GUDANG BAHAN	1152
2 SAWMILL	450
3 OVEN	684
4 MOULDING	418
5 PEMOTONGAN	187
6 FINISHING	160
7 PACKING	320
8 GUDANG BAHAN	840

TOTAL AREA 4211
 AUG. AREA = 526.4 STD. DEV. = 321.0
 DO YOU WANT TO CHANGE DEPARTMENT INFORMATION ? N_

Gambar 4.26 Rekapitulasi Nama dan Luas Departemen Setelah di *Input*

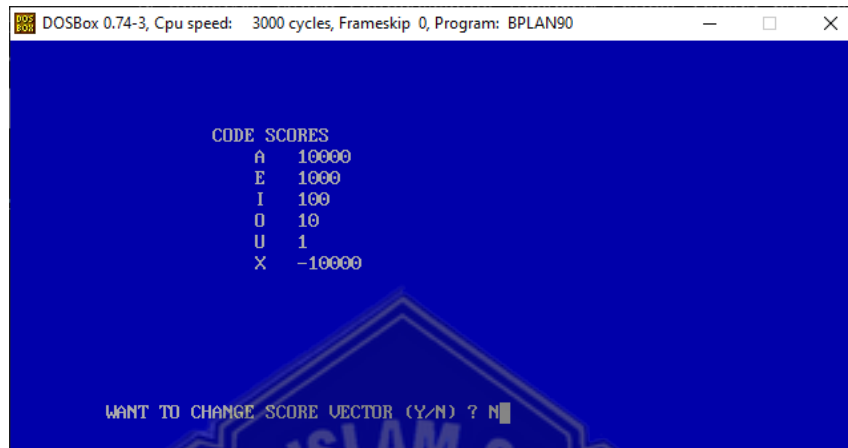
14. Langkah selanjutnya melakukan pengisian ARC sesuai dengan yang telah dibuat pada tabel 4.8 dipengumpulan data, setelah selesai tekan *enter*. Apabila ingin merubah informasi ketik huruf “Y” namun apabila tidak maka ketik huruf “N” kemudian *enter*. Pada gambar 4.27 merupakan *input* dari ARC.

	2	3	4	5	6	7	8
1 GUDANG BAHAN BAKU	A	X	X	X	X	X	X
2 SAWMILL			I	X	X	X	X
3 OVEN				I	O	U	U
4 MOULDING					A	U	U
5 PEMOTONGAN						A	D
6 FINISHING							A
7 PACKING							
8 G. BAHAN JADI							

WANT TO CHANGE RELATIONSHIP CHART (Y/N) ? N

Gambar 4.27 *Input* ARC

15. Kemudian muncul departemen *score* yang dapat dilihat pada gambar 4.28, Apabila ingin merubah informasi ketik huruf “Y” namun apabila tidak maka ketik huruf “N” kemudian *enter*.



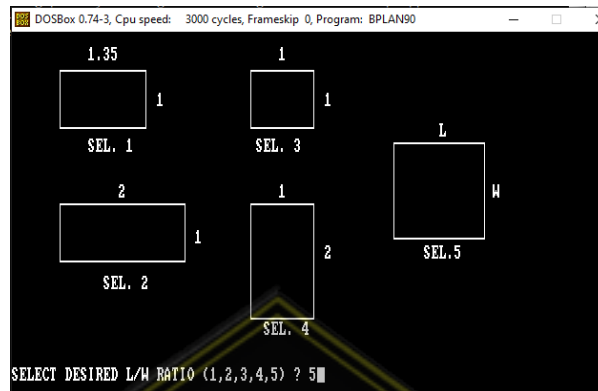
Gambar 4.28 Tampilan *Score*

16. Setelah mengisi departemen *score* akan muncul gambar *score* pada gambar 4.29, Apabila ingin merubah informasi ketik huruf “Y” namun apabila tidak maka ketik huruf “N” kemudian *enter*.



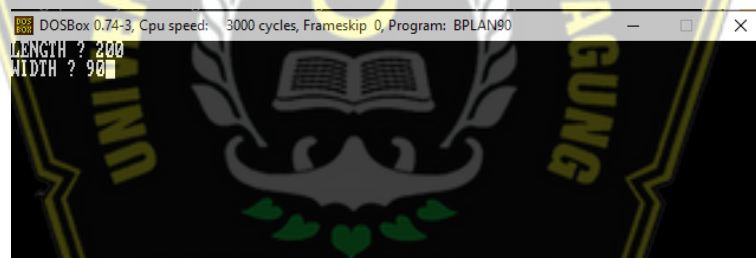
Gambar 4.29 Tampilan Departemen *Score*

17. Dilanjutkan memilih *rasio* antara panjang dan lebar dari luas tanah yang dimiliki. Pilihlah *select desired* nomer 5 yang dapat dilihat pada gambar 4.30.



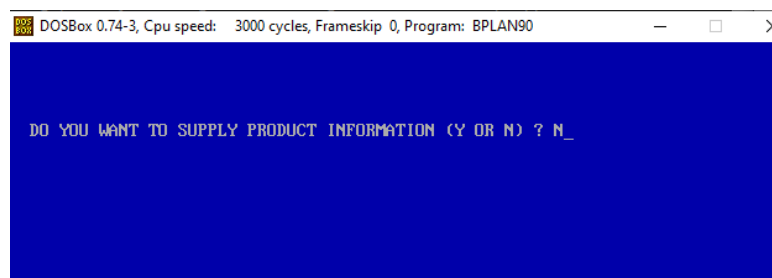
Gambar 4.30 Tampilan *Select Desired* Lengkap *With Ratio*

18. Kemudian masukkan panjang dan lebar dari setiap departemen, jika sudah tekan *enter*. Gambar 4.31 merupakan contoh *input* panjang dan lebar dari departemen gudang bahan baku.



Gambar 4.31 *Input* Panjang dan Lebar CV. INDO JATI UTAMA

19. Selanjutnya akan muncul informasi penambahan *supplier* seperti pada gambar 4.32 ketik huruf “Y” apabila ingin menambah informasi namun apabila tidak ingin menambah informasi maka ketik huruf “N” setelah itu *enter*.



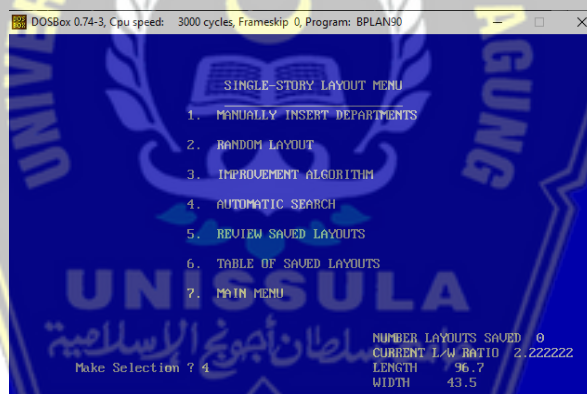
Gambar 4.32 Tampilan Menu Tambahan *Supplier* pada *Software Blocplan*

20. Setelah itu akan muncul menu pilihan aplikasi Dosbox yang dapat dilihat pada gambar 4.33, kemudian pilih nomor 3 yaitu *single story* menu lalu *enter*.



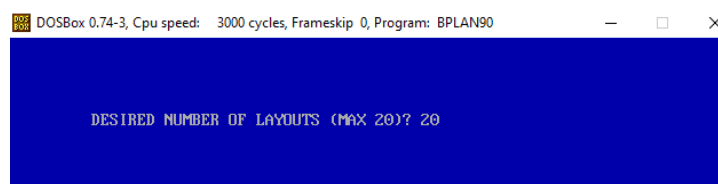
Gambar 4.33 Tampilan Main Menu pada *Software Blocplan*

21. Akan muncul kembali pilihan menu pada *software Blocplan* pada gambar 4.34. Kemudian pilih nomor 4 yaitu *automatic search* untuk memunculkan *layout* usulan yang ada lalu *enter*.



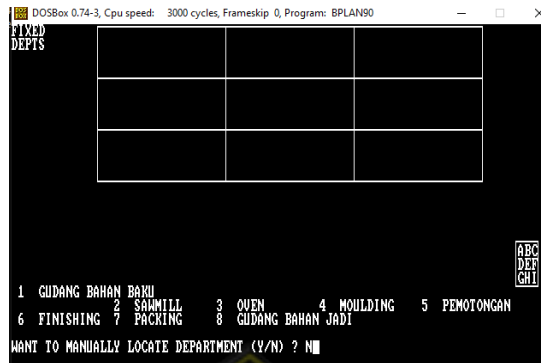
Gambar 4.34 Tampilan *Single-Story* Layout Menu

22. Kemudian tentukan alternatif pilihan *layout* usulan, kemudian ketik angka 20 seperti pada gambar 4.35 agar memunculkan 20 *layout* usulan setelah itu *enter*.



Gambar 4.35 Pilihan Alternatif *Layout* Usulan yang Dimunculkan

23. Kemudian ketikkan huruf “N” agar tidak merubah kembali dilanjutkan tekan *enter*. Pada gambar 4.36 merupakan tampilan *fixed* departemen.



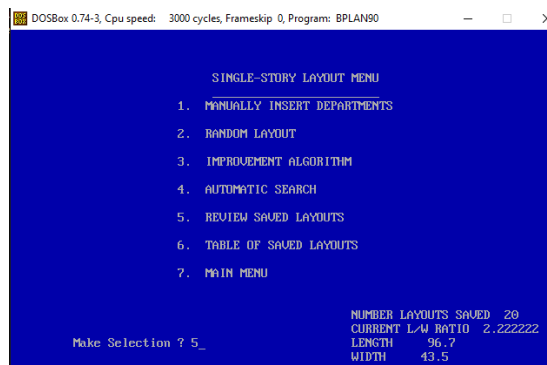
Gambar 4.36 Tampilan *Fixed* Departemen

24. Gambar 4.37 akan memunculkan hasil *Adj score* dan liat *layout* usulan berapa yang menjadi *layout* usulan dengan *rangking* 1, 2 dan 3. Kemudian ketik huruf “N” lalu *enter*.

