

LAPORAN TUGAS AKHIR
PERANCANGAN ULANG (*RE-LAYOUT*) TATA LETAK
FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE
BLOCPLAN* PADA UD. SJ PRATAMA *FURNITURE

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



NABHAN BUKHORI

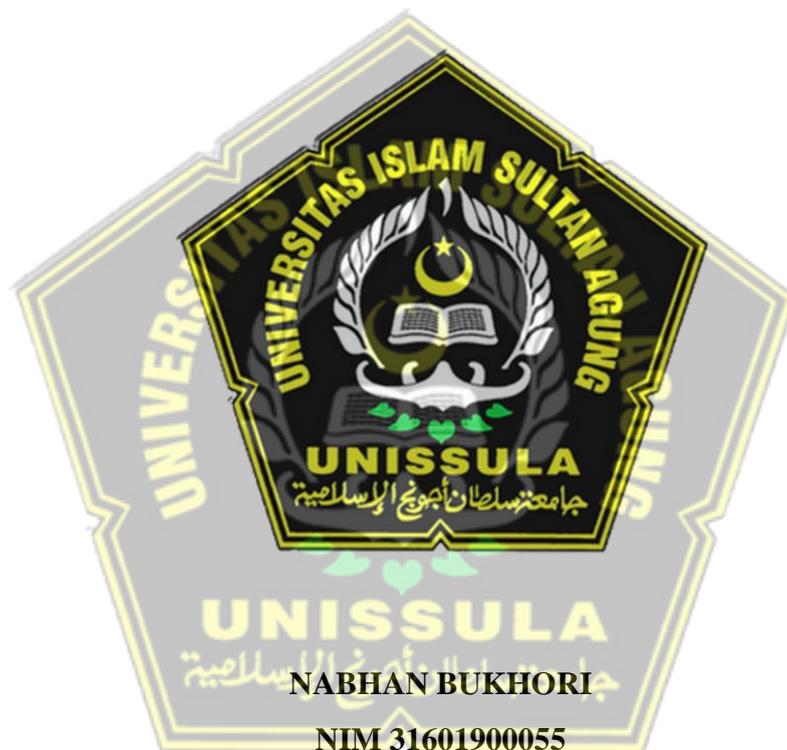
NIM 31601900055

PROGAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG

2024

**REDESIGN (RE-LAYOUT) OF FACILITY LAYOUT
USING THE BLOCPAN METHOD in UD. SJ
PRATAMA FURNITURE**

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (SI) at
Department of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology,
Sultan Agung Islamic University Semarang*



**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY
SEMARANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**PERANCANGAN ULANG (RELAYOUT) TATA LETAK FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE BLOCPLAN(Studi Kasus Pada UD. SJPRATAMA FURNITURE)**” ini disusun oleh :

Nama : Nabhan Bukhori

NIM : 31601900055

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari :

Tanggal :

Pembimbing I

Pembimbing II


Wiwiek Fatmawati.,ST.,M. Eng
NIDN 06 2210 7401


Akhmad Syakhroni.,ST.,M.eng
NIDN. 06 1603 7601

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

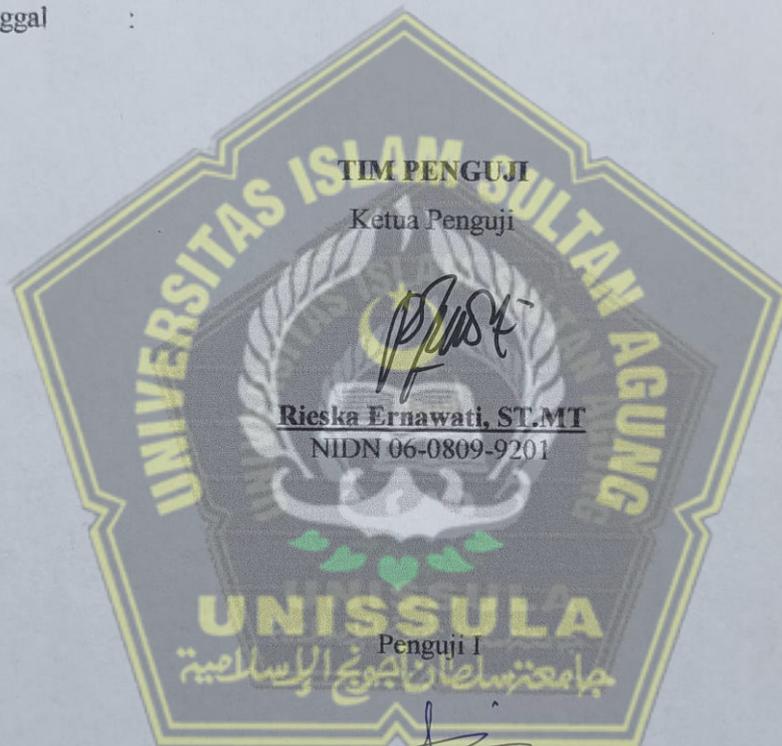

Wiwiek Fatmawati, ST,M.Eng.
NIK. 210 600 021

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**PERANCANGAN ULANG (RELAYOUT) TATA LETAK FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE BLOCPLAN(Studi Kasus Pada UD. SJPRATAMA FURNITURE)**” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari :

Tanggal :



Ir. Eli Mas'idah, MT
NIDN 06-1506-6601

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Nabhan Bukhori

NIM : 31601900055

Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN ULANG (*RELAYOUT*) TATA LETAK FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BLOCPLAN* (Studi kasus pada UD. SJ PRATAMA FURNITURE)

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

Semarang, 7 Mei 2024

Yang menyatakan



Nabhan Bukhori

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nabhan Bukhori
NIM : 31601900055
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul :

**PERANCANGAN ULANG (*RELAYOUT*) TATA LETAK FASILITAS
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BLOCPAN* (Studi kasus pada UD.
SJ PRATAMA *FURNITURE*)** Selama nama pencipta disebutkan sebagai pemilik hak cipta, setuju bahwa karya tersebut akan menjadi milik Universitas Islam Sultan Agung dan akan diberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dipindahkan, dikelola *database*, dan dipublikasikan di internet dan media lainnya untuk kepentingan akademisi. Dengan sungguh-sungguh, saya mengatakan ini. Saya akan bertanggung jawab atas setiap dan semua tuntutan hukum yang tidak melibatkan Universitas Islam Sultan Agung jika ternyata karya ilmiah ini melanggar hukum Hak Cipta dan Plagiarisme di kemudian hari.

Semarang, 7 Juni 2024

Yang Menyatakan



Nabhan Bukhori

HALAMAN PERSEMBAHAN



Allah SWT Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, tiada kata yang mampu menggambarkan betapa bersyukur hamba ini mendapatkan nikmat iman dan islam yang Engkau karuniakan. Semoga Engkau selalu meridhoi di setiap langkah dan dimanapun aku berada. Untuk Nabi Muhammad SAW, Nabi besar yang kudambakan syafaatnya kelak di yaumul akhir nanti.

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada orang tua saya yang berbakti atas semua kasih sayang, dukungan, doa, dorongan dan pengorbanan mereka untuk saya. Saya tidak pernah merasa cukup bisa menunjukkan cinta mereka kepada orang tua saya. Terima kasih karena tidak menuntut apapun. Saya berdoa agar saya bisa menjadi anak yang sholeh seperti doa ibu dan ayah saya, dan saya memohon kepada Allah SWT untuk selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia, dan keberkahan kepada saya baik di dunia maupun di akhirat.

Untuk kedua pembimbing yang selama ini telah membimbing dan membantu untuk menyelesaikan tugas akhir ini teruntuk Ibu Wiwiek Fatmawati, ST, M.Eng dan Bapak Akhmad Syakhroni, ST, M.Eng saya ucapkan banyak terima kasih.

Untuk orang-orang terdekat, terimakasih telah memberikan semangat, doa, dan motivasi dari kalian semua

HALAMAN MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya"

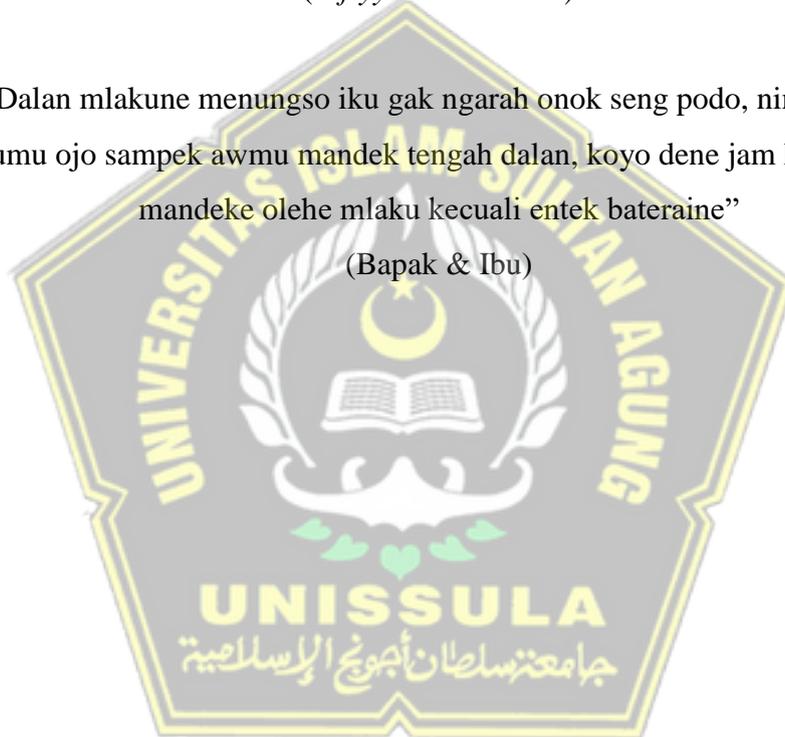
(Q.S Al baqarah : 286)

“Bercita-citalah yang tinggi, beretikalah yang baik dan rendahkanlah hatimu dengan di iringi dzikir kepada Allah, maka Allah akan mempermudah segala urusanmu”

(Alfiyyah ibnu malik)

“Le... Dalam mlakune menungso iku gak ngarah onok seng podo, ning masio alon mlakumu ojo sampek awmu mandek tengah dalam, koyo dene jam kae gak enek mandeke olehe mlaku kecuali entek bateraine”

(Bapak & Ibu)



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “(PERANCANGAN ULANG (*RELAYOUT*) TATA LETAK FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BLOCPLAN* pada UD. SJ PRATAMA *FURNITURE*))”. 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, saran, 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. Bapak dan Ibu saya, terima kasih atas semua pengorbanan, dukungan, semangat dan doa-doa yang setiap hari dipanjatkan. Semoga seluruh pengorbanan bapak dan ibu untuk saya dibalas dengan kebaikan dan keberkahan dari Allah SWT. Aamiin.
3. Ibu Dr.Novi Marlyana ST.,MT selaku Dekan di Fakultas Teknologi Industri
4. Ibu Wiwiek Fatmawati, ST, M.Eng selaku Ketua Prodi Teknik Industri.
5. Ibu Wiwiek Fatmawati, ST, M.Eng, dan Bapak Akhmad Syakhroni, ST, M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, serta saran. Mohon maaf atas segala kesalahan, kekhilafan dan keterbatasan yang saya miliki.
6. Ibu Rieska Ernawati, ST,MT dan Ibu Ir. Eli Mas'idah, MT selaku dosen penguji yang bersedia memberi masukan berupa saran dan kritik untuk memperbaiki penyusunan laporan tugas akhir.
7. Bapak Ibu Dosen Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung yang telah membimbing dan mengajar selama perkuliahan.

