

**RE-LAYOUT TATA LETAK FASILITAS DIVISI JOK  
PADA KAROSERI BUS CV LAKSANA DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *BLOCPLAN***

**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 :**

**FITRI NUR KHOIRIAH**

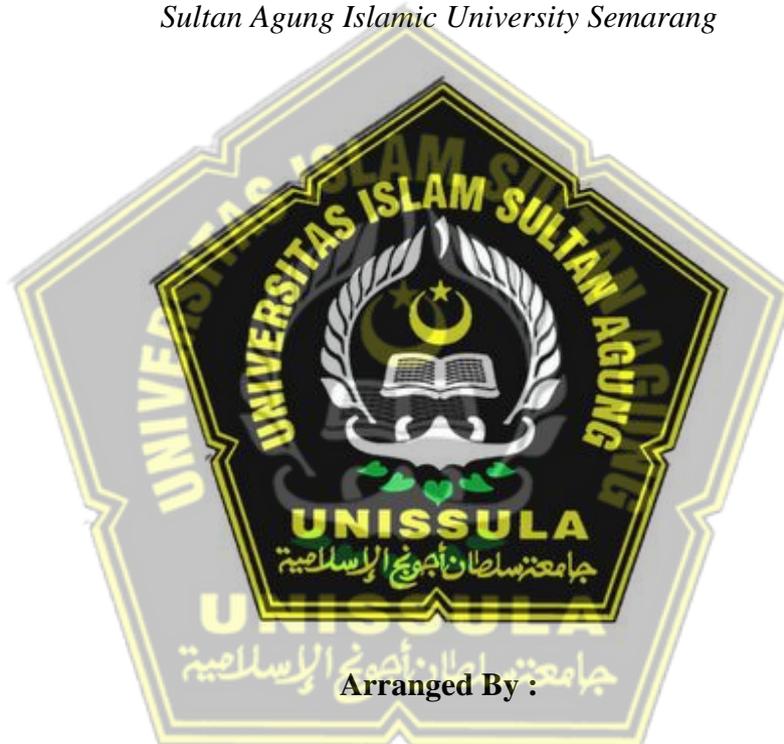
**31601900026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG  
JUNI 2023**

***FINAL PROJECT***

***RE-LAYOUT FACILITIES OF SET ON KAROSERI BUS  
CV LAKSANA BY USING THE BLOCPLAN METHOD***

*Proposed To Complaid The Requirement To Obtation A Bachelor's Degree (S-1)  
At Departemen Of Industrial Engineering, Faculty Of Industrial Technology  
Sultan Agung Islamic University Semarang*



Arranged By :

**FITRI NUR KHOIRIAH**

**31601900026**

**DEPARTEMEN OF INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF INDUSTRIAL ENGINEERING  
ISLAM AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY  
SEMARANG**

**JUNI 2023**

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul **"RE-LAYOUT TATA LETAK FASILITAS DIVISI JOK PADA KAROSERI BUS CV LAKSANA DENGAN MENGGUNAKAN METODE BLOCPAN"** ini disusun oleh :

Nama : Fitri Nur Khoiriah

NIM : 31601900026

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 09 Agustus 2023

Pembimbing I



Dr. Andre Sugiyono ST., MM., Ph.D

NIDN. 06-0308-8001

Pembimbing II



Rieska Ernawati ST., MT

NIDN. 06-0809-9201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



Nuzula Khoiriyah ST., MT

NIR. 210-603-029

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

Laporan Tugas Akhir dengan judul “*RE-LAYOUT* TATA LETAK FASILITAS DIVISI JOK PADA KAROSERI *BUS CV LAKSANA* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BLOCPAN*” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 09 Agustus 2023

**TIM PENGUJI**

Anggota I



Akhmad Syahroni, ST., M.Eng

NIDN. 06-1603-7601

Anggota II



Wiwiek Fatmawati ST., M.Eng

NIDN. 06-2210-7401

**Ketua Penguji**

**UNISSULA**

جامعة انابونج الإسلامية



Nuzulia Khoiriyah ST., MT

NIDN. 06-2405-7901

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Fitri Nur Khoiriah

NIM : 31601900026

Judul Tugas Akhir : *RE-LAYOUT* TATA LETAK FASILITAS DIVISI JOK  
PADA KAROSERI *BUS* CV LAKSANA DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *BLOCPLAN*

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 dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali seara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 09 Juni 2023

Yang Menyatakan



Fitri Nur Khoiriah

**PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fitri Nur Khoiriah

NIM : 31601900026

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Alamat Asal : Desa Karang Sari, Dusun V, RT.10, Kec. Lubai Ulu, Kab. Muara Enim, Sumatera Selatan 31173

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul : **RE-LAYOUT TATA LETAK FASILITAS DIVISI JOK PADA KAROSERI BUS CV LAKSANA DENGAN MENGGUNAKAN METODE BLOCPAN**

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

Semarang, 09 Juni 2023

Yang Menyatakan


Fitri Nur Khoiriah

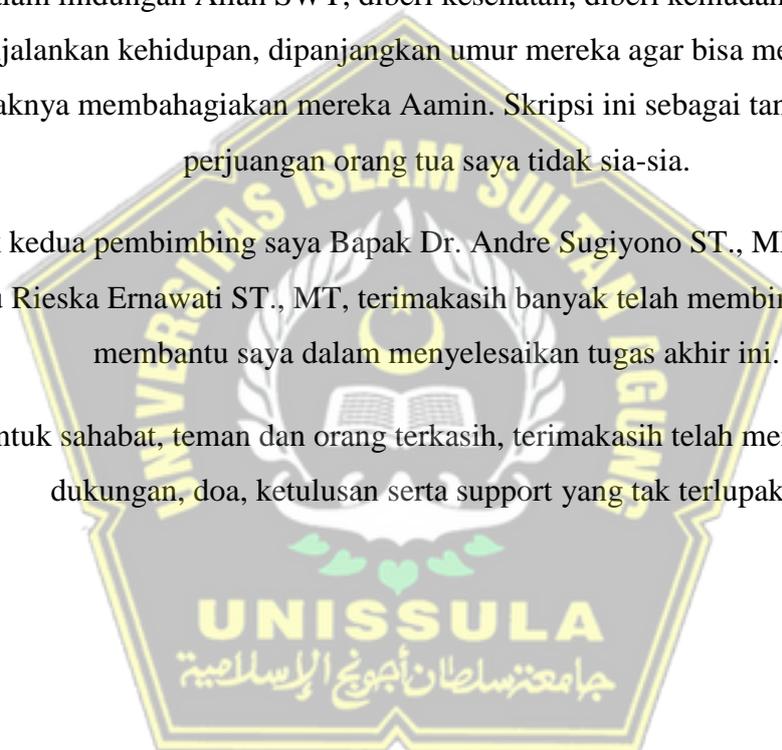
## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam, dengan telah diselesaikannya skripsi ini saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada orang-orang yang saya sayangi.

Saya persembahkan sangat spesial untuk kedua orang tua saya yang teramat sangat selalu memperjuangkan dan memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya baik berupa material maupun non material, mudah-mudahan mereka senantiasa dalam lindungan Allah SWT, diberi kesehatan, diberi kemudahan dalam menjalankan kehidupan, dipanjangkan umur mereka agar bisa melihat anak-anaknya membahagiakan mereka Aamin. Skripsi ini sebagai tanda bahwa perjuangan orang tua saya tidak sia-sia.

Untuk kedua pembimbing saya Bapak Dr. Andre Sugiyono ST., MM., Ph.D dan Ibu Rieska Ernawati ST., MT, terimakasih banyak telah membimbing dan membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Untuk sahabat, teman dan orang terkasih, terimakasih telah memberikan dukungan, doa, ketulusan serta support yang tak terlupakan.



## HALAMAN MOTTO

Jangan takut jatuh, karena yang tidak pernah memanjatlah yang tidak pernah jatuh. Yang takut gagal, karena yang tidak pernah gagal hanyalah orang-orang yang tidak pernah melangkah. Jangan takut salah, karena dengan kesalahan yang pertama kita dapat menambah pengetahuan untuk mencari jalan yang benar pada langkah selanjutnya.

"Buya Hamka"

Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu

"(Q.S Al-Baqarah : 45)"

Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik pelindung

"(Q.S Ali-Imran : 173)"



## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr. Wb*

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “*Re-Layout* Tata Letak Fasilitas Divisi Jok Pada Karoseri Bus CV Laksana Dengan Menggunakan Metode *Blocplan*”. Tidak lupa sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi kita Nabi Muhammad SAW.

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

1. Allah SWT atas segala karunia-Nya hingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Suarman dan Mamak Poni Sri yang memberikan dukungan berupa material maupun non material dan doa yang Bapak Mamak panjatkan serta dukungan lainnya. Semoga seluruh pengorbanan Bapak dan Mamak untuk saya dibalas dengan keberkahan dari Allah SWT. Amin.
3. Ibu Dr. Novi Marlyana ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
4. Ibu Nuzulia Khoiriyah ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
5. Bapak Dr. Andre Sugiyono ST., MM., Ph.D dan Ibu Rieska Ernawati ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, serta saran. Mohon maaf atas segala kesalahan, kekhilafan dan keterbatasan yang saya miliki.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung yang telah membimbing dan mengajar selama perkuliahan.

7. Bapak Sindu selaku pembimbing lapangan dan Bapak Agung selaku HRD yang selalu memberikan masukan, pengarahan dan pengetahuan selama penelitian di CV Laksana Karoseri.
8. Teman-teman Kontrakan Konco Turu, Fatin, Silvaya, Risa, Vita, Sintia. Terimakasih atas kenangan indah bersama kalian dan dukungan pada saat pembuatan skripsi ini.
9. Teman yang merangkap saudara Fatin Fatikah, terimakasih atas segalanya, terimakasih telah mendukung penuh dalam perkuliahan ini, terimakasih telah menjadi teman terbaik sepanjang masa.
10. Teman Seperantauan Sumatera, Meri dan Atul. Terimakasih atas kesenangan, canda tawa yang membahagiakan, pendengar keluh kesah, dan motivasi bagi penulis.
11. Adek tercinta Muhammad Alif Musthofa, Sepupu Mba Indah dan Mba Selvy, serta Keluarga Besar penulis atas dorongan, dukungan, dan doa yang diberikan kepada penulis.
12. Rekan seperjuangan dalam suka duka yaitu seluruh teman-teman Teknik Industri 2019 terutama Kelas A, atas kebersamaan, kerjasama dan motivasinya selama ini.
13. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Pastinya tak henti-tentinya penulis sampaikan semoga amal baik semua pihak mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari sang pencipta yang pengasih dan penyayang Allah SWT. Aamin.

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

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Semarang, Juni 2023

Fitri Nur Khoiriah

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>FINAL PROJECT</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiiiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xviii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Statistika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori .....	15
2.2.1 Tata Letak Fasilitas .....	15
2.2.1.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas .....	15
2.2.1.2 Tujuan Tata Letak Fasilitas .....	16
2.2.1.3 Prinsip Tata Letak Fasilitas .....	19

2.2.2	Tipe dan Jenis Tata Letak Fasilitas .....	19
2.2.3	Pola-Pola Aliran Material.....	23
2.2.4	Peta Keterkaitan Kegiatan ( <i>Activity Relationship Chart/ARC</i> ) .....	26
2.2.5	Peta Darike- ( <i>Form to Chart</i> ).....	28
2.2.6	Diagram Keterkaitan Kegiatan ( <i>Activity Relation Diagram</i> ).....	29
2.2.7	Rancangan Alternatif Tata Letak .....	29
2.2.8	<i>Material Handling</i> (Perpindahan Bahan).....	30
2.2.9	Pengukuran Jarak .....	31
2.2.10	Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH).....	33
2.2.11	<i>Blocplan</i> .....	33
2.3	Hipotesa dan Kerangka Teoritis.....	34
2.3.1	Hipotesa.....	34
2.3.2	Kerangka Teoritis.....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>36</b>
3.1	Obyek Penelitian.....	36
3.2	Pengumpulan Data.....	36
3.3	Pengolahan dan Analisis Data .....	36
3.4	Pengujian Hipotesa .....	37
3.5	<i>Flow Chart</i> Penelitian.....	37
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>39</b>
4.1	Pengumpulan Data.....	39
4.1.1	Aliran Proses Produksi Divisi Jok CV Laksana Karoseri.....	39
4.1.2	Luas Antar Departemen Divisi Jok CV Laksana Karoseri .....	41
4.1.3	Jarak Antar Departemen.....	43
4.1.4	Peta Darike- ( <i>Form to Chart</i> ).....	44
4.1.5	Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material .....	44
4.1.6	Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH).....	46
4.1.7	<i>Activity Relationship Chart</i> (ARC) .....	49
4.1.8	<i>Degree of Closness</i> (Tingkat Keberhubungan).....	54
4.2	Pengolahan Data .....	55

4.2.1	Perancangan Tata Letak Menggunakan Aplikasi <i>Blocplan</i> .....	55
4.2.2	Perhitungan Jarak Antar Departemen <i>Layout</i> Usulan.....	71
4.2.2.1	Perhitungan Jarak Antar Departemen Usulan dari <i>Layout</i> 1 .....	71
4.2.2.1.1	Peta Darike- ( <i>Form to Chart</i> ) Usulan dari <i>Layout</i> 1 .....	73
4.2.2.1.2	Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material Usulan dari <i>Layout</i> 1 .....	73
4.2.2.1.3	Ongkos Material <i>Handling</i> Usulan dari <i>Layout</i> 1.....	74
4.2.2.2	Perhitungan Jarak Antar Departemen Usulan dari <i>Layout</i> 2 .....	75
4.2.2.2.1	Peta Darike- ( <i>Form to Chart</i> ) Usulan <i>Layout</i> 2.....	76
4.2.2.2.2	Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material Usulan <i>Layout</i> 2 .	77
4.2.2.2.3	Ongkos Material <i>Handling</i> (OMH) Usulan dari <i>Layout</i> 2.....	78
4.2.2.3	Perhitungan Jarak Antar Departemen Usulan dari <i>Layout</i> 3 .....	79
4.2.2.3.1	Peta Darike- ( <i>Form to Chart</i> ) Usulan <i>Layout</i> 3.....	80
4.2.2.3.2	Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material Usulan <i>Layout</i> 3 .	81
4.2.2.3.3	Ongkos Material <i>Handling</i> (OMH) Usulan dari <i>Layout</i> 3.....	81
4.2.2.4	Rekapitulasi Totak Jarak Material <i>Handling</i> dan Ongkos Material <i>Handling</i> dari <i>Layout</i> Usulan.....	82
4.2.2.5	<i>Layout</i> Usulan Terpilih.....	86
4.3	Analisa dan Interpretasi .....	88
4.4	Pembuktian Hipotesa .....	91
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		<b>92</b>
5.1	Kesimpulan .....	92
5.2	Saran .....	93

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Produksi Jok pada Bulan Desember Divisi Jok CV Laksana Karoseri..	1
<b>Tabel 2.1</b> Rekapitulasi Tinjauan Pustaka Peneliti Terdahulu.....	11
<b>Tabel 4.1</b> Luas Tiap Departemen .....	41
<b>Tabel 4. 2</b> Peta Darike- ( <i>Form to Chart</i> ).....	44
<b>Tabel 4. 3</b> Data Peralatan Material <i>Handling</i> .....	45
<b>Tabel 4. 4</b> Perhitungan Total Jarak.....	46
<b>Tabel 4. 5</b> Total OMH Perhari <i>Layout</i> Awal.....	49
<b>Tabel 4. 6</b> Rekapitulasi ARC pada Departemen Divisi Jok CV Laksana Karoseri .....	52
<b>Tabel 4.7</b> Lembar Kerja Tingkat Keberhubungan.....	54
<b>Tabel 4.8</b> <i>Input</i> Tabel Ke Aplikasi <i>Blocplan</i> .....	55
<b>Tabel 4. 9</b> <i>Centeroid</i> Usulan dari <i>Layout</i> 1 .....	72
<b>Tabel 4. 10</b> Peta Darike- ( <i>Form to Chart</i> ).....	73
<b>Tabel 4. 11</b> Perhitungan Total Jarak Usulan dari <i>Layout</i> 1.....	74
<b>Tabel 4. 12</b> Total Ongkos Material <i>Handling</i> Usulan Dari <i>Layout</i> 1 .....	75
<b>Tabel 4. 13</b> <i>Centeroid</i> Usulan dari <i>Layout</i> 2 .....	75
<b>Tabel 4. 14</b> Peta Darike- ( <i>Form to Chart</i> ).....	77
<b>Tabel 4. 15</b> Perhitungan Total Jarak Usulan <i>Layout</i> 2 .....	78
<b>Tabel 4. 16</b> Total Ongkos Material <i>Handling</i> Usulan Dari <i>Layout</i> 2.....	78
<b>Tabel 4. 17</b> <i>Centeroid</i> Usulan dari <i>Layout</i> 3 .....	79
<b>Tabel 4. 18</b> Peta Darike- ( <i>Form to Chart</i> ).....	80
<b>Tabel 4. 19</b> Perhitungan Total Jarak Usulan <i>Layout</i> 3 .....	81
<b>Tabel 4. 20</b> Total Ongkos Material <i>Handling</i> Usulan Dari <i>Layout</i> 3.....	82
<b>Tabel 4. 21</b> Rekapitulasi Total Jarak Material <i>Handling</i> dan OMH <i>Layout</i> Usulan .....	82
<b>Tabel 4. 22</b> Rekapitulasi Perbandingan Jarak Antar <i>Layout</i> Perhari.....	90
<b>Tabel 4. 23</b> Rekapitulasi Perbandingan OMH <i>Layout</i> Awal dengan <i>Layout</i> Usulan Perhari .....	90

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Tumpukan Jok di Divisi Jok CV Laksana Karoseri .....	2
<b>Gambar 2. 1</b> Tata Letak Berdasarkan Aliran Proses ( <i>Process Layout</i> ) .....	21
<b>Gambar 2. 2</b> Tata Letak Berdasarkan Aliran Produk ( <i>Product Layout</i> ).....	22
<b>Gambar 2. 3</b> Tata Letak Berdasarkan Lokasi Material ( <i>Fixed Position Layout</i> ) 22	
<b>Gambar 2. 4</b> Tata Letak Berdasarkan Kesamaan Jenis Produk ( <i>Group Of Technology</i> ).....	23
<b>Gambar 2. 6</b> Pola Aliran Zig-Zag Atau Pola Bentuk S .....	24
<b>Gambar 2. 7</b> Pola Aliran Bentuk U.....	25
<b>Gambar 2. 8</b> Pola Aliran Bentuk Lingkaran Atau O .....	25
<b>Gambar 2. 9</b> Pola Aliran Bentuk L.....	25
<b>Gambar 2. 10</b> Pola Aliran <i>Odd Angle</i> .....	26
<b>Gambar 2. 11</b> Contoh Peta Keterkaitan Kegiatan/ARC .....	27
<b>Gambar 2. 12</b> Huruf dan Artinya pada ARC .....	27
<b>Gambar 2. 13</b> Contoh Kode Alasan dan Keterangan.....	28
<b>Gambar 2. 14</b> Contoh <i>Form to Chart</i> .....	29
<b>Gambar 2. 15</b> Contoh Lembar Keterkaitan Kegiatan .....	29
<b>Gambar 2. 16</b> Rancangan Alternatif Tata Letak.....	30
<b>Gambar 2. 17</b> Perhitungan <i>Euclidean</i> .....	31
<b>Gambar 2. 18</b> Jarak <i>Rectilinear</i> .....	32
<b>Gambar 2. 19</b> Jarak <i>Aisle</i> .....	32
<b>Gambar 4. 1</b> <i>Operation Process Chart</i> (OPC) Jok.....	40
<b>Gambar 4. 2</b> <i>Layout</i> Divisi Jok CV Laksana Karoseri .....	42
<b>Gambar 4. 3</b> <i>Trolley</i> .....	45
<b>Gambar 4. 4</b> <i>Forklift Diesel</i> .....	45
<b>Gambar 4. 5</b> <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).....	53
<b>Gambar 4. 6</b> Tampilan Awal Aplikasi DOSbox.....	56
<b>Gambar 4. 7</b> Tampilan Menu <i>Blocplan</i> .....	56
<b>Gambar 4. 8</b> Tampilan <i>Input Data Manual</i> .....	57

<b>Gambar 4. 9</b> Tampilan Input Jumlah Departemen .....	57
<b>Gambar 4. 10</b> Input Nama dan Luas Area Departemen Supermarket Gudang <i>Frame Jok</i> .....	58
<b>Gambar 4. 11</b> Input Nama dan Luas Area Departemen Gudang Development ..	58
<b>Gambar 4. 12</b> Input Nama dan Luas Departemen Perakitan & <i>Finishing</i> .....	59
<b>Gambar 4. 13</b> Input Nama dan Luas Departmen <i>Showroom</i> Jok & RND.....	59
<b>Gambar 4. 14</b> Input Nama dan Departemen Ruang Produksi Jok.....	60
<b>Gambar 4. 15</b> Input Nama dan Luas Departemen Kantor .....	60
<b>Gambar 4. 16</b> Input Nama dan Luas Departemen Area Penempatan Jok Jadi....	61
<b>Gambar 4. 17</b> Tampilan Nama dan Luas Departemen Setelah di <i>Input</i> .....	61
<b>Gambar 4. 18</b> <i>Input</i> ARC.....	62
<b>Gambar 4. 19</b> Tampilan <i>Score</i> .....	62
<b>Gambar 4. 20</b> Tampilan Departemen <i>Score</i> .....	63
<b>Gambar 4. 21</b> Tampilan <i>Select Desired Lengkap With Ratio</i> .....	63
<b>Gambar 4. 22</b> Input Panjang dan Lebar Divisi Jok CV Laksana Karoseri.....	64
<b>Gambar 4. 23</b> Tampilan Menu Tambahan <i>Suplier</i> Pada Aplikasi <i>Blocplan</i> .....	64
<b>Gambar 4. 24</b> Tampilan Main Menu Pada Aplikasi <i>Blocplan</i> .....	65
<b>Gambar 4. 25</b> Tampilan <i>Single-Story Layout</i> Menu.....	65
<b>Gambar 4. 26</b> Pilihan Alternatif <i>Layout</i> .....	66
<b>Gambar 4. 27</b> Tampilan <i>Fixed</i> Departemen .....	66
<b>Gambar 4. 28</b> <i>Output Layout</i> Usulan.....	67
<b>Gambar 4. 29</b> Tampilan <i>Single-Story Layout</i> Menu.....	67
<b>Gambar 4. 30</b> Tampilan <i>Starting Point Review</i> .....	68
<b>Gambar 4. 31</b> Tampilan <i>Layout 1</i> .....	68
<b>Gambar 4. 32</b> Tampilan <i>Centroids Layout 1</i> .....	69
<b>Gambar 4. 33</b> Tampilan <i>Layout 2</i> .....	69
<b>Gambar 4. 34</b> Tampilan <i>Centroids Layout 2</i> .....	70
<b>Gambar 4. 35</b> Tampilan <i>Layout 3</i> .....	70
<b>Gambar 4. 36</b> Tampilan <i>Centroids Layout 3</i> .....	71
<b>Gambar 4. 37</b> <i>Layout</i> Usulan Pertama.....	83

<b>Gambar 4. 38</b> <i>Layout Usulan Kedua</i> .....	84
<b>Gambar 4. 39</b> <i>Layout Usulan Ketiga</i> .....	85
<b>Gambar 4. 40</b> <i>Output Layout Usulan Terpilih</i> .....	86
<b>Gambar 4. 41</b> <i>Centeroid Layout Usulan Terpilih</i> .....	86
<b>Gambar 4. 42</b> <i>Layout Usulan Terpilih</i> .....	87



## ABSTRAK

CV Laksana Karoseri terletak di Jl. Raya Ungaran-Bawen Km. 24,9, Kec. Ungaran, Kab. Semarang, Jawa Tengah. CV Laksana karoseri berdiri sejak tahun 1967 yang merupakan perusahaan bergerak dibidang karoseri bus dengan merakit berbagai macam badan dan bodi bus, didalam bus terdapat jok, jok merupakan tempat duduk bantalan. CV Laksana Karoseri memiliki divisi jok atau gedung tempat memproduksi jok, alur produksinya di mulai dari departemen supermarket gudang *frame* jok, ruang produksi jok, perakitan & *finishing*, dan area penempatan jok jadi. Departemen perakitan & *finishing* terdapat penumpukan jok dari berbagai model dan type karena jarak pemindahan jauh, selain itu jarak tempuh yang terlalu jauh pada departemen supermarket gudang *frame* jok ke ruang produksi jok yang mengakibatkan mahalnya ongkos material *handling*, terdapat pula *by-passing* pada aliran bahan yang melewati satu atau lebih departemen sebelum sampai di departemen yang dituju. Penelitian ini menggunakan aplikasi *blocplan*, *input* data yang digunakan yaitu berapa jumlah departemen, luas tiap departemen, serta derajat kedekatan melalui ARC. Setelah dilakukan perhitungan kemudian analisa pada *layout* awal dan *layout* usulan dari aplikasi *blocplan*, membuat proses produksi menjadi lebih pendek jarak tempuhnya dan menghemat ongkos material *handling*. *Layout* awal menghasilkan total jarak perpindahan sebesar 443,80 meter dan total ongkos material *handling* yaitu sebesar Rp 625.003,3, pada *layout* usulan terpilih menghasilkan total jarak perpindahan sebesar 260,27 meter, total ongkos material *handling* sebesar Rp 349.810,8.

**Kata kunci** : BLOCPLAN, CV Laksana Karoseri, Divisi Jok, Perbaikan Tata Letak

## **ABSTRACT**

*CV Laksana Karoseri is located on Jl. Raya Ungaran-Bawen Km. 24.9, Kec. Ungaran, Kab. Semarang, Central Java. CV Laksana car body was founded in 1967 which is a company engaged in the business of bus body by assembling various kinds of bodies and bus bodies, inside the bus there are seats, seats are seat cushions. CV Laksana Karoseri has an upholstery division or building where it manufactures upholstery, its production line starts from the supermarket department, the upholstery frame warehouse, the upholstery production room, assembling & finishing, and the finished upholstery placement area. In the assembly & finishing department, there is an accumulation of seats of various models and types due to the long distances for moving, besides that the distance is too long from the supermarket department, the seat frame warehouse to the upholstery production room which results in high material handling costs, there is also a by-passing in the flow of materials that through one or more departments before arriving at the destination department. This study uses the blockplan application, the data input used is the number of departments, the area of each department, and the degree of closeness through ARC. After calculating and then analyzing the initial layout and proposed layout of the block plan application, the production process becomes shorter and saves material handling costs. The initial layout resulted in a total displacement distance of 443,80 meters and a total material handling cost of IDR 625.003,3, the selected proposed layout resulted in a total displacement distance of 260,27 meters, a total material handling cost of IDR 349.810,8.*

**Keywords :** BLOCPLAN, CV Laksana Karoseri, Upholstery Division, Layout

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

CV Laksana Karoseri berdiri sejak tahun 1967, merupakan perusahaan yang bergerak dibidang karoseri bus dengan merakit berbagai macam badan dan bodi bus dengan berbagai ukuran, baik bus ukuran medium hingga bus dengan ukuran besar yang secara umum digunakan sebagai moda transportasi komersial dari berbagai operator bus sebagai sarana angkut penumpang bertrayek bus perkotaan, bus antarkota maupun bus pariwisata. Didalam bus terdapat jok, jok adalah tempat duduk bantalan atau bisa juga disebut pelana yang berfungsi menopang tubuh dan peredam guncangan.

Jok digunakan sebagai tempat duduk bagi pengendara atau pengemudi, maupun penumpang bus. CV Laksana Karoseri sendiri memiliki divisi jok atau gedung sebagai tempat untuk memproduksi jok, alur produksinya dimulai dari departemen supermarket gudang *frame* jok, ruang produksi jok, perakitan & *finishing*, sampai area penempatan jok. Jumlah permintaan produksi jok dari berbagai Perusahaan *Otobus* (PO) pada tiap bus bermacam-macam, tergantung dari model dan tipe yang diinginkan dari tiap PO yang memesan bus. Pada bulan desember 2022, CV Laksana menerima permintaan produksi jok sebanyak 862 dengan rincian produksi yang dapat dilihat pada tabel 1.1 sebagai berikut.

**Tabel 1.1** Produksi Jok pada Bulan Desember Divisi Jok CV Laksana Karoseri

No	Model	Type Jok	Jumlah Jok (Unit)
1	Legacy SR3 HD	Versa S	182
2	Legacy SR3 HD	Versa 3	87
3	Tourista TO04 2320 SG	Versa M	110
4	Tourista TO03-2100 SG	Versa S	230
5	Legacy SR3 Suitss Class HD	<i>Sleeper</i>	173
6	Legacy SR3 Suitss Combi	<i>Sleeper</i>	30
7	Legacy SR 3 HD Ultimate	<i>Sleeper</i>	47
<b>Total</b>			862

Data pada bulan Desember 2022 tersebut, karena banyaknya permintaan dari setiap PO bus menghasilkan permintaan perbulannya mencapai kurang lebih 862 unit jok, sehingga menyebabkan ruangan produksi terutama di bagian *finishing* menjadi sempit oleh penumpukan jok dari berbagai model maupun type jok baik versa s, versa 3, versa m dan *sleeper* yang akan di rakit atau jok yang sudah jadi. Hal tersebut mengakibatkan ruang produksi menjadi lebih sempit karena jarak pemindahan ke area jok jauh dan terjadi adanya penumpukan jok yang belum dipindahkan. Tumpukan jok dapat dilihat pada gambar 1.1.



**Gambar 1. 1** Tumpukan Jok di Divisi Jok CV Laksana Karoseri

Dunia industri banyak mengalami kendala terutama dalam hal jarak pemindahan bahan baku (*material handling*) yang kurang efisien dikarenakan jarak tempuh yang terlalu jauh seperti pada departemen supermarket gudang *frame* jok ke ruang produksi jok yang mengakibatkan mahalannya ongkos *material handling*, selain itu terdapat pula *by-passing* pada aliran bahan yang melewati satu atau lebih departemen sebelum sampai di departemen yang dituju. Tata letak fasilitas seperti ini tentunya akan sangat menghambat kelancaran proses produksi sehingga mengakibatkan besarnya jarak perpindahan bahan (*material handling*), lamanya waktu perpindahan bahan dan mahalannya ongkos *material handling*.