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST SCORES	PROD MOVEMENT
1	0.60 -20	0.62 -18	-3258665 -19
2	0.40 -9	0.81 -8	-5249886 -7
3	0.60 -4	0.76 -11	-4692431 -11
4	0.40 -9	0.91 -2	-5727464 -3
5	0.40 -9	0.90 -3	-5947017 -2
6	0.40 -12	0.83 -4	-5503843 -5
7	0.40 -14	0.78 -9	-4702018 -10
8	0.60 -7	0.72 -13	-3814332 -14
9	0.40 -14	0.78 -10	-5683632 -8
10	0.60 -1	0.74 -12	-4469432 -12
11	0.60 -3	0.67 -15	-3743201 -15
12	0.60 -5	0.82 -5	-4836577 -9
13	0.20 -19	0.81 -7	-5468961 -6
14	0.40 -14	0.59 -19	-3612121 -17
15	0.40 -10	0.64 -17	-3471799 -18
16	0.60 -8	0.93 -1	-6681660 -1
17	0.60 -3	0.55 -20	-3059144 -20
18	0.40 -17	0.82 -6	-5531887 -4
19	0.40 -12	0.72 -14	-4295975 -13
20	0.60 -6	0.66 -16	-3621554 -16

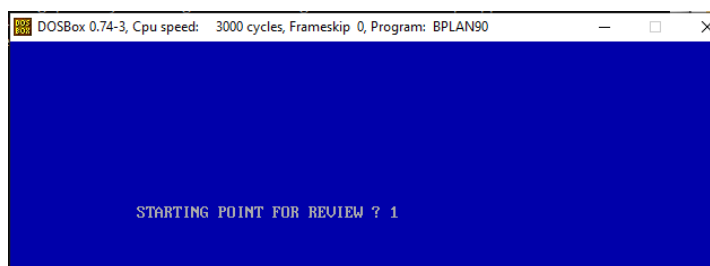
Gambar 4.37 Output *Layout* Usulan

25. Ketika muncul menu pilihan pada gambar 4.38, pilih nomor 5 yaitu *review saved layouts* agar dapat melihat semua *layout* lalu *enter*.



Gambar 4.38 Tampilan *Single-Story Layout* Menu

26. Isikan nomor 1 seperti pada gambar 4.39 kemudian *enter*, disini akan terlihat seluruh alternatif *layout* usulan mulai dari *layout* usulan dari *layout* 1 sampai 20 yang telah dibuat.



Gambar 4.39 Tampilan *Starting Point Review*

27. Pada tahap 27 ini akan muncul tampilan *layout* usulan yang memiliki nilai *centroid* yang berbeda setiap *layout* usulannya. *Centroid* dari *layout* usulan pertama sampai dengan *layout* usulan ke dua puluh akan dihitung untuk mengetahui total ongkos *material handling* setiap *layout* usulan. Gambar *output Software Blocplan* berupa 20 *layout* usulan serta *centroid* dapat dilihat pada lampiran. Rekapitulasi nilai *centroid* dari setiap *layout* usulan dilihat pada tabel 4.10.

4.2.4 Perhitungan Setiap Alternatif *Layout* Usulan *Software Blocplan*

Nilai *centroid* setiap *layout* usulan yang dimunculkan oleh *Software Blocplan* akan dihitung seluruhnya untuk mengetahui jarak perpindahan *material*, total jarak perpindahan *material* sampai akhirnya dapat mengetahui ongkos *material handling* setiap *layout* usulan sehingga dapat mengetahui *layout* usulan mana yang memiliki ongkos *material handling* yang paling terkecil. Tabel 4.10 merupakan hasil rekapitulasi nilai *centroid* dari setiap *layout* usulan.

Tabel 4.10 Rekapitulasi Nilai *Centroid* Setiap *Layout* Usulan *Output Software Blocplan*

Departemen	<i>Centroid Layout Usulan 1</i>		<i>Centroid Layout Usulan 2</i>	
	X	Y	X	Y
Gudang Bahan Baku	20,61	13,98	35,49	35,42
<i>Sawmill</i>	88,69	13,98	14,70	19,65
Oven	68,40	13,98	51,73	19,65
<i>Moulding</i>	48,69	13,98	83,86	35,42
Pemotongan	59,97	31,40	80,18	19,65
<i>Finishing</i>	85,13	31,40	91,51	19,65

<i>Packing</i>	23,20	31,40	83,39	6,00
Gudang Barang Jadi	48,37	39,19	35,02	6,00
Departemen	Centroid Layout Usulan 3		Centroid Layout Usulan 4	
	X	Y	X	Y
Gudang Bahan Baku	20,61	29,55	21,46	30,11
<i>Sawmill</i>	49,26	29,55	13,49	8,34
Oven	69,55	29,55	47,47	8,34
<i>Moulding</i>	89,26	29,55	50,70	30,11
Pemotongan	87,93	10,27	61,96	30,11
<i>Finishing</i>	80,61	2,48	72,76	8,34
<i>Packing</i>	32,25	2,48	87,15	8,34
Gudang Barang Jadi	39,56	10,27	81,09	30,11
Departemen	Centroid Layout Usulan 5		Centroid Layout Usulan 6	
	X	Y	X	Y
Gudang Bahan Baku	72,64	11,95	61,25	35,42
<i>Sawmill</i>	82,04	31,56	80,26	20,47
Oven	45,00	31,56	38,74	20,47
<i>Moulding</i>	48,37	41,37	12,88	35,42
Pemotongan	16,56	31,56	6,85	20,47
<i>Finishing</i>	5,23	31,56	5,85	6,82
<i>Packing</i>	6,69	11,95	23,45	6,82
Gudang Barang Jadi	30,96	11,95	65,96	6,82
Departemen	Centroid Layout Usulan 7		Centroid Layout Usulan 8	
	X	Y	X	Y
Gudang Bahan Baku	19,65	20,91	72,36	11,82
<i>Sawmill</i>	28,27	39,55	38,47	11,82
Oven	50,96	20,91	14,47	11,82
<i>Moulding</i>	33,42	3,13	11,45	34,41
Pemotongan	81,79	3,13	28,03	34,41
<i>Finishing</i>	65,35	20,91	48,37	24,46
<i>Packing</i>	76,63	39,55	41,93	34,41
Gudang Barang Jadi	82,41	20,91	73,72	34,41
Departemen	Centroid Layout Usulan 9		Centroid Layout Usulan 10	
	X	Y	X	Y
Gudang Bahan Baku	73,65	24,47	22,82	12,62
<i>Sawmill</i>	62,57	40,24	54,55	12,62

Oven	36,87	24,47	32,95	30,43
<i>Moulding</i>	14,79	24,47	26,43	39,58
Pemotongan	14,20	40,24	64,68	39,58
<i>Finishing</i>	3,21	24,47	86,62	39,58
<i>Packing</i>	13,34	6,00	81,32	30,43
Gudang Barang Jadi	61,71	6,00	80,10	12,62
Departemen	Centroid Layout Usulan 11		Centroid Layout Usulan 12	
	X	Y	X	Y
Gudang Bahan Baku	20,61	13,98	48,37	37,58
<i>Sawmill</i>	49,26	13,98	16,87	24,95
Oven	69,55	13,98	18,70	9,14
<i>Moulding</i>	89,26	13,98	48,83	9,14
Pemotongan	48,37	28,92	65,37	9,14
<i>Finishing</i>	90,87	36,71	74,86	9,14
<i>Packing</i>	73,28	36,71	87,99	9,14
Gudang Barang Jadi	30,78	36,71	65,24	24,95
Departemen	Centroid Layout Usulan 13		Centroid Layout Usulan 14	
	X	Y	X	Y
Gudang Bahan Baku	23,82	31,44	24,37	31,72
<i>Sawmill</i>	28,27	15,37	58,27	31,72
Oven	30,02	5,70	82,26	31,72
<i>Moulding</i>	78,39	5,70	34,98	16,91
Pemotongan	92,87	31,44	6,71	6,96
<i>Finishing</i>	86,69	31,44	83,35	16,91
<i>Packing</i>	76,63	15,37	85,25	6,96
Gudang Barang Jadi	65,01	31,44	43,59	6,96
Departemen	Centroid Layout Usulan 15		Centroid Layout Usulan 16	
	X	Y	X	Y
Gudang Bahan Baku	34,33	14,94	21,46	30,11
<i>Sawmill</i>	7,53	14,94	13,49	8,34
Oven	85,29	14,94	47,47	8,34
<i>Moulding</i>	66,85	14,94	81,99	30,11
Pemotongan	56,73	14,94	93,25	30,11
<i>Finishing</i>	48,37	30,71	91,94	8,34
<i>Packing</i>	13,34	37,54	77,56	8,34
Gudang Barang Jadi	61,71	37,54	58,56	30,11

Departemen	Centroid Layout Usulan 17		Centroid Layout Usulan 18	
	X	Y	X	Y
Gudang Bahan Baku	76,13	13,98	58,88	35,92
<i>Sawmill</i>	47,47	13,98	81,72	20,82
Oven	27,19	13,98	71,07	6,66
<i>Moulding</i>	7,48	13,98	29,72	6,66
Pemotongan	48,37	28,92	7,02	6,66
<i>Finishing</i>	90,87	36,71	5,34	20,82
<i>Packing</i>	73,28	36,71	10,51	35,92
Gudang Barang Jadi	30,78	36,71	38,69	20,82
Departemen	Centroid Layout Usulan 19		Centroid Layout Usulan 20	
	X	Y	X	Y
Gudang Bahan Baku	22,82	30,91	77,46	28,59
<i>Sawmill</i>	54,55	30,91	50,66	28,59
Oven	28,42	12,27	31,69	28,59
<i>Moulding</i>	33,42	3,13	13,25	28,59
Pemotongan	81,79	3,13	3,13	28,59
<i>Finishing</i>	90,09	12,27	48,37	12,82
<i>Packing</i>	70,14	12,27	13,34	6,00
Gudang Barang Jadi	80,10	30,91	61,71	6,00

Dari nilai *centroid* yang sudah didapatkan untuk setiap *layout* usulan *output Software Blocplan* maka selanjutnya yaitu menghitung jarak perpindahan *material*, total jarak perpindahan *material* serta ongkos *material handling* pada setiap *layout* usulan. Berikut merupakan contoh perhitungan jarak perpindahan *material*, total jarak perpindahan *material* serta ongkos *material handling* pada *layout* usulan 1 :

a. Perhitungan Jarak Perpindahan *Material Layout* Usulan 1

Perhitungan jarak perpindahan *material* menggunakan rumus *rectilinear* pada setiap departemen di rantai produksi *layout* usulan 1 dari gudang bahan baku sampai dengan ke area penempatan produk *dacking* kayu yaitu gudang barang jadi.