8. Teman-teman yang selalu ada pertama kali dalam waktu suka maupun duka. Terima kasih untuk segalanya, untuk semua semangat, motivasi, bantuan, dan doa yang telah kalian diberikan. Bagiku sungguh sangat istimewa dan luar biasa. Meskipun kita tidak bisa wisuda bersama-sama, namun ku berjanji untuk dapat selalu membantu sebisa mungkin. Semoga tali persaudaraan ini tak lekang oleh waktu dan semoga kita sukses selalu dalam mengejar mimpi kita masing-masing. Amin, Barakallah.
9. Teman-teman Teknik Industri 2019 terutama Teknik Industri B, atas kebersamaan, semangat dan motivasinya selama ini.
10. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

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. Aamiin...
Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Semarang, 7 Mei 2024
Yang menyatakan

Nabhan Bukhori

DAFTAR ISI

COVER	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	17
2.2.1. Tata Letak Fasilitas.....	17
2.2.2. Perancangan Tata Letak Fasilitas	17
2.2.3. Tujuan Tata Letak Fasilitas	18
2.2.4. Prinsip Tata Letak.....	21
2.2.5. Jenis – Jenis Tata Letak Fasilitas.....	21
2.2.6. Pola-pola Aliran Material	25
2.2.7. <i>Activity Relationship Chart (ARC)</i>	28
2.2.8. <i>From To Chart (FTC)</i>	30
2.2.9. <i>Activity Relationship Diagram (ARD)</i>	32
2.2.10. Diagram Alir.....	33
2.2.11. <i>Material Handling</i> (Perpindahan Bahan).....	34
2.2.12. Pengukuran Jarak.....	35
2.2.13. Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH).....	36
2.2.14. <i>Blocplan</i>	37
2.3 Hipotesa dan Kerangka Teoritis	38
2.3.1. Hipotesa.....	38
2.3.2. Kerangka Teoritis	40

BAB III.....	41
METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1 Identifikasi Masalah	41
3.2 Pengumpulan Data	41
3.3 Pengolahan Data.....	42
3.4 Analisa Hasil Pengolahan.....	42
3.5 Kesimpulan dan Saran.....	42
3.6 Diagram Alir Penelitian	42
BAB IV	44
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Pengumpulan Data	44
4.1.1 Aliran Produksi UD. SJ Pratama	44
4.1.2 Tata letak UD. SJ Pratama.....	46
4.1.3 Luas tiap stasiun produksi UD. SJ Pratama.....	48
4.1.4 Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja <i>Layout</i> awal.....	48
4.1.5 Jarak Antar Stasiun Kerja	49
4.1.6 <i>From to Chart</i> (FTC).....	52
4.1.7 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material	55
4.1.8 Data Material Handling	55
4.1.9 Perhitungan Ongkos Material <i>Handling</i> (OMH).....	56
4.1.10 <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARC)	58
4.1.11 <i>Degree Of Closeness</i> (Tingkat Keterhubungan).....	62
4.2 Pengolahan Data.....	64
4.2.1 Pengolahan Data Menggunakan Aplikasi <i>Blocplan</i>	64
4.2.2 Perhitungan Jarak Antar Ruangan <i>Layout</i> Usulan	87
4.2.2.1. Gambar <i>Layout</i> Usulan 1	88
4.2.2.2. Perhitungan Jarak Antar Ruangan <i>Layout</i> Usulan 1	89
4.2.2.2.1 <i>From to Chart</i> (FTC) <i>Layout</i> Usulan 1	92
4.2.2.2.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material <i>Layout</i> Usulan 1.....	95
4.2.2.2.3 Total Ongkos Material <i>Handling</i>	95
4.2.2.3. Gambar <i>Layout</i> Usulan 2	98
4.2.2.4. Perhitungan Jarak Antar Stasiun <i>Layout</i> Usulan 2	99
4.2.2.4.1 <i>From to Chart</i> (FTC) <i>Layout</i> Usulan 2	102
4.2.2.4.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material <i>Layout</i> Usulan 2.....	105
4.2.2.4.3 Total Ongkos Material <i>Handling</i>	105
4.2.2.5. Gambar <i>Layout</i> Usulan 3	108
4.2.2.6. Perhitungan Jarak Antar Stasiun <i>Layout</i> Usulan 3	109
4.2.2.6.1. <i>From to Chart</i> (FTC) <i>Layout</i> Usulan 3	112

4.2.2.6.2	Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material <i>Layout</i> Usulan 3.....	115
4.2.2.6.3	Total Ongkos Material <i>Handling</i>	115
4.2.2.7.	Gambar Layout Usulan 4	118
4.2.2.8.	Perhitungan Jarak Antar Stasiun Layout Usulan 4	119
4.2.2.8.1	<i>From to Chart</i> (FTC) Layout Usulan 4	122
4.2.2.8.2	Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material <i>Layout</i> Usulan 4	125
4.2.2.8.3	Total Ongkos Material <i>Handling</i>	125
4.2.2.9.	Gambar Layout Usulan 5	128
4.2.2.10.	Perhitungan Jarak Antar Stasiun Layout Usulan 5	129
4.2.2.10.1	<i>From to Chart</i> (FTC) Layout Usulan 5	132
4.2.2.10.2	Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material <i>Layout</i> Usulan 5	135
4.2.2.10.3	Total Ongkos Material <i>Handling</i>	135
4.2.2.11.	Rekapitulasi Total Jarak Material <i>Handling</i> dan Total Ongkos Material <i>Handling Layout</i> Usulan	137
4.3	Analisa.....	137
4.3.1	Analisa Layout Awal.....	137
4.3.2	Analisa Layout Usulan	139
4.3.3	Analisa Layout Terpilih.....	145
4.3.4	Analisa Perbandingan Jarak <i>Material Handling dan Ongkos Material Handling Layout Awal dan Layout Terpilih</i>	146
4.4	Pembuktian Hipotesa.....	146
BAB V.....		147
PENUTUPAN.....		147
5.1	Kesimpulan	147
5.2	Saran.....	148
DAFTAR PUSTAKA.....		149
LAMPIRAN.....		150

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	11
Tabel 2.2 Perbandingan metode	16
Tabel 4.1 Luas tiap stasiun kerja UD. SJ Pratama	48
Tabel 4.2 <i>Centeroid</i>	48
Tabel 4.3 <i>From to Chart (FTC)</i>	53
Tabel 4.4 Perhitungan Total Jarak.....	55
Tabel 4.5 Data Material Handling	56
Tabel 4.6 Ongkos Material <i>Handling</i> Pada Layout Awal	57
Tabel 4.7 ARC pada UD. SJ Pratama.....	58
Tabel 4.8 <i>Degre of closenes</i>	62
Tabel 4.9 <i>Input</i> tabel ke aplikasi <i>blocplan</i>	63
Tabel 4.10 <i>Centeroid</i>	89
Tabel 4.11 <i>From to Chart (FTC)</i>	93
Tabel 4.12 Perhitungan Total Jarak.....	95
Tabel 4.13 Ongkos Material Handling Pada Layout Usulan 1.....	96
Tabel 4.14 <i>Centeroid</i>	99
Tabel 4.15 <i>From to Chart (FTC)</i>	103
Tabel 4.16 Perhitungan Total Jarak.....	105
Tabel 4.17 Ongkos Material Handling Pada Layout Usulan 2.....	106
Tabel 4.18 <i>Centeroid</i>	109
Tabel 4.19 <i>From to Chart (FTC)</i>	113
Tabel 4.20 Perhitungan Total Jarak.....	115
Tabel 4.21 Ongkos Material Handling Pada Layout Usulan 3.....	116
Tabel 4.22 <i>Centeroid</i>	119
Tabel 4.23 <i>From to Chart (FTC)</i>	123
Tabel 4.24 Perhitungan Total Jarak.....	125
Tabel 4.25 Ongkos Material Handling Pada Layout Usulan 4.....	126
Tabel 4.26 <i>Centeroid</i>	129
Tabel 4.27 <i>From to Chart (FTC)</i>	133
Tabel 4.28 Perhitungan Total Jarak.....	135
Tabel 4.29 Ongkos Material Handling Pada Layout Usulan 5.....	136
Tabel 4.30 Rekapitulasi Jarak Material dan Ongkos Material <i>Handling</i>	137
Tabel 4.31 Perbandingan Jarak dan <i>OMH</i> antar layout awal dan layout terpilih	146

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 stasiun produksi pada UD. SJ Pratama.	2
Gambar 2.1 Tata Letak Produk (Product Layout)	22
Gambar 2.2 Tata Letak Proses (Process Layout)	23
Gambar 2.3 Tata Letak Posisi Tetap (Fixed Position Layout)	24
Gambar 2.4 Tata Letak Group Technology	25
Gambar 2.5 Pola Aliran Garis Lurus	26
Gambar 2.6 Pola Aliran Zig-zag	26
Gambar 2.7 Pola Aliran U	27
Gambar 2.8 Pola Aliran Lingkaran	27
Gambar 2.9 Pola Aliran L	28
Gambar 2.10 Pola Aliran Odd-angle	28
Gambar 2.11 Activity Relationship Chart	29
Gambar 2.12 Form to Chart	31
Gambar 2.13 Activity Relationship Diagram	33
Gambar 2.14 Diagram Alir	34
Gambar 2.15 Jarak Euclidean	35
Gambar 2.16 Jarak Rectilinear	36
Gambar 2.17 Kerangka Teoritis	40
Gambar 3.1 Metode Penelitian	43
Gambar 4.1 Diagram aliran proses produksi	46
Gambar 4.2 Layout awal UD. SJ Pratama furniture	47
Gambar 4.3 Activity Relationship Diagram	62
Gambar 4.4 Tampilan Awal Blocplan	64
Gambar 4.5 Tampilan Menu Blocplan	65
Gambar 4.6 Tampilan Blocplan	65
Gambar 4.8 Input nama dan luas ruangan Area bahan baku	66
Gambar 4.9 Input nama dan luas stasiun gudang bahan baku A	67
Gambar 4.10 Input nama dan luas stasiun gudang bahan baku B	67
Gambar 4.11 Input nama dan luas stasiun pemotongan A	68
Gambar 4.12 Input nama dan luas stasiun pemotongan B	68
Gambar 4.13 Input nama dan luas stasiun pengeringan A	69
Gambar 4.14 Input nama dan luas stasiun pengeringan B	69

Gambar 4.15	Input nama dan luas stasiun pembentukan	70
Gambar 4.16	Input nama dan luas stasiun assembling	70
Gambar 4.17	Input nama dan luas stasiun finishing	71
Gambar 4.18	Input nama dan luas stasiun quality control	71
Gambar 4.19	Input nama dan luas stasiun gidang bahan jadi	72
Gambar 4.20	Input nama dan luas stasiun toilet	72
Gambar 4.21	Rekap nama dan luas semua ruangan pada aplikasi blocplan	73
Gambar 4.22	input semua ARC pada aplikasi blocplan	73
Gambar 4.23	Tampilan code score pada aplikasi blocplan	74
Gambar 4.24	Tampilan ruangan score pada aplikasi blocplan	74
Gambar 4.26	Input panjang dan lebar pada aplikasi blocplan	75
Gambar 4.27	Tampilan pada aplikasi blocplan	76
Gambar 4.28	Tampilan menu pada aplikasi blocplan	76
Gambar 4.29	Single-story layout menu	77
Gambar 4.30	Tampilan blocplan pada aplikasi Blocplan	77
Gambar 4.31	Tampilan fixed ruangan	78
Gambar 4.32	Hasil score layout	78
Gambar 4.33	Tampilan Single story layout menu	79
Gambar 4.34	Input review	79
Gambar 4.35	Tampilan layout 1	80
Gambar 4.36	Centeroid layout 1	80
Gambar 4.37	ARC layout 1	81
Gambar 4.38	Tampilan layout 2	81
Gambar 4.39	Centeroid layout 2	82
Gambar 4.40	ARC layout 2	82
Gambar 4.41	Tampilan layout 3	83
Gambar 4.42	Centeroid layout 3	83
Gambar 4.43	ARC layout 3	84
Gambar 4.44	Tampilan layout 4	84
Gambar 4.45	Centeroid layout 4	85
Gambar 4.46	ARC layout 4	85
Gambar 4.47	Tampilan layout 5	86
Gambar 4.48	Centeroid layout 5	86
Gambar 4.49	ARC layout 5	87