Kondisi tata letak dari pemaparan tersebut, tentunya harus diperbaiki agar *material handling* dalam proses produksi di divisi jok pada CV Laksana Karoseri dapat menjadi lebih efektif dan efisien. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dibutuhkan perbaikan tata letak fasilitas pada perusahaan, sehingga diharapkan dapat membantu memperbaiki tata letak terdahulu agar pengaturan

fasilitas-fasilitas produksi yang tepat, mampu memanfaatkan luas area yang ada, alur produksi dapat sesuai dengan pola material yang ada, dapat memperkecil biaya material *handling*, meminimasi waktu produksi, mengurangi jarak perpindahan material, mencegah adanya perpotongan aliran bahan, meminimalisir aliran bolak-balik serta memperlancar gerakan perpindahan material sehingga didapatkan aliran proses kerja yang lancar, teratur, dan aman.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan total jarak perpindahan material *layout* awal dengan *layout* usulan?
2. Bagaimana perbandingan ongkos material *handling layout* awal dengan *layout* usulan?
3. Bagaimana usulan perbaikan tata letak fasilitas guna memperbaiki proses produksi agar dapat berjalan secara efektif dan efisien?

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan persoalan yang akan dibahas dalam penelitian ini supaya tidak terlalu meluas dan lebih terarah, serta tanpa mengurangi tujuan yang akan dicapai maka perlu dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada Divisi Jok CV Laksana Karoseri.
2. Penelitian dimulai sejak bulan November 2022 – selesai.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk membandingkan hasil total jarak perpindahan material *layout* awal dengan *layout* usulan.
2. Untuk membandingkan hasil ongkos material *handling layout* awal dan *layout* usulan.
3. Untuk mengetahui usulan perbaikan tata letak fasilitas.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak yaitu sebagai berikut :

1. Memberikan usulan dan solusi mengenai perbaikan tata letak fasilitas yang dapat diterapkan di Divisi Jok CV Laksana Karoseri.
2. Membantu memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan pada proses produksi jok dengan meminimasi jarak *material handling*.
3. Meningkatkan kemampuan bagi mahasiswa dalam menerapkan teori yang didapat di bangku kuliah dengan mengaplikasikannya di lapangan.

### **1.6 Statistika Penulisan**

Perancangan dalam memudahkan penulisan penelitian ini, maka laporan dapat disusun dengan 5 bab, berikut merupakan sistematika penulisan :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penyusunan laporan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Landasan teori merupakan pembahasan tentang metode-metode yang akan digunakan serta teori-teori penunjang yang akan digunakan untuk landasan pemecahan masalah yang ada dalam proses penelitian yang akan dilakukan.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian menjelaskan mengenai tahapan-tahapan yang ada dalam penelitian yang akan dilakukan sebagai upaya dalam pemecahan masalah, sehingga nantinya akan didapatkan solusi-solusi pemecahan masalah yang sesuai dengan tujuan dilakukannya penelitian.

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pengolahan dan analisa data menyajikan data-data terkait dengan penelitian dan pemecahan masalah-masalah selama dalam proses penelitian serta

memaparkan hasil analisa terhadap data-data yang diperoleh dari objek penelitian.

## **BAB V PENUTUP**

Penutup menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang diberikan kepada perusahaan berdasarkan dari permasalahan.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada tinjauan pustaka ini akan dibahas mengenai hasil dari penelitian terdahulu atau penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dengan membahas mengenai perancangan tata letak fasilitas yaitu penelitian yang dilakukan Nur Muhammad Faiz, Andre Sugiyono dan Brav Bernadhi dengan judul “Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas PT. Promanufacture Indonesia Menggunakan Aplikasi *Blocplan*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi jarak perpindahan dan menghemat ongkos *material handling*. Adanya fasilitas produksi yang terpisah di lantai dua, sehingga proses *material handling* menjadi sulit karena produknya yang berukuran besar harus melewati *lift* untuk dipindahkan ke proses selanjutnya, selain itu fasilitas produksi yang terpisah di lantai dua membuat jarak *material handling* lebih panjang dan juga ongkos *material handling* lebih besar, sehingga perlu diadakannya penelitian untuk usulan perbaikan tata letak di dalam perusahaan (Faiz et al., 2022).

Pada penelitian yang dilakukan Ilham Saherdian, Praty Poeri Suryadhini dan Ayudita Oktafiani dengan judul “Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Proses *Packaging* Infus LVC Untuk Minimasi *Waste Transportation* Menggunakan Metode Algoritma *Blocplan*”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang tata letak fasilitas usulan untuk meminimasi *waste transportation* yang berupa meminimasi jarak perpindahan material dan meningkatkan produksi, akan tetapi hal tersebut menyebabkan adanya *waste* dalam area *packaging*. *Waste* terbesar di area *packaging* yaitu *waste transportation* yaitu sebesar 60% yang memiliki faktor alur perpindahan pada area *packaging* yang mengalami *backtraking* menyebabkan jarak perpindahan material menjadi semakin besar, *staggering masterbox* tidak ditempatkan area yang telah ditentukan mengakibatkan terhambatnya perpindahan material, dan penempatan posisi area inspeksi 5 yang tidak berada di area yang sempit serta berhimpit oleh area *staggering* sehingga menyebabkan *flow material* dalam area terhambat (Saherdian et al., 2020).

Pada penelitian yang dilakukan Adityo Pratama, Muhammad Iqbal., ST., MM dan Devi Pratami., ST., MT dengan judul “Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Pada PT Dwi Indah Plant Gunung Putri Dengan Menggunakan Algoritma Blocplan” penelitian ini bertujuan untuk dapat mengefisienkan sistem produksi dengan cara merancang ulang tata letak fasilitas pabrik, metode yang digunakan dalam perbaikan ini adalah metode heuristik dengan algoritma *blocplan* yaitu merupakan *software* pembantu dalam mencari solusi tata letak eksisting yang termasuk ke dalam algoritma *hybrid* dimana yang dimaksud dalam algoritma *hybrid* adalah algoritma yang dapat digunakan baik itu sebagai algoritma konstruksi maupun algoritma perbaikan. Diuraikan demikian karena algoritma *hybrid* bekerja dengan menggunakan algoritma konstruksi untuk menghasilkan tata letak awal kemudian memperbaikinya dengan algoritma perbaikan. Algoritma *blocplan* akan lebih efisien apabila digunakan untuk menganalisa *layout* yang memiliki jumlah departemen/*workstation* berjumlah kurang dari 10 (Pratama et al., 2015).

Pada penelitian yang dilakukan Ginting ARM dan Anita CS dengan judul “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Mesin Giling Jagung Menggunakan Algoritma *Blocplan*”. Penelitian ini memiliki tujuan modifikasi desain gudang penggilingan jagung yang dipusatkan pada UKM Distribusi Pengolahan Jagung metal projecting dengan teknik 5s dan hasilnya jarak perpindahan semakin sederhana dan volume barang yang dipindahkan semakin banyak, lebih sederhana lagi dengan mengubah biaya pembuatan menjadi lebih murah. Format efektif lainnya dapat memperoleh dengan menggunakan *blocplan* (aliansi *desain outline with format arranging*), yaitu suatu perhitungan heuristik yang memanfaatkan informasi kuantitatif dan subyektif sehingga diperoleh hasil format yang sukses (Ginting et al., 2021).

Pada penelitian yang dilakukan Moch Adhi Daya, Farida Djumiati Sitania dan Anggriani Profita dengan judul “Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode *Blocplan*” (Studi Kasus : UKM Roti Rizki, Bontang). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimasi jarak antara fasilitas atau memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas. Tata letak fasilitas pada UKM Roti Rizki saat ini belum mengikuti suatu aturan khusus dalam penempatan peralatan serta mesin-

mesin yang digunakan untuk proses produksi tidak memperhatikan aliran proses produksi, hal ini mengakibatkan ruang gerak para pekerja menjadi terbatas serta terjadi pengulangan kegiatan yang mengakibatkan pemborosan waktu, proses produksi tidak efisien yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas produksi, oleh sebab itu diperlukan ulang (*relayout*) tata letak fasilitas produksi pada UKM Roti Rizki agar kegiatan proses produksi dapat berjalan sesuai dengan aliran proses produksinya (Daya et al., 2019).

Pada penelitian yang dilakukan Bambang Purwanggono dan Andre Sugiyono dengan judul “Pembentukan Sel-Sel Mesin Untuk Mendapatkan Pengurangan Jarak Dan Biaya *Material Handling* Dengan Menggunakan Metode Heuristik di PT. Bengkel Cokro Bersaudara”. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pengurangan total jarak *material handling* sebesar 428,06 meter dan pengurangan biaya *material handling* sebesar Rp. 2.111.316,058/bulan, sebelumnya perusahaan juga mendapatkan keuntungan namun keuntungan berupa fleksibilitas dalam memproduksi produk yang memiliki tingkat variasi yang tinggi (Purwanggono et al., 2006).

Pada penelitian yang dilakukan R. Rizki Amalia, Luthfina Ariyani dan Muhammad Noor dengan judul “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Industri Tahu Dengan Algoritma *Blocplan* Di UD. Pintu Air”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang ulang tata letak industri tahu untuk meminimalkan penanganan perpindahan material. Hasil yang diperoleh yaitu jarak total *rectalinier* dari seluruh departemen adalah 48,26 meter, sedangkan tata letak yang saat ini diterapkan di UD. Pintu Air memiliki jarak total *rectalinier* dari seluruh departemen sebesar 55.0 meter. Pada *algoritma blocplan* diperoleh 8 kali iterasi dengan memberikan nilai *r-scoure* terbesar adalah iterasi ke 4 dengan nilai 0,93, maka hasil yang diperoleh dengan rumus *rectilinear* total dari jarak antar stasiun kerja menjadi 48.25 meter. Oleh karena itu, perancangan tata letak yang didululkan telah meminimalkan jarak perpindahan material sebesar 6,75 meter (Amalia et al., 2017).

Pada penelitian yang dilakukan Indah Pratiwi, Etika Muslimah dan Abdul Wahab Aqil dengan judul “Perancangan Tata Letak Fasilitas di Industri Tahu Menggunakan *Blocplan*” yang memiliki hasil Terdapat sepuluh alternatif usulan

tata letak hasil pengolahan BLOCPLAN, dipilih alternatif usulan ke-empat karena memiliki skor kedekatan tertinggi. Hasil perhitungan terjadi penurunan jarak untuk model *rectilinear* adalah 1.385 m/hari, model *square euclidean* adalah 198.09 m/hari dan model *euclidean* adalah 1.38935 m/hari. Sehingga diperoleh penambahan penghasilan untuk masing-masing model jarak, yaitu model *rectilinear* sebesar Rp 80.000,- model *square euclidean* sebesar Rp 200.000,- dan model *euclidean* sebesar Rp 120.000 (Pratiwi et al., 2012).

Pada penelitian yang dilakukan Muh. Faishol, Sri Hastuti dan Millatul Ulya dengan judul “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan”. Kesimpulan dari penelitian ini adalah rancangan usulan tata letak fasilitas Pabrik Tahu Srikandi menggunakan *layout score* 1.00 lebih tinggi dari pada *layout score* rancangan awal sebesar 0,64. Tata letak fasilitas produksi Pabrik Tahu Srikandi mengalami perubahan setelah dilakukan perbaikan, perubahan tata letak terjadi pada ruangan ketel uap yang diletakkan diawal proses produksi untuk menghindari hawa panas, asap dan debu kotor yang menyebabkan kontaminasi silang terhadap ruangan panyaringan dan pencetakan serta ruangan produk jadi (Faishol et al., 2013).

Pada penelitian yang dilakukan Kharisma Kusuma Rahmadiansyah dan Aries Susanty dengan judul “Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Kayu Barecore CV Cipta Usaha Mandiri dengan Metode *Blocplan*”. Tujuan dari penelitian ini untuk produksi CV Cipta Usaha Mandiri secara keseluruhan terdiri atas area produksi, *finishing*, *office*, *received area*, *warehouse*, ruang oven, tempat pemotongan kayu, boiler, mushola, ruang kesehatan, pos satpam dan tempat parkir. Dilihat dari analisis data menggunakan metode *blocplan*, didapatkan rekomendasi perbaikan *layout* dengan hasil jarak aliran material dan juga jarak perpindahan material yang lebih singkat. Kesimpulan yang dapat ditarik yaitu perancangan tata letak fasilitas produksi CV Cipta Usaha Mandiri secara keseluruhan terdiri atas area produksi, *finishing*, *office*, *received area*, *warehouse*, ruang oven, tempat pemotongan kayu, boiler, mushola, ruang kesehatan, pos satpam dan tempat parkir. Total luasan tanah area pabrik sebesar 9.989 m<sup>2</sup>. Dimana sebesar 4.995 m<sup>2</sup>

digunakan untuk ruang terbuka dan 4.995 m<sup>2</sup> sisanya digunakan untuk bangunan. (Rahmadiansyah et al., 2021).

Berdasarkan beberapa penelitian dan *review* jurnal-jurnal sebelumnya, dengan berbagai masalah tata letak banyak peneliti menggunakan *Block Layout Overview with Layout Planning* (BLOCPLAN) untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja para pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya. Dengan menggunakan metode tersebut terbukti mampu menyelesaikan permasalahan yang diangkat. Maka peneliti akan menggunakan *Bloc Layout Overview with Layout Planning* (BLOCPLAN) untuk mengatasi masalah di Divisi Jok CV Laksana Karoseri. Sehingga dapat ditarik judul untuk penelitian tugas akhir ini yaitu “*Re-Layout* Tata Letak Divisi Jok pada Karoseri Bus CV Laksana dengan Menggunakan Metode *BLOCPLAN*”. Rekapitulasi dari peneliti terdahulu dapat dilihat pada tabel 2.1.



Tabel 2.1 Rekapitulasi Tinjauan Pustaka Peneliti Terdahulu

No	Penulis	Judul	Sumber	Metode	Hasil Penelitian
1	Faiz et al., (2022)	Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas PT. Perfomacture Indonesia Menggunakan Aplikasi <i>Blocplan</i>	Prosiding Konstelasi Ilmiah. Volume 7. Tahun 2022	<i>Block Layout Overview with Layout Planning</i> (BLOCPLAN)	PT. Promanufacture Indonesia memiliki total jarak perpindahan sebesar 464,5 meter, dan pada usulan peringkat pertama menghasilkan total jarak sebesar 464,5 meter, menghemat ongkos <i>material handling</i> sebesar Rp. 2.226.173,58.
2	Saherdian et al., (2020)	Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Proses <i>Packing</i> Infus LVP Untuk Minimasi <i>Waste Transportation</i> Menggunakan Metode Algoritma <i>Blocplan</i>	<i>e-Proceeding of Engineering</i> . Volume 7. Tahun 2020	ALGORITMA BLOCPLAN	<i>Layout</i> usulan WIP memiliki r-score sebesar 0.96, usulan <i>layout</i> inspeksi memiliki r-score sebesar 0,81, dan <i>packaging</i> memiliki r-score sebesar 0.77. <i>Layout</i> usulan yang dihasilkan oleh <i>blocplan</i> memiliki r-score yang dimana hasil r-score semakin besar maka semakin efisien untuk perpindahan material.
3	Pratama et al., (2015)	Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi pada PT. Dwi Indah Plant Gunung Putri dengan Menggunakan Algoritma <i>Blocplan</i>	<i>eProceedings of Engineering</i> . Volume 2. Tahun 2015	ALGORITMA BLOCPLAN	Usulan <i>layout</i> dihasilkan pada penelitian ini yaitu dapat mengurangi total momen perpindahan material pada lantai produksi PT Dwi Indah. <i>Layout</i> usulan menghasilkan total momen perpindahan material sebesar 2.739,1 meter/hari dan tingkat efisiensi momen perpindahan material sebesar 55% apabila dibandingkan dengan <i>layout</i> eksisting. Dapat ditarik kesimpulan bahwa algoritma <i>Blocplan</i> dapat digunakan untuk meminimasi total momen perpindahan material yang terjadi pada ;antai produksi PT. Dwi Indah.

4	Ginting et al., (2021)	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Mesin Giling Jagung Menggunakan Metode Algoritma <i>Blocplan</i>	JURITI PRIMA (Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima). Volume 4. Tahun 2021	<i>Block Layout Overview with Layout Planning</i> (BLOCPLAN)	<i>Layout</i> gudang semakin lebih baik karena nilai <i>layout</i> yang didapatkan lebih baik yaitu 0.79-1 dari <i>layout</i> sebelumnya 0.76-1 yang terlihat kurang efektif karena setelah didapatkan <i>layout</i> baru nilai ARC banyak yang berubah begitu juga juarak yang lebih dekat antara suatu fasilitas dengan fasilitas lainnya sehingga menjadikan lebih efektif dan efisien terhadap produksi.
5	Daya et al., (2019)	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode <i>Blocplan</i> (Studi Kasus : UKM Roti Rizki, Bontang)	PERFORMA Media Ilmiah Teknik Industri. Volume 17. Tahun 2019	<i>Block Layout Overview Layout Planning</i> (BLOCPLAN)	Luas area pada UKM Roti Rizki sebesar 100 m <sup>2</sup> , kebutuhan luas area secara keseluruhan sebesar 67,599 m <sup>2</sup> . Terdapat 20 alternatif tata letak pada metode <i>blocplan</i> , <i>layout</i> usulan yang dipilih berdasarkan dari nilai <i>R-Score</i> yang nilainya mendekati 1 yaitu <i>layout ke-13</i> dengan efisiensi jarak perpindahan material sebesar 11,35 meter atau sebesar 3,79%.
6	Purwanggono et al., (2006)	Pembentukan Sel-Sel Mesin Untuk Mendapatkan Pengurangan Jaeak dan Biaya <i>Material Handling</i> dengan Metode <i>Heuristik</i> di PT. Bengkel Cokro Bersaudara	J@Ti (Teknik Industri). Volume 2. Tahun 2006	Algoritma Heuristik	Algoritma Heuristik yaitu BEA, ROC, ROC2 disimpulkan bahwa metode terpilih adalah metode BEA, dengan mengelompokkan 6 mesin (M) dan 6 komponen (P) kedalam 2 sel manufaktur, dimana sel 1 (M4, M6, M1, M2, P2, P5, P6, P1) san sel 2 (M4, M6, M5, P3, P4). Menghasilkan perubahan pengurangan total jarak <i>material handling</i> sebesar 428,06 meter dan pengurangan biaya <i>material handling</i> sebesar Rp. 2.111.316,058/bulan.

7	Amalia et al., (2017)	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Industri Tahu dengan Algoritma <i>Blocplan</i> di UD. Pintu Air	T. Argo-industri. Volume 4. Tahun 2017	<i>Block Layout Overview with Layout Planning</i> (BLOCPAN)	Jarak total <i>rectalinier</i> dari seluruh departemen adalah 48,25 meter, sedangkan tata letak yang saat ini diterapkan di UD. Pintu Air memiliki jarak total <i>rectalinier</i> dari seluruh departemen sebesar 55 meter. Pleh karena itu, perancangan tata letak yang diusulkan telah meminimalkan jarak material sebesar 6,75 meter.
8	Pratiwi et al., (2012)	Perancangan Tata Letak Fasilitas di Industri Tahu Menggunakan <i>Blocplan</i>	Jurnal Ilmiah Teknik Industri. Volume 11. Tahun 2012	<i>Block Layout Overview with Layout Planning</i> (BLOCPAN)	Terdapat sepuluh alternatif usulan tata letak hasil pengolahan BLOCPAN, dipilih alternatif usulan ke-empat karena memiliki skor kedekatan tertinggi. Hasil perhitungan terjadi penurunan jarak untuk model <i>rectilinear</i> adalah 1.385 m/hari, model <i>square euclidean</i> adalah 198.09 m/hari dan model <i>euclidean</i> adalah 1.38935 m/hari. Sehingga diperoleh penambahan penghasilan untuk masing-masing model jarak, yaitu model <i>rectilinear</i> sebesar Rp 80.000,- model <i>square euclidean</i> sebesar Rp 200.000,- dan model <i>euclidean</i> sebesar Rp 120.000
9	Faishol et al., (2013)	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan	AGROINTEK. Volume 7. No.2. Agustus 2013	<i>Block Layout Overview with Layout Planning</i> (BLOCPAN)	Rancangan usulan tata letak fasilitas Pabrik Tahu Srikandi menggunakan <i>layout score</i> 1.00 lebih tinggi dari pada <i>layout score</i> rancangan awal sebesar 0,64. Tata letak fasilitas produksi Pabrik Tahu Srikandi mengalami perubahan setelah dilakukan perbaikan, perubahan tata letak terjadi pada ruangan ketel uap uang diletakkan diawal proses produksi untuk menghindari hawa panas, asap dan debu kotor yang menyebabkan kontaminasi

					silang terhadap ruangan panyaringan dan pencetakan serta ruangan produk jadi.
10	Kusuma Rahmadiansyah & Aries Susanty, (2021)	Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Kayu Barecore CV Cipta Usaha Mandiri dengan Metode <i>Blocplan</i>	Seminar dan Konferensi Nasional IDEC. Volume 1. Juli 2021	<i>Block Layout Overview with Layout Planning (BLOCPLAN)</i>	Perancangan tata letak fasilitas produksi CV Cipta Usaha Mandiri secara keseluruhan terdiri atas area produksi, <i>finishing, office, received area, warehouse, ruang oven, tempat pemotongan kayu, boiler, mushola, ruang kesehatan, pos satpam dan tempat parkir.</i> Berdasarkan analisis data menggunakan metode <i>blocplan</i> , didapatkan rekomendasi perbaikan <i>layout</i> dengan hasil jarak aliran material dan juga jarak perpindahan material yang lebih singkat.



## 2.2 Landasan Teori

Berikut merupakan landasan teori dari penelitian tugas akhir ini :

### 2.2.1 Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas adalah tata cara pengaturan fasilitas pabrik untuk menunjang kelancaran operasi (proses produksi) dari pabrik tersebut. Pengaturan tersebut memanfaatkan luas area perusahaan untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran perpindahan material, penyimpanan material, pekerja dan lain sebagainya (Wignjosoebroto, 2003), dengan tujuan untuk mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk beroperasi produksi aman dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dengan *performance* dari operator (Apple, 1990).

Tata letak fasilitas adalah pengaturan mesin, alat, bangunan, operator, mesin dan lain lain menggunakan algoritma tertentu dengan tujuan untuk mengurangi total biaya perpindahan (Hadiguna, R. A., & Setiawan, 2008).

Menurut Heizer dan Render (2020), tata letak merupakan suatu keputusan penting dalam sebuah operasi dalam jangka panjang. Ada 2 hal yang diatur letaknya pada letak pabrik yaitu pengaturan mesin dan pengaturan pada masing-masing departemen produksi. Perancangan tata letak yang baik akan mengurangi pemborosan waktu (*delay*).

#### 2.2.1.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas

Perancangan tata letak fasilitas merupakan aktivitas yang penting dalam merencanakan sebuah fasilitas baru maupun bersifat perancangan ulang. Tata letak fasilitas yang dirancang dengan baik pada umumnya akan memberikan kontribusi positif dalam optimalisasi proses operasi perusahaan dan pada akhirnya akan menjaga kelangsungan hidup perusahaan serta keberhasilan perusahaan. Tata letak pabrik atau tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan berguna untuk luas area penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan letaknya yaitu

pengaturan mesin dan pengaturan departemen yang ada dari pabrik (Sugiyono, 2018).

Perancangan tata letak fasilitas berkaitan dengan perancangan sistem penanganan material. Perancangan tata letak dengan penanganan material selalu terkait satu dengan yang lainnya. Perancangan penanganan material bukan hanya menangani material namun menyangkut beberapa aspek lain seperti penanganan, penyimpanan, transportasi, dan pengendalian material. Perancangan tata letak sudah menjadi dasar dalam industri yang dapat mempengaruhi efisiensi kerja. Hal ini memerlukan rencana penempatan pekerja, material, mesin, peralatan dan fasilitas pendukung manufaktur lain untuk menciptakan tata letak pabrik yang paling efektif (Purnianto, 2018).

#### **2.2.1.2 Tujuan Tata Letak Fasilitas**

Menurut (Arif Muhammad S.T., 2017) tujuan tata letak fasilitas adalah :

1. **Mengurangi Investasi Alat**  
Perancangan tata letak nantinya dapat memberi manfaat untuk mengurangi investasi dalam peralatan, penyusunan tata letak fasilitas akan dapat mengurangi seluruh peralatan yang diperlukan.
2. **Penggunaan Ruang Menjadi Lebih Efektif**  
Penggunaan ruang dapat menjadi lebih efektif apabila fasilitas disusun sedemikian rupa sehingga jarak antara fasilitas dapat seminimal mungkin dengan tidak mengurangi ruang gerak pekerja, dengan jarak minimum dapat menghemat luas area yang digunakan karena setiap meter luas lantai akan memberi beban biaya.
3. **Menjaga Perputaran Barang Setengah Jadi Menjadi Lebih Baik**  
Produksi dinilai lancar jika bahan melalui proses dengan waktu sesingkat mungkin. Hal ini bisa dicapai ketika suatu proses produksi bisa terhindar dari adanya penumpukan barang setengah jadi.
4. **Menjaga Fleksibilitas Susunan Mesin dan Peralatan**  
Ada waktunya suatu pabrik melakukan perbaikan atau penambahan fasilitas atau pembangunan gedung baru. Untuk itu perancangan tata letak harus

dapat menjamin atau menjaga fleksibilitas susunan mesin-mesin atau fasilitas-fasilitas dari kemungkinan tersebut.

5. **Memberikan Kemudahan, Keamanan, dan Kenyamanan Bagi Karyawan**  
Untuk memberikan kemudahan, keamanan, dan kenyamanan bagi karyawan, yang perlu diperhatikan dalam proses perancangan tata letak adalah bagaimana caranya mengatur ruang lingkup pekerjaan seperti pencahayaan, sirkulasi udara, temperature, pembuangan limbah dan lain sebagainya.
6. **Meminimumkan *Material Handling***  
Setiap proses produksi tidak bisa menghindari dari adanya gerakan perpindahan material. Perpindahan akan memberikan beban biaya produksi yang tidak sedikit.
7. **Memperlancar Proses Produksi**  
Proses manufaktur menjadi lebih mudah dengan dilakukannya perancangan tata letak fasilitas menggunakan metode atau tipe-tipe tata letak yang sesuai, proses produksi bekerja sesuai dengan aliran proses yang sudah ditetapkan.
8. **Meningkatkan Efektifitas Penggunaan Tenaga Kerja**  
Tata letak fasilitas sangat berpengaruh terhadap produktifitas, departemen yang disusun berdasarkan aliran proses produksi yang tepat dan dengan peralatan pemindahan yang modern dapat mengurangi tenaga dan waktu yang diperlukan dalam melakukan pekerjaan.

Menurut Menurut Heizer dan Render (2020), ada 2 hal yang diatur letaknya pada letak pabrik yaitu pengaturan mesin dan pengaturan pada masing-masing departemen produksi. Perancangan tata letak yang baik akan mengurangi pemborosan waktu (*delay*).

1. **Meminimalkan kegiatan pemindahan material (*material handling*)**  
Terdapat beberapa elemen yang dibutuhkan pada kegiatan pemindahan material yaitu, manusia, alat angkut, peralatan atau mesin dan material itu sendiri. Alasan dilakukannya pemindahan material adalah agar biaya pemindahan material menjadi lebih kecil.
2. **Penghematan luas area produksi**

Perancangan yang kurang baik akan menghasilkan penggunaan area yang berlebihan sehingga menyebabkan bahan menumpuk. Apabila luas area produksi kecil dibutuhkan perancangan dan penempatan peralatan mesin yang baik agar produksi dapat berjalan dengan optimal.

3. Pemanfaatan daya guna yang lebih maksimal  
Pemanfaatan daya guna dari mesin, tenaga kerja dan fasilitas lainnya. Penggunaan mesin, tenaga kerja dan fasilitas lainnya akan lebih efektif dan efisien apabila perancangan tata letaknya terencana dengan baik.
4. Mengurangi *inventory in-process*  
Material akan mengalami perpindahan dari operasi satu ke operasi lainnya, maka dengan perancangan tata letak yang terencana dengan baik akan mengurangi terjadinya penumpukan material pada operasi yang cukup lama dibandingkan dengan operasi selanjutnya.
5. Proses manufaktur lebih singkat  
Dengan berkurangnya proses menunggu maka akan memperpendek waktu total produksi.
6. Mengurangi resiko kesehatan dan keselamatan kerja  
Perancangan tata letak yang baik akan memberikan rasa nyaman dan aman bagi pekerja sehingga faktor-faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja harus dikurangi.
7. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja  
Tata letak fasilitas yang rapi, pencahayaan yang sesuai, sirkulasi udara yang cukup, kebisingan rendah dan sebagainya akan memberikan kepuasan kerja bagi karyawan.
8. Mempermudah aktivasi supervisi  
Dengan merancang tata letak kantor berada diatas lantai produksi maka akan memberikan kemudahan bagi supervisor dalam mengawasi kegiatan produksi.
9. Mengurangi kemacetan dan kesimpang-siuran  
Salah satu proses produksi yang lebih lama dibandingkan dengan proses selanjutnya maka akan menyebabkan kemacetan. Selain itu juga kegiatan

yang tidak diperlukan, banyak perpotongan kerja (*intersection*) akan menyebabkan kesimpang-siuran. Tata letak fasilitas yang tepat maka akan menghasilkan luasan yang lebih optimal dalam artian tidak berlebihan dan tidak kekurangan sehingga menghasilkan kegiatan produksi berlangsung tanpa adanya hambatan.

10. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas bahan setengah jadi atau produk jadi

Adanya getaran yang dihasilkan oleh mesin, debu dari proses produksi, suhu yang tinggi dan sebagainya akan menyebabkan kecacatan pada proses produk setengah jadi atau produk jadi. Maka tata letak yang baik akan mengurangi kerusakan-kerusakan yang akan ditimbulkan dari proses produksi.