1. Gudang Bahan Baku Menuju Departemen *Sawmill*

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |20,61 - 88,69| + |13,98 - 13,98|$$

$$d_{ij} = 68,08 + 0$$

$$d_{ij} = 68,08 \text{ m}$$

2. Departemen *Sawmill* Menuju Departemen Oven

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |88,69 - 68,40| + |13,98 - 13,98|$$

$$d_{ij} = 20,29 + 0$$

$$d_{ij} = 20,29 \text{ m}$$

3. Departemen Oven Menuju Departemen *Moulding*

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |68,40 - 48,69| + |13,98 - 13,98|$$

$$d_{ij} = 19,71 + 0$$

$$d_{ij} = 19,71 \text{ m}$$

4. Departemen *Moulding* Menuju Departemen Pemotongan

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |48,69 - 59,97| + |13,98 - 31,40|$$

$$d_{ij} = 11,28 + 17,42$$

$$d_{ij} = 28,7 \text{ m}$$

5. Departemen Pemotongan Menuju Departemen *Finishing*

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |59,97 - 85,13| + |31,40 - 31,40|$$

$$d_{ij} = 25,16 + 0$$

$$d_{ij} = 25,16 \text{ m}$$

6. Departemen *Finishing* Menuju Departemen *Packing*

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |85,13 - 23,20| + |31,40 - 31,40|$$

$$d_{ij} = 61,93 + 0$$

$$d_{ij} = 61,93 \text{ m}$$

7. Departemen *Packing* Menuju Departemen Gudang Barang Jadi

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |23,20 - 48,37| + |31,40 - 39,19|$$

$$d_{ij} = 25,17 + 7,79$$

$$d_{ij} = 32,96 \text{ m}$$

Jadi total jarak perpindahan *material* antar departemen lantai produksi pada keseluruhan aliran proses produksi dari awal gudang bahan baku sampai dengan gudang barang jadi yaitu sebesar 256,83 meter.

b. Perhitungan Ongkos *Material Handling Layout* Usulan 1

Nilai jarak perpindahan dari setiap aliran *material* yang didapatkan dari perhitungan sebelumnya akan dikali dengan frekuensi aliran *material*, sehingga didapatkan nilai untuk total jarak perpindahan dari setiap aliran *material*. Perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) setiap aliran *material* pada *layout* usulan 1 dengan cara mengalikan total jarak perpindahan *material* dengan ongkos *material handling* per meter dari setiap jenis alat angkut yang digunakan dalam melakukan perpindahan *material*. Tabel 4.11 merupakan perhitungan ongkos *material handling* pada *layout* usulan 1.

Jadi dari tabel 4.11 Ongkos *Material Handling* (OMH) per hari yang dikeluarkan pada *layout* usulan 1 yaitu sebesar Rp 224.630/hari. Dengan cara yang sama pada *layout* usulan 1 maka dilakukan perhitungan untuk 20 *layout* usulan *output Software Blocplan*, sehingga diperoleh hasil rekapitulasi seperti pada tabel 4.12.

Tabel 4.11 Perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) *Layout* Usulan 1

<i>Aliran Material</i>		<i>Alat Angkut</i>	Jarak (M) (A)	Frekuensi/Hari (B)	Total Jarak (M/Hari) (C=AxB)	OMH/Meter (Rp) (D)	Total OMH (Rp/Hari) (E=CxD)
Gudang Bahan Baku	<i>Sawmill</i>	<i>Forklift 7 Ton</i>	68,08	3	204	235	47.996
<i>Sawmill</i>	Oven		20,29	6	122		28.609
Oven	<i>Moulding</i>	<i>Forklift 3 Ton</i>	19,71	8	158	123	20.814
<i>Moulding</i>	Pemotongan		28,7	7	145		26.519
Pemotongan	<i>Finishing</i>		25,16	9	226		29.890
<i>Finishing</i>	<i>Packing</i>		61,93	6	372		49.049
<i>Packing</i>	Gudang Barang Jadi		32,96	5	132		21.754
Total					1.359	-	224.630

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material Serta Ongkos *Material Handling* Setiap *Layout* Usulan

Layout	Departemen	Centroid (M)		Perpindahan Departemen	Alat Angkut	Jarak (M) (A)	Frekuensi/Hari (B)	Total Jarak (M/Hari) (C=AxB)	OMH/Meter (Rp) (D)	Total OMH (Rp/Hari) (E=CxD)
		X	Y							
1	1	20,61	13,98	1-2	Forklift 7 Ton	68,08	3	204	235	47.996
	2	88,69	13,98	2-3	Ton	20,29	6	122		28.609
	3	68,40	13,98	3-4	Forklift 3 Ton	19,71	8	158	123	20.814
	4	48,69	13,98	4-5		28,70	7	145		26.519
	5	59,97	31,40	5-6		25,16	9	226		29.890
	6	85,13	31,40	6-7		61,93	6	372		49.049
	7	23,20	31,40	7-8		32,96	5	132		21.754
	8	48,37	39,19	TOTAL		256,83	-	1.359		-
2	1	35,49	35,42	1-2	Forklift 7 Ton	36,56	3	110	235	25.775
	2	14,70	19,65	2-3	Ton	37,03	6	222		52.212
	3	51,73	19,65	3-4	Forklift 3 Ton	47,90	8	383	123	50.582
	4	83,86	35,42	4-5		19,45	7	136		17.972
	5	80,18	19,65	5-6		11,33	9	102		13.460
	6	91,51	19,65	6-7		21,77	6	131		17.242
	7	83,39	6,00	7-8		48,37	5	242		31.924
	8	35,02	6,00	TOTAL		222,41	-	1.326		-
3	1	20,61	29,55	1-2	Forklift 7 Ton	28,65	3	86	235	20.198
	2	49,26	29,55	2-3	Ton	20,29	6	122		28.609

	3	69,55	29,55	3-4	Forklift 3 Ton	19,71	8	158	123	20.814
	4	89,26	29,55	4-5		20,61	7	144		19.044
	5	87,93	10,27	5-6		15,11	9	136		17.951
	6	80,61	2,48	6-7		48,36	6	290		38.301
	7	32,25	2,48	7-8		15,10	5	76		9.966
	8	39,56	10,27	TOTAL		167,83	-	1.011	-	154.882
4	1	21,46	30,11	1-2	Forklift 7 Ton	29,74	3	89	235	20.967
	2	13,49	8,34	2-3	33,98	6	204	47.912		
	3	47,47	8,34	3-4	Forklift 3 Ton	25,00	8	200	123	26.400
	4	50,70	30,11	4-5		11,26	7	79		10.404
	5	61,96	30,11	5-6		32,57	9	293		38.693
	6	72,76	8,34	6-7		14,39	6	86		11.397
	7	87,15	8,34	7-8		27,83	5	139		18.368
	8	81,09	30,11	TOTAL		174,77	-	1.091	-	174.141
5	1	72,64	11,95	1-2	Forklift 7 Ton	29,01	3	87	235	20.452
	2	82,04	31,56	2-3	37,04	6	222	52.226		
	3	45,00	31,56	3-4	Forklift 3 Ton	13,18	8	105	123	13.918
	4	48,37	41,37	4-5		41,62	7	291		38.457
	5	16,56	31,56	5-6		11,33	9	102		13.460
	6	5,23	31,56	6-7		21,07	6	126		16.687
	7	6,69	11,95	7-8		24,27	5	121		16.018
	8	30,96	11,95	TOTAL		177,52	-	1.056	-	171.219

6	1	61,25	35,42	1-2	Forklift 7	33,96	3	102	235	63.981
	2	80,26	20,47	2-3	Ton	41,52	6	249		156.447
	3	38,74	20,47	3-4	Forklift 3 Ton	40,81	8	326	123	23.942
	4	12,88	35,42	4-5		20,98	7	147		58.543
	5	6,85	20,47	5-6		14,65	9	132		43.095
	6	5,85	6,82	6-7		17,60	6	106		19.386
	7	23,45	6,82	7-8		42,51	5	213		17.404
	8	65,96	6,82	TOTAL		212,03	-	1.274	-	204.366
7	1	19,65	20,91	1-2	Forklift 7	27,26	3	82	235	19.218
	2	28,27	39,55	2-3	Ton	41,33	6	248		58.275
	3	50,96	20,91	3-4	Forklift 3 Ton	35,32	8	283	123	37.298
	4	33,42	3,13	4-5		48,37	7	339		44.694
	5	81,79	3,13	5-6		34,22	9	308		40.653
	6	65,35	20,91	6-7		29,92	6	180		23.697
	7	76,63	39,55	7-8		24,42	5	122		16.117
	8	82,41	20,91	TOTAL		240,84	-	1.561	-	239.953
8	1	72,36	11,82	1-2	Forklift 7	33,89	3	102	235	23.892
	2	38,47	11,82	2-3	Ton	24,00	6	144		33.840
	3	14,47	11,82	3-4	Forklift 3 Ton	25,61	8	205	123	27.044
	4	11,45	34,41	4-5		16,58	7	116		15.320
	5	28,03	34,41	5-6		30,29	9	273		35.985
	6	48,37	24,46	6-7		16,39	6	98		12.981