Gambar 4.50 Layout Usulan 1.....88
Gambar 4.53 Layout Usulan 4.....118



Abstrak

Abstrak – Dunia saat ini sedang menghadapi era pasar bebas dimana terjadi persaingan yang ketat, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memaksimalkannya tata letak fasilitas produksi. Perancangan tata letak fasilitas pada proses produksi merupakan salah satu hal penting untuk meningkatkan efisiensi supaya proses produksi berjalan dengan lancar. Proses produksi UD. SJ Pratama memiliki 8 stasuin kerja yang meliputi stasiun gudang bahan baku, stasiun pemotongan, stasiun pengeringan menggunakan oven, stasiun pembentukan, stasiun perakitan, stasiun quality control, stasiun finishing, dan stasiun gudang barang jadi. Tata letak fasilitas pada UD. SJ Pratama memerlukan perbaikan, sehingga diharapkan setelah dilakukan usulan layout dapat mengatasi masalah yang terjadi dan meminimasi jarak perpindahan material produk dan manusia sehingga dapat meminimasi material handlingnya. Dari hasil pengolahan *software blocplan* usulan tata letak fasilitas yang baik digunakan agar proses produksi berjalan dengan efisien dan lancar adalah layout usulan satu karena layout tersebut memiliki total jarak material handling yang lebih pendek sebesar 318,55 meter dibandingkan layout awal sebesar 847,64 meter. Sehingga mengalami pengurangan total jarak material handling sebesar 529,09 meter, kemudian untuk total ongkos material handling layout usulan sebesar Rp 930.009,91 lebih kecil dibandingkan total ongkos material handling pada layout awal sebesar Rp 2.478.487,18.

Kata Kunci : ARC (*Activity Relationship Chart*), Tata Letak Fasilitas, Blocplan, Ongkos Material Handling

Abstract

Abstract – The world is currently facing a free market era, where there is intense competition. One way that can be done is by maximizing the layout of production facilities. Designing the layout of facilities in the production process is one of the important things to increase efficiency so that the production process runs smoothly. UD production process. SJ Pratama is carried out in one building with several work stations which include a raw material warehouse station, cutting station, drying station using an oven, forming station, assembly station, quality control station, finishing station, and finished goods warehouse station. UD. SJ Pratama needs improvements, so it is hoped that after the layout proposal is carried out, it can overcome the problems that occur and minimize the distance between product material and human movement so that material handling can be minimized. From the results of the Blocplan software processing, the proposed facility layout that is good for use so that the production process runs efficiently and smoothly is proposed layout 1 because this layout has a shorter total material handling distance of 318.55 meters compared to the initial layout of 847.64 meters. So there is a reduction in the total material handling distance of 529.09 meters, then the total material handling costs for the proposed layout are IDR 930,009.91, which is smaller than the total material handling costs for the initial layout of IDR 2,478,487.18.

Keywords: ARC (Activity Relationship Chart), Facility Layout, Blocplan, Material Handling Costs

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dunia saat ini sedang menghadapi era pasar bebas, dimana terjadi persaingan yang ketat. Perusahaan dituntut untuk meningkatkan efektifitas, efisiensi, dan produktivitas dalam proses produksinya menghadapi kondisi ini, dimana variasi produk tinggi, daur hidup produk yang pendek, permintaan yang selalu berubah-ubah, dan adanya tuntutan dalam hal pengiriman yang tepat waktu, menyebabkan perusahaan memerlukan strategi untuk meningkatkan efisiensi dalam menggunakan fasilitas. Suatu sistem manufaktur harus dapat menghasilkan produk-produk dengan ongkos yang rendah dan kualitas tinggi, serta dapat mengirimkannya tepat waktu kepada pelanggan.

Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memaksimumkannya tata letak fasilitas produksi. Tata letak fasilitas yang buruk merupakan pemborosan (*waste*) yang harus diminimalisi, salah satunya adalah penempatan departemen yang tidak mengikuti kaidah kedekatan hubungan, yang menyebabkan pergerakan *Material handling* menjadi jauh dan ini tentunya menjadi beban bagi para pekerja. Sehingga dibutuhkan tata letak fasilitas yang baik untuk mengurangi beban pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Pengurangan beban kerja dapat dilakukan dengan meminimumkan jarak aliran *Material handling* dan merencanakan rute perencanaan yang lebih teliti sesuai dengan aliran proses produksi (Khomsan, 2007)

Definisi tata letak fasilitas adalah suatu tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas produksi guna menunjang proses produksi (Sritomo, 1996). Tata letak secara umum ditinjau dari sudut pandang produksi adalah susunan fasilitas-fasilitas produksi untuk memperoleh efisiensi pada suatu produksi (Purnomo, 2004). Tujuan perancangan tata letak fasilitas yaitu untuk menentukan bagaimana koordinasi dari setiap fasilitas produksi diatur sedemikian rupa sehingga mampu menunjang upaya pencapaian efisiensi dan efektifitas operasi kegiatan produksi.

UD. SJ Pratama adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri *furniture*, yang berada di Desa Bekutuk, Kecamatan Randublatung, Kabupaten Blora. Dengan produk yang dihasilkan adalah meja : *kudus rect table*, *rockwell rect table* dan *belleza round dining table*. Terdapat 20 karyawan pada UD. SJ Pratama tersebut meliputi 15 karyawan harian dan 5 karyawan borongan. Jam kerja pada UD. SJ Pratama 6 hari dan 1 hari libur yaitu pada hari minggu di mulai dari pukul 07:00 sampai 17:00 WIB dan jam lembur kerja dari jam 17:00 sampai pukul 23:00 WIB jika terdapat waktu mepet pada pengiriman produk karena pada setiap desain rata-rata hanya 1 minggu waktu penyelesaiannya.

Proses produksi UD. SJ Pratama dilakukan pada satu gedung dengan beberapa stasiun kerja yang meliputi stasiun gudang bahan baku, stasiun pemotongan, stasiun pengeringan menggunakan oven, stasiun pembentukan, stasiun perakitan, stasiun quality control, stasiun finishing, dan stasiun gudang barang jadi. Tata letak fasilitas yang ada pada tiap stasiun produksi memerlukan pembenahan dikarenakan adanya tata letak produksi yang kurang teratur, terutama pada gudang bahan baku yang di pisah menjadi dua tempat, pertama gudang bahan baku kayu jati dari TPK dan kedua kayu jati putih (kampung). Lokasi gudang bahan baku jati putih berjauhan dari stasiun pemotongan dan jalan menuju stasiun pemotongan tersebut terdapat banyak kayu yang tentunya akan mengganggu kenyamanan karyawan saat memindahkannya, dapat di lihat pada gambar 1 yaitu sebagai berikut.



Gambar 1.1 stasiun produksi pada UD. SJ Pratama.



Gambar 1.1 stasiun produksi pada UD. SJ Pratama.

Banyaknya permintaan dari pelanggan menghasilkan permintaan perbulannya mencapai kurang lebih 80 produk meja membuat penumpukan kayu dari berbagai model maupun type meja *kudus rect table*, *rockwell rect table* dan *belleza round dining table* yang akan di rakit atau meja yang sudah jadi. Hal tersebut mengakibatkan ruang produksi menjadi lebih sempit karena jarak pemindahan yang jauh dan terjadi adanya penumpukan meja yang belum dipindahkan.

Selain itu terdapat pula *by-passing* pada aliran bahan yang melewati satu atau lebih stasiun sebelum sampai di stasiun yang dituju. Dari gambar 1 di atas terlihat banyaknya limbah kayu yang berserakan di sekitar stasiun pemotongan yang sekaligus jalan dari stasiun *quality control* ke stasiun gudang bahan jadi, akibatnya stasiun *quality control* harus bergeser kebelakang lagi akibat barang yang menumpuk karena karyawan susah memindahkan produk ke gudang bahan jadi. Tata letak fasilitas seperti ini tentunya akan sangat menghambat kelancaran proses produksi sehingga mengakibatkan besarnya jarak perpindahan bahan, lamanya waktu perpindahan bahan dan mahalanya ongkos material *handling*.

Dengan demikian kondisi tata letak tentunya harus diperbaiki agar material *handling* dalam proses produksi di UD. SJ Pratama *furniture* 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 perusahaan, 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

Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan penelitian ini menggunakan metode yang dipilih.
2. Penelitian ini hanya fokus pada perbaikan perancangan tata letak fasilitas pada gedung produksi mebel.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah

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

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mahasiswa dapat memecahkan dan menganalisis masalah yang timbul di perusahaan sesuai bidang kajian penelitian.
2. Mahasiswa juga mendapatkan ilmu dan wawasan yang dapat di pelajari dan di aplikasikan di dunia kerja yang nyata
3. Sebagai usulan bagi UD. SJ Pratama untuk memperbaiki tata letakfasilitas agar proses produksi dapat berjalan dengan efisien dan lancar.

1.6 Sistematika Penulisan

Perancangan dalam memudahkan penulisan penelitian ini, maka lapordapat 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 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 yang sudah ada atau pernah dilakukan penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Pada penelitian ini dilakukan *Manoj Shanthpure* dan *Tuan Shivakumar*, Pergerakan material di bagian kaca, pemuatan, dan kiln yang kurang baik. Karena tata letak pabrik yang kurang optimal sehingga harus merancang tata letak baru yang optimal yang akan mengurangi upaya penanganan material. Metodologi pertama digunakan perencanaan tata letak sistematis (*SLP*) secara manual, kemudian menggunakan perangkat lunak *ALDEP* yang menghasilkan tiga tata letak yang diusulkan dengan hasil yang lebih optimal dengan mempertimbangkan semua keterbatasan.

Tambunan, M., E. Ginting, and R. M. Sari. 2018. Penelitian dilakukan di PT. XYZ memiliki proses produksi dengan aliran material yang tidak teratur dan penataan mesin yang rumit sehingga perlu dilakukan desain ulang. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan perpindahan pergerakan menggunakan algoritma *BLOCPLAN* dan *ALDEP* dalam rangka mendesain ulang tata letak yang ada. Perancangan ulang tata letak rantai produksi dilakukan dengan menerapkan algoritma *BLOCPLAN* dan *ALDEP*. Algoritma yang digunakan untuk mencari desain tata letak terbaik dengan membandingkan momen perpindahan dan pola aliran. Perpindahan momen pada tata letak rantai produksi perusahaan saat ini sebesar 2.090.578,5 meter per tahun dan pola aliran material tidak beraturan. Berdasarkan perhitungan, momen perpindahan untuk *BLOCPLAN* sebesar 1.551.344,82 meter per tahun dan *ALDEP* sebesar 1.600.179 meter per tahun. Aliran Material yang dihasilkan berbentuk garis lurus.

(Sholeha et al. n.d.)Meneliti Perancangan tata letak fasilitas menggunakan metode *BLOCPLAN* “Studi Kasus Toko Oleh-Oleh Surabaya *Honest*”. Salah satu kekurangannya pada tata letak fasilitas yaitu posisi penempatan etalase yang terlalu

membosankan. Usulan perbaikan fasilitas diambil karena masih banyaknya space kosong pada toko. Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan 2 area yang harus didekatkan dan menjadi area usulan perbaikan yaitu area parkir dan area tunggu (Latifa et al., 2022).