### **2.2.1.3 Prinsip Tata Letak Fasilitas**

Menurut (Purnianto, 2018) berdasarkan aspek tujuan dan keuntungan prinsip tata letak fasilitas yang terencana dengan baik adalah dengan integrasi secara menyeluruh dari semua faktor yang mempengaruhi proses produksi, perpindahan jarak paling minimal, aliran kerja berlangsung secara normal, seluruh area yang ada dimanfaatkan secara efektif dan efisien, kepuasan kerja dan rasa aman pekerja terpelihara serta pengaturan tata letak fasilitas yang fleksibel. Beberapa prinsip di dalam perancangan tata letak fasilitas menurut (Varinder Khurana, 2015) terdiri dari :

1. Memudahkan dalam pencarian.
2. Dapat meminimumkan jarak dalam pencarian.
3. Tata letak harus aman.
4. Tata letak harus fleksibel.

### **2.2.2 Tipe dan Jenis Tata Letak Fasilitas**

Keputusan penting yang dapat dibuat dalam perancangan tata letak fasilitas adalah dengan menentukan jenis tipe tata letak yang sesuai dan menjadikan efisiensi proses manufakturing untuk jangka waktu yang cukup panjang. Dalam perusahaan produksi diperlukan pemahaman dan implementasi mengenai tata letak yang ideal.

Baik dari segi finansial yang dimiliki perusahaan, maupun jenis produk yang akan dibuat.

Menurut (Assari, 2008), terdapat beberapa jenis pola yang utama dan sering digunakan, yaitu :

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

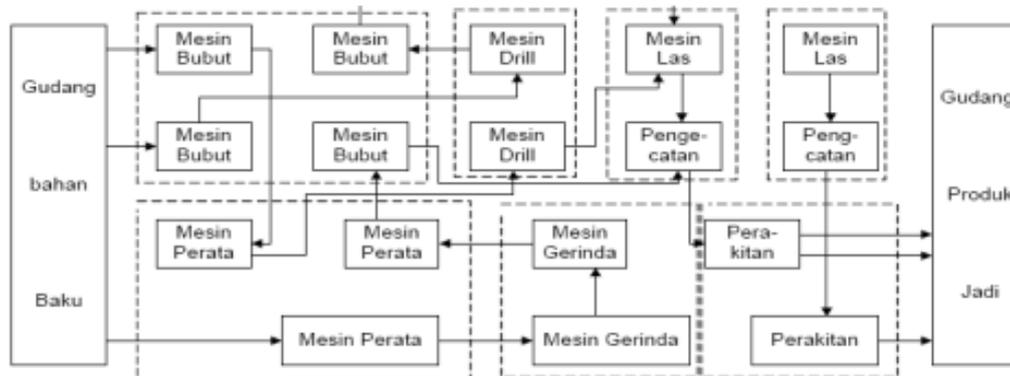
Pada tipe tata letak berdasarkan proses (*process layout*) ini, semua mesin-mesin dan peralatan ditempatkan dalam departemen yang sama. Pola seperti ini biasanya diterapkan pada perusahaan yang memproduksi berdasarkan *job order* atau *job shop*. Keuntungan dari menggunakan pola tata letak berdasarkan aliran proses ini adalah :

- a. Investasi lebih rendah di dalam penggunaan mesin-mesin.
- b. Fleksibilitas pelaksanaan produksi sangat tinggi.
- c. Biaya produksi biasanya lebih rendah, karena walaupun ragamnya banyak tapi jumlahnya sedikit.
- d. Kerusakan pada salah satu mesin tidak menimbulkan gangguan yang berarti pada proses keseluruhan.
- e. Karena mesinnya hampir sama, maka akan terbentuk spesialisasi dari pada pengawas proses.

Kerugian dari penggunaan tipe ini, antara lain :

- a. Masuknya order baru membuat pekerjaan *routing*, *scheduling* dan *cost accounting* menjadi sukar karena adanya perancangan ulang.
- b. *Material handling* dan *material transportation cost* menjadi tinggi.
- c. Kebutuhan ruangan untuk pelaksanaan proses produksi menjadi lebih besar.

Gambar 2.1 berikut merupakan tata letak berdasarkan aliran proses (*process layout*)



**Gambar 2. 1** Tata Letak Berdasarkan Aliran Proses (*Process Layout*)

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

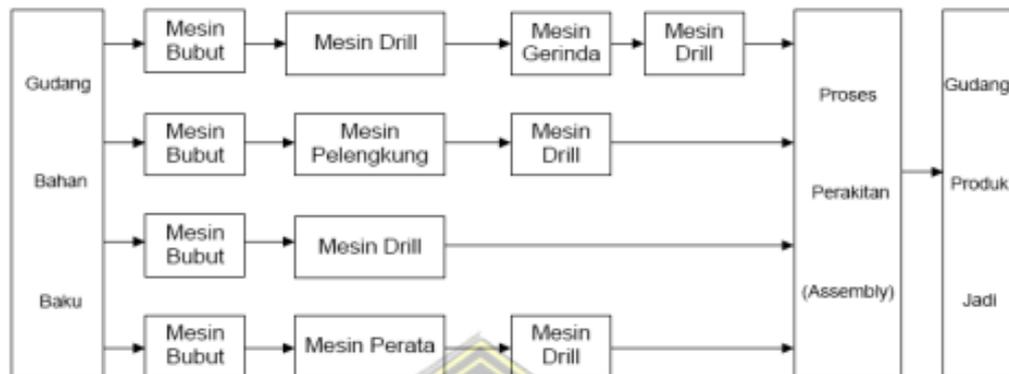
Pola penyusunan tata letak berdasarkan urutan proses dari suatu kegiatan produksi. Keuntungan dari penggunaan tipe ini yaitu :

- a. Penggunaan mesin-mesin otomatis berakibat waktu penyelesaian tiap produk semakin singkat.
- b. Penggunaan alat-alat penanganan biaya yang tetap berakibat kegiatan penanganan bahan lebih cepat dan biaya penanganan bahan lebih murah.
- c. Pengawasan proses produksi dapat disederhanakan dan kegiatan pencatatan dapat disusun lebih cepat.
- d. Kegiatan pengawasan proses produksi menjadi lebih sedikit.
- e. Kebutuhan bahan baku dapat diperkirakan menjadi lebih sedikit.

Kekurangan tipe ini, antara lain :

- a. Jika terjadi kerusakan pada salah satu mesin, maka proses produksi menjadi terganggu.
- b. Efisiensi dan produktifitas pekerja dapat menurun karena pola produksi yang monoton, sehingga menimbulkan kebosanan.
- c. Membutuhkan investasi yang cukup tinggi untuk penggantian mesin.
- d. Membutuhkan biaya yang cukup besar jika terjadi perubahan karena sifatnya yang tidak fleksibel.
- e. Tingkat produksinya sudah tatap.

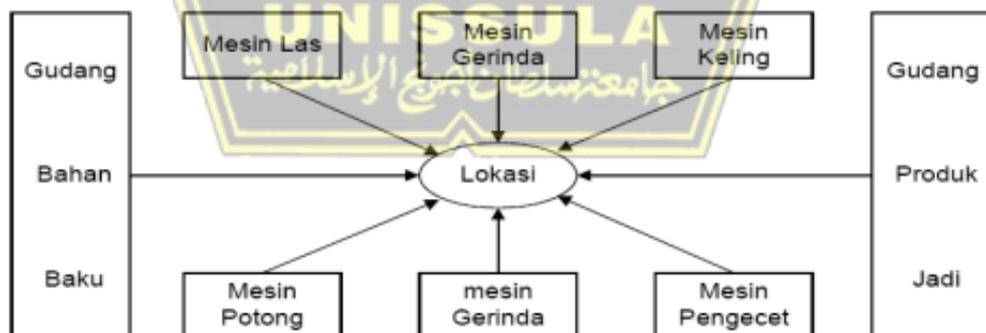
Gambar 2.2 berikut merupakan tata letak berdasarkan aliran produk (*product layout*)



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

3. Perancangan Tata Letak Berdasarkan Lokasi Material (*Fixed Position Layout*)

Perancangan tipe *fixed position layout* memiliki sistem tata letak yang menempatkan material utama di pusat atau dengan kata lain tetap pada posisinya. Sedangkan fasilitas produksi seperti mesin, perlatan, set komponen-komponen pembantu atau benda yang bergerak menuju lokasi material atau komponen produk utama. Gambar 2.3 berikut merupakan tata letak berdasarkan lokasi material (*fixed position layout*)

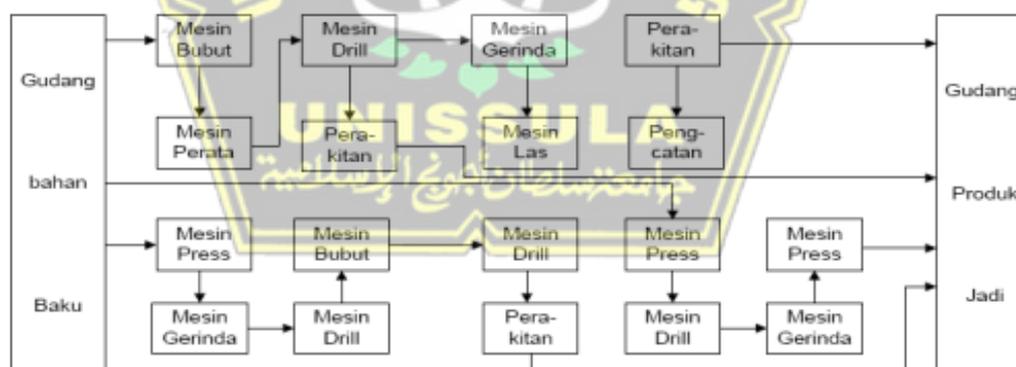


**Gambar 2. 3** Tata Letak Berdasarkan Lokasi Material (*Fixed Position Layout*)

Tata letak seperti ini biasanya digunakan untuk produk yang berukuran besar seperti kapal dan pesawat terbang.

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

Merupakan penggabungan *layout* proses dengan *layout* produk dengan cara penyelesaian suatu operasi pada suatu departemen kemudian dilanjutkan dengan proses berikutnya. Pada tipe ini, mesin-mesin dan peralatan ditempatkan berdasarkan kesamaan bentuk komponen yang dikerjakan, bukan berdasarkan produk akhir. Karena bentuk komponen yang hampir sama, maka proses produksinya hampir sama. Kelebihan *layout* ini adalah adanya pengelompokan produk sesuai dengan proses pembuatannya maka akan dapat diperoleh pendayagunaan mesin yang maksimal, lintasan aliran kerja menjadi lebih lancar bila dibandingkan dengan *layout* berdasarkan *perocess* dan *product*, dapat menciptakan susana kerja yang lebih baik dan memiliki keuntungan-keuntungan dari *product layout* dan *process layout*. Kekurangannya yaitu diperlukan tenaga kerja yang memiliki kemampuan dan keterampilan yang tinggi untuk mengoperasikan semua fasilitas produksi yang ada. Dan kelemahan-kelemahan dari *process layout* dan *product layout* akan dijumpai pada *layout* ini juga. Gambar 2.4 berikut merupakan tata letak berdasarkan kesamaan jenis produk (*groub of technology*)



**Gambar 2. 4** Tata Letak Berdasarkan Kesamaan Jenis Produk (*Group Of Technology*)

### 2.2.3 Pola-Pola Aliran Material

Langkah awal dalam merancang fasilitas manufaktur adalah dengan menentukan pola aliran secara umum. Pola aliran ini menggambarkan material masuk sampai pada produk jadi. Beberapa pola aliran umum, antara lain :

1. Pola Aliran Garis Lurus (*Staight Line*)

Pola aliran garis lurus atau *straight line* dipakai bilamana proses produksi berlangsung secara singkat, relatif sederhana dan umum terdiri dari beberapa komponen-komponen atau beberapa macam *production equipment*. Pola aliran bahan berdasarkan garis lurus ini akan memberikan:

- a. Jarak yang terpendek antara dua titik.
- b. Proses atau aktivitas produksi berlangsung sepanjang garis lurus yaitu dari mesin nomor satu sampai ke mesin yang terakhir.
- c. Jarak perpindahan bahan (*handling distance*) secara total akan kecil karena jarak antara masing-masing mesin adalah sependek-pendeknya.

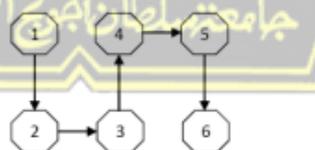
Gambar 2.5 merupakan pola aliran lurus (*straight line*)



**Gambar 2. 5** Pola Aliran Lurus (*Staight Line*)

2. Pola Zig-Zag atau Pola Bentuk S

Pola aliran berdasarkan garis-garis patah ini sangat baik diterapkan bilamana aliran proses produksi lebih panjang dibandingkan dengan luasan area yang tersedia. Untuk itu aliran bahan akan dibelokkan untuk menambah panjangnya garis aliran yang ada dan secara ekonomis hal ini akan dapat mengatasi segala keterbatasan dari area, dan ukuran dari bangunan pabrik yang ada. Gambar 2.6 merupakan aliran zig-zag atau pola bentuk s.

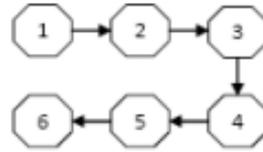


**Gambar 2. 6** Pola Aliran Zig-Zag Atau Pola Bentuk S

3. Pola Bentuk U

Pola aliran menurut pola bentuk U akan dipakai saat dikehendaki bahwa akhir dari proses produksi akan berada pada lokasi yang sama dengan awal proses produksinya. Hal ini akan mempermudah pemanfaatan fasilitas transportasi dan juga sangat mempermudah pengawasan untuk keluar masuknya material dari dan menuju pabrik. Aplikasi garis bahan relatif panjang, maka pola bentuk U atau *U-Shaped* ini akan tidak efisien dan untuk

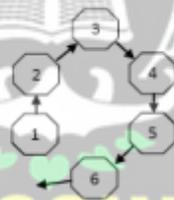
ini lebih baik digunakan pola aliran bahan tipe zig-zag. Gambar 2.7 merupakan pola aliran bentuk U.



**Gambar 2. 7** Pola Aliran Bentuk U

4. Pola Aliran Bentuk Lingkaran atau O

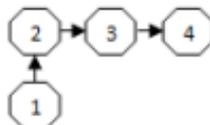
Pola aliran bentuk lingkaran atau O sangat baik dipergunakan bilamana dikehendaki untuk mengembalikan material atau produk pada titik awal aliran produksi berlangsung. Hal ini juga baik apabila departemen penerimaan dan pengiriman material atau produk jadi direncanakan untuk berada pada lokasi yang sama dalam pabrik yang bersangkutan. Pola aliran O, digunakan jika keluar masuknya material dan produk pada satu tempat, kondisi ini dapat memudahkan pengawasan keluar masuknya barang. Gambar 2.8 berikut merupakan pola aliran bentuk lingkaran atau O.



**Gambar 2. 8** Pola Aliran Bentuk Lingkaran Atau O

5. Pola Aliran Bentuk L

Pola ini hampir sama dengan pola garis, namun pembedanya pola ini digunakan untuk akomodasi jika pola aliran garis tidak bisa digunakan dan biaya bangunan terlalu mahal jika menggunakan arus lurus. Gambar 2.9 merupakan pola aliran bentuk L.



**Gambar 2. 9** Pola Aliran Bentuk L

#### 6. Pola Aliran *Odd Angle*

Pola aliran berdasarkan *odd angle* ini tidak begitu dikenal dibandingkan dengan pola-pola aliran yang lain. Menurut (Apple, 1990) pada dasarnya pola ini sangat umum dan baik digunakan untuk kondisi-kondisi seperti:

1. Bilamana tujuan utamanya adalah untuk memperoleh garis aliran yang produk diantara suatu kelompok kerja dari area yang saling berkaitan.
2. Bilamana proses *material handling* dilaksanakan secara mekanis.
3. Bilamana keterbatasan ruangan menyebabkan pola aliran yang lain terpaksa tidak dapat diterapkan.
4. Bilamana dikehendaki adanya pola aliran yang tetap dari fasilitas-fasilitas produksi yang ada.

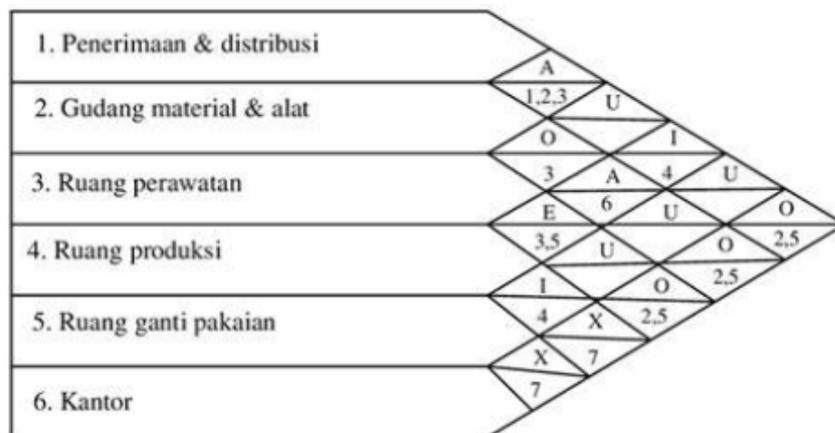
Gambar 2.10 berikut merupakan pola aliran *odd angle*.



Gambar 2. 10 Pola Aliran *Odd Angle*

#### 2.2.4 Peta Keterkaitan Kegiatan (*Activity Relationship Chart/ARC*)

*Activity relationship chart* atau peta hubungan kerja kegiatan adalah aktivitas atau kegiatan antara masing-masing bagian yang menggambarkan penting atau tidaknya kedekatan ruangan. Metode ini menghubungkan aktivitas-aktivitas secara berpasangan sehingga semua aktivitas akan diketahui tingkat hubungannya. Hubungan aktivitas dapat ditinjau dari sisi keterkaitan secara organisasi, keterkaitan aliran, keterkaitan lingkungan dan keterkaitan proses. ARC disusun berdasarkan alasan-alasan tertentu dan tingkat kepentingan yang disimbolkan dengan huruf A, I, E, O, U dan X. Huruf-huruf tersebut menunjukkan bagaimana aktivitas dari setiap stasiun kerja akan mempunyai hubungan secara langsung atau erat kaitannya dengan satu sama lain (Setiawan, 2017). Gambar 2.11 & 2.12 berikut ini merupakan contoh serta arti simbol dari diagram ARC :



Gambar 2. 11 Contoh Peta Keterkaitan Kegiatan/ARC

Warna Kedekatan	Keterangan	Kode
	Absolutely important	A
	Very important	E
	Important	I
	Ordinary	O
	Unimportant	U
	Undesirable	X

Gambar 2. 12 Huruf dan Artinya pada ARC

Keterangan :

A = Mutlak perlu (*absolutely necessary*)

E = Sangat penting (*especially important*)

I = Penting (*important*)

O = Cukup/biasa (*ordinary*)

U = Tidak penting (*unimportant*)

X = Tidak dikehendaki (*undesirable*)

Kode alasan :

Untuk setiap tingkat kepentingan, harus dijabarkan alasan-alasan yang melatarbelakangi alasan penentuan tingkat kepentingan tersebut, yang dicantumkan dalam ARC dalam bentuk kode 1,2,3 dan seterusnya. Misalkan, kode alasan yang digunakan adalah seperti gambar 2.13 dibawah.

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>

**Gambar 2. 13** Contoh Kode Alasan dan Keterangan

### 2.2.5 Peta Darike- (*Form to Chart*)

*Form to Chart* adalah suatu teknik konvensional yang biasa digunakan untuk perancangan tata letak fasilitas dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi (Wignjosoebroto, 2003). Sedangkan menurut (Purnomo, 2004), *form to chart* atau *trip frequencry chart* merupakan suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perencanaan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam proses produksi, terutama sangat berguna untuk kondisi dimana terdapat banyak produk atau item yang mengalir melalui suatu area. Teknik ini berguna untuk kondisi dimana banyak item yang melalui satu area seperti *job shop*, bengkel permesinan dan lain sebagainya. Berikut ini merupakan beberapa kegunaan dari *form to chart* yaitu :

1. Menganalisa perpindahan bahan.
2. Perencanaan pola aliran.
3. Penentuan lokasi kegiatan.
4. Pengukuran efisiensi pola aliran.
5. Menunjukkan ketergantungan satu kegiatan dengan kegiatan lainnya.
6. Menunjukkan volume perpindahan antar kegiatan.
7. Menunjukkan keterkaitan lintas produksi.
8. Menunjukkan masalah kemungkinan pengendalian produksi.
9. Perencanaan keterkaitan antara beberapa produk, komponen, bahan dan barang.

Gambar 2.14 berikut merupakan contoh dari *form to chat*.

Dari ke-	A	B	C	D
A		15		8
B			16	18
C				
D	10			

Gambar 2. 14 Contoh *Form to Chart*

### 2.2.6 Diagram Keterkaitan Kegiatan (*Activity Relation Diagram*)

Menurut (Apple, 1990) diagram keterkaitan kegiatan adalah diagram balok yang menunjukkan pendekatan keterkaitan kegiatan sebagai suatu model kegiatan tunggal. Dasar untuk membuat *activity relation diagram* adalah tabel skala prioritas, jadi menempati prioritas pertama pada tabel skala prioritas letaknya harus didekatkan lalu diikuti prioritas-prioritas selanjutnya, keuntungan membuat diagram ini adalah pembagian wilayah kegiatan yang lebih sistematis, memudahkan proses tata letak, meminimalkan ruang yang tidak terpakai, memberikan perkiraan luas letak, menjamin ruangan yang cukup, dan dasar bagi perencanaan selanjutnya.

Informasi dari peta keterkaitan kegiatan hanya akan berguna apabila diolah ke dalam satu diagram, diagram keterkaitan kegiatan merupakan kegiatan balok yang menunjukkan pendekatan keterkaitan kegiatan yang menunjukkan pendekatan kegiatan sebagai model kegiatan tunggal, namun sebelum itu analisa dari peta keterkaitan kegiatan dibantu dengan menggunakan lembar keterkaitan. Gambar 2.15 berikut merupakan contoh dari lembar keterkaitan kegiatan.

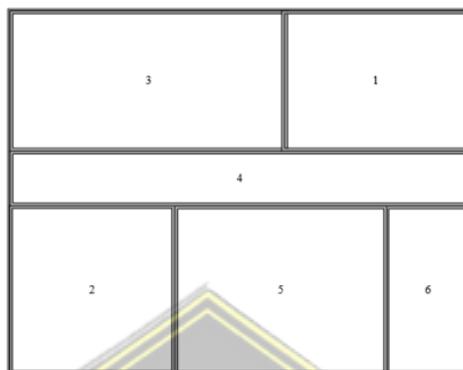
Kegiatan	Derajat Kedekatan					
	A	E	I	O	U	X
Penerimaan dan pengiriman	2		5	3,4,8	6,7	
Gudang	1,5			3,4,8	6,7	
Ruang dan rak peralatan	4,5			1,2	6,7,8	
perawatan	3,5			1,2,8	6,7	
produksi	2,3,4	6,7,8	1			
ruang pakaian		5	7		1,2,3,4	8
Kantin		5	6	8	1,2,3,4	
kantor		5		1,2,4,7	3	6

Gambar 2. 15 Contoh Lembar Keterkaitan Kegiatan

### 2.2.7 Rancangan Alternatif Tata Letak

Diagram keterkaitan kegiatan merupakan dasar dalam pembuatan rancangan alternatif tata letak dengan mempertimbangkan modifikasi dan batasan praktid. Untuk membuat rancangan tata letak dapat dibuat suatu *block layout* yang merupakan diagram blok dengan skala tertentu dan merupakan representasi

bangunan. *Block layout* menggambarkan batasan-batasan ruang dengan adanya dinding yang memisahkan antara blok yang satu dengan blok yang lainnya. Gambar 2.16 berikut ini adalah contoh dari suatu *block layout*.



Gambar 2. 16 Rancangan Alternatif Tata Letak

### 2.2.8 *Material Handling* (Perpindahan Bahan)

*Material handling* merupakan aktivitas penanganan bahan/material yang tepat ke tempat yang tepat, waktu yang tepat, jumlah yang tepat, dan posisi yang tepat untuk meminimasi biaya. Perpindahan bahan adalah seni dan ilmu pengetahuan dari bahan/material dengan segala bentuknya yang meliputi pemindahan (*moving*), penyimpanan (*storing*), pengepakan (*packaging*), dan pengawasan/pengeditan (*controlling*) (Purnomo, 2004).

*Material handling* sangat berpengaruh terhadap operasi perencanaan fasilitas yang diimplementasikan. Terdapat beberapa tujuan dari *material handling* sebagai berikut :

1. Menjaga atau mengembangkan kualitas produk, mengurangi kerusakan, dan memberikan perlindungan kondisi kerja.
2. Meningkatkan keamanan dan mengembangkan kondisi kerja.
3. Meningkatkan produktifitas : material akan mengalir pada garis lurus, material akan berpindah dengan jarak sedekat mungkin, perpindahan sejumlah material pada satu kali waktu, mekanisme penanganan material, optimasi penanganan material.
4. Menambah tingkat penggunaan fasilitas : meningkatkan penggunaan bangunan, pengadaan peralatan serbaguna, tandarisasi peralatan *materla*

*handling*, menjaga dan menempatkan seluruh peralatan sesuai dengan kebutuhan dan mengembangkan program pemeliharaan prevektif.

5. Mengurangi bobot mati.
6. Sebagai pengawasan persediaan.

### 2.2.9 Pengukuran Jarak

Terdapat beberapa macam system yang digunakan untuk melakukan pengukuran jarak suatu lokasi terhadap lokasi lain, antara lain *euclidean*, *rectilinear*, *square euclidean*, *aisle distance*, *adjacency* dan sebagainya. Ukuran yang digunakan banyak tergantung dari adanya personil yang memenuhi syarat, waktu untuk mengumpulkan data dan tipe-tipe sistem pemindahan material yang digunakan.

#### 1. Jarak *Euclidean*

Jarak *Euclidean* merupakan jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas lainnya. Sistem pengukuran dengan jarak *euclidean* sering digunakan. Contoh aplikasi dari jarak *euclidean* misalnya pada beberapa model *conveyor* dan juga jaringan transportasi dan distribusi. Untuk menentukan jarak *euclidean* fasilitas satu dengan fasilitas lainnya menggunakan formula sebagai berikut :

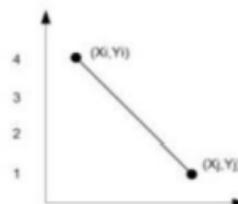
$$d_{ij} = \sqrt{[(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]}$$

Dimana :

- $x_i$  : koordinat x untuk fasilitas i  
 $y_i$  : koordinat y untuk fasilitas i  
 $d_{ij}$  : jarak antar fasilitas i dan j

Gambar 2.17 berikut merupakan contoh perhitungan jarak *euclidean* antara i dan j :

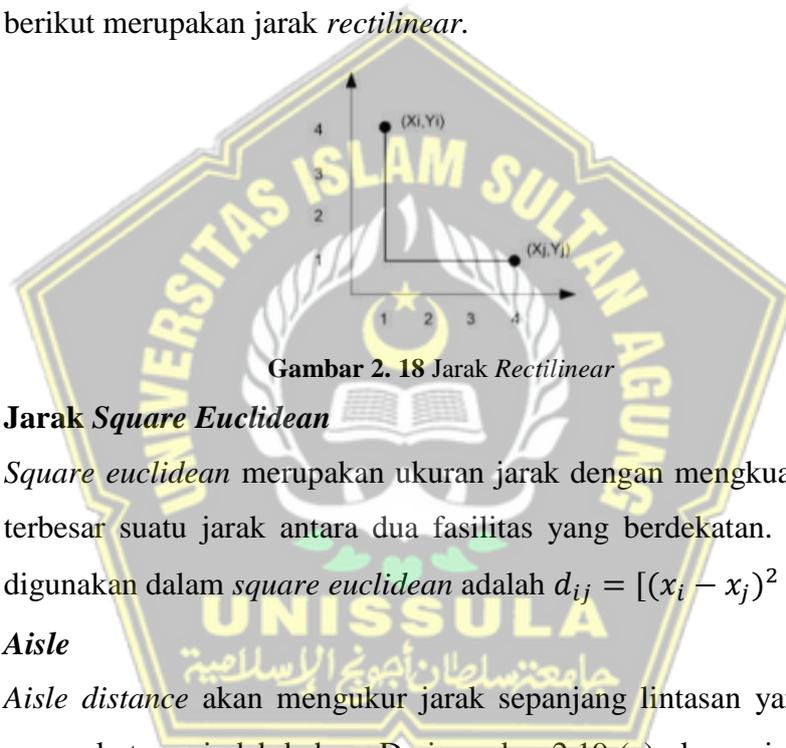
$$d_{ij} = [(1 - 4)^2 + (3 - 1)^2]^{1/2} = 3.6$$



Gambar 2. 17 Perhitungan *Euclidean*

## 2. Jarak Rectilinear

Jarak *rectilinear* atau *Manhattan* merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Pengukuran dengan jarak *rectilinear* sering digunakan karena mudah perhitungannya, mudah dimengerti dan untuk beberapa masalah lebih sesuai, misalnya untuk menentukan jarak antar kota, jarak antar fasilitas dimana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara tegak lurus. Ukuran jarak dalam pengukuran jarak *rectilinear* digunakan notasi sebagai berikut  $d_{ij} = [i - x_j] + [y_i - y_j]$ . Gambar 2.18 berikut merupakan jarak *rectilinear*.



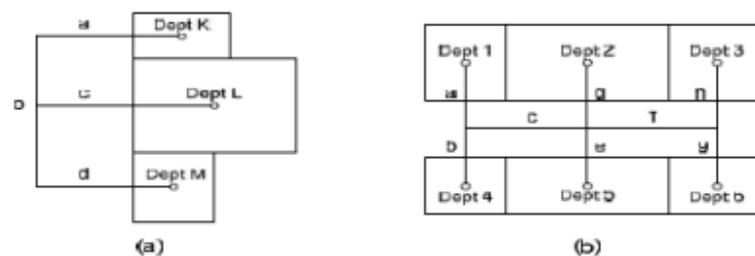
Gambar 2. 18 Jarak Rectilinear

## 3. Jarak Square Euclidean

*Square euclidean* merupakan ukuran jarak dengan mengkuadratkan bobot terbesar suatu jarak antara dua fasilitas yang berdekatan. Formula yang digunakan dalam *square euclidean* adalah  $d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]$

## 4. Aisle

*Aisle distance* akan mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut pemindah bahan. Dari gambar 2.19 (a) ukuran jarak *aisle* antar departemen K dan M merupakan jumlah dari a, b, dan d. sedang gambar 2.19 (b) jarak *aisle distance* pertama kali diaplikasikan pada masalah tata letak dari proses manufaktur.