	7	41,93	34,41	7-8		31,79	5	159		20.981
	8	73,72	34,41	TOTAL		178,55	-	1.097	-	170.043
9	1	73,65	24,47	1-2	Forklift 7 Ton	26,85	3	81	235	18.929
	2	62,57	40,24	2-3		41,47	6	249		58.473
	3	36,87	24,47	3-4	Forklift 3 Ton	22,08	8	177	123	23.316
	4	14,79	24,47	4-5		16,36	7	115		15.117
	5	14,20	40,24	5-6		26,76	9	241		31.791
	6	3,21	24,47	6-7		28,60	6	172		22.651
	7	13,34	6,00	7-8		48,37	5	242		31.924
	8	61,71	6,00	TOTAL		210,49	-	1.275	-	202.201
10	1	22,82	12,62	1-2	Forklift 7 Ton	31,73	3	95	235	22.370
	2	54,55	12,62	2-3		39,41	6	236		55.568
	3	32,95	30,43	3-4	Forklift 3 Ton	15,67	8	125	123	16.548
	4	26,43	39,58	4-5		38,25	7	268		35.343
	5	64,68	39,58	5-6		21,94	9	197		26.065
	6	86,62	39,58	6-7		14,45	6	87		11.444
	7	81,32	30,43	7-8		19,03	5	95		12.560
	8	80,10	12,62	TOTAL		180,48	-	1.104	-	179.897
11	1	20,61	13,98	1-2	Forklift 7 Ton	28,65	3	86	235	20.198
	2	49,26	13,98	2-3		20,29	6	122		28.609
	3	69,55	13,98	3-4	Forklift 3 Ton	19,71	8	158	123	20.814
	4	89,26	13,98	4-5		55,83	7	391		51.587

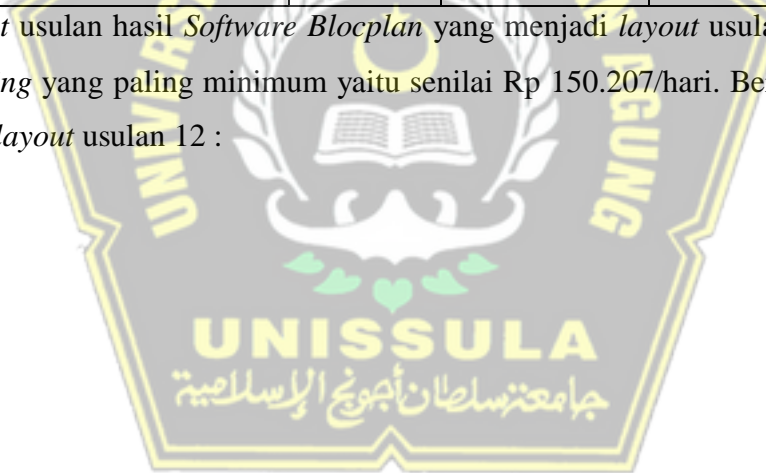
	5	48,37	28,92	5-6		50,29	9	453		59.745
	6	90,87	36,71	6-7		17,59	6	106		13.931
	7	73,28	36,71	7-8		42,50	5	213		28.050
	8	30,78	36,71	TOTAL		234,86	-	1.527		-
12	1	48,37	37,58	1-2	Forklift 7	44,13	3	132	235	31.112
	2	16,87	24,95	2-3	Ton	17,64	6	106		24.872
	3	18,70	9,14	3-4	Forklift 3 Ton	30,13	8	241	123	31.817
	4	48,83	9,14	4-5		16,54	7	116		15.283
	5	65,37	9,14	5-6		9,49	9	85		11.274
	6	74,86	9,14	6-7		13,13	6	79		10.399
	7	87,99	9,14	7-8		38,56	5	193		25.450
	8	65,24	24,95	TOTAL		169,62	-	952		-
13	1	23,82	31,44	1-2	Forklift 7	20,52	3	62	235	14.467
	2	28,27	15,37	2-3	Ton	11,42	6	69		16.102
	3	30,02	5,70	3-4	Forklift 3 Ton	48,37	8	387	123	51.079
	4	78,39	5,70	4-5		40,22	7	282		37.163
	5	92,87	31,44	5-6		6,18	9	56		7.342
	6	86,69	31,44	6-7		26,13	6	157		20.695
	7	76,63	15,37	7-8		27,69	5	138		18.275
	8	65,01	31,44	TOTAL		180,53	-	1.149		-
14	1	24,37	31,72	1-2	Forklift 7	33,90	3	102	235	23.900
	2	58,27	31,72	2-3	Ton	23,99	6	144		33.826

	3	82,26	31,72	3-4	Forklift 3 Ton	62,09	8	497	123	65.567
	4	34,98	16,91	4-5		38,22	7	268		35.315
	5	6,71	6,96	5-6		86,59	9	779		102.869
	6	83,35	16,91	6-7		11,85	6	71		9.385
	7	85,25	6,96	7-8		41,66	5	208		27.496
	8	43,59	6,96	TOTAL		298,30	-	2.069	-	298.357
15	1	34,33	14,94	1-2	Forklift 7 Ton	26,80	3	80	235	18.894
	2	7,53	14,94	2-3	Ton	77,76	6	467		109.642
	3	85,29	14,94	3-4	Forklift 3 Ton	18,44	8	148	123	19.473
	4	66,85	14,94	4-5		10,12	7	71		9.351
	5	56,73	14,94	5-6		24,13	9	217		28.666
	6	48,37	30,71	6-7		41,86	6	251		33.153
	7	13,34	37,54	7-8		48,37	5	242		31.924
	8	61,71	37,54	TOTAL		247,48	-	1.476	-	251.103
16	1	21,46	30,11	1-2	Forklift 7 Ton	29,74	3	89	235	20.967
	2	13,49	8,34	2-3	Ton	33,98	6	204		47.912
	3	47,47	8,34	3-4	Forklift 3 Ton	56,29	8	450	123	59.442
	4	81,99	30,11	4-5		11,26	7	79		10.404
	5	93,25	30,11	5-6		23,08	9	208		27.419
	6	91,94	8,34	6-7		14,38	6	86		11.389
	7	77,56	8,34	7-8		40,77	5	204		26.908
	8	58,56	30,11	TOTAL		209,50	-	1.320	-	204.441

17	1	76,13	13,98	1-2	Forklift 7	28,66	3	86	235	20.205
	2	47,47	13,98	2-3	Ton	20,28	6	122		28.595
	3	27,19	13,98	3-4	Forklift 3 Ton	19,71	8	158	123	20.814
	4	7,48	13,98	4-5		55,83	7	391		51.587
	5	48,37	28,92	5-6		50,29	9	453		59.745
	6	90,87	36,71	6-7		17,59	6	106		13.931
	7	73,28	36,71	7-8		42,50	5	213		28.050
	8	30,78	36,71	TOTAL		234,86	-	1.527	-	222.927
18	1	58,88	35,92	1-2	Forklift 7	37,94	3	114	235	26.748
	2	81,72	20,82	2-3	Ton	24,81	6	149		34.982
	3	71,07	6,66	3-4	Forklift 3 Ton	41,35	8	331	123	43.666
	4	29,72	6,66	4-5		22,70	7	159		20.975
	5	7,02	6,66	5-6		15,84	9	143		18.818
	6	5,34	20,82	6-7		20,27	6	122		16.054
	7	10,51	35,92	7-8		43,28	5	216		28.565
	8	38,69	20,82	TOTAL		206,19	-	1.233	-	189.807
19	1	22,82	30,91	1-2	Forklift 7	31,73	3	95	235	22.370
	2	54,55	30,91	2-3	Ton	44,77	6	269		63.126
	3	28,42	12,27	3-4	Forklift 3 Ton	14,14	8	113	123	14.932
	4	33,42	3,13	4-5		48,37	7	339		44.694
	5	81,79	3,13	5-6		17,44	9	157		20.719
	6	90,09	12,27	6-7		19,95	6	120		15.800

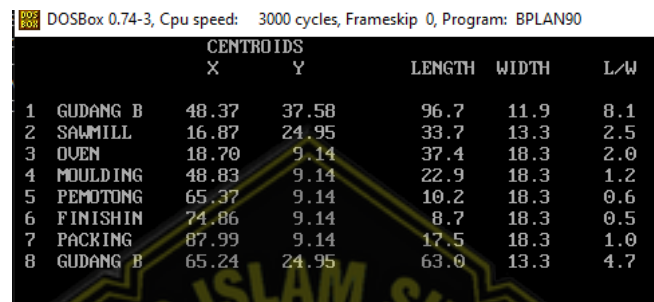
	7	70,14	12,27	7-8		28,60	5	143		18.876
	8	80,10	30,91	TOTAL		205,00	-	1.235	-	200.516
20	1	77,46	28,59	1-2	Forklift 7 Ton	26,80	3	80	235	18.894
	2	50,66	28,59	2-3		18,97	6	114		26.748
	3	31,69	28,59	3-4	Forklift 3 Ton	18,44	8	148	123	19.473
	4	13,25	28,59	4-5		10,12	7	71		9.351
	5	3,13	28,59	5-6		61,01	9	549		72.480
	6	48,37	12,82	6-7		41,85	6	251		33.145
	7	13,34	6,00	7-8		48,37	5	242		31.924
	8	61,71	6,00	TOTAL		225,56	-	1.455	-	212.015

Jadi dari dua puluh *layout* usulan hasil *Software Blocplan* yang menjadi *layout* usulan terpilih yaitu *layout* usulan 12 karena memiliki ongkos *material handling* yang paling minimum yaitu senilai Rp 150.207/hari. Berikut merupakan penjabaran perhitungan pada *layout* usulan terpilih yaitu *layout* usulan 12 :



a. **Perhitungan Jarak Perpindahan *Material Layout* Usulan Terpilih**

Berikut merupakan perhitungan jarak setiap departemen lantai produksi dengan *layout* dan *centroid* yang didapatkan dari pengolahan data menggunakan *software Blocplan*. Gambar 4.40 merupakan gambar dari nilai *centroid* pada *layout* usulan 12 yang didapatkan dari pengolahan data menggunakan *Software Blocplan*. *Centroid* dari *layout* usulan 1 dapat dilihat pada tabel 4.13 dibawah ini :



		CENTROIDS				
		X	Y	LENGTH	WIDTH	L/W
1	GUDANG B	48.37	37.58	96.7	11.9	8.1
2	SAWMILL	16.87	24.95	33.7	13.3	2.5
3	OVEN	18.70	9.14	37.4	18.3	2.0
4	MOULDING	48.83	9.14	22.9	18.3	1.2
5	PEMOTONG	65.37	9.14	10.2	18.3	0.6
6	FINISHIN	74.86	9.14	8.7	18.3	0.5
7	PACKING	87.99	9.14	17.5	18.3	1.0
8	GUDANG B	65.24	24.95	63.0	13.3	4.7

Gambar 4.40 Nilai *Centroid Layout* Usulan 12 Hasil *Software Blocplan*

Tabel 4.13 *Centroid Layout* Usulan Terpilih (*Layout* Usulan 12)