Haidar Imam Fathoni, Ilza Athuyatamimy Hanun, Wakhid Akhmad, Cucuk Nur Rosyidi, Muhammad Wira, Putri Sausan Kis Hanifa, Pringgo Widyo, Retno Wulan Damayanti, 2022. Meneliti "Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Garmen CV XYZ dengan metode *Blocplan*". Tujuan penelitian ini adalah perancangan ulang tata letak fasilitas yang dilakukan agar total biaya *material handling* dapat diminimalkan. Berdasarkan hasil *software Blocplan layout* yang terpilih adalah *layour 4* dengan score tertinggi, perpindahan material yang efisien dan *cost material handling* paling rendah. *Layout* usulan terpilih mampu memberikan penghematan biaya *material handling* sebesar 40,8% dibandingkan dengan *layout* awal. (Haidar et al., 2022)

Nur Muhammad Faiz, Andre Sugiyono, Brav Deva Bernadhi, 2022. Meneliti "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas PT Promanufacture Indonesia Menggunakan Aplikasi *Blocplan*". Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk memberikan usulan tata letak fasilitas pada PT Promanufacture Indonesia yang memfokuskan semua fasilitas produksi yang berada dilantai satu guana mempermudah dan menghemat biaya *material handling*. Setelah dilakuakn analisa dan perhitungan pada *layout* awal *layout* usulan dari aplikasi *blocplan* membuat *material handling* menjadi lebih mudah tanpa melewati lift dan jarak *material handling* menjadi lebih pendek, untuk *layout* awal memiliki total jarak perpindahan sebesar 464,5 meter, dan pada usulan peringkat pertama menghasilkan total jarak perpindahan sebesar 289,5 meter, menghemat ongkos Imaterial handling sebesar 2.226.173.58. (Nur et al., 2022)

Yusraini muharni, Evi Febianti dan Rizkhi Vahlevi. "Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang pada Hot Strip Mill Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* dan *Blocplan*". Tujuan dari penelitian ini ialah untuk merancang tata letak fasilitas gudang baru dengan mempertimbangkan tingkat kedekatan tiap fasilitas dan departemen. "Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang pada *Hot Strip*

Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan Blocplan”, judul penelitian ini diangkat oleh Yusraini muharni, Evi Febianti dan Rizkhi Vahlevi. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk merancang tata letak fasilitas gudang baru dengan mempertimbangkan tingkat kedekatan tiap fasilitas dan departemen. Dari hasil analisis data mendapat layout tata letak fasilitas Gudang ini yang dirancang dengan metode *BLOCPLAN* memberikan jarak perpindahan material handling terpendek yaitu 18.392 meter (2022). (Muharni et al., 2022)

Afrida Nur Aini , Raden Faridz , Iffan Maflahah 2019. Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kue Kering di PT. Surya Indah Food Multirasa. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mendapatkan usulan perbaikan tata letak fasilitas agar proses produksi berjalan dengan lancar dan menimbulkan rasa aman bagi tenaga kerja pada saat melakukan pemindahan bahan dari proses satu ke proses lain. Hasil dari penelitian ini Perancangan usulan perbaikan fasilitas PT Surya Indah Food Multirasa menggunakan *Blocplan90* menghasilkan rancangan usulan lebih optimal dibandingkan layout awal.(Afrida et al., 2019).

Ibnu Adillah, Nuzulia Khoiriyah dan Wiwiek Fatmawati dengan judul “Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode *BLOCPLAN* dan *CORELAP* Untuk Meminimumkan Jarak Material Handling”, Menjelaskan bahwa layout yang dihasilkan oleh metode *corelap* memiliki efisiensi sebesar 30,60% dari layout awal dengan jarak 82,2 meter. sedangkan layout yang dihasilkan metode *blocplan* didapatkan efisien sebesar 1,17% dari layout awal dengan jarak sebesar 117,07%. Oleh karena itu, layout dengan menggunakan metode *corelap* terpilih karena menghasilkan jarak material handling terkecil.

Moch Adhi Daya, Farida Djumiati Sitania dan Angriani Profita dengan judul “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Metode *BLOCPLAN*” penelitian ini dilakukan di UKM Roti Rizki, adanya penempatan peralatan yang digunakan untuk proses produksi tidak memperhatikan aliran proses produksi. Sehingga mengakibatkan ruang gerak para pekerja menjadi terbatas. Penyelesaian masalahnya adalah dengan menggunakan metode *BLOCPLAN*. Dan didapatkan hasil layout usulan yang dipilih berdasarkan dari nilai R-Score yang nilainya mendekati 1 yaitu layout ke-13 dengan efisiensi jarak perpindahan material sebesar

11,35meter atau sebesar 3,79% (Daya et al., 2019)

Alman Rizky Mulianta Ginting, Anita Christiene Sembiring, 2021. Meneliti “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Mesin Giling Jagung Menggunakan Metode *Alogaritma Blocplan*”. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk memberikan usulan dan perbaikan kepada pemilik UMKM jagung agar waktu produksi bisa maksimal. Hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu metode yang digunakan adalah *Blocplan* dan menghasilkan nilai tata letak alternatif yang lebih baik dari tata letak awal gefung yaitu *score* naik menjadi 0.79-1 sehingga harapan akan memaksimalkan waktu produksi pada mesin penggilingan jagung.(Alman et al., 2021



Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Judul	Sumber	Metode	Permasalahan	Hasil
1.	Shanthpure1 and Shivakumar2	Perancangan tata letak Fasilitas dan penanganan material yang efektif untuk keramik tanaman isolator.	Jurnal International <i>Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)</i> , " Vol. 4, No. 7, Juli 2017. Hal. 1675-1678.	(<i>SLP</i>) <i>trial and error</i> menggunakan software <i>ALDEP</i>	Pergerakan material di bagian kaca, pemuatan, dan kiln yang kurang baik. Karena tata letak pabrik yang kurang optimal sehingga harus merancang tata letak baru. yang optimal yang akan mengurangi upaya penanganan material.	Metodologi pertama digunakan perencanaan tata letak sistematis (<i>SLP</i>) secara manual, kemudian menggunakan perangkat lunak <i>ALDEP</i> yang menghasilkan tiga tata letak yang diusulkan dengan hasil yang lebih optimal dengan semua keterbatasan.
2.	Tambunan, Ginting, and Sari	Tata letak fasilitas produksi dengan membandingkan momen perpindahan menggunakan Algoritma <i>BLOCPAN</i> dan <i>ALDEP</i>	Jurnal <i>IOP Publishing, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering</i> 309 (2018) 012032	<i>BLOCPAN</i> dan <i>ALDEP</i>	PT. XYZ memiliki proses produksi dengan aliran material yang tidak teratur dan penataan mesin yang rumit sehingga perlu dilakukan desain ulang. Karena pola aliran material tidak beraturan.	Berdasarkan perhitungan, perpindahan <i>BLOCPAN</i> sebesar 1.551.344,82 meter/tahun dan <i>ALDEP</i> sebesar 1.600.179 meter/tahun. Aliran Material yang dihasilkan berbentuk garis lurus yang sebelumnya sebesar 2.090.578,5 meter / tahun

3.	Sholeha et al.	Perancangan tata letak fasilitas menggunakan metode BLOCPLAN “Studi Kasus Toko Oleh-Oleh Surabaya Honest”.	Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri p-ISSN2798-964XDOI Issue: 10.46306/tgc.v2i2 tahun 2022.	Metode <i>BLOCPLAN</i> .	Salah satu kekurangannya pada tata letak fasilitas yaitu posisi penempatan etalase yang terlalu membosankan. Usulan perbaikan fasilitas diambil karena masih banyaknya space kosong pada toko.	Dari <i>ARC</i> dan <i>ARD</i> menghasilkan 2 area yang harus didekatkan dan menjadi area usulan perbaikan yaitu area parkir dan area tunggu .
4.	Imam et al.	Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Garmen CV XYZ dengan metode <i>Blocplan</i> Seminar dan Konferensi Nasional IDEC.	IDEC, Tahun 2022, Halaman 9 2022 ISSN: 2579-6429 23 Juli 2022.	Metode <i>BLOCPLAN</i> .	CV. XYZ merupakan perusahaan garmen yang memproduksi berbagai model baju. Layout pada CV. XYZ memiliki alur yang rumit sehingga banyak terjadi perpindahan yang kurang efisien yang membuat kurang optimalnya biaya material handling.	Berdasarkan hasil <i>software Blocplan layout</i> yang terpilih adalah <i>layour</i> 4 dengan score tertinggi, perpindahan material yang efisien dan <i>cost material handling</i> paling rendah.
5.	Muhammad Faiz et al. n.d.	Usulan Perbaikan TataLetak Fasilitas	jurnal Konstelasi Ilmiah mahasiswa UNNISULA7,	Meode <i>BLOCPLAN</i>	Kesulitan pada proses material handling karena	Setelah dilakuakn analisa dan perhitungan <i>layout</i>

		PT Promanufacture Indonesia Menggunakan Aplikasi Blocplan.	Halaman 210 – 222, tahun 2022.		ada fasilitas produksi yang terpisah. Dan fasilitas produksi yang terpisah di lantai dua membuat jarak material handling lebih panjang dan ongkos material handling lebih besar.	usulan dari aplikasi <i>blocplan</i> membuat <i>material handling</i> menjadi lebih mudah tanpa melewati lift dan jarak <i>material handling</i> menjadi lebih pendek.
6.	Muharni	Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang pada Hot Strip Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan Blocplan.	Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri Vol. 8, No. 1, tahun 2022.	Metode <i>BLOCPLAN</i> dan <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).	Peningkatan produksi pada HSM saat ini belum diimbangi dengan jumlah fasilitas, mesin, alat dan kondisi gudang tertata rapih. ini mengakibatkan produktivitas bekerja terkendala dan tidak efisien.	Kajian ini bertujuan untuk merancang Tata letak Fasilitas gudang baru dengan mempertimbangkan tingkat kedekatan tiap fasilitas dan departemen. Kemudian, juga mengevaluasi jarak material handling yang optimal.
7.	Aini, Faridz, and Maflahah	Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kue Kering	Agrointek Volume 13 No:168-176 Tahun 2019.	Metode <i>BLOCPLAN</i>	Kekurangan perbaikan layout fasilitas, luas ruangan yang terbatas	Perancangan usulan perbaikan fasilitas PT Surya Indah Food

		di PT. Surya Indah Food Multirasa.			mengakibatkan kesulitan dalam perpindahan posisi tahapan proses usulan.	Multirasa menggunakan Blocplan90 menghasilkan rancangan usulan lebih optimal dibandingkan layout awal .
8.	Ibnu Adillah, Nuzulia Khoiriyah n.d.	Usulan Perbaikan Tata Letak Fisilitas dengan Menggunakan Metode BLOCPLAN dan CORELAP Untuk Meminimumkan Jarak Material Handling.	Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Sultan Agung Semarang, Tahun 2019.	Bloc Layout Overview with Layout Planing (BLOCPLAN) dan Computerized Relationship Layout Planing (CORELAP).	Tata letak departemen di divisi produksi suku cadang memiliki letak berjauhan dan bolak balik, sehingga proses material handling oleh para pekerja menjadi lebih berat dan jalurnya lebih panjang.	Hasil dari penelitian menggunakan metode BLOCPLAN dan CORELAP menunjukkan layout yang dihasilkan oleh metode CERELAP memiliki efisiensi sebesar 30,60% dari layout awal dengan jarak 82,2 meter. Sedangkan metode BLOCPLAN didapatkan efisiensi sebesar 1,7% dari layout awal dengan jarak 117,07 meter.
9.	Daya, Sitania, and Profita	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan	Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol 17, Issue 2, Halaman 140 – 145, tahun	Metode <i>BLOCPLAN</i> .	Tata letak fasilitas UKM Roti Rizki belum mengikuti suatu aturan	Berdasarkan permasalahan tata letak UKM Roti Rizki yang digunakan adalah

		Metode <i>Blocplan</i> ".	2019.		husus dalam penempatan peralatan. Mesin- mesin yang digunakan untuk proses produksi tidak memperhatikan aliran proses produksi. Hal ini dapat mengakibatkan ruang gerak para pekerja menjadi terbatas.	metode <i>Blocplan</i> dan berdasarkan nilai <i>R-score</i> yang nilainya mendekati 1 adalah <i>layout</i> ke 13 dengan <i>efisiensi</i> jarak perpindahan material sebesar 11,35 meter atau sebesar 3,79%.
10.	Rizky, Ginting, and Sembiring	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitasn Mesin Giling Jagung Menggunakan Metode Alogaritma <i>Blocplan</i> .	Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima, Vol 4, Issue 1, Halaman 17 – 22, tahun 2021.	Metode <i>BLOCPLAN</i>	Bentuk tata memiliki kendala dalam proses produksinya sehingga waktu produksi melambat.	Hasil yang didapat dari penelitian ini menggunakan metode <i>Blocplan</i> dan menghasilkan nilai tata letak alternatif yang lebih baik dari tata letak awal gedung.