Gambar 2. 19 Jarak Aisle

### 2.2.10 Ongkos Material Handling (OMH)

Ongkos material *handling* adalah suatu ongkos yang timbul akibat adanya aktivitas material dari satu mesin ke mesin lain atau dari departemen satu ke departemen lain yang besarnya ditentukan sampai pada suatu tertentu (Sutalaksana, 1997). Tujuan dibuatnya material *handling* adalah :

1. Meningkatkan kapasitas
2. Memperbaiki kondisi kerja
3. Memperbaiki pelayanan pada konsumen
4. Meningkatkan kelengkapan dan kegunaan ruangan
5. Mengurangi ongkos

Perhitungan material *handling* terdiri dari total biaya peralatan material *handling* ditambah dengan gaji operator dan biaya perawatan.

Ongkos material *handling* : biaya peralatan material *handling* + gaji operator + biaya perawatan

### 2.2.11 Blocplan

Metode *Block Layout Overview With Computerized Planning* (BLOCPLAN) menggunakan data kuantitatif diagram keterkaitan kegiatan serta jarak perpindahan bahan dan luas bangunan yang akan ditempati oleh fasilitas, metode *blocplan* memiliki kemampuan untuk mengatur maksimal 20 fasilitas dalam satu rancangan tata letak. Hasil terbaik dari metode *blocplan* adalah tata letak dengan skor yang tertinggi atau yang paling mendekati angka 1,00 (Heragu S, 1997).

Data yang diperlukan untuk merancang *layout* adalah data fasilitas berupa jumlah unit, luas lantai, perhitungan *allowance* yang digunakan, serta drajat kedekatan melalui ARC, *blocplan* bekerja secara *hybrid algorithm* yaitu membangun dan mengubah tata letak dengan mencari total jarak tempuh yang seminimal mungkin dengan melakukan pertukaran antar fasilitas. Penentuan hasil perancangan *layout* terbaik berdasarkan iterasi yang dilakukan melalui algoritma *blocplan* yang menghasilkan nilai R-score ( $0 < \text{R-score} < 1$ ), nilai R-score didapat dari nilai Rel-dist score yang perhitungan jarak rectalinier antara fasilitas dan nilai hubungan kedekatan antar fasilitas, sehingga penentuan *layout* melibatkan

kedekatan antar fasilitas dan luas lahan yang digunakan. Pada tahap akhir setelah mendapatkan rancangan *layout* dalam tampilan blok, dilakukan perancangan menggunakan dimensi aktual untuk setiap fasilitas, sehingga dapat ditentukan ketersediaan lahan bisa mengakomodasi kebutuhan luas lahan setiap fasilitas (Tompkins, W., Bozer, F., & Tanchaco, 1996).

### 2.3 Hipotesa dan Kerangka Teoritis

Adapun hipotesa dan kerangka teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

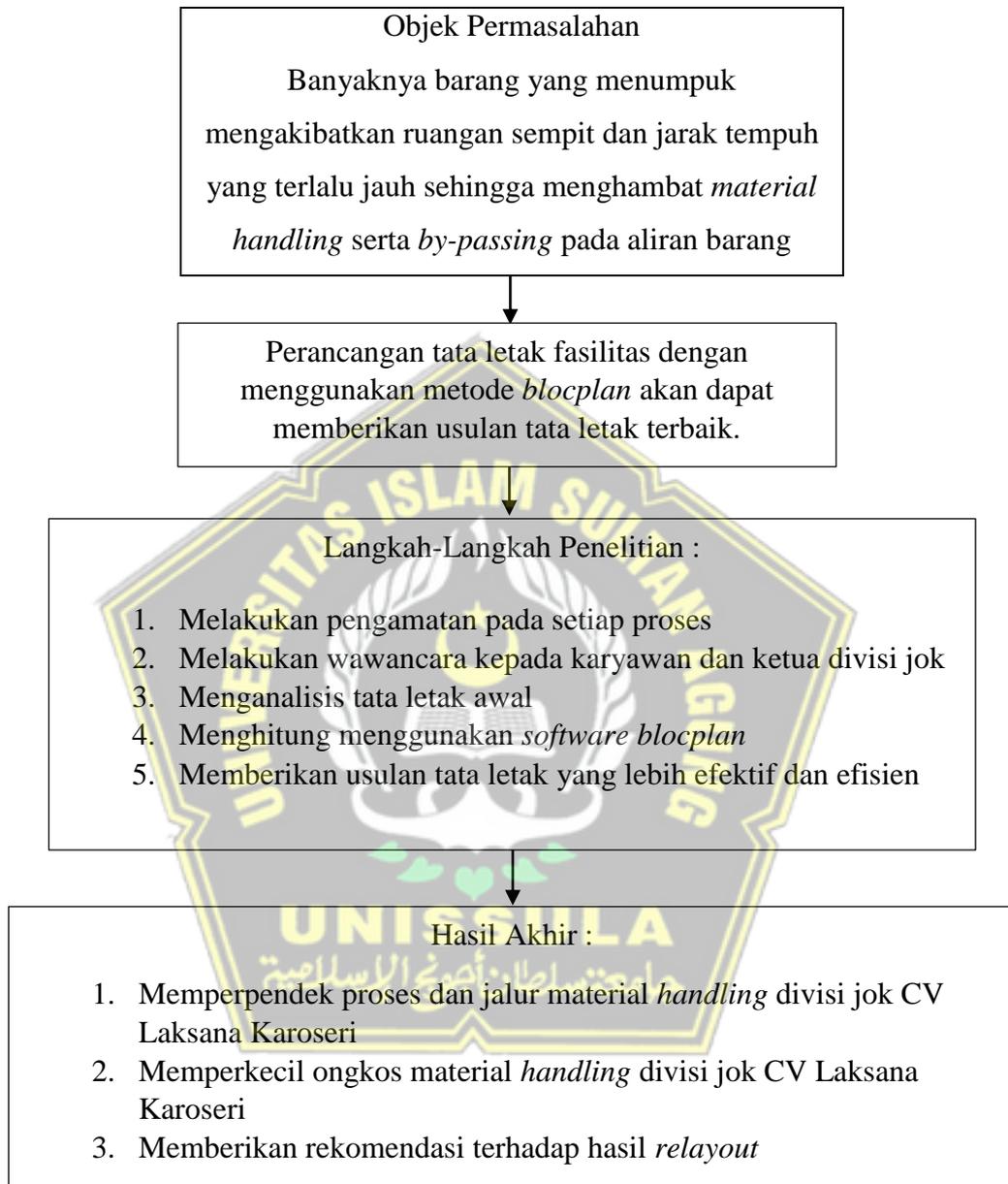
#### 2.3.1 Hipotesa

CV Laksana Karoseri memiliki divisi jok untuk memproduksi jok sebagai tempat duduk bagi pengendara atau pengemudi, maupun penumpang bus. Pada bulan desember 2022, CV Laksana menerima permintaan produksi jok sebanyak 862. karena banyaknya permintaan dari setiap PO bus sehingga permintaan perbulannya mencapai kurang lebih 862 unit jok, menyebabkan ruangan produksi terutama di bagian *finishing* menjadi sempit oleh penumpukan jok. Secara umum industri banyak mengalami kendala terutama dalam hal jarak pemindahan bahan baku (*material handling*) yang kurang efisien dikarenakan jarak tempuh yang terlalu jauh seperti pada departemen supermarket gudang *frame* jok ke ruang produksi jok yang mengakibatkan mahalnya ongkos *material handling*, terdapat pula *by-passing* pada aliran bahan yang melewati satu atau lebih departemen sebelum sampai di departemen yang dituju. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dibutuhkan perbaikan tata letak pada perusahaan.

Berdasarkan pada seluruh uraian diatas, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut : “*Re-Layout* Tata Letak Fasilitas Divisi Jok Pada Karoseri Bus CV Laksana Dengan Menggunakan Metode *Blocplan*”. Metode *blocplan* merupakan metode yang tepat untuk studi kasus yang dialami perusahaan dan metode yang digunakan diharapkan bisa mendapatkan hasil yang maksimal dan memberikan solusi bagi Divisi Jok pada CV Laksana Karoseri dalam perancangan tata letak fasilitas agar kedepannya dapat menjadi lebih baik sehingga produktifitas produksi dapat menjadi lebih efektif dari sebelumnya.

### 2.3.2 Kerangka Teoritis

Gambar 2.20 berikut merupakan kerangka teoritis dalam penelitian ini :



Gambar 2. 20 Kerangka Teoritis

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Obyek Penelitian**

Produksi jok di CV Laksana Karoseri sebagai obyek dalam penelitian ini. Studi lapangan yang dilakukan dengan cara turun langsung ke tempat usaha untuk melakukan identifikasi permasalahan yang timbul pada perusahaan. Adapun kegunaan studi lapangan yaitu dapat melihat secara langsung obyek dan kondisi yang terjadi di perusahaan.

#### **3.2 Pengumpulan Data**

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk penelitian. Peneliti memerlukan data sebagai berikut :

a. **Data Sekunder**

Data sekunder adalah informasi data yang diperoleh peneliti atau pengumpul data secara tidak langsung. Dikatakan tidak langsung karena data diperoleh melalui perantara, seperti studi literature.

b. **Data Primer**

Informasi yang dikumpulkan **langsung** dari sumbernya tanpa melalui media lain. Pendapat subjek (orang), baik secara individu maupun kelompok, temuan dari pengamatan objek fisik dan peristiwa atau aktivitas yang terkait dengan pengujian adalah contoh data primer. Di CV Laksana Karoseri, pihak yang berkompeten diwawancarai untuk data ini. Data yang mencakup adalah :

- Aktivitas proses produksi divisi jok CV Laksana Karoseri.
- *Layout* awal.
- Luas tiap departemen divisi jok.

#### **3.3 Pengolahan dan Analisis Data**

Berikut merupakan pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini :

a. **Pengolahan Data**

Langkah-langkah yang ditempuh dalam perancangan *layout* usulan adalah sebagai berikut :

- Perancangan *layout*.
- Membuat *Activity Relationship Chart* (ARC).

Bila dilakukan perancangan *layout*, maka *layout* usulan yang dibuat perlu dipertimbangkan *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *worksheet*. ARC disusun berdasarkan alasan-alasan tertentu dan tingkat kepentingan yang disimbolkan dengan huruf A, I, E, O, U, dan X. Huruf-huruf tersebut menunjukkan bagaimana aktivitas dari setiap stasiun kerja dan mempunyai hubungan secara langsung atau erat kaitannya dengan satu sama lain.

- Menginputkan data yang ada ke aplikasi *blocplan*.
- Mengukur performansi *layout* usulan dilihat dari segi jarak apakah sudah lebih baik jika dibandingkan dengan *layout* awal.

b. Analisis Hasil Pengolahan

Setelah dilakukan perhitungan, belum selesai tugas seorang perancang tata letak. Harus dilakukan evaluasi untuk diketahui apakah *layout* hasil rancangan layak atau tidak untuk di implementasikan pada pabrik. Jika layak, maka langsung melakukan kesimpulan dan saran. Jika dikatakan tidak layak maka kembali pada pengolahan data.

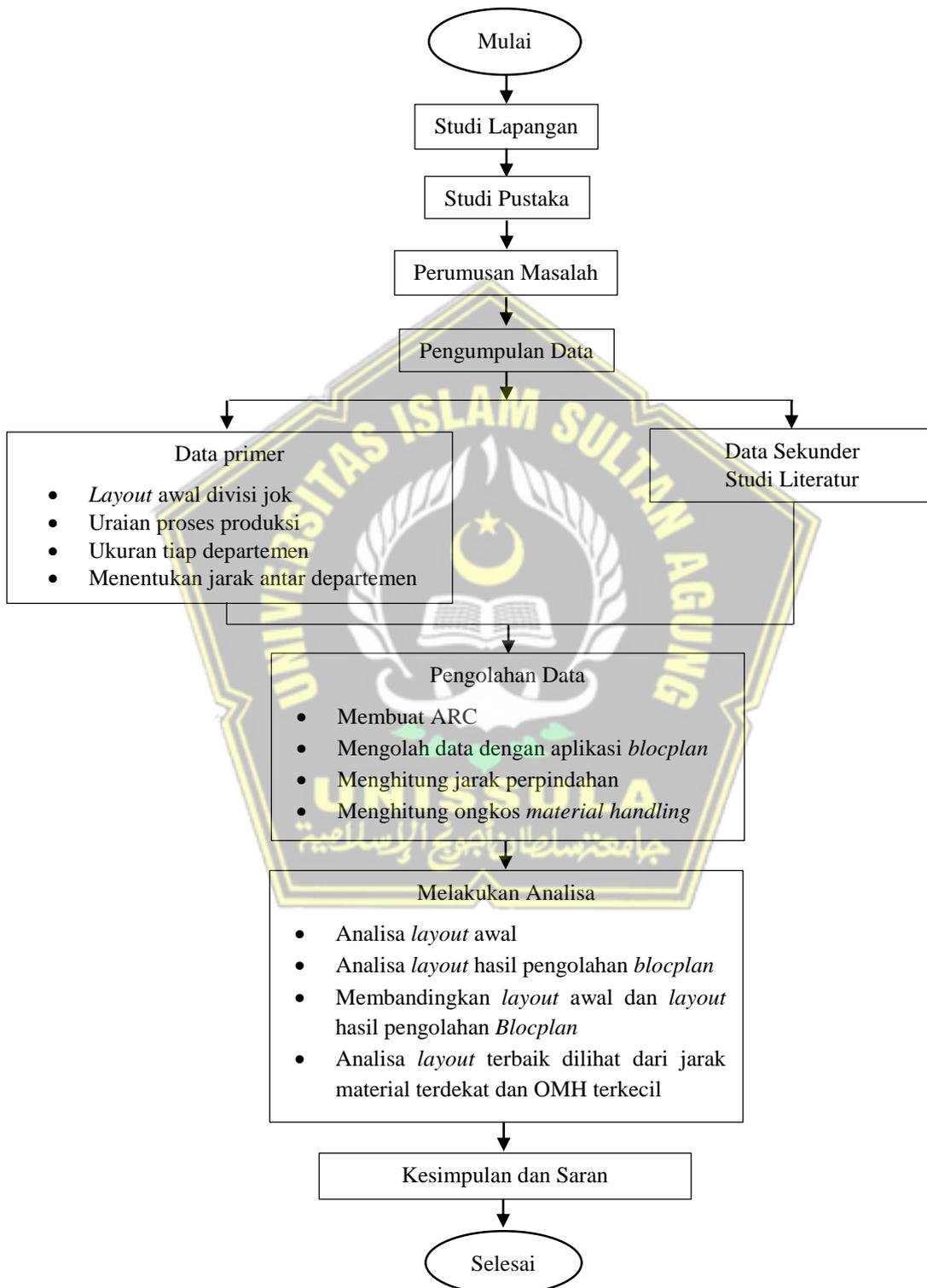
### 3.4 Pengujian Hipotesa

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian hipotesa dengan tujuan agar permasalahan yang telah dibuat pada perumusan masalah dapat terpecahkan dan ditemukan solusi yang tepat. Pengujian hipotesa berdasarkan identifikasi masalah pada Divisi Jok CV Laksana Karoseri yang akan dijadikan penelitian dengan menggunakan metode BLOCPLAN.

### 3.5 Flow Chart Penelitian

Pembuatan diagram alir (*flow chart*) dalam penelitian ini berguna sebagai rencana tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian, dimulai dari awal penelitian

sampai akhir dari penelitian. Gambar 3.1 berikut merupakan diagram alir dalam penelitian ini :



Gambar 3. 1 Flowchart

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

CV Laksana Karoseri merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang karoseri bus dan beralamatkan di Jl Raya Ungaran Km 24,9, Kec. Ungaran, Kab. Semarang, Jawa Tengah. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan di Divisi Jok CV Laksana Karoseri, tata letaknya digolongkan ke dalam tata letak berdasarkan aliran produk. Divisi Jok CV Laksana Karoseri memiliki sebanyak 7 departemen yaitu supermarket gudang *frame* jok, gudang development, perakitan & *finishing*, showroom jok & RND, ruang produksi jok, kantor, area penempatan jok jadi.

##### **4.1.1 Aliran Proses Produksi Divisi Jok CV Laksana Karoseri**

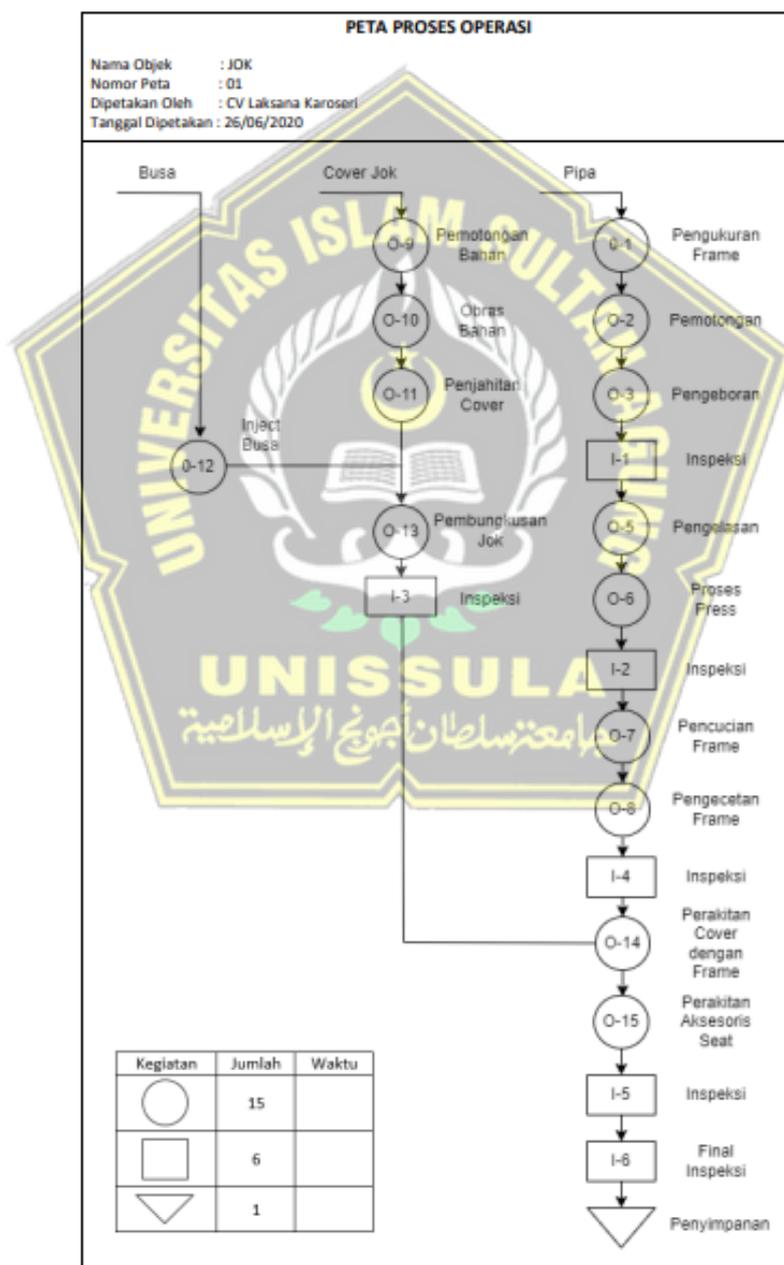
Aliran proses produksi dalam divisi jok CV Laksana Karoseri dimulai dari bahan baku sampai ke produk jadi yang siap digunakan sebagai dudukan didalam bus, berikut ini merupakan penjelasan lebih lanjutnya :

1. Supermarket gudang *frame* jok yang merupakan tempat penyimpanan gudang bahan baku.
2. Setelah dari supermarket gudang *frame* jok kemudian dilanjutkan ke proses produksi yang memiliki empat kali proses produksi.
3. Proses produksi pertama yaitu *preparation*, dalam proses ini dilakukan persiapan dari pengukuran, pemotongan, dan pengeboran material.
4. Proses produksi kedua adalah pengelasan, dalam proses ini dilakukan pengelasan material yang telah disiapkan dari proses produksi pertama.
5. Proses produksi ketiga adalah pengecatan, dalam proses ini dilakukan pengecatan material dari proses sebelumnya yaitu proses pengelasan.
6. Proses produksi keempat adalah penjahitan bungkus jok, dalam proses ini dilakukan penjahitan material guna untuk bungkus dari jok dengan menggunakan mesin jahit dan mesin obras.
7. Kemudian dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu perakitan & *finishing*, dalam proses ini dilakukan perakitan seluruh proses produksi. Dimulai dari

persiapan *frame jok*, busa jok, dan material bungkus jok. Selanjutnya proses *finishing* yang bertujuan guna memberikan nilai tambah pada jok yaitu perakitan aksesoris seat.

8. Jok yang sudah selesai dalam proses perakitan & *finishing* selanjutnya dipindahkan ke area penempatan barang jadi.

Gambar 4.1 berikut merupakan *Operation Process Chart (OPC)* dari proses pembuatan jok :



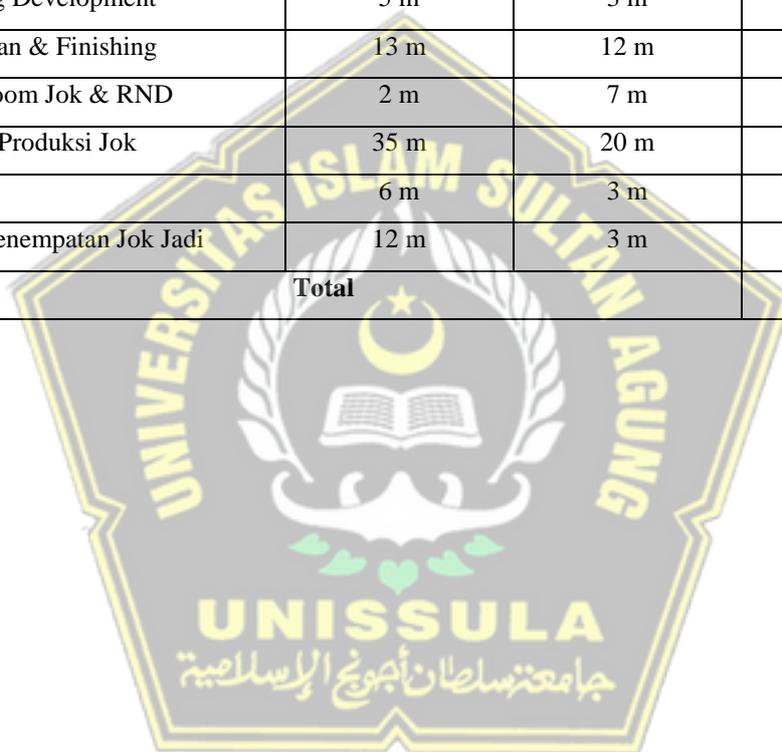
**Gambar 4.1** *Operation Process Chart (OPC)* Jok

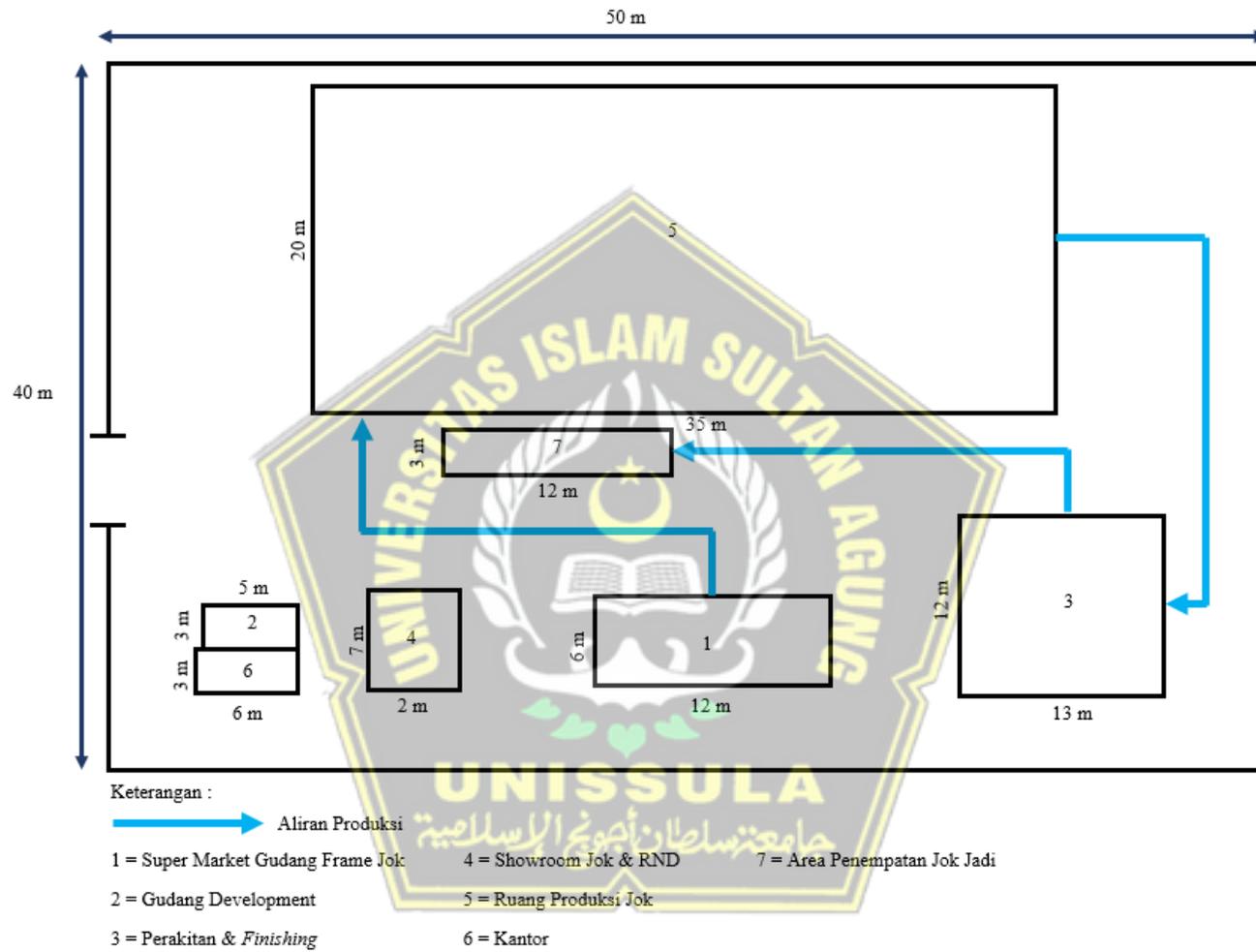
#### 4.1.2 Luas Antar Departemen Divisi Jok CV Laksana Karoseri

CV Laksana Karoseri menempati area tanah seluas  $5.000 m^2$ . Pada gedung pembuatan Jok memiliki panjang lahan 50 m dan lebar lahan 40 m. Luas tiap departemen pada Divisi Jok CV Laksana Karoseri dapat dilihat pada tabel 4.1 dan gambar 4.2 dibawah merupakan *layout* awal dari divisi jok.

**Tabel 4.1** Luas Tiap Departemen

<b>Nama Departemen</b>	<b>Panjang</b>	<b>Lebar</b>	<b>Luas</b>
Supermarket Gudang Frame Jok	12 m	6 m	$72 m^2$
Gudang Development	5 m	3 m	$15 m^2$
Perakitan & Finishing	13 m	12 m	$156 m^2$
Showroom Jok & RND	2 m	7 m	$14 m^2$
Ruang Produksi Jok	35 m	20 m	$700 m^2$
Kantor	6 m	3 m	$18 m^2$
Area Penempatan Jok Jadi	12 m	3 m	$36 m^2$
<b>Total</b>			$1.011 m^2$





Gambar 4.2 Layout Divisi Jok CV Laksana Karoseri

### 4.1.3 Jarak Antar Departemen

Dalam perhitungan jarak antar departemen ini hanya berfokus kepada empat departemen saja dikarenakan empat departemen tersebut merupakan aliran proses produksi pada pembuatan jok, terdiri dari supermarket gudang *frame* jok, ruang produksi jok, perakitan & *finishing* dan area penempatan jok jadi. Pada perhitungan jarak ini menggunakan perhitungan *euclidean* karena jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas lainnya. Berikut merupakan perhitungan jarak *layout* awal dari departemen supermarket gudang *frame* jok sampai ke area penempatan jok jadi :

1. Supermarket Gudang *Frame* Jok ke Ruang Produksi Jok

$$d_{ij} = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(12 - 40)^2 + (6 - 20)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-28)^2 + (-14)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{784 + 196}$$

$$d_{ij} = \sqrt{980}$$

$$d_{ij} = 31,30 \text{ m}$$

2. Ruang Produksi Jok ke Perakitan & *Finishing*

$$d_{ij} = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(40 - 13)^2 + (20 - 12)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(17)^2 + (8)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{729 + 64}$$

$$d_{ij} = \sqrt{793}$$

$$d_{ij} = 28,16 \text{ m}$$

3. Perakitan & *Finishing* ke Area Penempatan Jok Jadi

$$d_{ij} = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(13 - 12)^2 + (12 - 3)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(1)^2 + (9)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{1 + 81}$$

$$d_{ij} = \sqrt{82}$$

$$d_{ij} = 9,06 \text{ m}$$

Jadi total jarak antar departemen yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal departemen supermarket *frame* jok sampai dengan area penempatan jok jadi adalah 68,52 m.

#### 4.1.4 Peta Darike- (*Form to Chart*)

Perhitungan peta darike- (*form to chart*) diperoleh dari perhitungan jarak antar departemen dengan menggunakan satuan jarak yaitu meter (m). Peta darike- atau *form to chart* (FTC) dari proses produksi jok dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Peta Darike- (*Form to Chart*)

To \ Form	Supermarket Gudang <i>Frame</i> Jok	Ruang Produksi Jok	Perakitan & <i>Finishing</i>	Area Penempatan Jok Jadi	Total
Supermarket Gudang <i>Frame</i> Jok		31,30			31,30
Ruang Produksi Jok	31,30		28,16		59,46
Perakitan & <i>Finishing</i>		28,16		9,06	37,22
Area Penempatan Jok Jadi			9,06		9,06
Total	31,3	59,46	37,22	9,06	137,04

#### 4.1.5 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti dan wawancara dengan pihak kepala divisi selama periode penelitian, pada proses produksi jok memiliki peralatan untuk membantu proses pemindahan material dari satu departemen ke departemen lainnya, data peralatan dapat dilihat pada tabel 4.3 serta gambar 4.3 dan 4.4 merupakan contoh gambar dari alat angkut yang digunakan.