No	Departemen	<i>Centroid</i>	
		X	Y
1	Gudang Bahan Baku	48,37	37,58
2	Sawmill	16,87	24,95
3	Oven	18,70	9,14
4	Moulding	48,83	9,14
5	Pemotongan	65,37	9,14
6	Finishing	74,86	9,14
7	Packing	87,99	9,14
8	Gudang Barang Jadi	65,24	24,95

Berikut merupakan perhitungan jarak perpindahan *material layout* usulan terpilih tiap departemen pada lantai produksi di CV. INDO JATI UTAMA menggunakan rumus *rectilinear* :

1. Gudang Bahan Baku Menuju Departemen *Sawmill*

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |48,37 - 16,87| + |37,58 - 24,95|$$

$$d_{ij} = 31,5 + 12,63$$

$$d_{ij} = 44,13 \text{ m}$$

2. Departemen *Sawmill* Menuju Departemen Oven

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |16,87 - 18,70| + |24,95 - 9,14|$$

$$d_{ij} = 1,83 + 15,81$$

$$d_{ij} = 17,64 \text{ m}$$

3. Departemen Oven Menuju Departemen *Moulding*

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |18,70 - 48,83| + |9,14 - 9,14|$$

$$d_{ij} = 30,13 + 0$$

$$d_{ij} = 30,13 \text{ m}$$

4. Departemen *Moulding* Menuju Departemen Pemotongan

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |48,83 - 65,37| + |9,14 - 9,14|$$

$$d_{ij} = 16,54 + 0$$

$$d_{ij} = 16,54 \text{ m}$$

5. Departemen Pemotongan Menuju Departemen *Finishing*

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |65,37 - 74,86| + |9,14 - 9,14|$$

$$d_{ij} = 9,49 + 0$$

$$d_{ij} = 9,49 \text{ m}$$

6. Departemen *Finishing* Menuju Departemen *Packing*

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |74,86 - 87,99| + |9,14 - 9,14|$$

$$d_{ij} = 13,13 + 0$$

$$d_{ij} = 13,13 \text{ m}$$

7. Departemen *Packing* Menuju Departemen Gudang Barang Jadi

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

$$d_{ij} = |87,99 - 65,24| + |9,14 - 24,95|$$

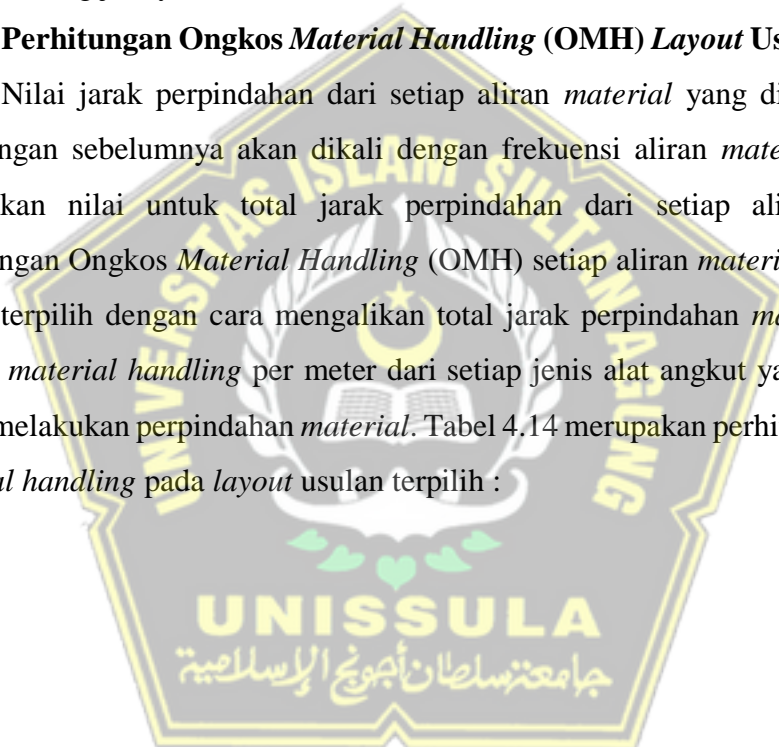
$$d_{ij} = 22,75 + 15,81$$

$$d_{ij} = 38,56 \text{ m}$$

Jadi total jarak perpindahan *material* antar departemen lantai produksi pada keseluruhan aliran proses produksi dari awal gudang bahan baku sampai dengan gudang barang jadi yaitu sebesar 169,620 m.

b. Perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) *Layout* Usulan Terpilih

Nilai jarak perpindahan dari setiap aliran *material* yang didapatkan dari perhitungan sebelumnya akan dikali dengan frekuensi aliran *material*, sehingga didapatkan nilai untuk total jarak perpindahan dari setiap aliran *material*. Perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) setiap aliran *material* pada *layout* usulan terpilih dengan cara mengalikan total jarak perpindahan *material* dengan ongkos *material handling* per meter dari setiap jenis alat angkut yang digunakan dalam melakukan perpindahan *material*. Tabel 4.14 merupakan perhitungan ongkos *material handling* pada *layout* usulan terpilih :



Tabel 4. 14 Perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) *Layout* Usulan Terpilih

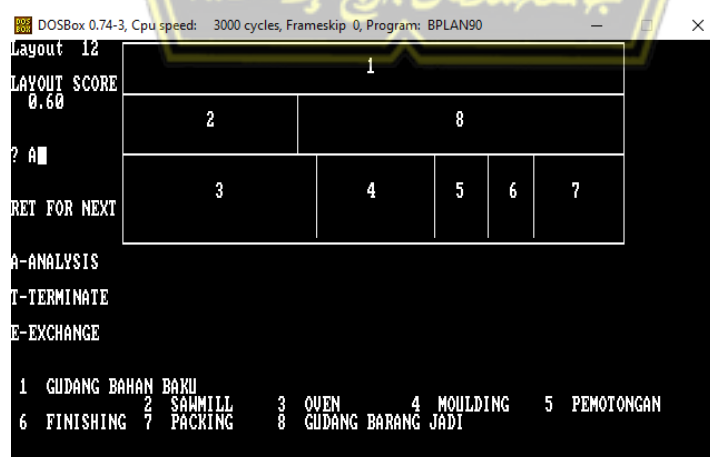
Aliran Material		Alat Angkut	Jarak (M) (A)	Frekuensi/Hari (B)	Total Jarak (M/Hari) (C=AxB)	OMH/Meter (Rp) (D)	Total OMH (Rp/Hari) (E=CxD)
Gudang Bahan Baku	Sawmill	Forklift 7 Ton	44,13	3	132	235	31.112
Sawmill	Oven		17,64	6	106		24.872
Oven	Moulding	Forklift 3 Ton	30,13	8	241	123	31.817
Moulding	Pemotongan		16,54	7	116		15.283
Pemotongan	Finishing		9,49	9	85		11.274
Finishing	Packing		13,13	6	79		10.399
Packing	Gudang Barang Jadi		38,56	5	193		25.450
Total					952	-	150.207

Jadi ongkos *material handling* (OMH) per hari yang dikeluarkan pada *layout* usulan 12 yaitu sebesar Rp 150.207/hari. Gambar 4.41 merupakan hasil *layout* usulan 12 yang menjadi *layout* usulan terpilih pada *Software Blocplan*, sedangkan pada gambar 4.42 merupakan gambar dari *layout* usulan terpilih (*layout* usulan 12).