Berdasarkan tinjauan pustaka yang di lakukan, dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Metode *Blocplan* merupakan program yang dikembangkan untuk perancangan tata letak fasilitas menggunakan algoritma hybrid yang menggabungkan antara algoritma konstruktif dan algoritma perbaikan.
- b. Metode *Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP)* merupakan metode construction yang mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif sehingga menentukan fasilitas pertama yang diletakkan didalam layout diperlukan data keterkaitan hubungan aktivitas.

Tabel 2.2 Perbandingan metode

No	Metode	Kelebihan	Kekurangan
1.	<i>Blocplan</i>	Bila jumlah departemen sedikit atau luasnya area yang hampir sama akan menghasilkan solusi yang lebih optimal. Serta mendapatkan usulan tata letak alternatif yang lebih baik dan akan menghasilkan jarak perpindahan yang lebih pendek.	Tidak optimal dalam menangkap layout secara akurat, pengembangan tata letak hanya dapat dicari dengan melakukan perubahan atau pertukaran letak stasiun kerja satu dengan yang lainnya.
2.	<i>Computerized Relationship Layout Planing (CORELAP)</i>	Menghasilkan aliran yang lebih efisien melalui perancangan tata letak dengan memperhatikan urutan suatu proses serta hubungan setiap aktivitas yang terjadi dengan melakukan perancangan layout dan fasilitas.	Tidak dapat menentukan lokasi kegiatan usulan awal serta batasan masukan dan hasil yang sama

Dari pengertian serta perbandingan yang ada pada tabel 2.2 di atas, penulis memilih untuk menggunakan metode *Blocplan* karena metode ini dapat mengubah tata letak dan mencari total jarak tempuh minimal dengan melakukan pertukaran antar ruangan. Metode *Blocplan* ini menggunakan skala tertentu yang dapat merepresentasikan bangunan dengan batasan ruang yang dimilikinya. Hasil akhir dari metode ini berupa usulan tata letak alternatif yang lebih baik dan akan menghasilkan jarak perpindahan yang lebih pendek.

2.2 Landasan Teori

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).

2.2.2. 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).

2.2.3. Tujuan Tata Letak Fasilitas

Menurut (Arif Muhammad 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 permindahan 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.

2.2.4. Prinsip Tata Letak

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 :

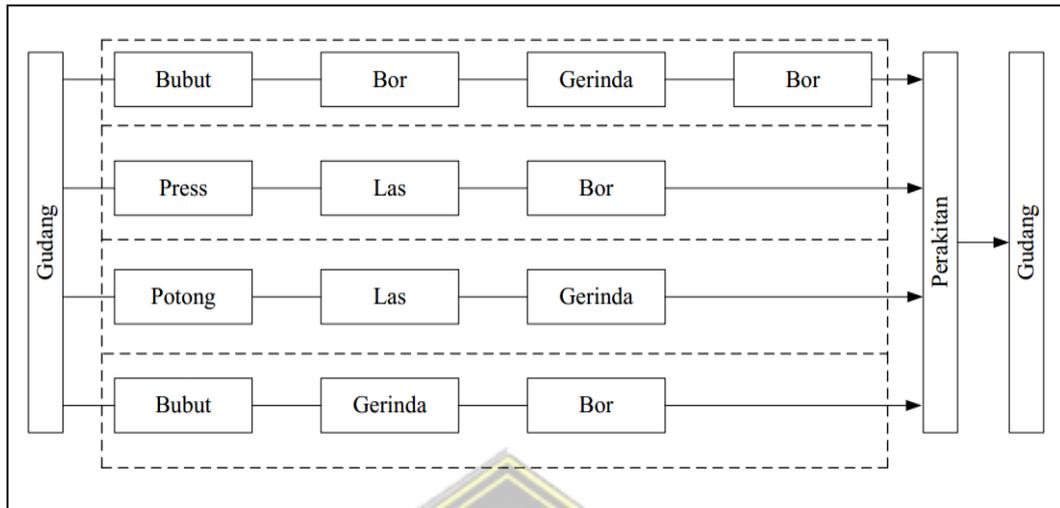
1. Memudahkan dalam pencarian.
2. Dapat meminimumkan jarak dalam pencarian.
3. Tata letak harus aman.
4. Tata letak harus fleksibel.

2.2.5. Jenis – Jenis Tata Letak Fasilitas

Secara umum, tata letak dalam industri manufaktur dikelompokkan dalam empat jenis yaitu (Hadiguna, 2008) :

1. Tata letak produk (*Product Layout*)

Tata letak produk umumnya digunakan untuk pabrik yang memproduksi satu macam produk atau kelompok produk dalam jumlah besar dan waktu produksinya lama. Dengan tata letak berdasarkan aliran produksi, mesin dan fasilitas produksi lainnya diatur menurut prinsip *Machine after machine*. Mesin disusun menurut urutan proses yang ditentukan pada pengurutan produksi. Setiap komponen berjalan dari satu mesin ke mesin berikutnya melewati seluruh daur operasi yang dibutuhkan. Tujuan utama tata letak produk adalah mengurangi proses pemindahan bahan dan memudahkan pengawasan dalam aktivitas produksinya. Secara grafis dapat dilihat pada gambar 2.1 sebagai berikut (Hadiguna, 2008).



Gambar 2.1 Tata Letak Produk (Product Layout)

Keuntungan tata letak produk adalah :

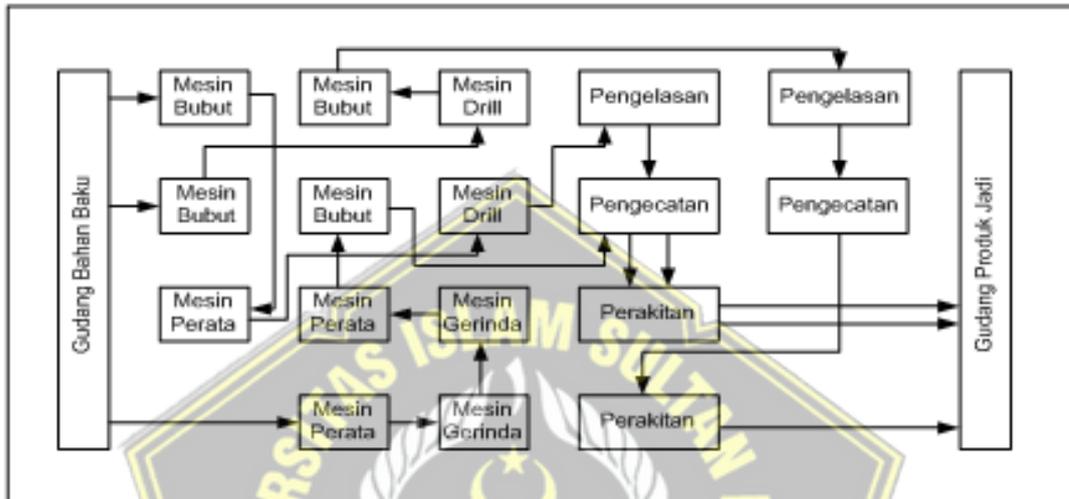
- a. Aliran material yang sederhana dan langsung.
- b. Persediaan barang dalam proses yang rendah.
- c. Total waktu produksi per unit yang rendah.
- d. Tidak memerlukan skill tenaga kerja yang tinggi.
- e. Kebutuhan pemindahan bahan yang rendah.
- f. Pengawasan produksi yang lebih mudah.
- g. Dapat menggunakan mesin khusus atau otomatis.
- h. Dapat menggunakan ban berjalan karena aliran material sudah tertentu.
- i. Kebutuhan material dapat diperkirakan dan dijadwalkan dengan lebih mudah.

Kelemahan model tata letak produk antara lain :

- a. Kerusakan pada sebuah mesin dapat menghentikan produksi.
 - b. Perubahan desain produk dapat mengakibatkan tidak efektifnya tata letak yang bersangkutan.
 - c. Apabila terdapat bottleneck dapat mempengaruhi proses keseluruhan.
 - d. Biasanya memerlukan investasi mesin/peralatan yang besar.
 - e. Karena sifat pekerjaannya yang monoton dapat mengakibatkan kebosanan
2. Tata letak proses (*Process Layout*)

Tata letak berdasarkan proses merupakan metode pengaturan dan penempatan fasilitas di mana fasilitas yang memiliki tipe dan spesifikasi sama

ditempatkan ke dalam satu departemen. Tata letak proses umumnya digunakan pada perusahaan yang beroperasi dengan menerima order dari pelanggan. Selanjutnya, tata letak demikian digunakan juga untuk perusahaan yang mempunyai produk bervariasi dan diproduksi dalam jumlah kecil. Secara grafis dapat dilihat pada gambar 2.2 sebagai berikut (Hadiguna, 2008)



Gambar 2.2 Tata Letak Proses (Process Layout)

Keuntungan tata letak proses adalah :

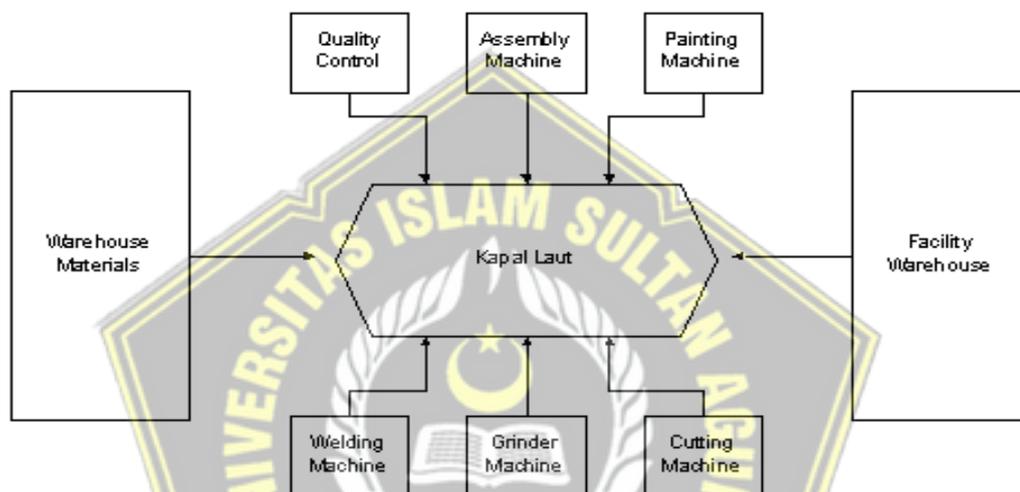
- a. Memungkinkan utilisasi mesin yang tinggi.
- b. Memungkinkan penggunaan mesin-mesin yang multiguna, sehinggadengan cepat mengikuti perubahan jenis produksi.
- c. Memperkecil terhentinya produksi yang diakibatkan oleh kerusakan mesin.
- d. Sangat fleksibel dalam mengalokasikan personil dan peralatan.