Tabel 4. 3 Data Peralatan Material Handling

No	Nama Peralatan	Jumlah Alat	Dimensi Alat	Umur Ekonomis
1	<i>Trolley</i>	10 unit	1,99 meter	5 tahun
2	<i>Forklift Diesel</i>	2 unit	0,5 meter	5 tahun

Gambar 4. 3 *Trolley*Gambar 4. 4 *Forklift Diesel*

Pada perhitungan total jarak perpindahan material diperoleh dari jarak antar departemen dibagi dengan frekuensi aliran material. Data frekuensi atau aliran material didapatkan dari observasi langsung ke lapangan pada saat operator melakukan pekerjaannya yaitu mengangkat bahan baku dari supermarket gudang *frame jok* ke ruang produksi *jok* menggunakan *trolley*, selanjutnya bahan baku yang telah di produksi berupa *cover frame jok* dari ruang produksi dipindahkan ke perakitan & *finishing* menggunakan *trolley*, kemudian *jok* yang telah selesai dari perakitan & *finishing* dipindahkan ke area penempatan *jok* jadi dengan menggunakan *forklift diesel*. Hasil perhitungan total jarak perpindahan material dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Perhitungan Total Jarak

Aliran Material		Jarak (m)	Frekuensi/Aliran (perhari)	Total Jarak (m/hari)
Supermarket Gudang <i>Frame Jok</i>	Ruang Produksi Jok	31,30	10	313,05
Ruang Produksi Jok	Perakitan & <i>Finishing</i>	28,16	4	112,64
Perakitan & <i>Finishing</i>	Area Penempatan Barang Jadi	9,06	2	18,11
<b>Total Jarak (m)</b>				443,80

Jadi, total jarak perhari yang harus ditempuh dimulai dari supermarket gudang *frame jok* sampai menghasilkan barang jadi kemudian diletakkan ke area penempatan barang jadi adalah 443,80 m.

#### 4.1.6 Ongkos Material Handling (OMH)

Untuk menghitung OMH atau ongkos material *handling* terdapat beberapa komponen yang diperlukan, berikut ini merupakan perhitungan ongkos material *handling* dalam proses produksi jok CV Laksana Karoseri :

##### 1. Trolly

Alat yang digunakan CV Laksana Karoseri untuk mengangkut material adalah *Trolly* dengan jumlah 10 unit. Rincian biaya operasionalnya adalah sebagai berikut :

- Harga : Rp 600.000 /unit (umur ekonomis 5 tahun)
- Gaji operator : Rp 2.480.988 /bulan
- Perawatan : Rp 150.000 /bulan
- Jumlah operator : 5 orang

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Trolly} &= \frac{\text{harga alat} \times \text{unit}}{5 \text{ tahun} \times 12 \text{ bulan}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 600.000 \times 10}{5 \text{ tahun} \times 12 \text{ bulan}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 6.000.000}{60}
 \end{aligned}$$

	= Rp 100.000/bulan
Biaya <i>Trolley</i> Perhari	= $\frac{Rp\ 100.000}{22\ hari}$
	= Rp 4.545/hari
Biaya Operator <i>Trolley</i>	= Gaji Operator x Banyaknya Operator
	= Rp 2.480.988 x 5 operator
	= Rp 12.404.940/bulan
Biaya Operator <i>Trolley</i> Perhari	= $\frac{Rp\ 12.404.940}{22\ hari}$
	= Rp 563.861/hari
Biaya Perawatan	= Biaya Perawatan 1 bulan x unit
	= Rp 150.000 x 10 unit
	= Rp 1.500.000/bulan
Biaya Perawatan Perhari	= $\frac{Rp\ 1.500.000}{22\ hari}$
	= Rp 68.182/hari
Biaya Material <i>Handling</i>	= Biaya <i>trolley</i> + Biaya Operator + Biaya Perawatan
	= Rp 4.545 + Rp 563.861 + Rp 68.182
	= Rp 636.588/hari

## 2. *Forklift Diesel*

Alat yang digunakan CV Laksana Karoseri untuk mengangkut material adalah *forklift diesel* dengan jumlah 2 unit. Rincian biaya operasionalnya adalah sebagai berikut :

- Harga : Rp 45.000.000 /unit (umur ekonomis 5 tahun)
- Gaji operator : Rp 2.480.988 /bulan
- Perawatan : Rp 200.000 /bulan
- Bahan bakar solar: Rp 6.800/liter
- Jumlah operator : 2 orang

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Forklift Diesel} &= \frac{\text{harga alat} \times \text{unit}}{5 \text{ tahun} \times 12 \text{ bulan}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 45.000.000 \times 2}{5 \text{ tahun} \times 12 \text{ bulan}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 90.000.000}{60} \\
 &= \text{Rp } 1.500.000/\text{bulan} \\
 \text{Biaya Forklift Diesel Perhari} &= \frac{\text{Rp } 1.500.000}{22 \text{ hari}} \\
 &= \text{Rp } 68.182/\text{hari} \\
 \text{Biaya Operator Forklift Diesel} &= \text{Gaji Operator} \times \\
 &\quad \text{Banyaknya Operator} \\
 &= \text{Rp } 2.480.988 \times 2 \text{ operator} \\
 &= \text{Rp } 4.961.976/\text{hari} \\
 \text{Biaya Operator Forklift Diesel Perhari} &= \frac{\text{Rp } 4.961.976}{22 \text{ hari}} \\
 &= \text{Rp } 225.544/\text{hari} \\
 \text{Biaya Perawatan} &= \text{Biaya Perawatan 1 bulan} \times \text{unit} \\
 &= \text{Rp } 200.000 \times 2 \text{ unit} \\
 &= \text{Rp } 400.000/\text{bulan} \\
 \text{Biaya Perawatan Perhari} &= \frac{\text{Rp } 400.000}{22 \text{ hari}} \\
 &= \text{Rp } 18.182/\text{hari} \\
 \text{Biaya Bahan Bakar Solar} &= (\text{Harga Bahan Bakar} \times 3 \text{ liter}) \\
 &\quad \times \text{Unit} \\
 &= (\text{Rp } 6.800 \times 3) \times 2 \\
 &= \text{Rp } 40.800/\text{hari} \\
 \text{Biaya Material Handling} &= \text{Biaya Forklift Diesel} + \text{Biaya} \\
 &\quad \text{Operator} + \text{Biaya Perawatan} + \\
 &\quad \text{Biaya Bahan Bakar} \\
 &= \text{Rp } 68.182 + \text{Rp } 225.544 + \\
 &\quad \text{Rp } 18.182 + \text{Rp } 40.800
 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 352.708/\text{hari}$$

$$3. \quad \text{OMH Permeter Trolley} = \frac{\text{OMH Handtruck atau Trolley}}{\text{Total Jarak Material Handling}}$$

$$= \frac{\text{Rp } 636.588}{443,80}$$

$$= \text{Rp } 1.434,3/\text{hari}$$

$$4. \quad \text{OMH Permeter Forklift Diesel} = \frac{\text{OMH Forklift Diesel}}{\text{Total Jarak Material Handling}}$$

$$= \frac{\text{Rp } 352.708}{443,80}$$

$$= \text{Rp } 794,7/\text{hari}$$

Hasil perhitungan total ongkos material *handling* (OMH) dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

**Tabel 4. 5** Total OMH Perhari *Layout Awal*

Dari	Ke	Alat Angkut	Frekuensi Perhari	Jarak (m)	Total Jarak (m/hari)	OMH/meter (Rp)	Total OMH (m/hari)
Supermarket Gudang <i>Frame</i> Jok	Ruang Produksi Jok	<i>Trolley</i>	10	31,30	313,05	1.434,3	449.037,8
Ruang Produksi Jok	Perakitan & <i>Finishing</i>	<i>Trolley</i>	4	28,16	112,64	1.434,3	161.572,1
Perakitan & <i>Finishing</i>	Area Penempatan Jok Jadi	<i>Forklift Diesel</i>	2	9,06	18,11	794,7	14.393,41
<b>Total</b>			16	56,63	443,80	-	625.003,3

Jadi, total ongkos material *handling* perhari pada *layout* awal dari supermarket gudang *frame* jok sampai ke area penempatan jok jadi adalah Rp 625.003,3.

#### 4.1.7 Activity Relationship Chart (ARC)

ARC dibuat berdasarkan dari data-data urutan aktivitas didalam proses produksi yang kemudian dihubungkan berpasangan untuk mengetahui tingkat hubungan antar aktivitas tersebut, hubungan tersebut akan ditinjau dari frekuensi aliran perpindahan bahan antar tiap stasiun, frekuensi perpindahan operator/tenaga kerja, aliran material dan juga hal-hal mengenai faktor kenyamanan saat bekerja. Pada ARC digambarkan dengan bentuk belah ketupat yang terdiri atas dua bagian yaitu bagian atas menunjukkan simbol keterkaitan antar departemen sedangkan

bagian bawah merupakan alasan yang dipakai untuk mengukur derajat keterkaitan.

Berikut ini merupakan ARC pada Divisi Jok CV Laksana Karoseri :

1. Supermarket gudang *frame* jok dan gudang development tidak perlu untuk didekatkan, maka dapat disimbolkan dengan huruf U.
2. Supermarket gudang *frame* jok dan ruang perakitan & *finishing* mutlak perlu untuk didekatkan karena merupakan aliran proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf A.
3. Supermarket gudang *frame* jok tidak penting untuk didekatkan dengan ruang *showroom* jok & RND karena bukan aliran proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf X.
4. Supermarket gudang *frame* jok dan ruang produksi jok mutlak perlu didekatkan karena proses yang berurutan akan sangat mempermudah akses pada kedua departemen selama produksi barang berlangsung, maka dapat disimbolkan dengan huruf A.
5. Supermarket gudang *frame* jok dan kantor tidak penting untuk didekatkan karena bukan aliran proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf X.
6. Supermarket gudang *frame* jok ke area penempatan jok jadi penting untuk didekatkan karena masih dalam satu aliran proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf I.
7. Gudang development dan ruang perakitan & *finishing* tidak penting untuk didekatkan karena bukan aliran proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf X.
8. Gudang development tidak perlu didekatkan dan dijauhkan dengan *showroom* jok & RND, maka dapat disimbolkan dengan huruf O.
9. Gudang development tidak penting didekatkan dengan ruang produksi jok, maka dapat disimbolkan dengan huruf U.
10. Gudang development dan kantor penting untuk didekatkan karena area gudang development itu adalah ruang bagi *engineering* untuk membuat model-model jok terbaru, maka dapat disimbolkan dengan huruf I.

11. Gudang development dan area penempatan jok jadi sangat tidak penting untuk didekatkan karena bukan merupakan aliran proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf X.
12. Perakitan & *finishing* dan *showroom* jok & RND sangat tidak penting untuk didekatkan karena bukan merupakan aliran proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf X.
13. Perakitan & *finishing* dan ruang produksi jok sangat penting untuk didekatkan karena masih dalam proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf E.
14. Perakitan & *finishing* dan kantor sangat tidak penting untuk didekatkan dan dijauhkan karena bukan merupakan aliran proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf O.
15. Perakitan & *finishing* dan area penempatan jok jadi mutlak perlu didekatkan untuk kelancaran proses produksi karena merupakan akhir dari penempatan barang hasil produksi yang telah selesai, maka dapat disimbolkan dengan huruf A.
16. *Showroom* jok & RND dan ruang produksi jok sangat tidak penting untuk didekatkan karena bukan merupakan proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf U.
17. *Showroom* jok & RND tidak perlu didekatkan dan dijauhkan dengan kantor, maka dapat disimbolkan dengan huruf O.
18. *Showroom* jok & RND sangat tidak penting didekatkan dengan area penempatan jok jadi karena bukan merupakan proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf X.
19. Ruang produksi jok dan kantor sangat tidak penting untuk didekatkan karena merupakan aliran proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf X.
20. Ruang produksi jok dan area penempatan jok jadi penting untuk didekatkan karena masih dalam satu aliran proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf I.

21. Kantor tidak perlu didekatkan dengan area penempatan jok jadi karena bukan merupakan aliran proses produksi, maka dapat disimbolkan dengan huruf X.

Tabel 4.6 dan gambar 4.5 berikut merupakan rekapitulasi dan ARC pada departemen divisi jok.

**Tabel 4. 6** Rekapitulasi ARC pada Departemen Divisi Jok CV Laksana Karoseri

Dari	Ke	Simbol	Keterangan
Supermarket gudang <i>frame</i> jok	Gudang development	U	Kedua departemen tidak perlu didekatkan
Supermarket gudang <i>frame</i> jok	Perakitan & <i>finishing</i>	A	Mutlak perlu didekatkan karena merupakan aliran produksi
Supermarket gudang <i>frame</i> jok	<i>Showroom</i> jok & RND	X	Sangat tidak penting didekatkan karena bukan aliran proses produksi
Supermarket gudang <i>frame</i> jok	Ruang produksi jok	A	Mutlak perlu didekatkan karena merupakan aliran produksi
Supermarket gudang <i>frame</i> jok	Kantor	X	Sangat tidak penting didekatkan karena bukan aliran proses produksi
Supermarket gudang <i>frame</i> jok	Area penempatan jok jadi	I	Penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Gudang development	Perakitan & <i>finishing</i>	X	Sangat tidak penting didekatkan karena bukan aliran proses produksi
Gudang development	<i>Showroom</i> jok & RND	O	Kedua departemen tidak perlu didekatkan dan dijauhkan
Gudang development	Ruang produksi jok	U	Kedua departemen tidak perlu didekatkan
Gudang development	Kantor	I	Penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi

Gudang development	Area penempatan jok jadi	X	Sangat tidak penting didekatkan karena bukan merupakan aliran produksi
Perakitan & finishing	Showroom jok & RND	X	Sangat tidak penting didekatkan karena bukan merupakan aliran produksi
Perakitan & finishing	Ruang produksi jok	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Perakitan & finishing	Kantor	O	Kedua departemen tidak perlu didekatkan dan dijauhkan
Perakitan & finishing	Area penempatan jok jadi	A	Mutlak perlu untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Showroom jok & RND	Ruang produksi jok	U	Kedua departemen tidak perlu didekatkan
Showroom jok & RND	Kantor	O	Kedua departemen tidak perlu didekatkan dan dijauhkan
Showroom jok & RND	Area penempatan jok jadi	X	Sangat tidak penting didekatkan karena bukan merupakan aliran produksi
Ruang produksi jok	Kantor	X	Sangat departemen tidak penting didekatkan karena bukan merupakan aliran produksi
Ruang produksi jok	Area penempatan jok jadi	I	Penting untuk didekatkan karena bukan merupakan aliran produksi
Kantor	Area penempatan jok jadi	X	Sangat tidak penting didekatkan dan dijauhkan karena bukan merupakan aliran produksi



Gambar 4.5 Activity Relationship Chart (ARC)

Keterangan :

A = Mutlak perlu (*absolutely necessary*)

E = Sangat penting (*especially important*)

I = Penting (*important*)

O = Cukup/biasa (*ordinary*)

U = Tidak penting (*unimportant*)

X = Tidak dikehendaki (*undesirable*)

#### 4.1.8 Degree of Closness (Tingkat Keberhubungan)

Selanjutnya adalah mengkonversikan ke dalam lembar kerja untuk menerangkan hasil peta keterkaitan kegiatan yang telah disusun dengan tujuan mempermudah diagram keterkaitan kerja. Berikut ini pada tabel 4.7 merupakan *degree of closness* atau tingkat keberhubungan :

Tabel 4.7 Lembar Kerja Tingkat Keberhubungan

No	Departemen	A	E	I	O	U	X
1	Supermarket gudang <i>frame</i> jok	3,4				6	6,8,9
2	Gudang development			1,7	1	6	6,8,9
3	Perakitan & <i>finishing</i>	3,5,7	3				6,8,9
4	<i>Showroom</i> jok & RND				1,5,7	6	6,8
5	Ruang produksi jok	3,4,5,7		3,4,7			
6	Kantor				1,2		
7	Area penempatan jok jadi			3,5,7			6,8,9

Keterangan Kode Alasan :

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 = *Safety*

Setelah itu *input* ke dalam tabel masukan dari aplikasi *blocplan* agar mempermudah dan tidak terjadi salah input pada aplikasi. Tabel 4.8 merupakan *input* tabel yang akan dimasukkan kedalam aplikasi *blocplan*.

**Tabel 4.8** *Input* Tabel Ke Aplikasi *Blocplan*

Fasilitas	Departemen						
	1	2	3	4	5	6	7
1		U	A	X	A	X	A
2	U		X	O	U	I	X
3	A	X		X	E	O	A
4	X	O	X		U	O	X
5	A	U	E	U		X	I
6	X	I	O	O	X		X
7	A	X	A	X	I	X	

Keterangan :

Fasilitas 1 = Supermarket Gudang *Frame* Jok

Fasilitas 2 = Gudang Development

Fasilitas 3 = Perakitan & *Finishing*

Fasilitas 4 = *Showroom* Jok & Rnd

Fasilitas 5 = Ruang Produksi Jok

Fasilitas 6 = Kantor

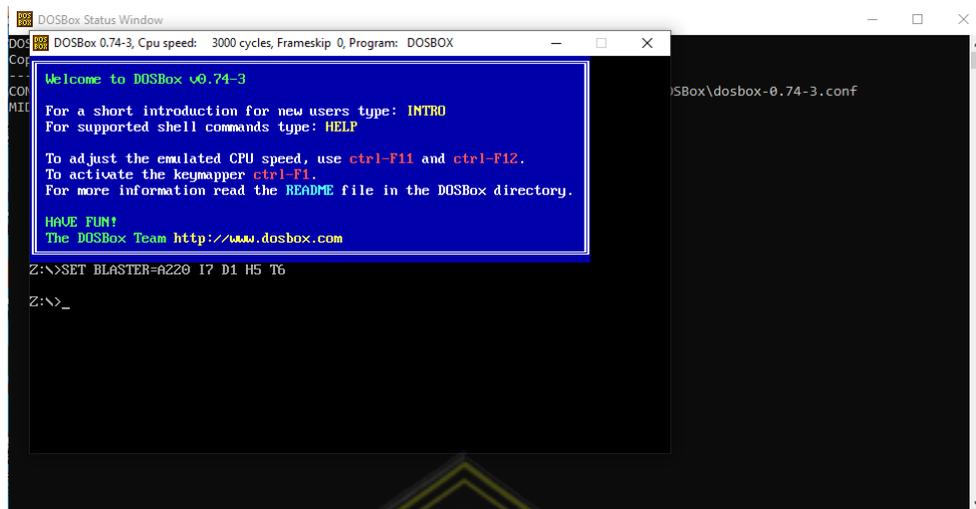
Fasilitas 7 = Area Penempatan Jok Jadi

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Perancangan Tata Letak Menggunakan Aplikasi *Blocplan*

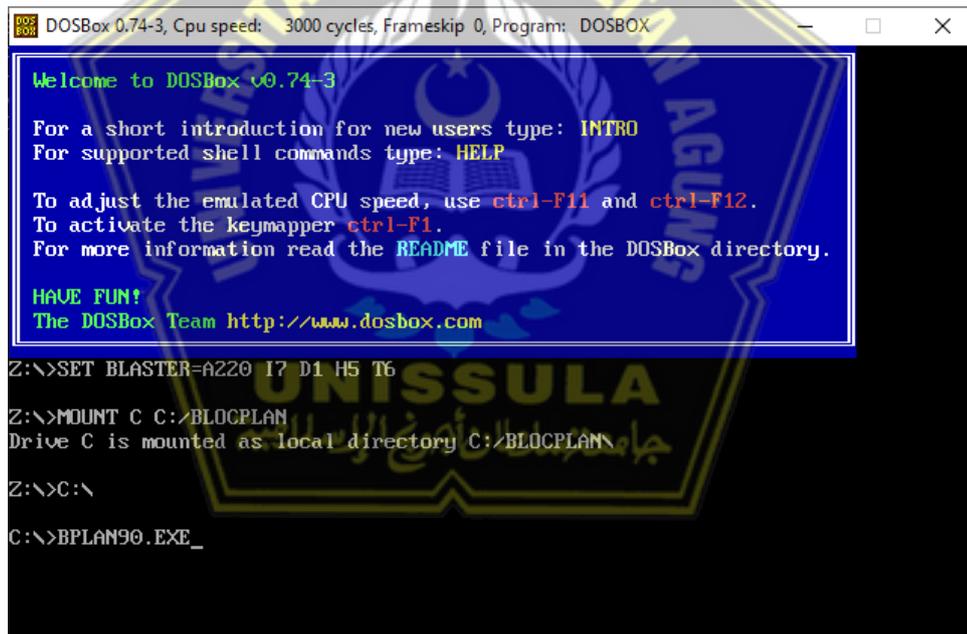
Selanjutnya data diolah dengan menggunakan aplikasi *blocplan*, berikut ini merupakan pengolahan data menggunakan aplikasi *blocplan* :

1. Buka aplikasi DOSbox untuk membuka aplikasi *Blocplan90*. Gambar 4.6 merupakan tampilan awal dari aplikasi DOSbox.



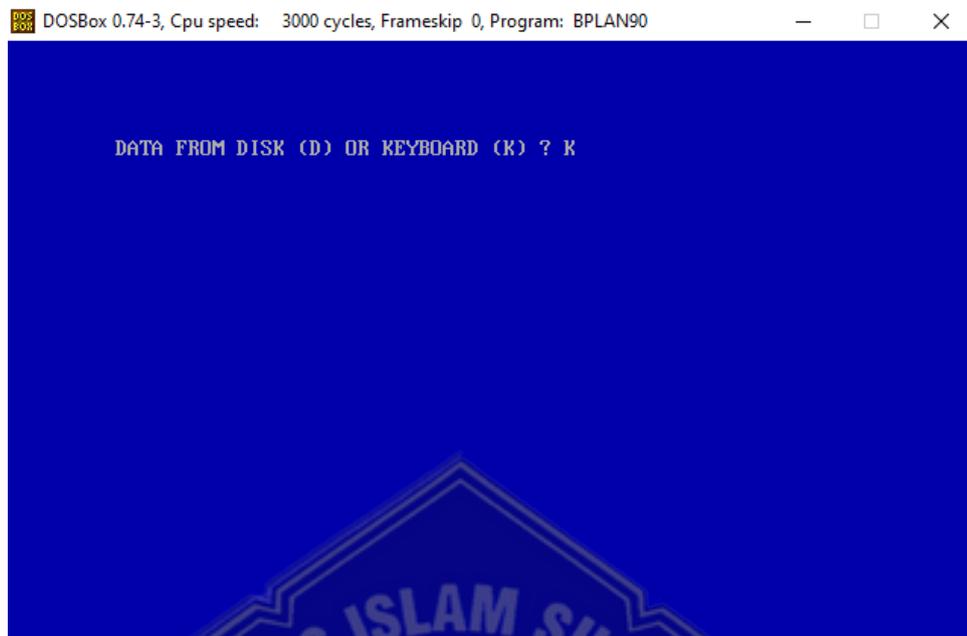
**Gambar 4. 6** Tampilan Awal Aplikasi DOSbox

2. Kemudian masukkan rumus MOUNT C C:/BLOCPLAN, enter c:\, enter BPLAN90.EXE, seperti pada gambar 4.7, kemudian di enter.



**Gambar 4. 7** Tampilan Menu *Blocplan*

3. Pilih K untuk *input* data secara manual yang dapat dilihat pada gambar 4.8.



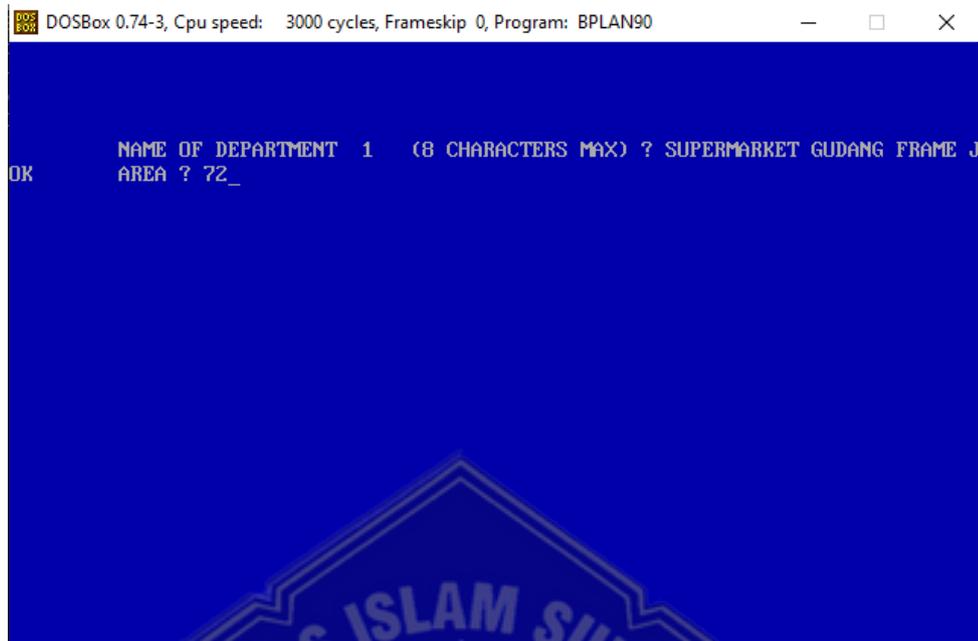
**Gambar 4. 8** Tampilan *Input* Data Manual

4. Kemudian menginputkan jumlah departemen produksi yang ada pada divisi jok CV Laksana Karoseri yaitu 7 departemen dapat dilihat pada gambar 4.9.