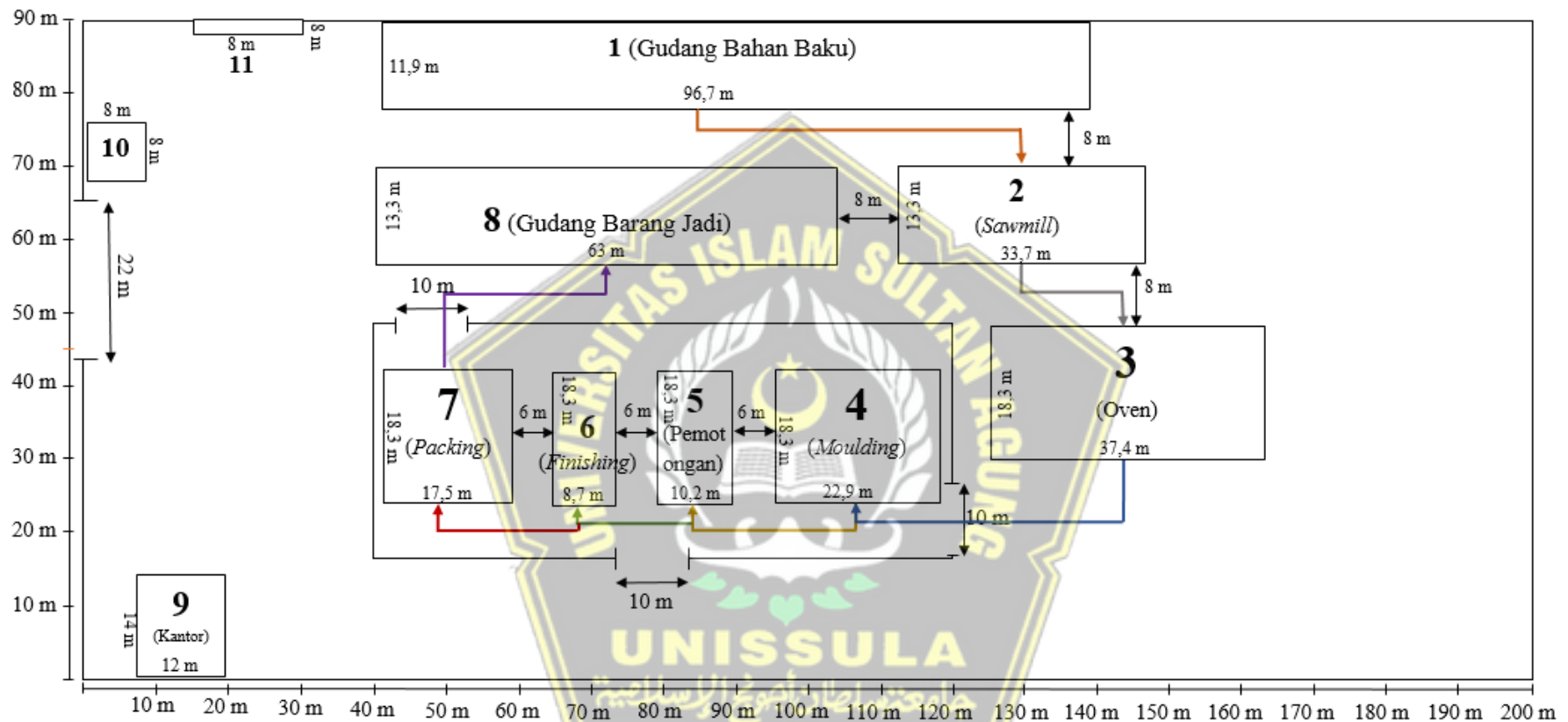
c. Perhitungan *Aisle Distance*

Perhitungan *aisle distance* pada perpindahan *material* dari gudang bahan baku menuju *sawmill* serta *sawmill* menuju oven menggunakan rumus yaitu 20% dimensi *material* ditambah dimensi terbesar *material* karena dimensi *material* yang diangkut lebih besar dibandingkan dimensi alat angkut *forklift* 7 ton. Sehingga jarak gang pada gudang bahan baku dan *sawmill* serta *sawmill* dan oven sebesar 8 meter didapatkan dari 20% dimensi terbesar *material* sebesar 100 cm ditambah dimensi terbesar *material* yaitu 500 cm sehingga *allowance* gang sebesar 6 m, namun dari departemen *sawmill* harus diberikan jarak dengan departemen lain dikarenakan proses produksi dari departemen *sawmill* menghasilkan serbuk kayu, suara bising, serta tempat yang lembab sehingga jika tidak diberikan jarak ditakutkan dapat mengganggu departemen yang lain. Maka untuk *aisle distance* sebesar 8 m.

Perhitungan *aisle distance* pada perpindahan *material* dari departemen *moulding*, pemotongan, dan *finishing* menggunakan rumus yaitu 20% dimensi terbesar *material* ditambah dengan dimensi terbesar *material* karena *material* yang diangkut memiliki dimensi yang lebih besar dibandingkan dengan dimensi alat angkut *forklift* 3 ton. Sehingga jarak gang didapatkan dari 20% dimensi terbesar *material* sebesar 50 cm ditambah dengan dimensi terbesar *material* yaitu 250 cm sehingga *allowance* gang sebesar 3 m, namun mempertimbangkan apabila alat angkut berpapasan dengan pekerja atau alat angkut lainnya maka untuk jarak gang sebesar 6 m.



Gambar 4.41 Hasil *Layout* Usulan 12 Software *Blocplan*



Gambar 4.42 Layout Usulan Terpilih (Layout Usulan 12)

4.2.5 Perbandingan Antara *Layout* Awal dengan *Layout* Usulan Terpilih

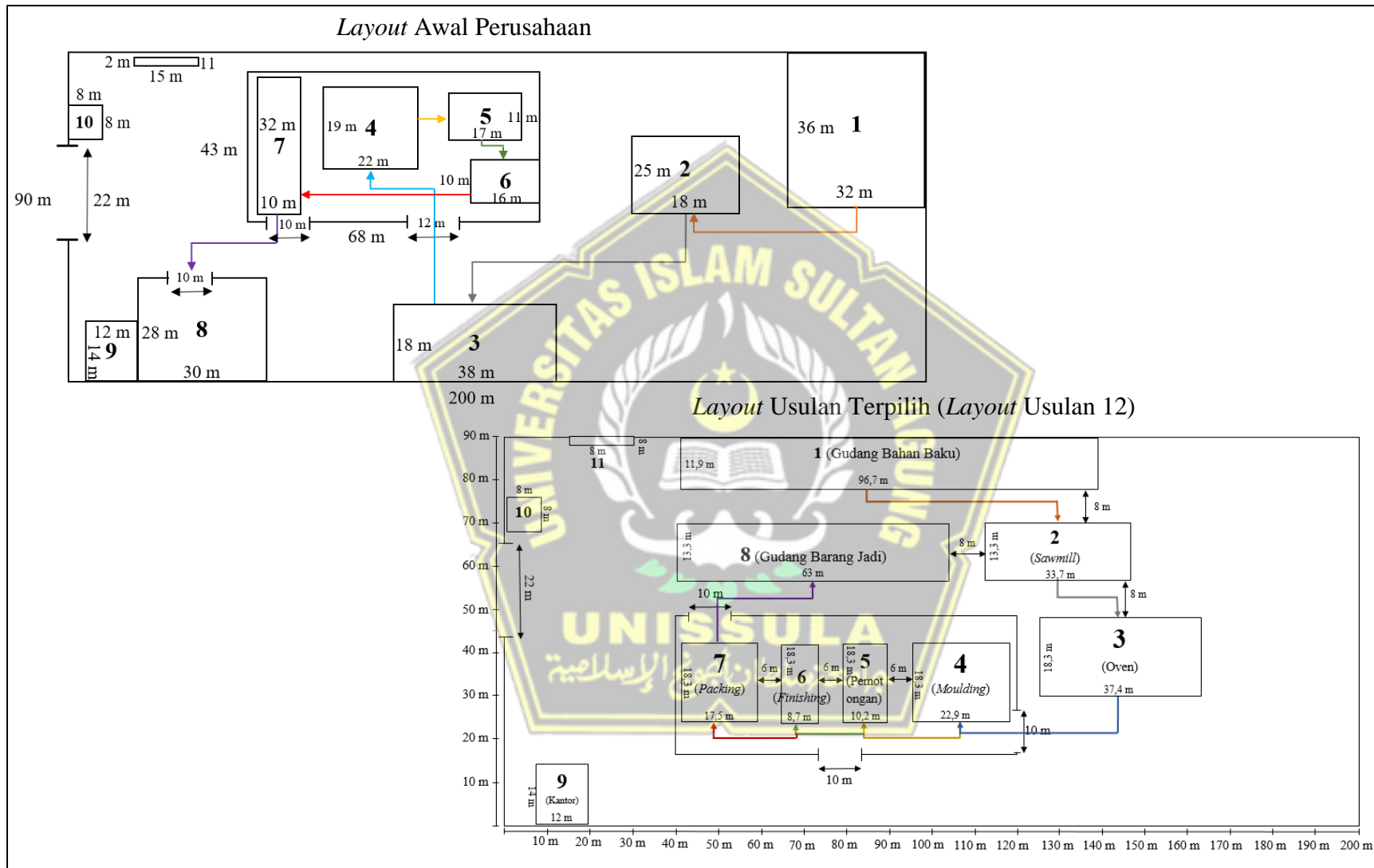
Gambar 4.43 merupakan perbandingan *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih. Tabel 4.15 merupakan perbandingan dimensi departemen yaitu panjang dan lebar tiap departemen pada lantai produksi dari *layout* awal dengan *layout* terpilih yaitu *layout* usulan 12, sedangkan pada tabel 4.16 merupakan perbandingan antara *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih yaitu *layout* usulan 12 :

Tabel 4.15 Perbandingan Dimensi Departemen Antara *Layout* Awal dengan *Layout* Usulan Terpilih

No	Nama Departemen	Luas (m ²)	<i>Layout</i> Awal		<i>Layout</i> Usulan Terpilih	
			Panjang (m)	Lebar (m)	Panjang (m)	Lebar (m)
1.	Gudang Bahan Baku	1152	36	32	96,7	11,9
2.	<i>Sawmill</i>	450	18	25	33,7	13,3
3.	Oven	684	38	18	37,4	18,3
4.	<i>Moulding</i>	418	22	19	22,9	18,3
5.	Pemotongan	187	17	11	10,2	18,3
6.	<i>Finishing</i>	160	16	10	8,7	18,3
7.	<i>Packing</i>	320	32	10	17,5	18,3
8.	Gudang Barang Jadi	840	30	28	63	13,3

Tabel 4.16 Perbandingan Total Jarak dan OMH *Layout* Awal dengan *Layout* Usulan Terpilih

Aliran Material		<i>Layout</i> Awal		<i>Layout</i> Usulan Terpilih (<i>Layout</i> Usulan 12)	
		Total Jarak (M/Hari)	Total OMH (Rp/Hari)	Total Jarak (M/Hari)	Total OMH (Rp/Hari)
Gudang Bahan Baku	<i>Sawmill</i>	168	39.627	132	31.112
<i>Sawmill</i>	Oven	552,72	130.372	106	24.872
Oven	<i>Moulding</i>	678,16	89.934	241	31.817
<i>Moulding</i>	Pemotongan	180,81	23.978	116	15.283
Pemotongan	<i>Finishing</i>	217,35	28.824	85	11.274
<i>Finishing</i>	<i>Packing</i>	374,64	49.683	79	10.399
<i>Packing</i>	Gudang Barang Jadi	343,7	45.579	193	25.450
Total		2967,51	408.000	952	150.207



Gambar 4.43 Perbandingan *Layout Awal* dengan *Layout Usulan Terpilih*

4.3 Analisis dan Interpretasi

Setelah dilakukan pengolahan data berupa perhitungan jarak pada *layout* awal dengan *layout* usulan dari *Software Blocplan*, maka selanjutnya dapat dilakukan perbandingan *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih, perbandingan hasil perhitungan total jarak perpindahan *material* serta ongkos *material handling* pada *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih bahwa :

4.3.1 Analisis *Layout* Awal Perusahaan dengan *Layout* Usulan Terpilih

Tata letak departemen lantai produksi pada *layout* awal kurang teratur dilihat dari tidak diperhatikannya aliran proses produksi. Gambar dari *layout* awal perusahaan dapat dilihat pada gambar 1.4. Terjadi aliran bolak balik (*backtracking*) *material handling* yaitu pada departemen *finishing* ke departemen *packing*. Adanya dua departemen yang memiliki rangkaian proses kerja serta hubungan kedekatan yang erat ditempatkan secara berjauhan. Adanya dua permasalahan tersebut yang menyebabkan waktu siklus produksi yang lebih lama, jarak perpindahan bahan lebih jauh, dan biaya pergerakan *material handling* yang lebih tinggi. Permasalahan lain yaitu terjadinya penumpukan *material* di departemen yang disebabkan alat angkut yang terbatas sehingga pengangkutan *material* dengan *forklift* harus dilakukan secara bergantian. Pengangkutan *material* secara bergantian dikarenakan jarak yang ditempuh dalam melakukan transportasi besar sehingga waktu transportasi menjadi lebih besar juga. *Trailer truck* yang membawa bahan baku kayu log pada *layout* awal untuk menuju departemen gudang bahan baku harus menempuh jarak yang jauh dari pintu masuk perusahaan. *Trailer truck* harus masuk kedalam karena letak dari departemen gudang bahan baku dibagian paling belakang dari bangunan keseluruhan perusahaan. Permasalahan ini juga menyebabkan proses pengangkutan *material* dengan *forklift* menjadi terganggu karena harus menunggu *trailer truck* lewat terlebih dahulu.