Kelemahan tata letak proses adalah :

- a. Meningkatnya kebutuhan pemindahan bahan karena aliran proses yang beragam dan tidak dapat digunakannya ban berjalan.
- b. Pengawasan produksi yang lebih sulit.
- c. Meningkatnya persediaan barang dalam proses.
- d. Total waktu produksi per unit yang lebih lama.
- e. Memerlukan skillyang lebih tinggi.
- f. Pekerjaan routing, penjadwalan dan akunting biaya yang lebih sulit, karena setiap ada order baru harus dilakukan perencanaan/perhitungan kembali.

3. Tata Letak Tetap (*Fixed Position Layout*)

Tata letak demikian mengondisikan bahwa yang tetap pada posisinya adalah material, sedangkan fasilitas produksi seperti mesin, peralatan, serta komponen-komponen pembantu lainnya bergerak menuju lokasi material atau komponen produk utama. Tata letak berdasarkan lokasi material tetap digunakan untuk produk yang ukuran besar seperti kapal dan pesawat terbang. Secara grafis dapat dilihat pada gambar 2.3 sebagai berikut (Hadiguna, 2008):



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

Keuntungan tata letak posisi tetap adalah :

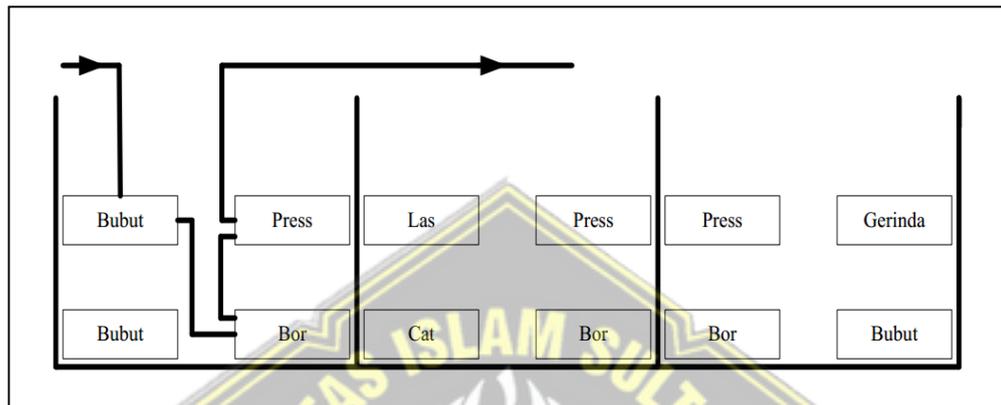
- a. Berkurangnya gerakan material
- b. Adanya kesempatan untuk melakukan pengayaan tugas
- c. Sangat fleksibel, dapat mengakomodasikan perubahan dalam desain produk, bauran produk, ataupun volume produksi

Kelemahan tata letak posisi tetap adalah :

- a. Gerakan personil dan peralatan yang tinggi
 - b. Dapat terjadi duplikasi mesin dan peralatan
 - c. Memerlukan tenaga kerja yang berketerampilan tinggi
 - d. Memerlukan ruang besar dan persediaan barang dalam proses yang tinggi
 - e. Memerlukan koordinasi dalam penjadwalan produksi
- ### 4. Tata Letak *Group Technology*

Tata letak tipe demikian mengelompokkan produk atau komponen yang akan dibuat berdasarkan kesamaan proses. Pengelompokkan produk

mengakibatkan mesin dan fasilitas produksi lainnya ditempatkan dalam sebuah sel manufaktur karena setiap kelompok memiliki urutan proses yang sama. Tujuan tipe tata letak adalah menghasilkan efisiensi yang tinggi dalam proses manufakturnya. Tipe tata letak group technology merupakan kombinasi tipe tata letak produk dan proses. Ddilihat pada gambar 2.4 sebagai berikut (Hadiguna, 2008).



Gambar 2.4 Tata Letak *Group Technology*

Keuntungan Tata Letak *Group Technology*

- Dengan adanya pengelompokan produk sesuai dengan pembuatannya, maka dapat diperoleh pendayagunaan mesin yang maksimal.
- Lintasan aliran kerja lancar dan jarak perpindahan material menjadi pendek bila dibandingkan dengan tataletak berdasarkan fungsi atau proses.
- Merupakan kombinasi *product layout* dan *process layout* sehingga dapat diperoleh keuntungan dari kedua tipe *layout* tersebut.

Kelemahan dari tata letak *Group Technology* adalah :

- Diperlukan tenaga kerja dengan keterampilan tinggi.
- Kelancaran kerja sangat tergantung pada pengendalian produksi, terutama keseimbangan aliran kerja.

2.2.6. Pola-pola Aliran Material

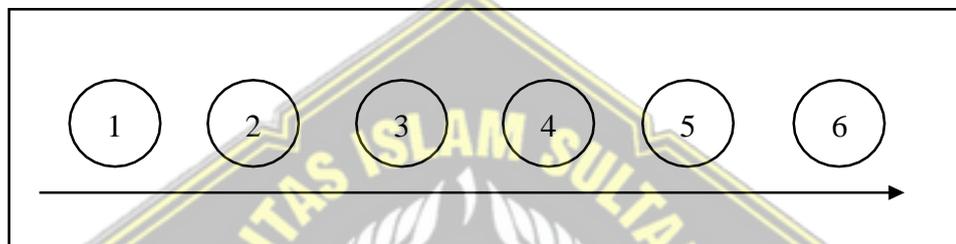
Langkah awal dalam merancang fasilitas manufaktur adalah menentukan pola aliran secara umum. Pola aliran ini menggambarkan material masuk sampai pada produk jadi. Beberapa pola aliran umum yaitu:

- Pola aliran garis lurus (*Straight line*)

Pola aliran berdasarkan garis lurus atau *straight line* umum dipakai bilamana proses produksi berlangsung singkat, relatif sederhana dan umum terdiri

dari beberapa komponen-komponen atau beberapa macam *production equipment*. Pola aliran bahan berdasarkan garis lurus ini dapat dilihat pada Gambar 2.5. Pola aliran bahan berdasarkan garis lurus akan memberikan :

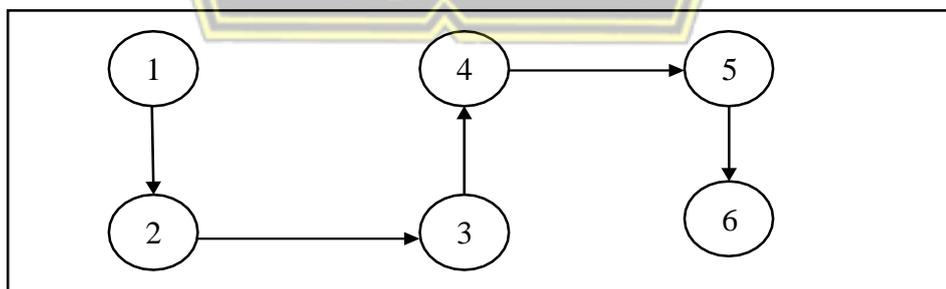
- a. Jarak yang terpendek antara dua titik.
- b. Proses atau aktivitas produksi berlangsung sepanjang garis yaitu dari mesin nomor satu sampai ke mesin yang terakhir.
- c. Jarak perpindahan bahan (*handling distance*) secara total akan kecil karena jarak antara masing-masing mesin adalah sependek-pendeknya.



Gambar 2.5 Pola Aliran Garis Lurus

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. Pola ini dapat dilihat pada Gambar 2.6. 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 bangunan pabrik yang ada (Apple,2003).

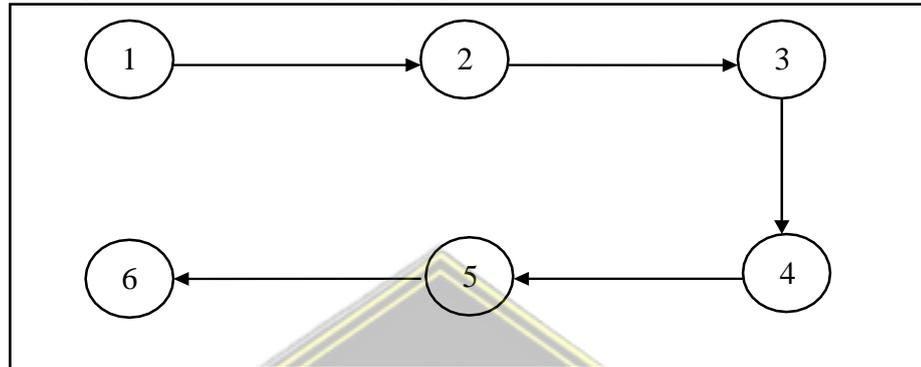


Gambar 2.6 Pola Aliran Zig-zag .

3. Pola bentuk U

Pola aliran menurut U-*Shaped* ini akan dipakai bilamana dikehendaki bahwa akhir dari proses produksi akan berada pada lokasi yang sama dengan awal proses produksinya. Pola ini dapat dilihat pada gambar 2.7 Hal ini akan memepromudah

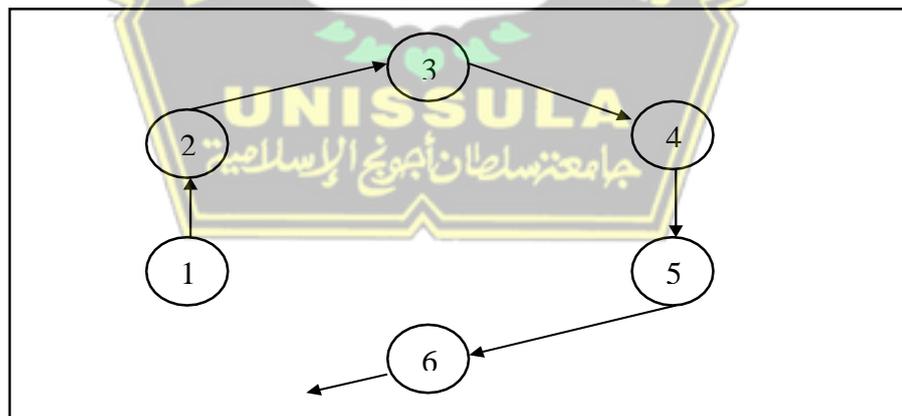
pemanfaatan fasilitas transportasi dan juga sangat mempermudah pengawasan untuk keluar masuknya *material* menuju pabrik. Aplikasi garis bahan relatif panjang, maka U-*Shaped* ini akan menjadi tidak efisien dan untuk ini lebih baik digunakan pola aliran bahan tipe zigzag.