**Gambar 4. 9** Tampilan *Input* Jumlah Departemen

5. Masukkan nama dan luas area tiap departemen, dapat dilihat pada gambar 4.10.



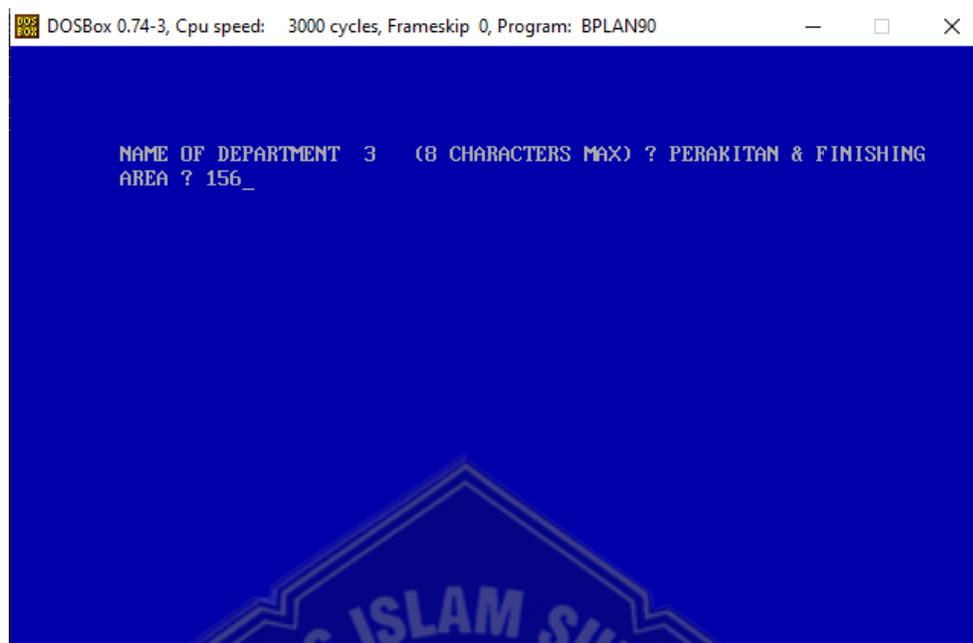
**Gambar 4. 10** *Input* Nama dan Luas Area Departemen Supermarket Gudang *Frame* Jok

6. Masukkan nama dan luas area tiap departemen, dapat dilihat pada gambar 4.11.



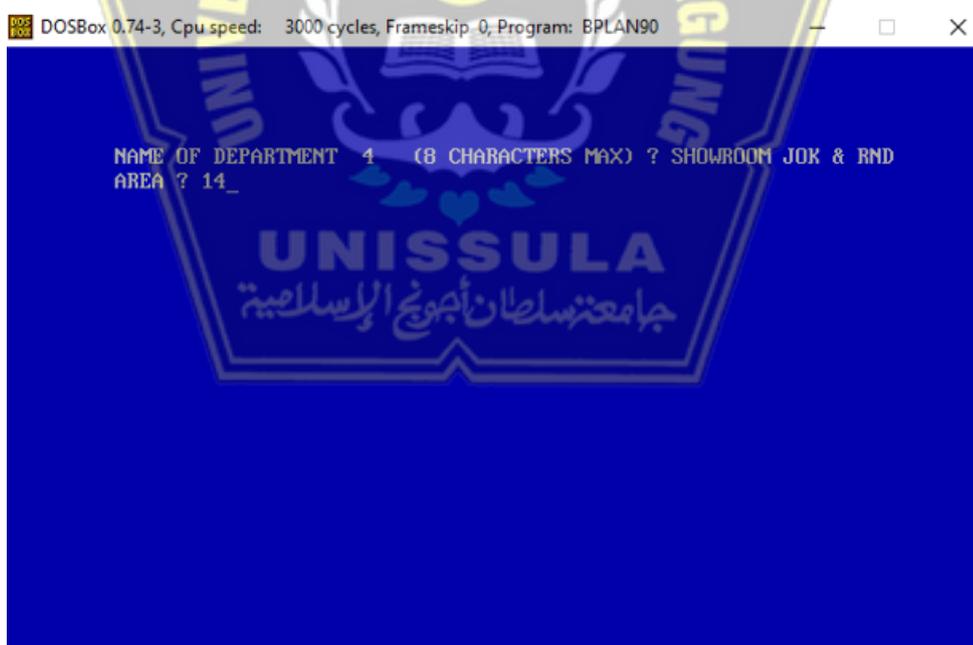
**Gambar 4. 11** *Input* Nama dan Luas Area Departemen Gudang *Development*

7. Masukkan nama dan luas area tiap departemen, dapat dilihat pada gambar 4.12.



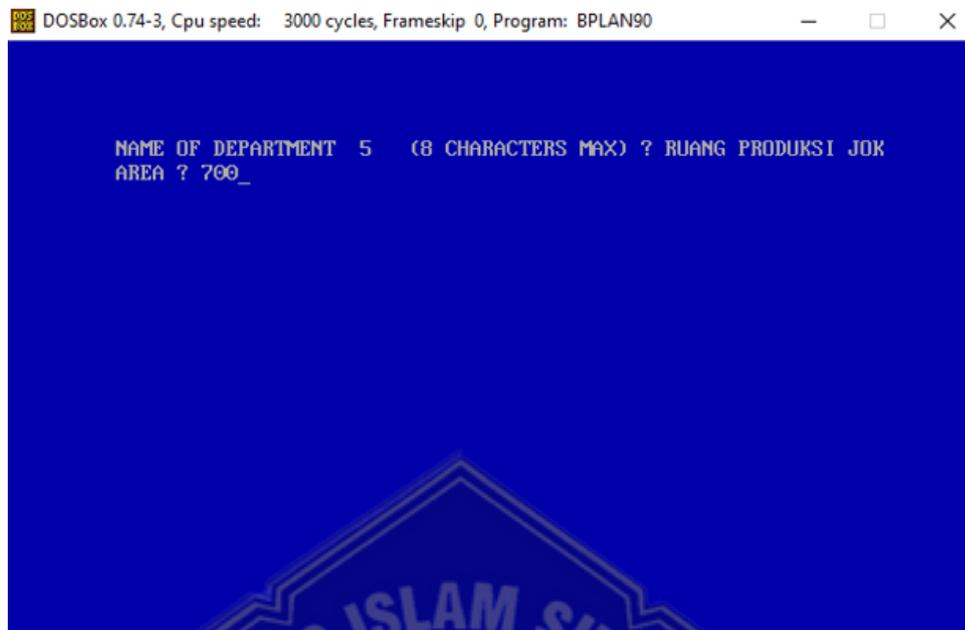
**Gambar 4. 12** *Input Nama dan Luas Departemen Perakitan & Finishing*

8. Masukkan nama dan luas area tiap departemen, dapat dilihat pada gambar 4.13.



**Gambar 4. 13** *Input Nama dan Luas Departemen Showroom Jok & RND*

9. Masukkan nama dan luas area tiap departemen, dapat dilihat pada gambar 4.14.



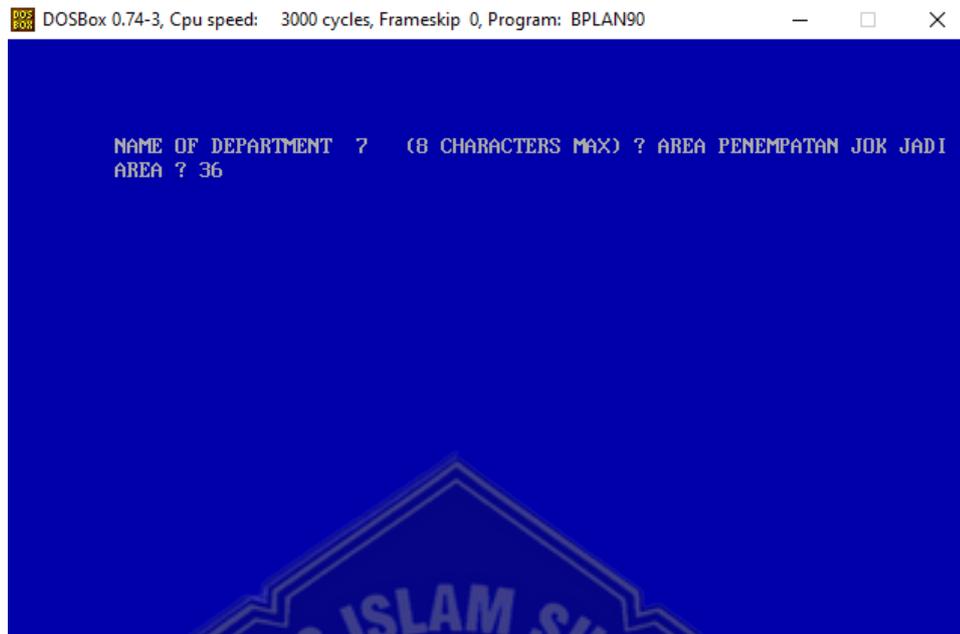
**Gambar 4. 14** *Input* Nama dan Departemen Ruang Produksi Jok

10. Masukkan nama dan luas area tiap departemen, dapat dilihat pada gambar 4.15.



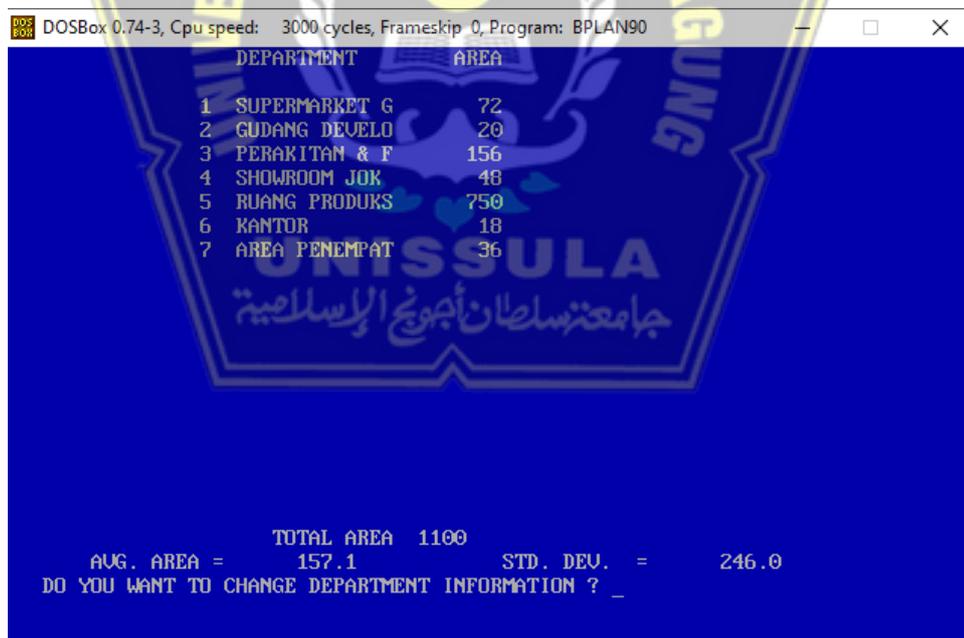
**Gambar 4. 15** *Input* Nama dan Luas Departemen Kantor

11. Masukkan nama dan luas area tiap departemen, dapat dilihat pada gambar 4.16.



**Gambar 4. 16** *Input* Nama dan Luas Departemen Area Penempatan Jok Jadi

12. Setelah memasukkan semua departemen dan luasnya, muncul gambar 4.17 seperti dibawah ini, kemudian tekan *enter* saja untuk melanjutkan.



**Gambar 4. 17** Tampilan Nama dan Luas Departemen Setelah di *Input*

13. Tahap selanjutnya adalah melakukan pengisian ARC sesuai dengan yang telah dibuat pada **Tabel 4.8** setelah sampai akhir tekan enter. Jika ingin

merubah informasi ketik huruf “Y” jika tidak ketik huruf “N” kemudian enter. Gambar 4.18 merupakan *input* data dari ARC.

```

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
RELATIONSHIP CHART
      2 3 4 5 6 7
1 SUPERMARKET GUDANG FRAME UOKA X A X I
2 GUDANG DEVELOPMENT . . . X O U I X
3 PERAKITAN & FINISHING . . . X E O A
4 SHOWROOM JOK & RND . . . . U O X
5 RUANG PRODUKSI JOK . . . . . U I
6 KANTOR . . . . . . . X
7 AREA PENEMPATAN JOK JADI . . . . . .
WANT TO CHANGE RELATIONSHIP CHART (Y/N) ?
  
```

Gambar 4.18 *Input* ARC

14. Kemudian muncul departemen *score* pada gambar 4.19, jika ingin merubah informasi ketik huruf “Y” jika tidak ketik huruf “N” kemudian tekan *enter*.

```

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
CODE SCORES
A 10000
E 1000
I 100
O 10
U 1
X -10000
WANT TO CHANGE SCORE VECTOR (Y/N) ? N
  
```

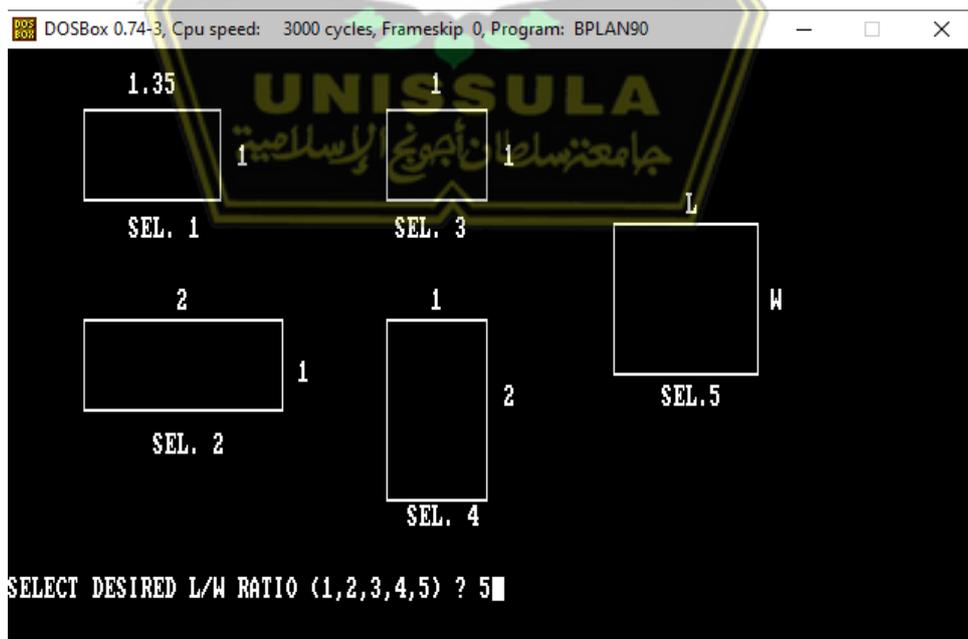
Gambar 4.19 Tampilan *Score*

15. Kemudian akan muncul gambar *score* pada gambar 4.20, jika ingin mengubah informasi atau tidak. Jika ya ketik huruf “Y” jika tidak ketik huruf “N” kemudian tekan *enter*.



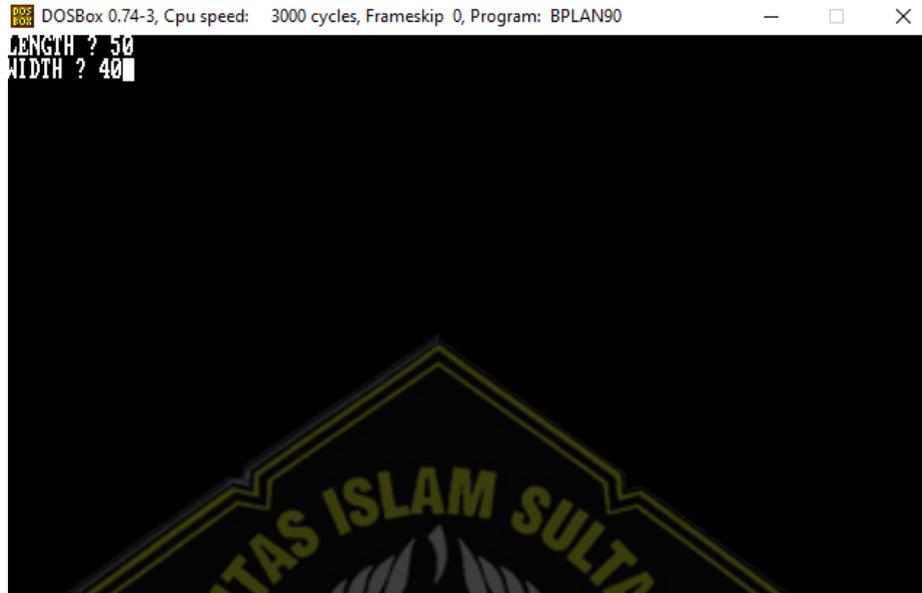
Gambar 4. 20 Tampilan Departemen Score

16. Selanjutnya memilih *rasio* antara panjang dan lebar dari luas tanah yang dimiliki. Pilihkan *select desired* nomor 5 pada gambar 4.21.



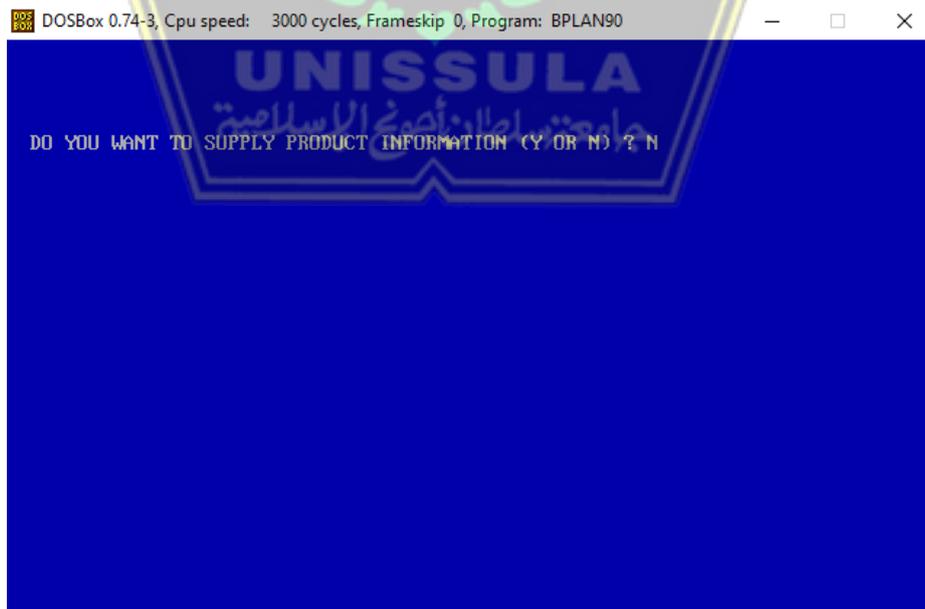
Gambar 4. 21 Tampilan Select Desired Lengkap With Ratio

17. Kemudian masukkan panjang dan lebar dari lahan gendung jok. Lalu tekan *enter*. Gambar 4.22 merupakan *input* panjang dan lebar dari divi jok.



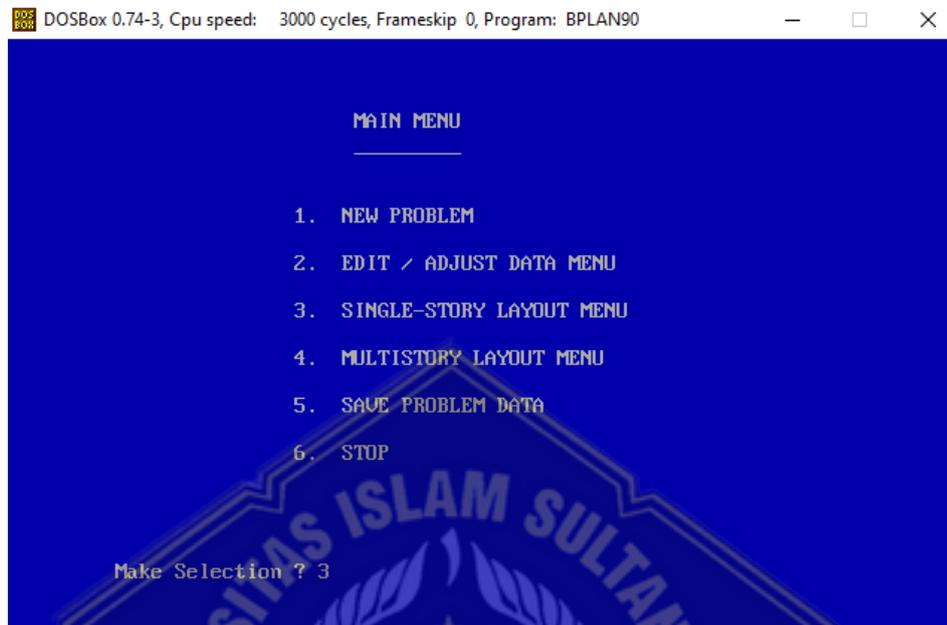
**Gambar 4. 22** *Input* Panjang dan Lebar Divisi Jok CV Laksana Karoseri

18. Akan muncul tampilan informasi penambahan *suplier* seperti gambar 4.23 dibawah ini. Kemudian ketik huruf “Y” jika ingin menambahkan informasi, jika tidak maka ketik huruf “N”. Karena tidak menambahkan informasi maka ketik huruf “N” kemudian *enter*.



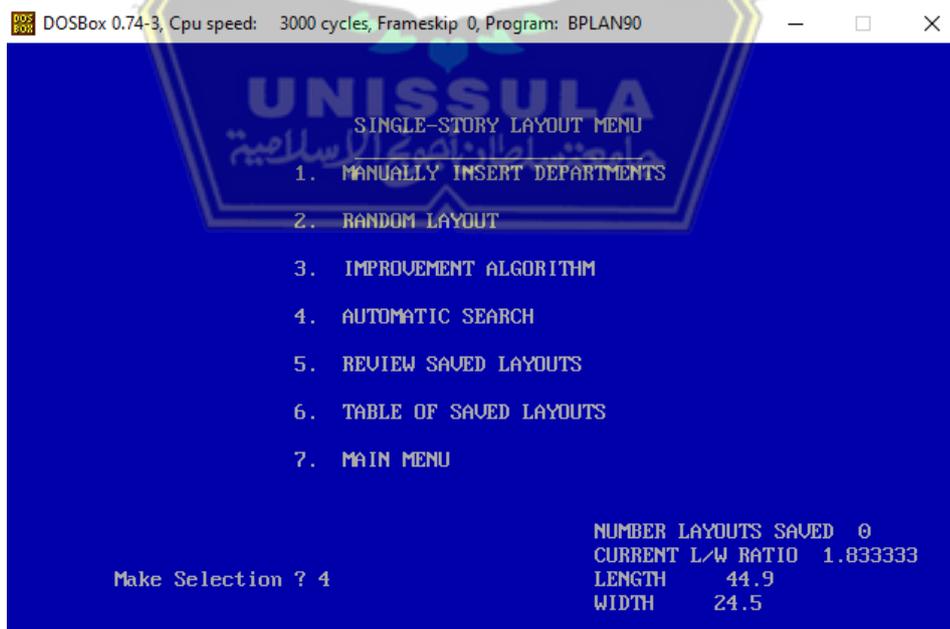
**Gambar 4. 23** Tampilan Menu Tambahan *Suplier* Pada Aplikasi *Blocplan*

19. Selanjutnya akan muncul menu pilihan pada aplikasi Dosbox pada gambar 4.24, kemudian pilih nomor 3 yaitu *single story* menu lalu *enter*.



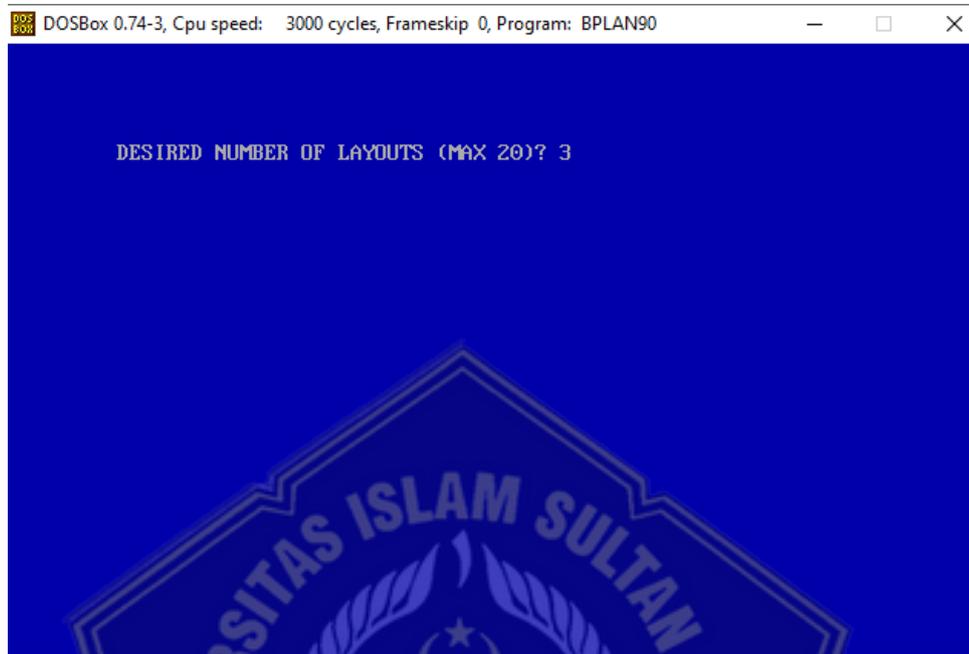
**Gambar 4. 24** Tampilan Main Menu Pada Aplikasi *Blocplan*

20. Akan muncul kembali pilihan menu aplikasi Dosbox pada gambar 4.25, selanjutnya pilih nomor 4 yaitu *automatic search* untuk memunculkan *layout* yang ada kemudian *enter*.



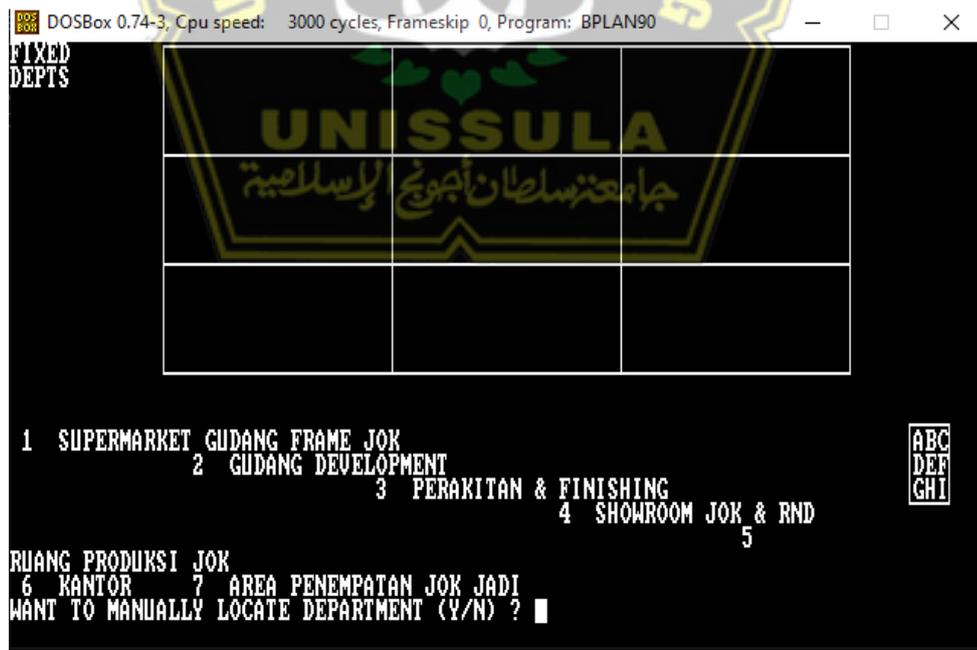
**Gambar 4. 25** Tampilan *Single-Story Layout Menu*

21. Kemudian tentukan alternatif pilihan *layout*, kita disini pilih untuk 3 *layout* lalu *enter*. Dapat dilihat pada gambar 4.26.



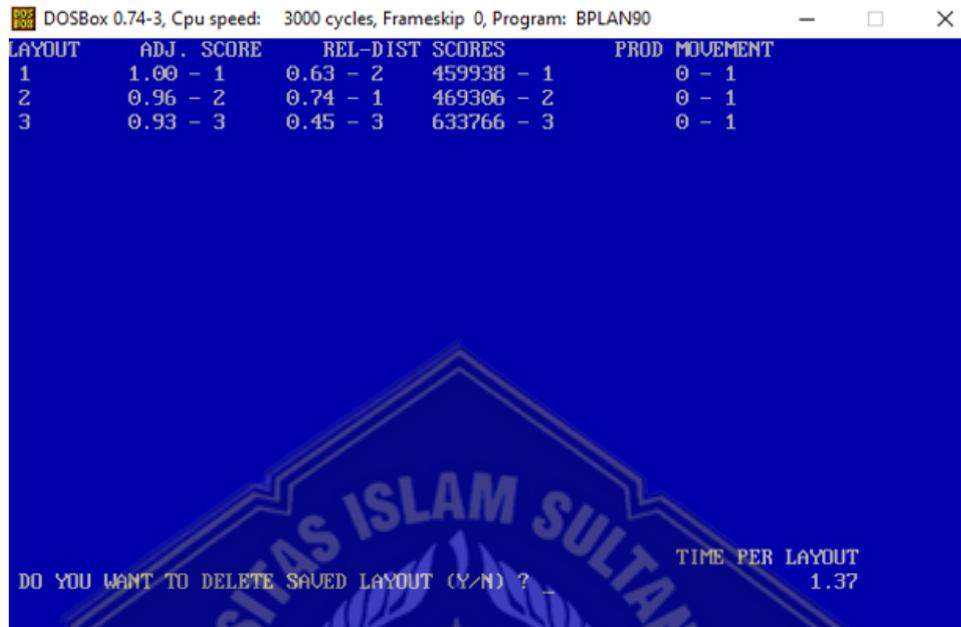
Gambar 4. 26 Pilihan Alternatif *Layout*

22. Kemudian ketik huruf “N” untuk tidak merubah kembali lalu *enter*. Gambar 4.27 berikut merupakan tampilan *fixed* departemen.



Gambar 4. 27 Tampilan *Fixed* Departemen

23. Akan muncul hasil *Adj score* pada gambar 2.28. Setelah itu ketik huruf “N” lalu *enter*.



```

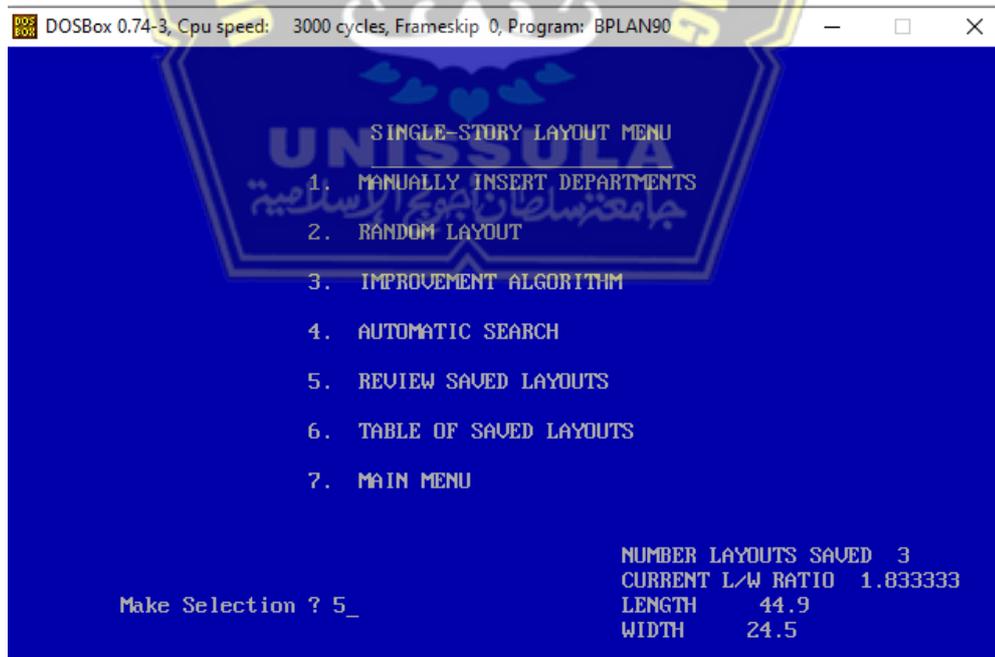
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
LAYOUT    ADJ. SCORE    REL-DIST    SCORES    PROD MOVEMENT
1         1.00 - 1     0.63 - 2    459938 - 1  0 - 1
2         0.96 - 2     0.74 - 1    469306 - 2  0 - 1
3         0.93 - 3     0.45 - 3    633766 - 3  0 - 1

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? _
TIME PER LAYOUT 1.37

```

Gambar 4. 28 Output Layout Usulan

24. Selanjutnya akan muncul menu pilihan pada gambar 4.29, pilih nomor 5 yaitu *review saved layout* untuk melihat semua *layout* kemudian *enter*.



```

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
SINGLE-STORY LAYOUT MENU
1. MANUALLY INSERT DEPARTMENTS
2. RANDOM LAYOUT
3. IMPROVEMENT ALGORITHM
4. AUTOMATIC SEARCH
5. REVIEW SAVED LAYOUTS
6. TABLE OF SAVED LAYOUTS
7. MAIN MENU

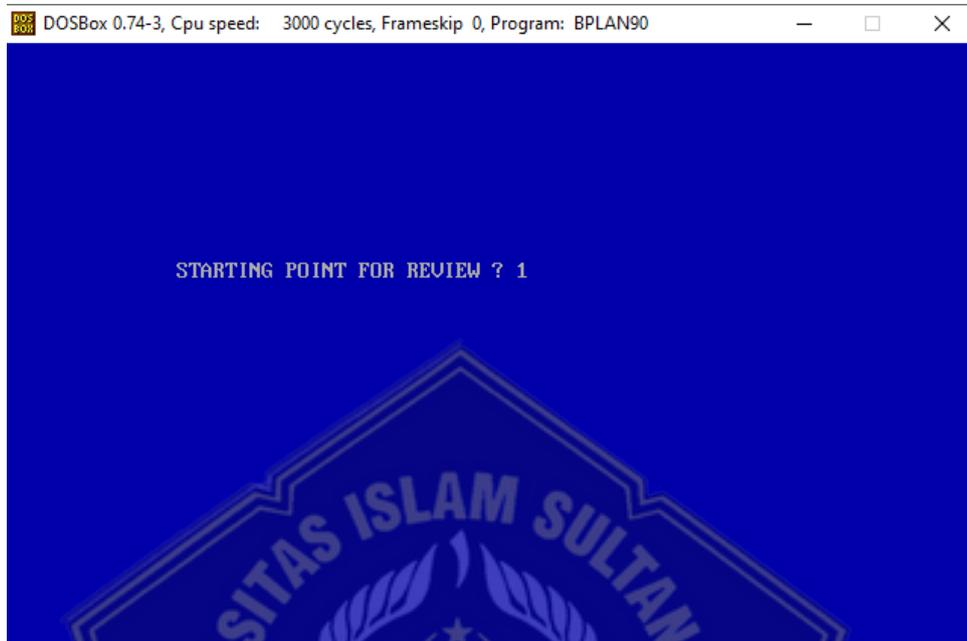
NUMBER LAYOUTS SAVED 3
CURRENT L/W RATIO 1.833333
LENGTH 44.9
WIDTH 24.5

Make Selection ? 5_

```

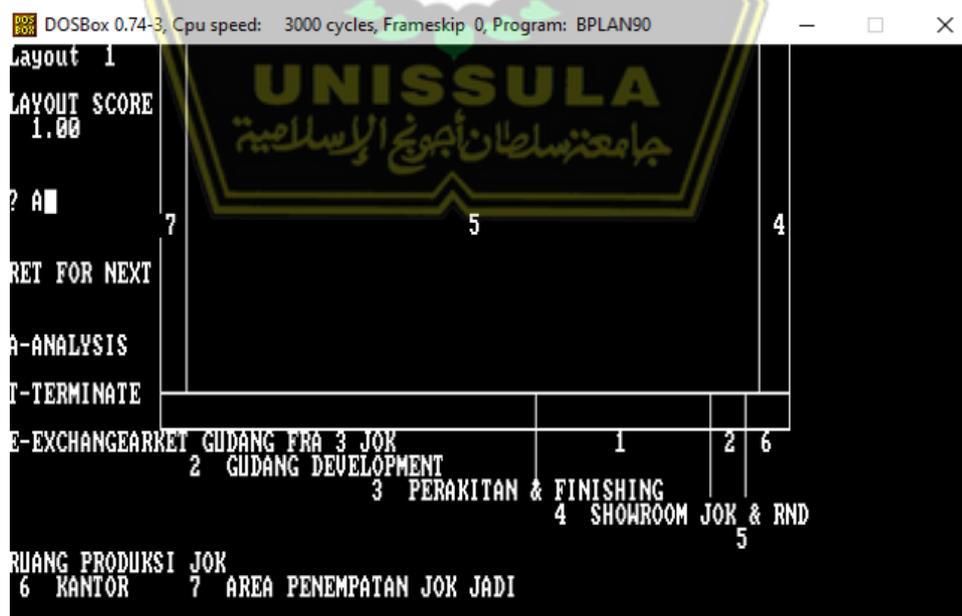
Gambar 4. 29 Tampilan Single-Story Layout Menu

25. Kemudian isikan nomor 1 lalu *enter*, disini akan terlihat seluruh alternatif *layout* yang telah dibuat, dapat dilihat pada gambar 4.30.