Sedangkan pada *layout* usulan terpilih yang dapat dilihat pada gambar 4.42 permasalahan aliran bolak balik (*backtracking*) *material handling* pada departemen *finishing* ke departemen *packing* sudah tidak ada karena kedua departemen tersebut sudah berdekatan. Jarak perpindahan *material* setiap aliran *material* departemen pada *layout* awal sudah diperkecil di *layout* usulan sehingga waktu transportasi juga

berkurang. Waktu transportasi yang berkurang berdampak pada proses pengangkutan yang dilakukan setiap departemen tidak saling menunggu sehingga *material outgoing* bisa segera diproses pada stasiun kerja selanjutnya. Penumpukan *material* pada *layout* awal juga disebabkan karena penataan *material incoming* dan *outgoing* yang tidak teratur sehingga operator mengalami kesulitan pada saat melakukan proses perpindahan *material*, setelah dilakukan pengolahan menggunakan *Software Blocplan* menghasilkan *layout* usulan terpilih yang memberikan perbaikan pada dimensi serta peletakan setiap departemen agar memudahkan dalam proses perpindahan *material*. Total ongkos *material handling* untuk dua unit *forklift diesel* dengan kapasitas 3 dan 7 ton pada *layout* usulan yaitu Rp 150.207/hari lebih kecil dibandingkan *layout* awal yang sebesar Rp 408.000/hari sehingga perusahaan dapat menghemat ongkos *material handling* sebesar 63,18% atau Rp 257.793/hari. Letak departemen gudang bahan baku pada *layout* terpilih yaitu berada di depan dekat dengan pintu masuk perusahaan sehingga memudahkan *trailer truck* untuk melakukan pembongkaran muatan kayu log dan jarak yang ditempuh untuk menuju gudang barang baku juga tidak sepanjang pada *layout* awal. Sebelumnya pada *layout* awal *trailer truck* harus melewati beberapa departemen sebelum sampai departemen gudang bahan baku namun pada *layout* usulan terpilih *trailer truck* dari pintu masuk bisa langsung menuju gudang bahan baku sehingga tidak mengganggu proses pengangkutan *material* dengan *forklift*.

4.3.2 Analisis Perbaikan Dimensi pada Layout Usulan Terpilih

Departemen gudang bahan baku pada *layout* awal memiliki panjang yaitu 36 meter dan lebar 32 meter menyebabkan penataan kayu log merbau menjadi menumpuk terlalu banyak dapat berakibat tatanan kayu log merbau roboh. Proses perpindahan *material* menggunakan *forklift* menjadi lebih sulit dikarenakan tatanan kayu yang bertingkat serta pergerakan alat angkut yang terbatas. Sedangkan dimensi departemen gudang bahan baku pada *layout* usulan terpilih yaitu panjang 96,7 meter dan lebar 11,9 meter yang membuat penataan kayu log merbau secara berjajar tidak seperti pada *layout* awal yang ditata secara bertingkat. Penataan kayu log merbau secara berjajar ini memudahkan dalam proses pengangkutan serta pergerakan alat angkut yang lebih fleksibel. Ruangan dari departemen gudang

bahan baku yaitu terbuka sehingga dapat memudahkan pada saat merealisasikan *layout* usulan terpilih.

Dimensi departemen *sawmill layout* awal yaitu panjang 18 meter dengan lebar 25 meter, permasalahan yang terjadi pada departemen *sawmill* adalah peletakan hasil produksi setengah jadi menjadi lebih tidak teratur serta jarak antar mesin terlalu dekat. Sehingga pada *layout* usulan terpilih dimensi dari departemen *sawmill* diperbaiki yaitu panjang 33,7 meter dan lebar yaitu 13,3 meter agar penataan hasil produksi setengah jadi dalam satu area dan memberikan jarak antar mesin supaya tidak saling mengganggu satu sama lain. Konsep departemen *sawmill* yaitu ruangan semi terbuka hanya memiliki atap namun tidak ada dinding pembatas sehingga memudahkan dalam melakukan *re-layout*.

Departemen oven pada *layout* awal memiliki panjang sebesar 38 meter dan lebar sebesar 18 meter, dengan dimensi tersebut pada departemen oven sering kali kayu yang akan dikeringkan tidak memenuhi keseluruhan ruangan sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi waktu proses produksi departemen oven. Dimensi departemen oven pada *layout* usulan terpilih yaitu panjang 37,4 meter dan lebar 18,3 meter sehingga dimensi dari setiap ruangan oven dapat diperkecil agar kayu yang dikeringkan dapat memenuhi ruangan serta dapat mempercepat proses produksinya.

Departemen *moulding*, pemotongan, *finishing*, dan *packing* pada *layout* awal mengalami permasalahan yaitu penataan *material in going* dan *out going* bercampur sehingga pada saat proses pengangkutan operator *forklift* menjadi kesulitan dalam penentuan *material* yang akan diangkut. Sedangkan pada *layout* usulan terpilih dimensi keempat departemen sudah disesuaikan untuk peletakan *material in going* dan *out going* agar dapat mempermudah proses pengangkutan *material*. Departemen *moulding*, pemotongan, *finishing* dan *packing* terletak pada satu gedung tanpa dinding pembatas antar departemen sehingga dapat memudahkan dalam melakukan perbaikan tata letak fasilitas.

Departemen gudang barang jadi memiliki panjang 30 meter dan lebar 28 meter pada *layout* awal menyebabkan kesulitan pada saat mencari produk *dacking* kayu yang akan dikirim karena ruangan yang terlalu lebar sedangkan pada *layout*

usulan terpilih dimensi memiliki panjang yaitu 63 meter dan lebar 13,3 meter sehingga penataan produk *dacking* kayu dapat dikelompokkan sesuai pesanan dari pelanggan masing-masing. Dinding departemen gudang barang jadi yaitu dari baja ringan sehingga pada saat melakukan *re-layout* biaya yang dikeluarkan tidak besar.

4.3.3 Analisis Perbandingan Total Jarak Perpindahan *Material* antara *Layout* Awal Perusahaan dengan *Layout* Usulan Terpilih

Hasil perhitungan total jarak perpindahan *material* antar departemen dengan cara hasil perhitungan jarak perpindahan *material* menggunakan rumus *rectilinear* dikalikan dengan frekuensi. Sehingga didapatkan total jarak perpindahan *material* dari gudang barang baku menuju departemen *sawmill* pada *layout* awal yaitu sebesar 168 meter/hari sedangkan pada *layout* usulan terpilih sebesar 132 meter/hari, maka memiliki selisih sebesar 36 meter/hari.

Total jarak perpindahan *material* departemen *sawmill* menuju departemen oven *layout* awal yaitu 552,72 meter/hari sedangkan pada *layout* usulan terpilih sebesar 106 meter/hari sehingga memiliki selisih sebesar 446,72 meter/hari.

Selanjutnya untuk departemen oven menuju departemen *moulding* memiliki total jarak perpindahan *material* pada *layout* awal yaitu 678,16 meter/hari lebih besar daripada total perpindahan *material layout* terpilih yaitu 241 meter/hari, sehingga memiliki selisih sebesar 437,16 meter/hari.

Total perpindahan *material* dari *moulding* menuju pemotongan *layout* awal sebesar 180,81 meter/hari berbeda dengan *layout* usulan terpilih yaitu 116 meter/hari, maka dapat dikatakan lebih kecil total perpindahan *material* pada *layout* usulan terpilih yaitu memiliki selisih sebesar 64,81 meter/hari.

Selanjutnya untuk total perpindahan *material* dari pemotongan menuju *finishing* pada *layout* awal yaitu 217,35 meter/hari, sedangkan pada *layout* usulan terpilih memiliki nilai total jarak perpindahan *material* sebesar 85 meter/hari maka lebih kecil total jarak perpindahan pada *layout* usulan terpilih yaitu memiliki selisih sebesar 132,35 meter/hari.

Total jarak perpindahan *material* pada *layout* awal dari departemen *finishing* ke *packing* memiliki total jarak perpindahan *material* yaitu sebesar 374,64 meter/hari lebih besar apabila dibandingkan dengan total jarak perpindahan

material pada *layout* usulan terpilih yang memiliki nilai yaitu 79 meter/hari sehingga memiliki selisih sebesar 295,64 meter/hari.

Terakhir untuk total jarak perpindahan *material* dari departemen *packing* menuju gudang barang jadi *layout* awal sebesar 343,7 meter/hari sedangkan untuk *layout* usulan terpilih yaitu 193 meter/hari sehingga antar total jarak perpindahan dari *layout* awal dengan *layout* usulan memiliki selisih yaitu 150,7 meter/hari.

Maka untuk total keseluruhan jarak perpindahan dari gudang bahan baku sampai dengan gudang barang jadi pada *layout* awal yaitu sebesar 2967,51 meter/hari, sedangkan untuk *layout* usulan sebesar 952 meter/hari lebih kecil dibandingkan dengan pada *layout* awal yaitu keduanya memiliki selisih sebesar 2.016 meter/hari.

4.3.4 Analisis Perbandingan Ongkos *Material Handling* (OMH) antara *Layout* Awal Perusahaan dengan *Layout* Usulan Terpilih

Hasil perhitungan OMH dari *layout* awal perusahaan dengan *layout* usulan terpilih dari pengolahan data menggunakan *Software Blocplan* yaitu meliputi OMH perpindahan *material* dari departemen gudang bahan baku menuju departemen *sawmill* pada *layout* awal sebesar Rp 39.627/hari sedangkan untuk *layout* usulan terpilih memiliki OMH perpindahan *material* sebesar Rp 31.112/hari, dibandingkan dengan *layout* awal OMH perpindahan *material* pada *layout* usulan terpilih memiliki nilai yang lebih kecil dengan selisih yaitu Rp 8.515/hari.