Gambar 2.7 Pola Aliran U

4. Pola aliran berbentuk lingkaran atau O

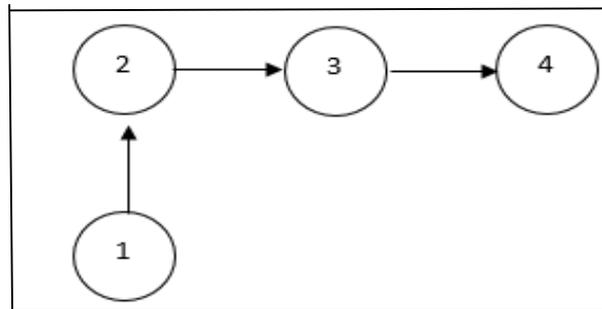
Pola aliran bentuk lingkaran atau O sangat baik digunakan untuk mengembalikan material atau produk pada titik awal aliran produksi berlangsung. Pola aliran O digunakan untuk keluar masuknya material dan produk pada satu tempat, agar memudahkan pengawasan keluar masuknya barang yang dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Pola Aliran Lingkaran

5. Pola aliran bentuk L

Pola ini hampir sam dengan pola garis lurus, pola aliran bentuk L ini digunakan untuk akomodasi jika pola aliran garis tidak bisa digunakan dan biaya bangunan terlalu mahal jika menggunakan aliran lurus dapat dilihat pada Gambar 2.9

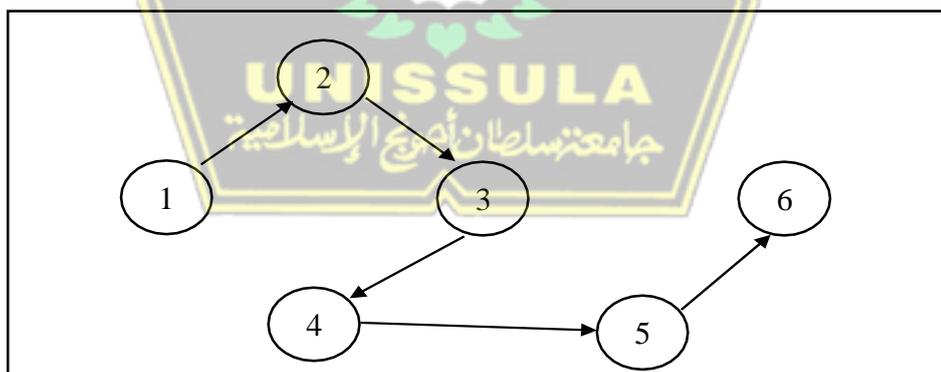


Gambar 2.9 Pola Aliran L

6. Pola aliran *Odd angle*

Menurut Apple (1990) pada dasarnya pola seperti Gambar 2.10 ini sangat umum dan baik digunakan untuk kondisi-kondisi seperti :

- Bilamana tujuan utamanya adalah untuk memperoleh garis aliran yang produk diantara suatu kelompok kerja dari area yang saling berkaitan.
- Bilamana proses *handling* dilaksanakan secara mekanis.
- Bilamana keterbatasan ruangan menyebabkan pola aliran yang lain terpaksa tidak dapat diterapkan.
- Bilamana dikehendaki adanya pola aliran yang tetap dari fasilitas-fasilitas produksi yang ada seperti pada gambar 2.10



Gambar 2.10 Pola Aliran *Odd-angle*

2.2.7. Activity Relationship Chart (ARC)

Activity relationship chart 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

Tabel 2.2 Huruf dan Artinya pada ARC

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

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.

Tabel 2.3 Contoh Kode Alasan dan Keterangan.

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

2.2.8. From To Chart (FTC)

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 frequency 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.

Gambar 2.14 adalah *form to chart* yang menunjukkan jumlah material yang dipindahkan dari A ke B dengan kapasitas 25 pada komponen 1. Material yang dipindahkan dari D ke E adalah komponen 1 dan 3 dengan kuantitas 25 dan 10 sehingga total yang dipindahlkan adalah 35. (Purnomo, 2004)

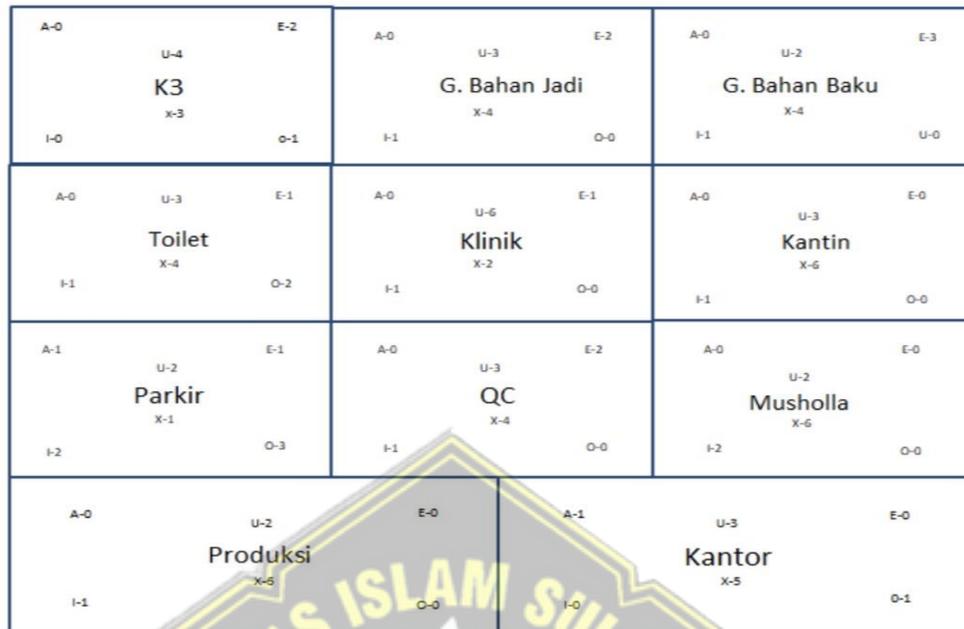
Ke Dari	A	B	C	D	E
A		25	15	10	
B				25	15
C				15	
D		15			35
E					

Gambar 2.12 *Form to Chart*

2.2.9. *Activity Relationship Diagram (ARD)*

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.

Pembuatan ARC digunakan untuk merencanakan dan menganalisa hubungan dalam suatu kegiatan. Setelah pembuatan ARC diperlukan ARD atau *Activity Relationship Diagram* untuk memperoleh gambaran tata letak sebuah departemen relatif dengan departemen lainnya. ARD merupakan diagram tiap bagian yang terdapat pada ARC dilambangkan dalam sebuah persegi. Pada persegi itu terdapat simbol ataupun nomor yang menunjukkan kepentingan kedekatan pada bagian lainnya. Seperti pada Gambar 2.15



Gambar 2.13 Activity Relationship Diagram

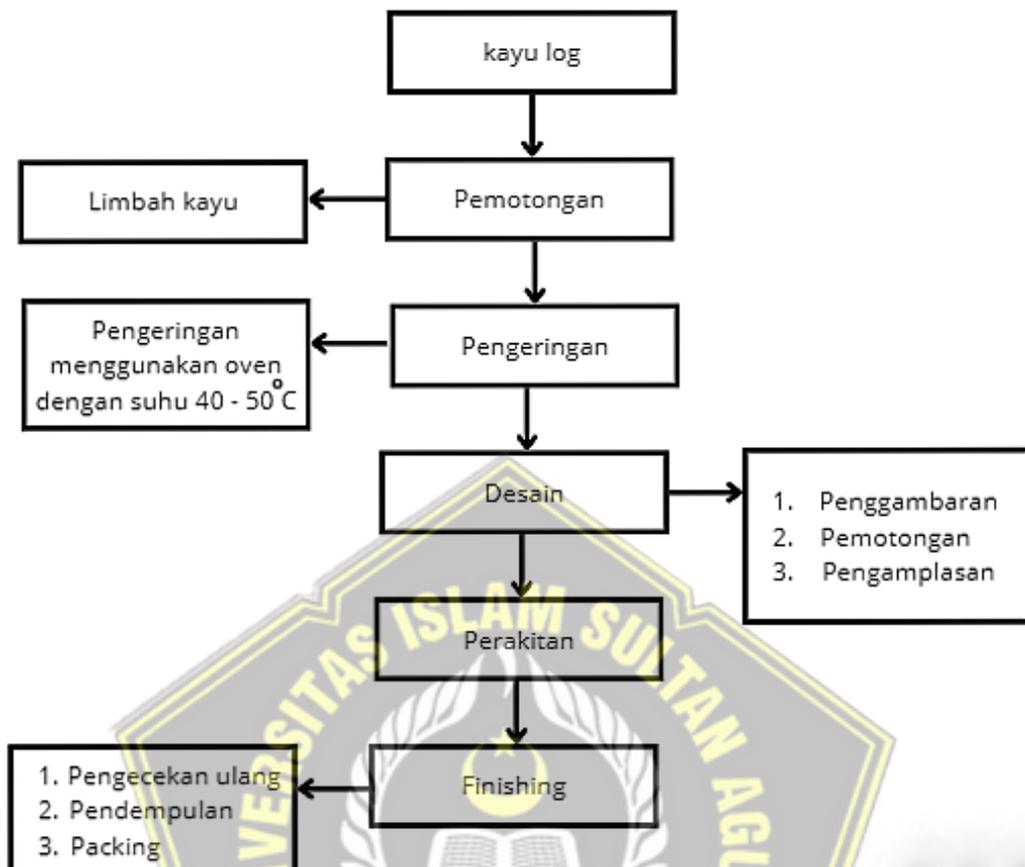
2.2.10. Diagram Alir

Diagram alir adalah bentuk grafis dari urutan-urutan proses yang dibuat pada tata letak fasilitas. Diagram alir menunjukkan lokasi pada suatu aktivitas yang terjadi pada peta aliran proses. Yang dapat dilihat pada Gambar 2.16 Kegunaan diagram alir adalah:

1. Memperjelas peta aliran dengan menunjukkan arah aliran yang sesuai dengan peta aliran proses.
2. Membantu dalam proses perbaikan tata letak dengan cara memindahkan tata letak apabila aliran material tidak sempurna sehingga tata letak yang didapatkan lebih ekonomis yang ditinjau dari segi waktu dan jarak.

Prinsip-prinsip pembuatan diagram alir yaitu:

1. Bagian kepala ditulis: "Diagram Alir" yang diikuti dengan identifikasi nama pekerja yang dipetakan, nomor peta, dipetakan oleh tanggal pemetaan.
2. Buat lambang/gambar dari setiap proses sesuai dengan hasil dari peta aliran proses.
3. Lambang/gambar diberi nomor seperti pada peta aliran proses.
4. Hubungan lambang – lambang dengan garis sepanjang garis aliran yang menunjukkan lintasan perjalanan objek.



Gambar 2.14 Diagram Alir

2.2.11. 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 keusakan, dan memberikan perlindungan kondisi kerja.
2. Meningkatkan keamanan dan mengembangkan kondisi kerja
3. Meningkatkan produktifitas

4. Meningkatkan tingkat penggunaan fasilitas
5. Mengurangi bobot mati
6. Sebagai pengawasan persediaan

2.2.12. Pengukuran Jarak

Perhitungan jarak antar ruangan dilakukan untuk tiap ruangan yang berperan dalam aliran proses produksi perusahaan dari material sampai produk jadi. Terdapat beberapa macam rumus pengukuran jarak pada suatu lokasi terhadap lokasi lain antara lain *Euclidean*, *square euclidean*, *rectilinear*, *aisle*, dan *adjacency*.

a. Jarak *Euclidean*

Jarak *Euclidean* merupakan jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas lainnya yang dapat dilihat pada Gambar 19. Contoh aplikasi dari jarak *Euclidean* misalnya pada beberapa model *conveyor*, dan juga jaringan transportasi dan distribusi.

Rumus jarak *Euclidean* sebagai berikut (Muhammad Faiz et al. n.d.)

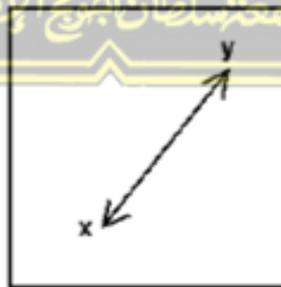
$$d_{ij} = \sqrt{(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2}$$

Dimana : X_a = Koordinat x pada pusat fasilitas a

X_b = Koordinat x pada pusat fasilitas b

Y_a = Koordinat y pada pusat fasilitas a

Y_b = Koordinat y pada pusat fasilitas b



Gambar 2.15 Jarak *Euclidean*

b. Jarak *Rectilinear*

Jarak *Rectilinear* atau biasa disebut jarak manhattan merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus, pengukuran jarak *rectilinear* sering digunakan karena mudah perhitungannya, misalnya jarak antar kota, jarak antar fasilitas dimana

peralatan pemindahan bahnnya dapat bergerak secara tegak lurus yang dapat dilihat pada Gambar 20. Rumus jarak *rectilinear* adalah sebagai berikut. (Muhammad Faiz et al. n.d.)