Gambar 4. 30 Tampilan *Starting Point Review*

26. Akan muncul tampilan *layout* 1 sampai *layout* 3 yang dapat dilihat pada gambar 4.31, 4.33 dan 4.35. Kemudian ketik A untuk melihat *ceteroid* setiap *layout* dapat dilihat pada gambar 4.32, 4.34 dan 4.36.



Gambar 4. 31 Tampilan *Layout* 1

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90

		CENTROIDS		LENGTH	WIDTH	L/W
		X	Y			
1	SUPERMAR	27.76	3.460K	10.4	6.9	1.5
2	GUDANG D	34.05	3.46	2.2	6.9	0.3
3	PERAKITA	11.28	3.46	22.6	6.9	3.3
4	SHOWROOM	36.83	18.55	1.8	23.3	0.1
5	RUANG PR	18.74	18.55	34.4	23.3	1.5
6	KANTOR	36.43	3.46	2.6	6.9	0.4
7	AREA PEN	0.77	18.55	1.5	23.3	0.1

HIT RET KEY TO CONTINUE

Gambar 4. 32 Tampilan *Centroids Layout 1*

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90

Layout 2

LAYOUT SCORE	2	1	3
0.96			

RET FOR NEXT

A-ANALYSIS

T-TERMINATE

E-EXCHANGEARRET GUDANG FRAME JOK

2 GUDANG DEVELOPMENT

6 | 3 PERAKITAN & 4NISHING

4 SHOWROOM JOK & RND

5

RUANG PRODUKSI JOK

6 KANTOR 7 AREA PENEMPATAN JOK JADI

Gambar 4. 33 Tampilan *Layout 2*

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90

CENTROIDS		X	Y	LENGTH	WIDTH	L/W
1	SUPERMAR	7.92	26.970K	11.2	6.4	1.7
2	GUDANG D	1.16	26.97	2.3	6.4	0.4
3	PERAKITA	25.62	26.97	24.2	6.4	3.8
4	SHOWROOM	24.53	0.80	26.4	1.6	16.6
5	RUANG PR	18.05	12.67	36.1	22.2	1.6
6	KANTOR	5.66	0.80	11.3	1.6	7.1
7	AREA PEN	36.92	12.67	1.6	22.2	0.1

HIT RET KEY TO CONTINUE

Gambar 4. 34 Tampilan Centroids Layout 2

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90

Layout 3	2	6	4
LAYOUT SCORE	3		
0.93			
RET FOR NEXT	7	1	5
A-ANALYSIS			
T-TERMINATE			
E-EXCHANGEARRET			
	1	2	3
	2	3	4
		4	5
RUANG PRODUKSI JOK			
6 KANTOR	7	AREA PENEMPATAN JOK JADI	

1 GUDANG FRAME JOK  
 2 GUDANG DEVELOPMENT  
 3 PERAKITAN & FINISHING  
 4 SHOWROOM JOK & RND  
 5

Gambar 4. 35 Tampilan Layout 3

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90

		CENTROIDS				
		X	Y	LENGTH	WIDTH	L/W
1	SUPERMAR	2.99	12.030K	3.0	24.1	0.1
2	GUDANG D	3.77	29.19	7.5	2.0	3.8
3	PERAKITA	18.87	26.13	37.7	4.1	9.1
4	SHOWROOM	27.17	29.19	21.1	2.0	10.6
5	RUANG PR	21.11	12.03	33.2	24.1	1.4
6	KANTOR	12.07	29.19	9.1	2.0	4.6
7	AREA PEN	0.75	12.03	1.5	24.1	0.1

HIT RET KEY TO CONTINUE

Gambar 4. 36 Tampilan *Centroids Layout 3*

#### 4.2.2 Perhitungan Jarak Antar Departemen *Layout Usulan*

Dalam perhitungan jarak antar departemen *layout* usulan ini hanya berfokus kepada empat departemen saja dikarenakan empat departemen tersebut merupakan aliran proses produksi pada pembuatan jok, terdiri dari supermarket gudang *frame* jok, ruang produksi jok, perakitan & *finishing* dan area penempatan jok jadi. Pada perhitungan jarak ini menggunakan perhitungan *euclidean* karena jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas lainnya. Berikut merupakan perhitungan jarak antar departemen setiap *layout* yang diusulkan :

##### 4.2.2.1 Perhitungan Jarak Antar Departemen Usulan dari *Layout 1*

Di bawah ini merupakan perhitungan jarak setiap departemen divisi jok dengan *layout* yang didapatkan dari pengolahan menggunakan *software blocplan* dengan *centroid* yang didapatkan. *Centroid* dari *layout* usulan 1 dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9 *Centeroid* Usulan dari *Layout* 1

No	Departemen	<i>Centeroid</i>	
		X	Y
1	Supermarket gudang <i>frame</i> jok	27,76	3,46
2	Gudang development	34,05	3,46
3	Perakitan & <i>finishing</i>	11,28	3,46
4	<i>Showroom</i> jok & RND	36,83	18,55
5	Ruang produksi jok	18,74	18,55
6	Kantor	36,43	3,46
7	Area penempatan jok jadi	0,77	18,55

Berikut ini merupakan perhitungan jarak *layout* awal dari departemen supermarket gudang *frame* jok sampai area penempatan jok jadi :

1. Supermarket Gudang *Frame* Jok ke Ruang Produksi Jok

$$d_{ij} = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(22,76 - 18,74)^2 + (3,46 - 18,55)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(4,02)^2 + (-15,09)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{16,16 + 227,71}$$

$$d_{ij} = \sqrt{243,86}$$

$$d_{ij} = 15,62 \text{ m}$$

2. Ruang Produksi Jok ke Perakitan & *Finishing*

$$d_{ij} = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(18,74 - 11,28)^2 + (18,55 - 3,46)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(7,46)^2 + (15,09)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{55,65 + 227,71}$$

$$d_{ij} = \sqrt{283,36}$$

$$d_{ij} = 16,83 \text{ m}$$

3. Perakitan & *Finishing* ke Area Penempatan Jok Jadi

$$d_{ij} = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(11,28 - 0,77)^2 + (3,46 - 18,55)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(10,51)^2 + (-15,09)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{110,46 + 227,71}$$

$$d_{ij} = \sqrt{338,17}$$

$$d_{ij} = 18,39 \text{ m}$$

Jadi total jarak antar departemen usulan dari *layout* 1 yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal departemen supermarket *frame* jok sampai dengan area penempatan jok jadi adalah 50,84 m.

#### 4.2.2.1.1 Peta Darike- (*Form to Chart*) Usulan dari *Layout* 1

Perhitungan peta darike- (*form to chart*) diperoleh dari perhitungan jarak antar departemen dengan menggunakan satuan jarak yaitu meter (m). Tabel 4.10 berikut merupakan perhitungan peta darike- (*form to chart*) :

Tabel 4. 10 Peta Darike- (*Form to Chart*)

To \ Form	Supermarket Gudang <i>Frame</i> Jok	Ruang Produksi Jok	Perakitan & <i>Finishing</i>	Area Penempatan Jok Jadi	Total
Supermarket Gudang <i>Frame</i> Jok		15,62			15,62
Ruang Produksi Jok	15,62		16,83		32,45
Perakitan & <i>Finishing</i>		16,83		18,39	35,22
Area Penempatan Jok Jadi			18,39		18,39
Total	15,62	32,45	35,22	18,39	101,68

#### 4.2.2.1.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material Usulan dari *Layout* 1

Pada perhitungan total jarak perpindahan material diperoleh dari jarak antar departemen dibagi dengan frekuensi aliran material. Data frekuensi atau aliran material didapatkan dari observasi langsung ke lapangan pada saat operator melakukan pekerjaannya yaitu mengangkat bahan baku dari supermarket gudang

*frame* jok ke ruang produksi jok menggunakan *trolley*, selanjutnya bahan baku yang telah di produksi berupa *cover frame* jok dari ruang produksi dipindahkan ke perakitan & *finishing* menggunakan *trolley*, kemudian jok yang telah selesai dari perakitan & *finishing* dipindahkan ke area penempatan jok jadi dengan menggunakan *forklift diesel*. Tabel 4.11 berikut merupakan perhitungan total jarak perpindahan material usulan *layout* 1:

**Tabel 4. 11** Perhitungan Total Jarak Usulan dari *Layout* 1

Aliran Material		Jarak (m)	Frekuensi/Aliran (Perhari)	Total Jarak (m/hari)
Supermarket Gudang <i>Frame</i> <i>Jok</i>	Ruang Produksi Jok	15,62	10	156,16
Ruang Produksi Jok	Perakitan & <i>Finishing</i>	16,83	4	67,33
Perakitan & <i>Finishing</i>	Area Penempatan Barang Jadi	18,39	2	36,78
<b>Total Jarak (m)</b>				260,27

Jadi, total jarak perhari yang harus ditempuh dari usulan *layout* 1 dimulai dari supermarket gudang *frame* jok sampai menghasilkan barang jadi kemudian diletakkan ke area penempatan barang jadi adalah 260,27 m.

#### 4.2.2.1.3 Ongkos Material *Handling* Usulan dari *Layout* 1

Pada perhitungan total ongkos material didapatkan dari total jarak *layout* usulan dikali dengan ongkos material *handling*. Tabel 4.12 berikut merupakan perhitungan total ongkos material *handling* :

Tabel 4. 12 Total Ongkos Material *Handling* Usulan Dari *Layout* 1

Dari	Ke	Alat Angkut	Frekuensi Perhari	Jarak (m)	Total Jarak (m/hari)	OMH/meter (Rp)	Total OMH (m/hari)
Supermarket Gudang <i>Frame</i> Jok	Ruang Produksi Jok	<i>Trolley</i>	10	15,62	156,16	1434,4	224.000,1
Ruang Produksi Jok	Perakitan & <i>Finishing</i>	<i>Trolley</i>	4	16,83	67,33	1434,4	96.582,7
Perakitan & <i>Finishing</i>	Area Penempatan Jok Jadi	<i>Forklift Diesel</i>	2	18,39	36,78	794,7	292.228,03
<b>Total</b>			16	50,84	260,27	-	349.810,8

Jadi, total ongkos material *handling layout* usulan 1 perhari dari supermarket gudang *frame* jok sampai ke area penempatan jok jadi adalah Rp 349.810,8.

#### 4.2.2.2 Perhitungan Jarak Antar Departemen Usulan dari *Layout* 2

Di bawah ini merupakan perhitungan jarak setiap departemen divisi jok dengan *layout* yang didapatkan dari pengolahan menggunakan *software blocplan* dengan *centroid* yang didapatkan. Tabel 4.13 berikut merupakan *centroid* dari usulan *layout* 2 :

Tabel 4. 13 *Centroid* Usulan dari *Layout* 2

No	Departemen	<i>Centroid</i>	
		X	Y
1	Supermarket gudang <i>frame</i> jok	7,92	26,97
2	Gudang development	1,16	26,97
3	Perakitan & <i>finishing</i>	25,62	26,97
4	<i>Showroom</i> jok & RND	24,53	0,80
5	Ruang produksi jok	18,05	12,67
6	Kantor	5,66	0,80
7	Area penempatan jok jadi	36,92	12,67

Berikut ini merupakan perhitungan jarak *layout* awal dari departemen supermarket gudang *frame* jok sampai area penempatan jok jadi :

1. Supermarket Gudang *Frame* Jok ke Ruang Produksi Jok

$$d_{ij} = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(7,92 - 18,05)^2 + (26,97 - 12,67)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-10,13)^2 + (14,3)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{102,62 + 204,49}$$

$$d_{ij} = \sqrt{307,11}$$

$$d_{ij} = 17,52 \text{ m}$$

2. Ruang Produksi Jok ke Perakitan & *Finishing*

$$d_{ij} = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(18,05 - 25,62)^2 + (12,67 - 26,97)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-7,57)^2 + (-14,3)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{57,30 + 204,49}$$

$$d_{ij} = \sqrt{261,79}$$

$$d_{ij} = 16,18 \text{ m}$$

3. Perakitan & *Finishing* ke Area Penempatan Jok Jadi

$$d_{ij} = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(25,62 - 36,92)^2 + (26,97 - 12,67)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-11,3)^2 + (14,3)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{127,69 + 204,49}$$

$$d_{ij} = \sqrt{332,18}$$

$$d_{ij} = 18,23 \text{ m}$$

Jadi total jarak antar departemen usulan dari *layout* 2 yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal departemen supermarket *frame* jok sampai dengan area penempatan jok jadi adalah 51,93 m.

#### 4.2.2.2.1 Peta Darike- (*Form to Chart*) Usulan *Layout* 2

Perhitungan peta darike- (*form to chart*) diperoleh dari perhitungan jarak antar departemen dengan menggunakan satuan jarak yaitu meter (m). Tabel 4.14 berikut merupakan peta darike- atau *form to chart* (FTC) dari proses produksi jok :

Tabel 4. 14 Peta Darike- (*Form to Chart*)

To Form	Supermarket Gudang <i>Frame Jok</i>	Ruang Produksi Jok	Perakitan & <i>Finishing</i>	Area Penempatan Jok Jadi	Total
Supermarket Gudang <i>Frame Jok</i>		17,52			17,52
Ruang Produksi Jok	17,52		16,18		33,7
Perakitan & <i>Finishing</i>		16,18		18,23	34,41
Area Penempatan Jok Jadi			18,23		18,23
<b>Total</b>	17,52	33,7	34,41	18,23	138,27

#### 4.2.2.2.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material Usulan *Layout 2*

Pada perhitungan total jarak perpindahan material diperoleh dari jarak antar departemen dibagi dengan frekuensi aliran material. Data frekuensi atau aliran material didapatkan dari observasi langsung ke lapangan pada saat operator melakukan pekerjaannya yaitu mengangkat bahan baku dari supermarket gudang *frame jok* ke ruang produksi jok menggunakan *trolley*, selanjutnya bahan baku yang telah di produksi berupa *cover frame jok* dari ruang produksi dipindahkan ke perakitan & *finishing* menggunakan *trolley*, kemudian jok yang telah selesai dari perakitan & *finishing* dipindahkan ke area penempatan jok jadi dengan menggunakan *forklift diesel*. Tabel 4.15 berikut merupakan perhitungan total jarak perpindahan material usulan *layout 2* :

Tabel 4. 15 Perhitungan Total Jarak Usulan *Layout 2*

Aliran Material		Jarak (m)	Frekuensi/Aliran (perhari)	Total Jarak (m/hari)
Supermarket Gudang <i>Frame Jok</i>	Ruang Produksi Jok	17,52	10	175,24
Ruang Produksi Jok	Perakitan & <i>Finishing</i>	16,18	4	64,72
Perakitan & <i>Finishing</i>	Area Penempatan Barang Jadi	18,23	2	36,45
<b>Total Jarak (m)</b>				276,42

Jadi, total jarak perhari yang harus ditempuh dari usulan *layout 2* dimulai dari supermarket gudang *frame jok* sampai menghasilkan barang jadi kemudian diletakkan ke area penempatan barang jadi adalah 276,42 m.

#### 4.2.2.2.3 Ongkos Material Handling (OMH) Usulan dari *Layout 2*

Pada perhitungan total ongkos material didapatkan dari total jarak *layout* usulan dikali dengan ongkos material *handling*. Tabel 4.16 berikut merupakan perhitungan total ongkos material *handling* :

Tabel 4. 16 Total Ongkos Material Handling Usulan Dari *Layout 2*

Dari	Ke	Alat Angkut	Frekuensi Perhari	Jarak (m)	Total Jarak (m/hari)	OMH/meter (Rp)	Total OMH (m/hari)
Supermarket Gudang <i>Frame Jok</i>	Ruang Produksi Jok	<i>Trolley</i>	10	17,52	175,24	1.434,4	251.370,9
Ruang Produksi Jok	Perakitan & <i>Finishing</i>	<i>Trolley</i>	4	16,18	64,72	1.434,4	92.834,8
Perakitan & <i>Finishing</i>	Area Penempatan Jok Jadi	<i>Forklift Diesel</i>	2	18,23	36,45	794,7	28.968,1
<b>Total</b>			16	55,36	276,42	-	373.173,8

Jadi, total ongkos material *handling layout* usulan kedua perhari dari supermarket gudang *frame jok* sampai ke area penempatan jok jadi adalah Rp 373,173,8.

#### 4.2.2.3 Perhitungan Jarak Antar Departemen Usulan dari *Layout 3*

Di bawah ini merupakan perhitungan jarak setiap departemen divisi jok dengan *layout* yang didapatkan dari pengolahan menggunakan *software blocplan* dengan *centeroid* yang didapatkan. Tabel 4.17 berikut merupakan *centeroid* dari usulan *layout 3* :

Tabel 4. 17 *Centeroid* Usulan dari *Layout 3*

No	Departemen	Centeroid	
		X	Y
1	Supermarket gudang <i>frame</i> jok	2,99	12,03
2	Gudang development	3,77	29,19
3	Perakitan & <i>finishing</i>	18,87	26,13
4	Showroom jok & RND	27,17	29,19
5	Ruang produksi jok	21,11	12,03
6	Kantor	12,07	29,19
7	Area penempatan jok jadi	0,75	12,03

Berikut ini merupakan perhitungan jarak *layout* awal dari departemen supermarket gudang *frame* jok sampai area penempatan jok jadi :

1. Supermarket Gudang *Frame* Jok ke Ruang Produksi Jok

$$d_{ij} = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(2,99 - 21,11)^2 + (12,03 - 12,03)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-18,12)^2 + (0)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{328,33 + 0}$$

$$d_{ij} = \sqrt{328,33}$$

$$d_{ij} = 18,12 \text{ m}$$

2. Ruang Produksi Jok ke Perakitan & *Finishing*

$$d_{ij} = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(21,11 - 18,87)^2 + (12,03 - 26,13)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(2,24)^2 + (-14,1)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{5,02 + 198,81}$$

$$d_{ij} = \sqrt{203,83}$$

$$d_{ij} = 14,28 \text{ m}$$

3. Perakitan & *Finishing* ke Area Penempatan Jok Jadi

$$d_{ij} = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(18,87 - 0,75)^2 + (26,13 - 12,03)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(18,12)^2 + (14,1)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{328,33 + 198,81}$$

$$d_{ij} = \sqrt{527,14}$$

$$d_{ij} = 22,96 \text{ m}$$

Jadi total jarak antar departemen usulan dari *layout* 3 yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal departemen supermarket *frame* jok sampai dengan area penempatan jok jadi adalah 55,36 m.

#### 4.2.2.3.1 Peta Darike- (*Form to Chart*) Usulan *Layout* 3

Perhitungan peta darike- (*form to chart*) diperoleh dari perhitungan jarak antar departemen dengan menggunakan satuan jarak yaitu meter (m). Tabel 4.18 berikut merupakan peta darike- atau *form to chart* (FTC) dari proses produksi jok :

Tabel 4. 18 Peta Darike- (*Form to Chart*)

To Form	Supermarket Gudang <i>Frame</i> Jok	Ruang Produksi Jok	Perakitan & <i>Finishing</i>	Area Penempatan Jok Jadi	Total
Supermarket Gudang <i>Frame</i> Jok		18,12			18,12
Ruang Produksi Jok	18,12		14,28		32,4
Perakitan & <i>Finishing</i>		14,28		22,96	37,24
Area Penempatan Jok Jadi			22,96		22,96
<b>Total</b>	18,12	32,4	37,24	22,96	110,72

#### 4.2.2.3.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material Usulan *Layout 3*

Pada perhitungan total jarak perpindahan material diperoleh dari jarak antar departemen dibagi dengan frekuensi aliran material. Data frekuensi atau aliran material didapatkan dari observasi langsung ke lapangan pada saat operator melakukan pekerjaannya yaitu mengangkat bahan baku dari supermarket gudang *frame jok* ke ruang produksi *jok* menggunakan *trolley*, selanjutnya bahan baku yang telah di produksi berupa *cover frame jok* dari ruang produksi dipindahkan ke perakitan & *finishing* menggunakan *trolley*, kemudian *jok* yang telah selesai dari perakitan & *finishing* dipindahkan ke area penempatan *jok* jadi dengan menggunakan *forklift diesel*. Tabel 4.19 berikut merupakan perhitungan total jarak perpindahan material pada usulan *layout 3* :

Tabel 4. 19 Perhitungan Total Jarak Usulan *Layout 3*

Aliran Material		Jarak (m)	Frekuensi/Aliran	Total Jarak (m/hari)
Supermarket Gudang <i>Frame Jok</i>	Ruang Produksi <i>Jok</i>	18,12	10	181,2
Ruang Produksi <i>Jok</i>	Perakitan & <i>Finishing</i>	14,28	4	57,11
Perakitan & <i>Finishing</i>	Area Penempatan Barang Jadi	22,96	2	45,92
<b>Total Jarak (m)</b>				284,23

Jadi, total jarak perhari yang harus ditempuh dari usulan *layout 3* dimulai dari supermarket gudang *frame jok* sampai menghasilkan barang jadi kemudian diletakkan ke area penempatan barang jadi adalah 284,23 m.

#### 4.2.2.3.3 Ongkos Material *Handling* (OMH) Usulan dari *Layout 3*

Pada perhitungan total ongkos material didapatkan dari total jarak *layout* usulan dikali dengan ongkos material *handling*. Tabel 4.20 berikut merupakan perhitungan total ongkos material *handling* :

Tabel 4. 20 Total Ongkos Material *Handling* Usulan Dari *Layout* 3

Dari	Ke	Alat Angkut	Frekuensi Perhari	Jarak (m)	Total Jarak (m/hari)	OMH/meter (Rp)	Total OMH (m/hari)
Supermarket Gudang <i>Frame</i> Jok	Ruang Produksi Jok	<i>Trolley</i>	10	18,12	181,2	1.434,4	259.913,3
Ruang Produksi Jok	Perakitan & <i>Finishing</i>	<i>Trolley</i>	4	14,28	57,11	1.434,4	81.914,7
Perakitan & <i>Finishing</i>	Area Penempatan Jok Jadi	<i>Forklift Diesel</i>	2	22,96	45,92	794,7	36.492,03
<b>Total</b>			16	55,36	284,23	-	378.320

Jadi, total ongkos material *handling layout* usulan ketiga perhari dari supermarket gudang *frame* jok sampai ke area penempatan jok jadi adalah Rp 378.320.

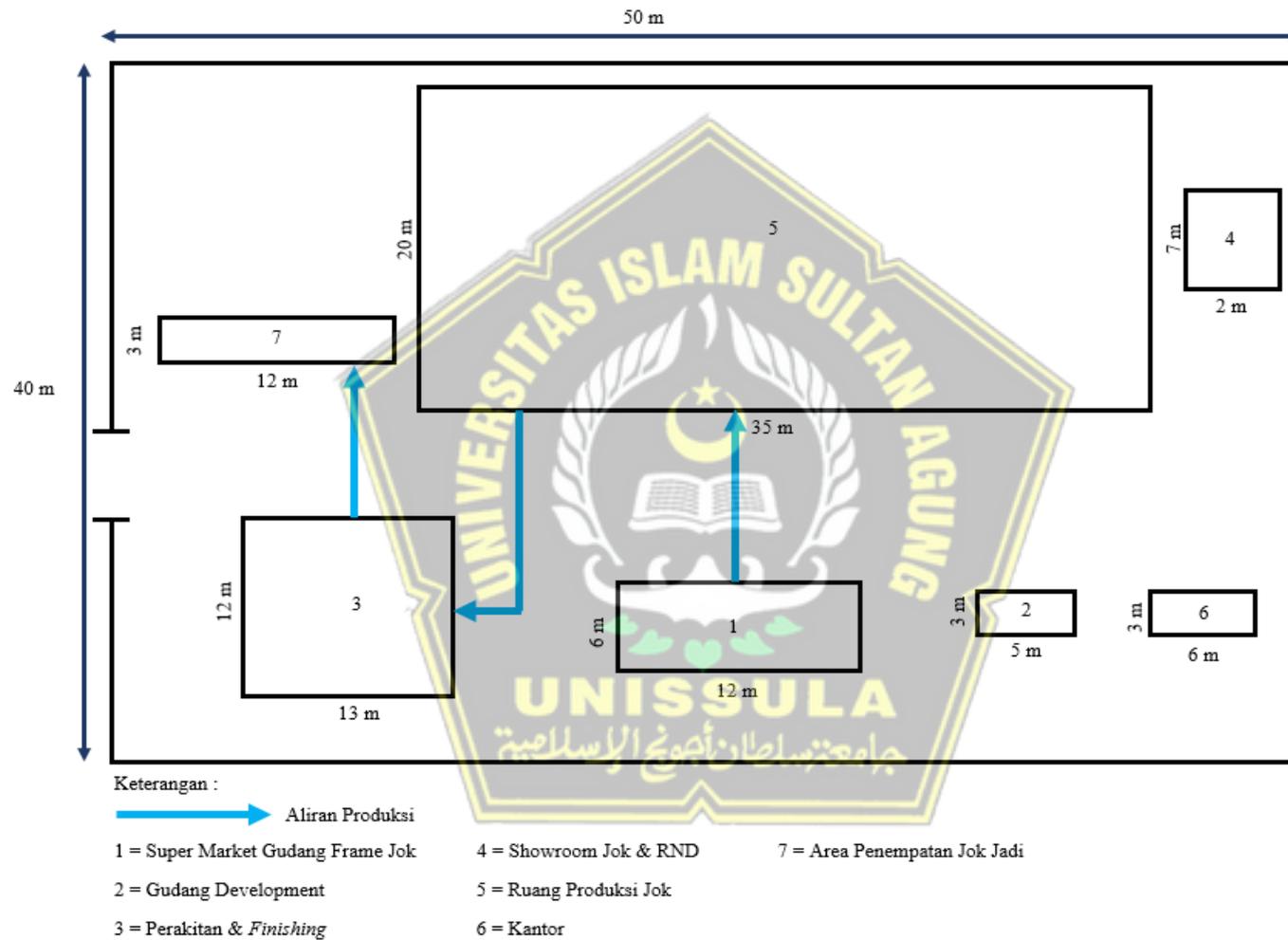
#### 4.2.2.4 Rekapitulasi Total Jarak Material *Handling* dan Ongkos Material *Handling* dari *Layout* Usulan

Tabel 4.21 berikut merupakan rekapitulasi total jarak material *handling* dan ongkos material *handling* perhari dari *layout* usulan 1, 2, dan 3 :