Hasil perhitungan OMH perpindahan *material* dari departemen *sawmill* ke departemen oven pada *layout* awal lebih besar apabila dibandingkan dengan *layout* usulan karena pada *layout* awal memiliki nilai yaitu Rp 130.372/hari sedangkan *layout* usulan terpilih memiliki nilai yaitu Rp 24.872/hari, sehingga selisih nilai OMH perpindahan *material* dari departemen *sawmill* ke departemen oven pada *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih yaitu Rp 105.500/hari.

Layout awal memiliki nilai hasil perhitungan OMH perpindahan *material* dari departemen oven menuju departemen *moulding* yaitu sebesar Rp 89.934/hari sedangkan pada *layout* usulan terpilih memiliki OMH perpindahan *material* Rp 31.817/hari, sehingga selisih dari keduanya yaitu sebesar Rp 58.117/hari lebih kecil OMH perpindahan *material* pada *layout* usulan terpilih.

Nilai OMH perpindahan *material* dari departemen *moulding* menuju departemen pemotongan pada *layout* awal memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan *layout* usulan terpilih yaitu sebesar Rp 23.978/hari sedangkan pada *layout* usulan terpilih sebesar Rp 15.283/hari, sehingga selisih antara nilai OMH perpindahan *material* dari kedua *layout* tersebut adalah Rp 8.695/hari.

OMH perpindahan *material* dari departemen pemotongan menuju departemen *finishing* pada *layout* awal memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan *layout* usulan terpilih yaitu sebesar Rp 28.824/hari sedangkan pada *layout* usulan terpilih memiliki nilai OMH perpindahan *material* sebesar Rp 11.274/hari, jadi selisih nilai OMH perpindahan *material* dari keduanya adalah Rp 17.550/hari.

Layout awal memiliki nilai OMH perpindahan *material* departemen *finishing* menuju departemen *packing* yaitu Rp 49.683/hari lebih besar dibandingkan dengan pada *layout* usulan terpilih yaitu Rp 10.399/hari, sehingga selisih nilai OMH perpindahan *material* dari kedua *layout* tersebut adalah Rp 39.284/hari.

Terakhir untuk nilai OMH perpindahan *material* departemen *packing* menuju gudang barang jadi pada *layout* awal sebesar Rp 45.579/hari sedangkan untuk *layout* usulan terpilih sebesar Rp 25.450/hari, dari kedua nilai OMH perpindahan *material* pada *layout* awal dengan *layout* usulan terpilih yang memiliki nilai paling kecil adalah *layout* usulan terpilih dengan selisih yaitu Rp 20.129/hari.

Total OMH perpindahan *material* dari awal alur *material* pada *layout* memiliki total OMH sebesar Rp 408.000/hari sedangkan *layout* usulan terpilih memiliki Total OMH per hari yaitu Rp 150.207/hari lebih kecil dibandingkan dengan *layout* awal. Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan *Software Blocplan* menghasilkan *layout* usulan terpilih yang dapat memberikan penghematan ongkos *material handling* sebesar 63,18% atau Rp 257.793/hari.

4.4 Pembuktian Hipotesis

Dari hasil analisis maka dapat diambil kesimpulan bahwa setelah dilakukannya pengolahan data menggunakan metode *Blocplan* dapat menghasilkan *layout* usulan terpilih dengan total jarak perpindahan *material* serta ongkos *material handling* yang minimum dibandingkan dengan *layout* awal perusahaan.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisis pada *layout* yang ada maka dapat diambil kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Total jarak perpindahan *material* pada *layout* awal yaitu sebesar 2967,51 meter/hari, setelah dilakukan pengolahan data menggunakan *Software Blocplan* menghasilkan 20 *layout* usulan yang kemudian dipilih *layout* usulan terpilih dengan total jarak perpindahan *material* yaitu 952 meter/hari. Selisih total jarak perpindahan *material* dari kedua *layout* tersebut adalah 2.016 meter/hari, lebih kecil total jarak perpindahan *material* dari *layout* usulan terpilih dibandingkan dengan *layout* awal perusahaan.
2. Ongkos *Material Handling* (OMH) pada *layout* awal yaitu sebesar Rp 408.000/hari sedangkan pada *layout* usulan terpilih dengan Ongkos *Material Handling* (OMH) sebesar Rp 150.207/hari, lebih kecil Ongkos *Material Handling* (OMH) *layout* usulan terpilih dibandingkan dengan *layout* awal perusahaan sehingga perusahaan dapat menghemat sebesar 63,18% atau Rp 257.793/hari.
3. *Layout* usulan terpilih dapat digunakan agar proses produksi dapat berjalan dengan efektif dan efisien. *Layout* usulan terpilih memiliki total jarak perpindahan *material* serta Ongkos *Material Handling* (OMH) yang lebih kecil dibandingkan dengan *layout* awal sehingga dapat dikatakan bahwa perpindahan *material* pada *layout* usulan terpilih lebih optimal jika dibandingkan dengan *layout* awal perusahaan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan analisis dan kesimpulan dari penelitian tata letak fasilitas pada rantai produksi di CV. INDO JATI UTAMA yaitu sebagai berikut :

1. Adanya penelitian ini diharapkan kepada pihak perusahaan dapat mempertimbangkan hasil dari penelitian berupa usulan *layout* terpilih agar dapat mengurangi jarak perpindahan *material*, total jarak perpindahan *material* serta Ongkos *Material Handling* (OMH).
2. Adanya penelitian ini diharapkan kepada pihak perusahaan dapat menerapkan usulan *layout* terpilih agar perpindahan *material* dapat optimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Khoiriyah, N., & Sugiono, A. (2018). Analisis Perbaikan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Aplikasi *Blocplan* (Studi Kasus pada Departemen Produksi PT. Bama Prima *Textile* Pekalongan) [Thesis (*Undergraduate*)]. Universitas Islam Sultan Agung.
- Andini, K. D., & Hartati, V. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Ruang Pelayanan UPTP 4 Direktorat Metrologi dengan Metode Corelap. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 19(2), 203–210.
- Apple, J. M. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pemandangan Bahan* (3rd ed.). Institut Teknologi Bandung.
- Azis Dwianto, Q., Susanty, S., & Fitria, L. (2016). Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode *Computerized Relationship Layout Planning* (Corelap) di Perusahaan Konveksi. *Jurusan Online Institut Teknologi Nasional Jurusan Teknik Industri Itenas*, 04(01).
- Daya, M. A., Sitania, F. D., & Profita, A. (2018). Perancangan Ulang (*Re-Layout*) Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode *Blocplan* (Studi Kasus: UKM Roti Rizki, Bontang). *Media Ilmiah Teknik Industri*, 17(2), 140–145. <https://doi.org/10.20961/performa.17.2.29664>
- Dewi, R. K., Choiri, M., & Eunike, A. (2014). Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode *Blocplan* Dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Studi Kasus: Koperasi Unit Desa Batu). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 2(3).
- Farikhah, F. A. (2023). Analisis Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode *Blocplan* pada Ruang Produksi Masker PT. *Safelock Medical* Jepara [Thesis (*Undergraduate*)]. Universitas Islam Sultan Agung.

- Heizer, J., & Render, B. (2006). *Manajemen Operasi* (7th ed.).
- Khoiriah, F. N., Sugiyono, A., & Ernawati, R. (2023). *Re-Layout Tata Letak Fasilitas Divisi Jok pada Karoseri Bus CV. Laksana Menggunakan Metode Blocplan* [Thesis (*Undergraduate*)]. Universitas Islam Sultan Agung.
- Modul Praktikum Perancangan Tata Letak Fasilitas (PTLF). (2021). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung.
- Muharni, Y., Febianti, E., & Vahlevi, I. R. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang *Hot Strip Mill* Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* dan *Blocplan*. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 8(1), 44. <https://doi.org/10.24014/jti.v7i2.11526>
- Nursandi, Herni Mustofa, F., & Rispianda. (2014). Rancangan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode *Blocplan* (Studi Kasus PT. Kramatraya Sejahtera). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Jurnal Teknik Industri Itenas*, 01(03).
- Panjaitan, F. Y., & Azizah, F. N. (2020). Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Produk Jadi menggunakan Metode *Activity Relationship Diagram* pada PT. JVC Electronics Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(9), 30–38. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6629938>
- Reid, R., & Sanders, N. R. (2013). *Operations Management: An Integrated Approach* (John Wiley & Sons, Eds.; Fifth).
- Rizal, M. (2019). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Tahu pada UMKM Mentari Bulan Malang Menggunakan Algoritma *Blocplan* untuk Meminimasi Biaya *Material Handling*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, 8(1).
- Saherdian, I., Suryadhini, P. P., & Oktafiani, A. (2020). Perancangan Tata Letak Fasilitas pada Proses *Packaging* Infus LVP untuk Minimasi *Waste Transportation* Menggunakan Metode Algoritma *Blocplan*. *E-Proceeding of Engineering*, 7(2).
- Sholeha, L. N., Rahardian, A. R., Permatasari, D. A., Huda, D. Q., Qoiran, R., Yuliawati, E., Industri, T., Teknik, F., Adhi, T., & Surabaya, T. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode *Blocplan* “Studi

Kasus Toko Oleh-Oleh Surabaya Honest.” *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri Jurnal Taguchi*, 2(2), 249–261.
<https://doi.org/10.46306/tgc.v2i2>

Tanjung, W. N., & Harimansyah, F. H. (2014). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Produk Sepatu Perlengkapan Dinas Harian (Studi Kasus pada CV. Mulia). *Journal of Industrial Engineering and Management Systems (JIEMS)*, 7(1).

Yana, H. R. (2016). Perancangan Tata Letak Mesin pada Lantai Produksi untuk Produk Sepatu Ekspor Berdasarkan *Area Allocation Diagram* (AAD) di PT. Primarindo Asia *Infrastructure*, Tbk [Thesis (Diploma)]. Universitas Komputer Indonesia.