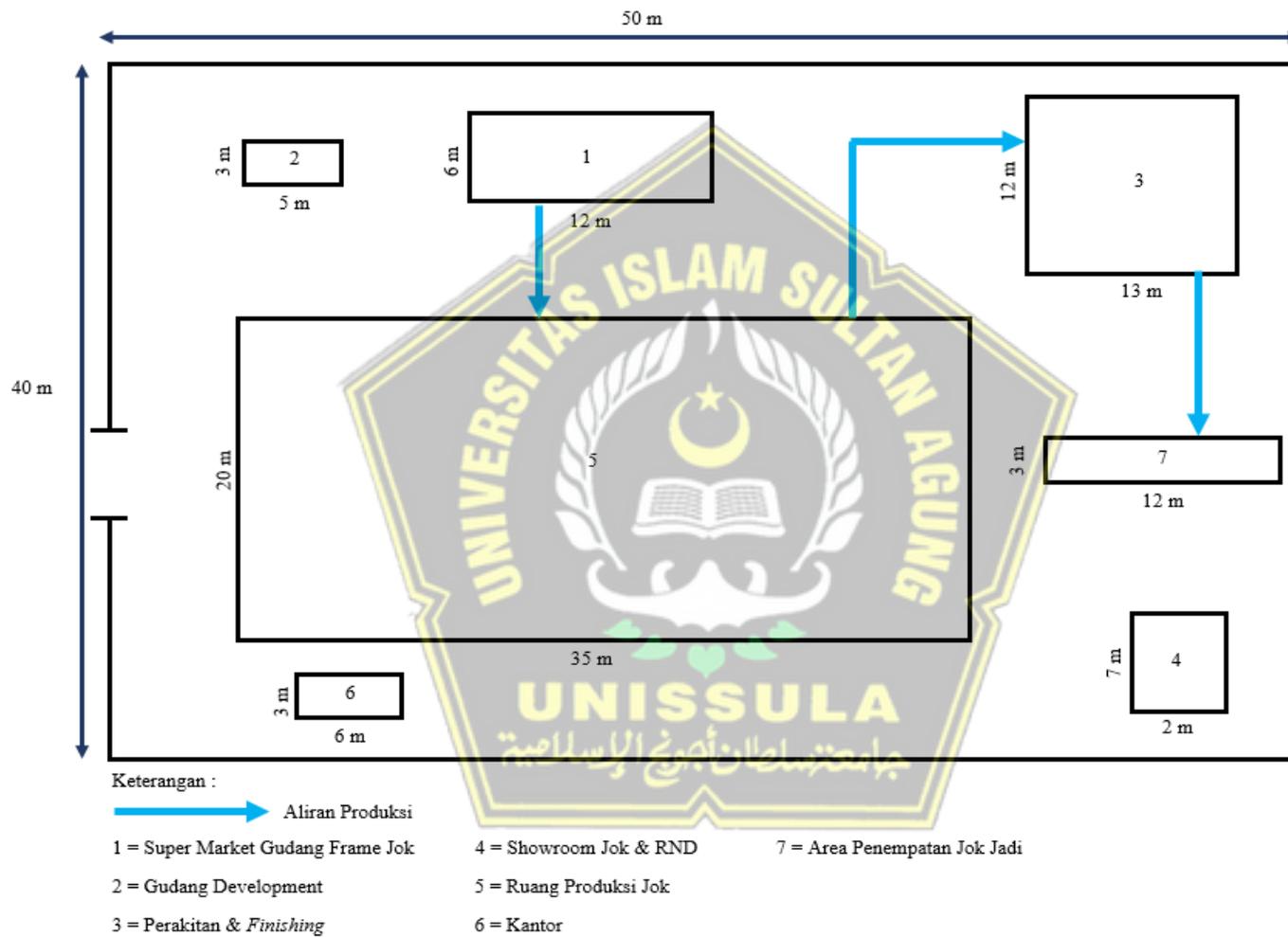
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Total Jarak Material *Handling* dan OMH *Layout* Usulan

<i>Layout</i> Usulan	Jarak Material <i>Handling</i> (m)	Total Ongkos Material <i>Handling</i> (Rp)
<i>Layout</i> Usulan 1	260,27	Rp 349.810,8
<i>Layout</i> Usulan 2	276,42	Rp 373.173,8
<i>Layout</i> Usulan 3	284,23	Rp 378.320

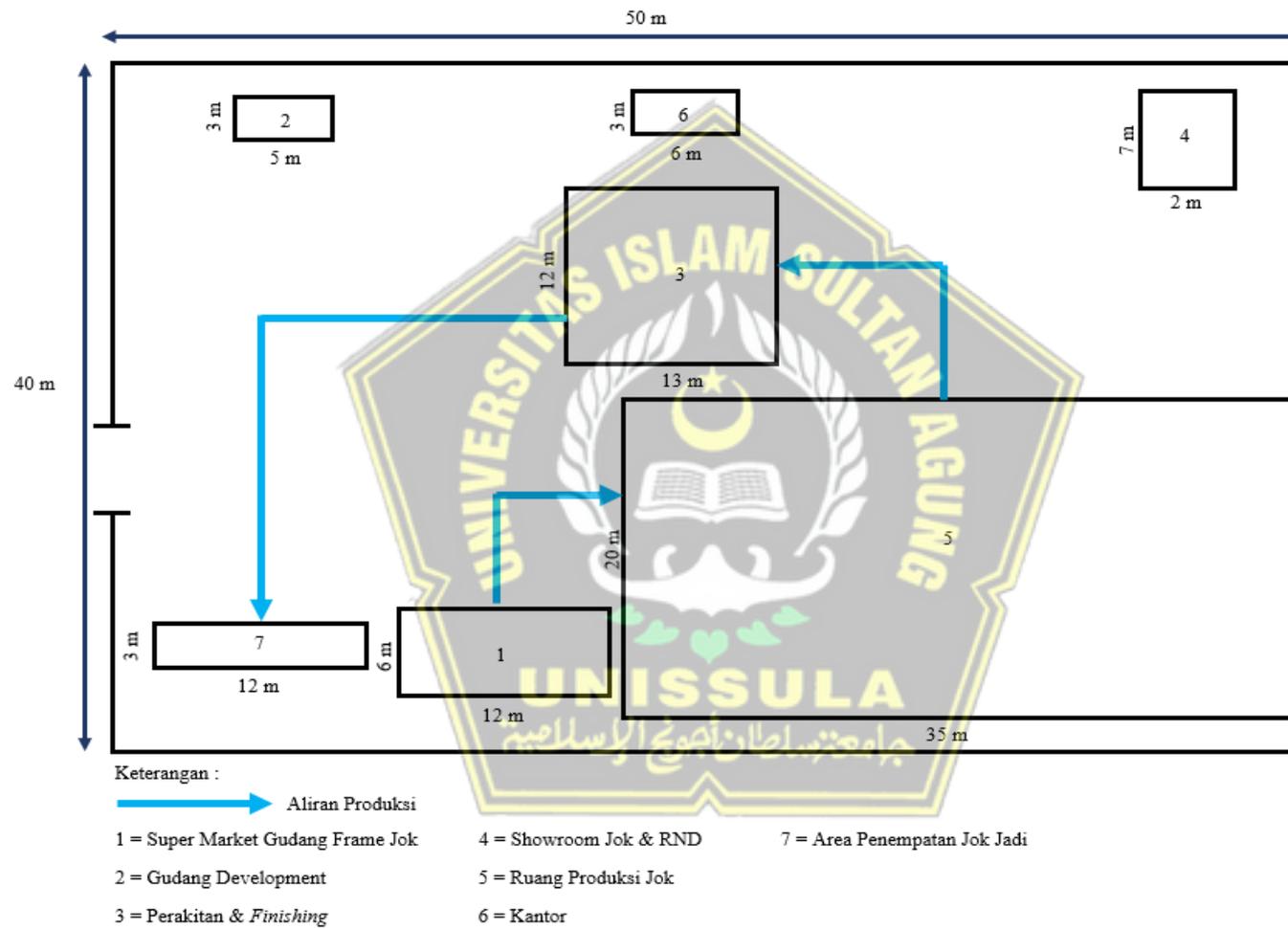
Dapat dilihat dari tabel diatas untuk jarak material *handling layout* usulan pertama menghasilkan jarak sebesar 260,27 meter dan total biaya ongkos material *handling* sebesar Rp 349.810,8. Selanjutnya dari *layout* usulan kedua menghasilkan jarak material *handling* sebesar 276,42 meter dan total biaya ongkos material *handling* sebesar Rp 373.173,8. Usulan *layout* terakhir atau ketiga menghasilkan jarak material *handling* sebesar 284,23 meter dengan total biaya ongkos material *handling* sebesar Rp 378.320. Gambar 4.37 - 4.39 berikut merupakan *layout* usulan yang dihasilkan dari pengolahan *blocplan*.



**Gambar 4. 37** *Layout Usulan Pertama*



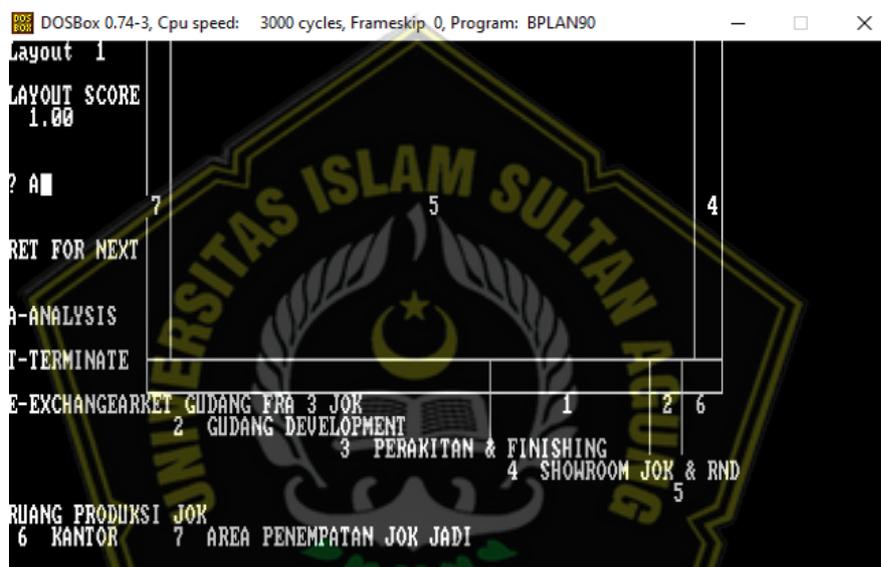
**Gambar 4. 38** Layout Usulan Kedua



**Gambar 4. 39** *Layout Usulan Ketiga*

#### 4.2.2.5 Layout Usulan Terpilih

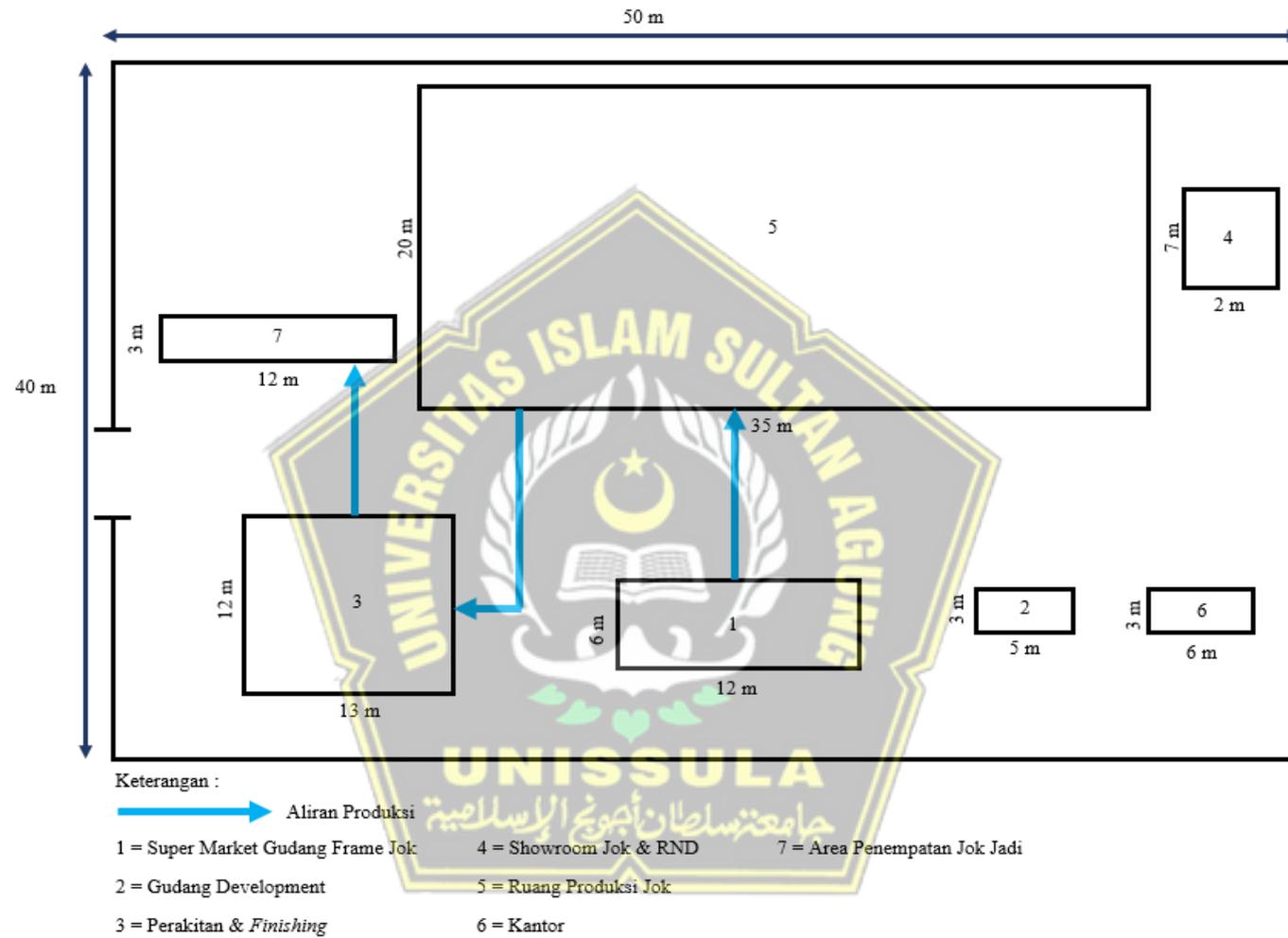
Setelah melakukan perhitungan jarak material *handling* dan ongkos material *handling* mendapatkan *layout* usulan terpilih yaitu *layout* usulan pertama karena menghasilkan jarak sebesar 260,27 meter selisih 183,53 meter lebih pendek dari *layout* awal yang memiliki jarak sebesar 443,80 meter, selanjutnya untuk ongkos material *handling* menghasilkan Rp 349.810,8 selisih Rp 275.192,6 lebih rendah dari *layout* awal yang mempunyai ongkos material *handling* sebesar Rp 625.003,3. Gambar 4.40 – 4.42 berikut merupakan *layout* usulan terpilih :



Gambar 4. 40 Output Layout Usulan Terpilih

CENTROIDS						
		X	Y	LENGTH	WIDTH	L/W
1	SUPERMAR	27.76	3.460K	10.4	6.9	1.5
2	GUDANG D	34.05	3.46	2.2	6.9	0.3
3	PERAKITA	11.28	3.46	22.6	6.9	3.3
4	SHOWROOM	36.83	18.55	1.8	23.3	0.1
5	RUANG PR	18.74	18.55	34.4	23.3	1.5
6	KANTOR	36.43	3.46	2.6	6.9	0.4
7	AREA PEN	0.77	18.55	1.5	23.3	0.1

Gambar 4. 41 Centroid Layout Usulan Terpilih



Gambar 4. 42 *Layout Usulan Terpilih*

### 4.3 Analisa dan Interpretasi

Setelah dilakukan perhitungan jarak pada *layout* usulan dari aplikasi *blocplan*, maka penulis dapat melakukan perbandingan dari hasil perhitungan perpindahan material pada *layout* awal divisi jok CV Laksana Karoseri dengan ketiga *layout* usulan bahwa :

1. *Layout* awal Divisi Jok CV Laksana Karoseri memiliki 7 departemen pada gedung pembuatan jok. Luas pabrik CV Laksana Karoseri sendiri memiliki luas pabrik sebesar  $5.000 \text{ m}^2$ , untuk gedung divisi jok sendiri memiliki panjang lahan 55 meter dan lebar lahan 30 meter. Pada departemen supermarket gudang *frame* jok memiliki panjang sebesar 12 meter dan lebar sebesar 6 meter. Departemen gudang development memiliki panjang 5 meter dan lebar 4 meter. Departemen perakitan & *finishing* memiliki panjang 13 meter dan lebar 12 meter. Pada departemen *shworoom* jok & RND memiliki panjang 6 meter dan lebar 8 meter. Departemen produksi jok memiliki panjang sebesar 30 meter dan lebar sebesar 25 meter. Selanjutnya ada departemen kantor yang memiliki panjang sebesar 6 meter dan lebar 3 meter. Terakhir yaitu departemen area penempatan jok jadi yang memiliki panjang sebesar 12 meter dan lebar sebesar 3 meter. Dalam perhitungan jarak hanya berfokus ke empat departemen saja dikarenakan empat departemen tersebut merupakan aliran proses produksi pada pembuatan jok yang terdiri dari supermarket gudang *frame* jok, ruang produksi jok, perakitan & *finishing*, area penempatan jok jadi. Frekuensi aliran material dari supermarket gudang *frame* jok ke ruang produksi jok yaitu 10 kali menghasilkan jarak yaitu 313,05 meter, frekuensi aliran material perhari dari ruang produksi jok ke perakitan & *finishing* yaitu 4 kali menghasilkan jarak 112,64 meter, selanjutnya frekuensi aliran material pada perakitan & *finishing* yaitu 2 kali sehingga menghasilkan jarak sebesar 18,11 meter. Jadi, total jarak perpindahan material pada *layout* awal Divisi Jok CV Laksana Karoseri adalah sebesar 443,80 meter dan total ongkos material *handling* sebesar Rp 625.003,3 perharinya.

2. Pada *layout* usulan pertama memiliki *Adj-score* sebesar 1,00 dengan jarak material *handling* dari supermarket gudang *frame* jok ke ruang produksi jok yaitu 156,16 meter, ruang produksi jok ke perakitan & *finishing* yaitu 67,33 meter, selanjutnya dari perakitan & *finishing* ke area penempatan jok jadi yaitu 36,78 meter. Jadi, total jarak material *handling* aliran produksi pada *layout* usulan *layout* pertama adalah sebesar 260,27 meter dan total ongkos material *handling* sebesar Rp 349.810,8.
3. Pada *layout* usulan kedua memiliki *Adj-score* sebesar 0,96 dengan jarak material *handling* dari supermarket gudang *frame* jok ke ruang produksi jok yaitu 175,24 meter, ruang produksi jok ke perakitan & *finishing* yaitu 64,72 meter, selanjutnya pada perakitan & *finishing* menghasilkan jarak 36,45 meter. Jadi, total jarak material *handling* aliran produksi pada usulan *layout* kedua adalah sebesar 276,42 meter dan total ongkos material *handling* adalah sebesar Rp 373.173,8.
4. Pada *layout* usulan ketiga memiliki *Adj-score* 0,93 dengan jarak material *handling* dari supermarket gudang *frame* jok ke ruang produksi jok sebesar 181,2 meter, ruang produksi jok ke perakitan & *finishing* memiliki jarak sebesar 57,11 meter, selanjutnya dari perakitan & *finishing* menghasilkan jarak 45,92 meter. Jadi, total jarak material *handling* pada *layout* usulan ketiga yaitu sebesar 284,23 meter dan total ongkos material *handling* adalah sebesar Rp 378.320.
5. Pada perhitungan jarak perpindahan material *layout* awal dan *layout* usulan mendapatkan perbandingan total jarak pada usulan *layout* pertama yang menghasilkan 260,27 meter selisih 183,53 meter lebih pendek dari *layout* awal yang memiliki jarak sebesar 443,80 meter. Kemudian untuk usulan *layout* kedua dengan total jarak perpindahan sebesar 276,42 meter selisih 167,38 meter lebih pendek dari *layout* awal sebesar 443,80 meter. Selanjutnya untuk usulan *layout* ketiga memiliki total jarak yaitu 284,23 meter selisih 159,57 meter lebih pendek dari *layout* awal sebesar 443,80 meter. Rekapitulasi perbandingan jarak antar *layout* dapat dilihat pada tabel 4.22.

**Tabel 4. 22** Rekapitulasi Perbandingan Jarak Antar *Layout* Perhari

<i>Layout</i>	Total Jarak Perpindahan Material (m)	Selisih Total Jarak Perpindahan Material (m)		Keterangan
<i>Layout</i> Awal	443,80	-		-
Usulan <i>Layout</i> Pertama	260,27	Dengan <i>layout</i> awal	183,53	Lebih pendek
Usulan <i>Layout</i> Kedua	276,42	Dengan <i>layout</i> awal	167,38	Lebih pendek
Usulan <i>Layout</i> Ketiga	284,23	Dengan <i>layout</i> awal	159,57	Lebih pendek

6. Perhitungan Ongkos Material *Handling* (OMH) pada *layout* awal dan *layout* usulan mendapatkan perbandingan total ongkos material pada usulan *layout* pertama yang menghasilkan Rp 349.810,8 selisih Rp 275.192,6 lebih rendah dari *layout* awal yang memiliki ongkos material *handling* sebesar Rp 625.003,3. Kemudian untuk usulan *layout* kedua memiliki ongkos material *handling* sebesar Rp 373.173,8 selisih Rp 251.829,5 lebih rendah dari *layout* awal yang memiliki ongkos material *handling* sebesar Rp 625.003,3. Selanjutnya usulan *layout* ketiga memiliki ongkos material *handling* sebesar Rp 378.320 selisih Rp 246.683,4 lebih rendah dari *layout* awal yang memiliki ongkos material *handling* sebesar Rp 625.003,3. Rekapitulasi perbandingan ongkos material *handling* dapat dilihat pada tabel 4.23.

**Tabel 4. 23** Rekapitulasi Perbandingan OMH *Layout* Awal dengan *Layout* Usulan Perhari

<i>Layout</i>	Ongkos Material <i>Handling</i> (OMH)	Selisih Total OMH		Keterangan
<i>Layout</i> Awal	Rp 625.003,3	-		-
Usulan <i>Layout</i> Pertama	Rp 349.810,8	Dengan <i>layout</i> awal	Rp 275.192,6	Lebih rendah
Usulan <i>Layout</i> Kedua	Rp 373.173,8	Dengan <i>layout</i> awal	Rp 251.829,5	Lebih rendah
Usulan <i>Layout</i> Ketiga	Rp 378.320	Dengan <i>layout</i> awal	Rp 246.683,4	Lebih rendah

7. Setelah melakukan perhitungan dari ke tiga usulan *layout* didapatkan *layout* usulan terbaik yaitu pada *layout* usulan pertaman yang memiliki nilai *Adj-score* 1,00. *Layout* usulan terpilih memiliki jarak terpendek dari semua usulan *layout* yaitu sebesar 260,27 meter dengan total ongkos material *handling* sebesar Rp 349.810,8.

#### 4.4 Pembuktian Hipotesa

Dari hasil penelitian pengolahan tata letak menggunakan *blocplan* dapat menghasilkan *layout* usulan terbaik dengan jarak material *handling* lebih pendek dengan *layout* awal, metode *blocplan* juga dapat menghasilkan nilai *Adj-Score* sesuai dengan urutan *score* terendah sampai tertinggi dan dapat memperlihatkan *ceteroid* dari setiap usulan *layout*.



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

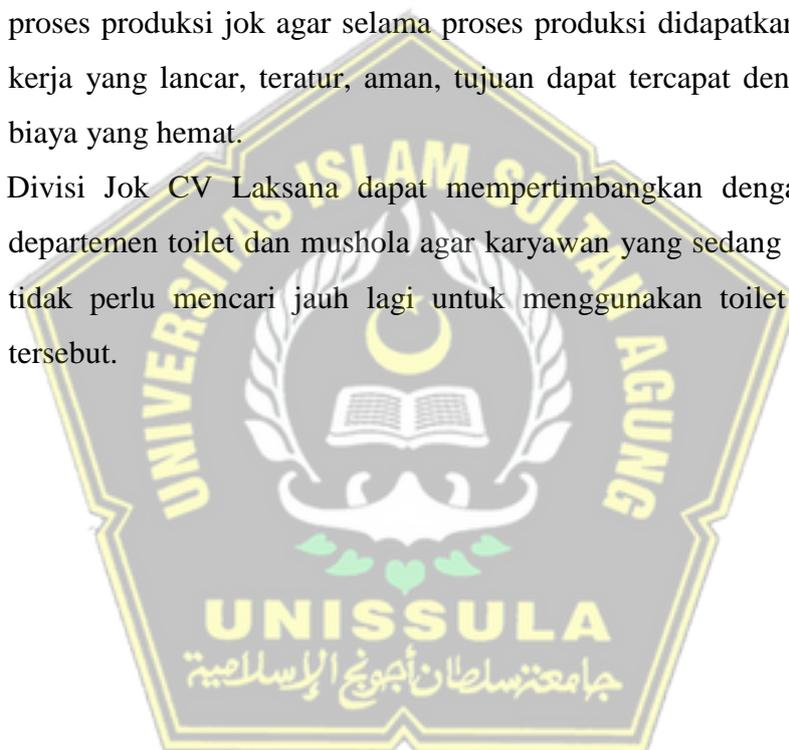
Dari hasil perancangan yang dilakukan terhadap tata letak Divisi Jok CV Laksana Karoseri dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jarak perpindahan material pada *layout* awal adalah sebesar 443,80 meter, kemudian setelah dilakukan pengolahan data mendapatkan tiga *layout* usulan, pada *layout* usulan pertama menunjukkan total jarak perpindahan material sebesar 260,27 meter selisih 183,53 meter lebih pendek dari *layout* awal, pada *layout* kedua menunjukkan total jarak perpindahan material sebesar 276,42 meter selisih 167,38 meter lebih pendek dari *layout* awal, dan pada *layout* ketiga menunjukkan total jarak perpindahan material sebesar 284,23 meter selisih 159,57 meter lebih pendek dari *layout*.
2. Pada *layout* awal memiliki Ongkos Material *Handling* (OMH) sebesar Rp 625.003,3. Setelah pengolahan data didapatkan tiga *layout* usulan, kemudian pada *layout* usulan pertama mendapatkan ongkos material *handling* sebesar Rp 349.810,8 selisih Rp 275.192,6 lebih rendah dari *layout* awal. *Layout* usulan kedua memiliki OMH Rp 373.173,8 selisih Rp 251.829,5 lebih rendah dari *layout* awal. Pada *layout* usulan ketiga memiliki OMH sebesar Rp 378.320 selisih Rp 246.683 lebih rendah dari *layout* awal.
3. *Layout* usulan yang baik dapat digunakan agar proses produksi berjalan dengan efektif dan efisien adalah pada *layout* usulan pertama dari hasil pengolahan menggunakan *software bocplan* karena *layout* usulan terpilih tersebut memiliki total jarak perpindahan material lebih pendek dari *layout* usulan awal yaitu sebesar 260,26 meter dan untuk total ongkos material *handling* permeter adalah sebesar Rp 349.810,8 lebih kecil dibandingkan dengan total ongkos material *handling* awal yaitu Rp 625.003,3 sehingga perusahaan dapat menghemat sebesar Rp 275.192,6 perharinya.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan analisis dan kesimpulan dari penelitian tata letak pada Divisi Jok CV Laksana Karoseri adalah sebagai berikut :

1. Adanya penelitian ini diharapkan kepada pihak perusahaan dapat mempertimbangkan hasil penelitian untuk dipublikasikan guna memudahkan proses material *handling*, mengurangi jarak perpindahan dan ongkos material *handling* pada penelitian selanjutnya.
2. Divisi Jok CV Laksana kiranya dapat memperhatikan semua faktor dalam proses produksi jok agar selama proses produksi didapatkan aliran proses kerja yang lancar, teratur, aman, tujuan dapat tercapat dengan cepat dan biaya yang hemat.
3. Divisi Jok CV Laksana dapat mempertimbangkan dengan menambah departemen toilet dan mushola agar karyawan yang sedang membutuhkan tidak perlu mencari jauh lagi untuk menggunakan toilet dan mushola tersebut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Daya, M. A., Sitania, F. D., & Profita, A. (2019). Perancangan Ulang (re-layout) tata letak fasilitas produksi dengan metode blocplan (studi kasus: ukm roti rizki, Bontang). *PERFORMA Media Ilmiah Teknik Industri*, 17(2), 140–145. <https://doi.org/10.20961/performa.17.2.29664>.
- Faishol, M., Hastuti, S., Ulya Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian UTM Korespondensi, M., & Raya Telang Kamal Bangkalan, J. (2013). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan. *Agrointek*, 7(2), 57.
- Faiz, N. M., Sugiyono, A., & Bernadhi, B. D. (2022). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas PT. Promanufacture Indonesia Menggunakan Aplikasi Blocplan. Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering.
- Ginting ARM, & Anita CS. (2021). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Mesin Giling Jagung Menggunakan Metode Algoritma BLOCPLAN. *JURITI PRIMA (Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima)*, 4(2), 17–22.
- Jaya, J. D., Ayu, S., & Audinawati, N. U. R. (2017). Teknologi Agro-Industri Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi UD. Usaha Berkah Berdasarkan Activity Relationship Chart ( ARC ) Dengan Aplikasi Blocplan-90 Pendahuluan Tata letak fasilitas ( facilities layout ) adalah tata cara pengaturan fasili. *Teknologi Agro Industri*, 4(2), 111–123.
- Kusuma Rahmadiansyah, K., & Aries Susanty, dan. (2021). Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Kayu Barecore CV Cipta Usaha Mandiri dengan Metode Blocplan. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 2579–6429. <https://idec.ft.uns.ac.id/wpcontent/uploads/IDEC2021/PROSIDING/LPSKE/ID033.pdf>.
- Pratama, A., Iqbal, M., & Pratami, D. (2015). Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Pada PT Dwi Indah Plant Gunung Putri Dengan Menggunakan Algoritma Blockplan Journal Writing Format For Final Project Telkom University. *EProceedings of Engineering*, 2(1), 921–927.

- Pratiwi, I., Muslimah, E., & Belakang, L. (2012). Di Industri Tahu Menggunakan Blocplan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 11(2), 102–112.
- Purnianto, A. J. (2018). *PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TAHU DENGAN METODE BLOCPLAN (Studi Kasus pada CV. Mulya Jaya Permata, Mulyorejo Kota Malang - Jawa Timur)*.
- Purwanggono, B., & Sugiyono, A. (2006). Pembentukan Sel-Sel Mesin Untuk Mendapatkan Pengurangan Jarak Dan Biaya Material Handling Dengan Metode Heuristik di PT. Bengkel Cokro Bersaudara. *J@Ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 1 (2), 43–53.
- 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), 6205–6214. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/13246/12859>.
- Setiawan, L. mita. (2017). Disusun Oleh : Disusun Oleh : In *Pelaksanaan Pekerjaan Galian Diversion Tunnel Dengan Metode Blasting Pada Proyek Pembangunan Bendungan Leuwikeris Paket 3, Kabupaten Ciamis Dan Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat* (Vol. 1, Issue 11150331000034).
- Sugiyono, A. (2018). Buku Ajar Perencanaan Tata Letak Fasilitas (PTLF).