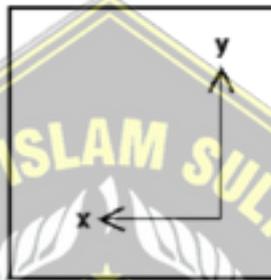
$$d_{ij} = \sqrt{(X_a + X_b)^2 + (Y_a + Y_b)^2}$$

Dimana : X_a = Koordinat x pada pusat fasilitas a

X_b = Koordinat x pada pusat fasilitas b

Y_a = Koordinat y pada pusat fasilitas a

Y_b = Koordinat y pada pusat fasilitas b



Gambar 2.16 Jarak *Rectilinear*

c. Jarak *Square Euclidean*

Square Euclidean adalah ukuran jarak dengan mengkuadratkan bobot terbesar suatu jarak antara 2 fasilitas yang berdekatan. Rumus jarak *Square Euclidean* adalah (Muhammad Faiz et al. n.d.)

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

Dimana : X_a = Koordinat x pada pusat fasilitas a

X_b = Koordinat x pada pusat fasilitas b

Y_a = Koordinat y pada pusat fasilitas a

Y_b = Koordinat y pada pusat fasilitas b

2.2.13. Ongkos *Material Handling* (OMH)

Ongkos material *handling* adalah suatu ongkos yang timbul akibat adanya aktivitas material dari satu mesin ke mesin lain atau dari ruangan satu ke ruangan lain yang besarnya ditentukan sampai pada suatu tertentu (Sutalaksana, 1997). Satuan yang digunakan adalah rupiah/meter gerakan. Tujuan dibuatnya perencanaan material *handling*.

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

Perhitungan ongkos material *handling* (OMH) 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

2.2.14. Blocplan

Blocplan merupakan metode perancangan tata letak untuk meminimasi jarak antar fasilitas atau memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas (Rifka Karmila Dewi, dkk, 2014). Menurut Hadiguna (2008) *Blocplan* merupakan sistem perancangan tata letak fasilitas yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire pada departemen teknik industri, Universitas Houston. Program ini membuat dan mengevaluasi tipe – tipe tata letak dalam merespon data masukan. *Blocplan* mempunyai kemiripan dengan CRAFT dalam penyusunan departemen. Perbedaannya adalah metode *Blocplan* dapat menggunakan peta keterkaitan sebagai input data, sedangkan CRAFT hanya menggunakan peta dari FTC. Biaya tata letak dapat diukur baik berdasarkan ukuran jarak maupun kedekatan.

Menurut Assuari (2008), *Blocplan* juga mempunyai kelemahan yaitu tidak akan menangkap initial layout secara manual. Pengembangan tata letak hanya dicari dengan melakukan perubahan atau pertukaran letak departemen satu dengan departemen lainnya. Selain peta keterkaitan *Blocplan* juga menggunakan input data lain yaitu *form to chart*, hanya saja kedua input tersebut hanya digunakan salah satu saja saat melakukan evaluasi tata letak.

Blocplan pada perancangan tata letak fasilitas menggunakan *software Blocplan90*. Langkah – langkah perancangan tata letak dengan menggunakan metode *Blocplan90* adalah langkah yang pertama yang harus dilakukan untuk menjalankan program *Blocplan* adalah dengan menginput data. Selanjutnya diperlukan informasi berupa nama departemen, jumlah departemen, luas

departemen. Informasi yang penting lainnya adalah diperlukan data keterkaitan antar departemen. Kode simbol atau simbol – simbol yang digunakan dalam *Blocplan* dengan menggunakan simbol – simbol yang dikembangkan oleh Muther dalam *Systematic Layout Planning* (SPL).

Blocplan akan mengembangkan dan akan menampilkan skor masing – masing departemen untuk persoalan diatas. Skor departemen merupakan jumlah dari seluruh nilai simbol – simbol keterkaitan. *Blocplan* juga akan menampilkan lima buah pilihan rasio dari bentuk tata letak yang diinginkan. *Blocplan* akan membuat beberapa alternatif tata letak tergantung keinginan pengguna (maksimum 20 alternatif). Departemen – departemen akan ditempatkan pada area tata letak tertentu.

Alternatif tata letak akan ditampilkan dengan skala tertentu dan masing – masing alternatif akan dihitung skornya. Untuk menentukan alternatif tata letak terbaik *Blocplan* akan menampilkan skor satu persatu, skor tertinggi yang akan di usulkan sebagai alternatif tata letak terbaik

2.3 Hipotesa dan Kerangka Teoritis

Adapun kerangka teoritis dari penulisan ini adalah sebagai berikut.

2.3.1. Hipotesa

Perencanaan tata letak fasilitas merupakan satu hal yang menunjang proses produksi pada suatu perusahaan. Dengan adanya perancangan tata letak fasilitas proses produksi suatu perusahaan akan berjalan dengan aman nyaman serta dapat menaikkan *performance* dari operator. Pada UD. SJ Pratama belum mengikuti aliran pada proses produksi sehingga dapat mengakibatkan ruang gerak pekerja menjadi terbatas, dan pada saat proses produksi memakan banyak waktu sehingga proses produksi menjadi tidak efisien.

Untuk meminimalisir hal tersebut perlu digunakan metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang dialami oleh perusahaan, salah satunya harus memperbaiki tata letak pada perusahaan dengan mengamati *layout* dan jarak pada setiap departemen atau ruang pada perusahaan. Metode *BLOCPLAN* merupakan metode yang tepat untuk studi kasus seperti yang dialami perusahaan. Dengan

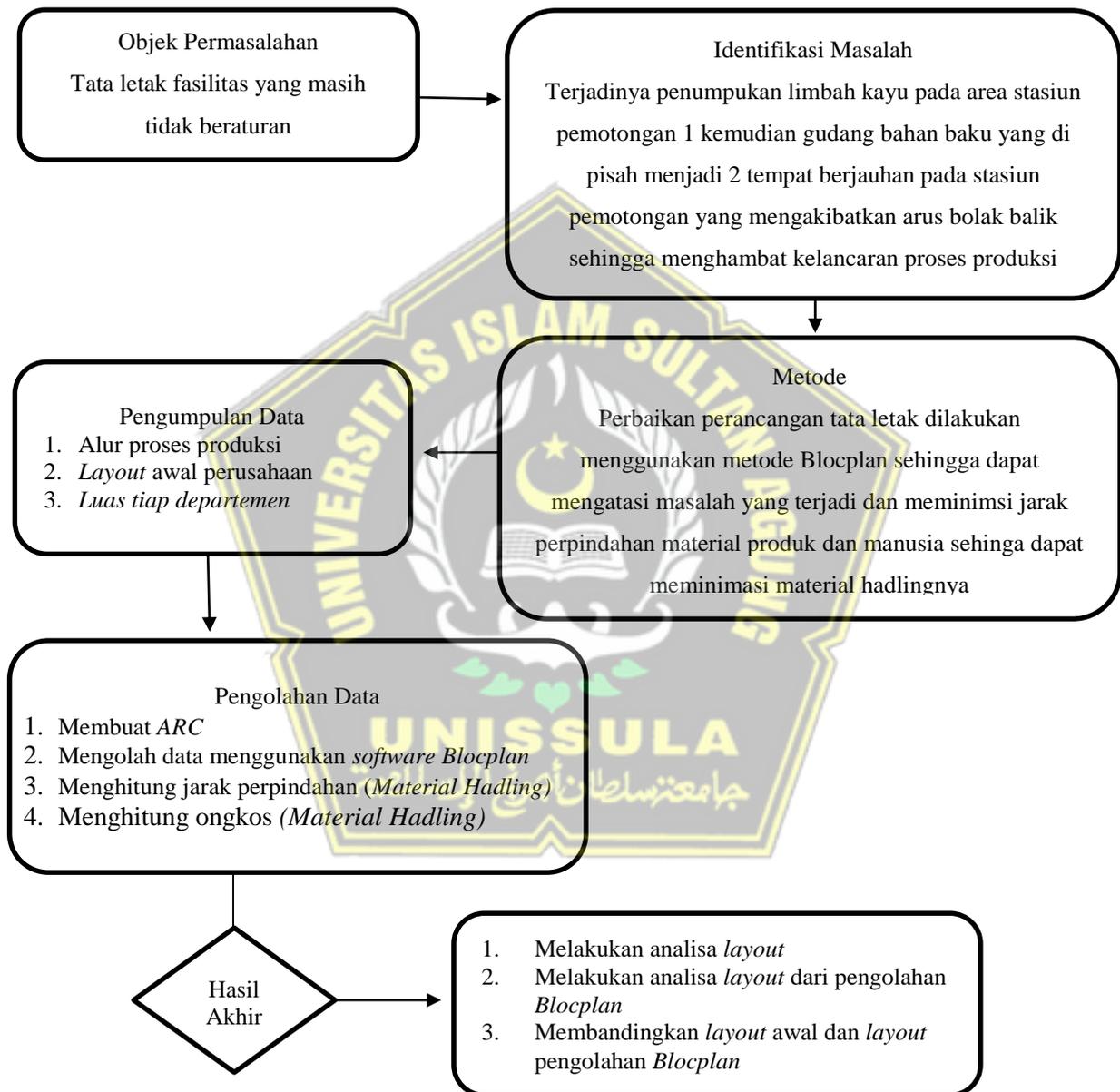
metode *BLOCPLAN* ini dapat meminimasi fasilitas dan memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas.

Berdasarkan uraian diatas, maka pada penelitian kali ini akan menggunakan metode yang sama pada kajian penelitian yang berjudul “Perancangan Ulang (*Re-layout*) Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode *Blocplan* pada Produksi *Futniture* (studi kasus UD. SJ Pratama)”. Metode yang digunakan diharapkan mendapatkan hasil yang maksimal dan memberikan solusi bagi UD. SJ Pratama untuk melakukan perbaikan tata letak sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan dapat meningkatkan produktivitas.



2.3.2. Kerangka Teoritis

Pada penelitian ini, akan dibahas tentang usaha untuk memperbaiki tata letak fasilitas pada perusahaan. Berikut ini kerangka teoritisnya dapat dilihat pada gambar 2.19.



Gambar 2.17 Kerangka Teoritis

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah adalah cara seorang peneliti untuk dapat menduga, memperkirakan dan menguraikan masalah dalam sebuah perusahaan.

Identifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. **Studi lapangan**

Peneliti melakukan studi lapangan guna mengetahui dan mengumpulkan informasi tentang tata letak pabrik dengan mengamati alur produksinya.

2. **Studi Pustaka**

Peneliti mencari studi *literature* guna menunjang dan memberikn referensi yang mendukung dalam penelitian. Seperti buku, jurnal, artikel, dan refrensi lainnya.

3. **Identifikasi Rumusan Masalah**

Dari hasil studi lapangan dan studi pustaka peneliti dapatmenentukan topik yangakan diambil dalam penelitian tugas akhir. Topik yang akan diambil pada penelitian ini mengenai perbaikan tata letak fasilitas pada UD. SJ Pratama.

4. **Batasan Masalah**

Setelah menentukan rumusan masalah selanjutnya dilakukan batasan dalam penelitian yang dilakukan pada analisa perbaikan tata letak fasilitas.

5. **Tujuan Penelitiian**

Selanjutnya adalah menentukan tujuan penelitian untuk memberikan arah serta sasaran yang ingin dicapai dalam penelitian.

3.2 Pengumpulan Data

Data yang akan dikumpulkan yaitu sebagai berikut.

1. Alur proses produksi
2. *Layout* awal
3. Luas tiap departemen
4. Menentukan jarak antar departemen

3.3 Pengolahan Data

Langkah – langkah dalam pengolahan data adalah sebagai berikut :

1. Perancangan layout
2. Membuat *Activity Relation Chart (ARC)*
3. Menginput data ke dalam aplikasi *Blocplan*
4. Data perhitungan OMH
5. Mengukur performasi layout usulan dilihat dari segi apakah sudah baik jika dibandingkan layout awal.

3.4 Analisa Hasil Pengolahan

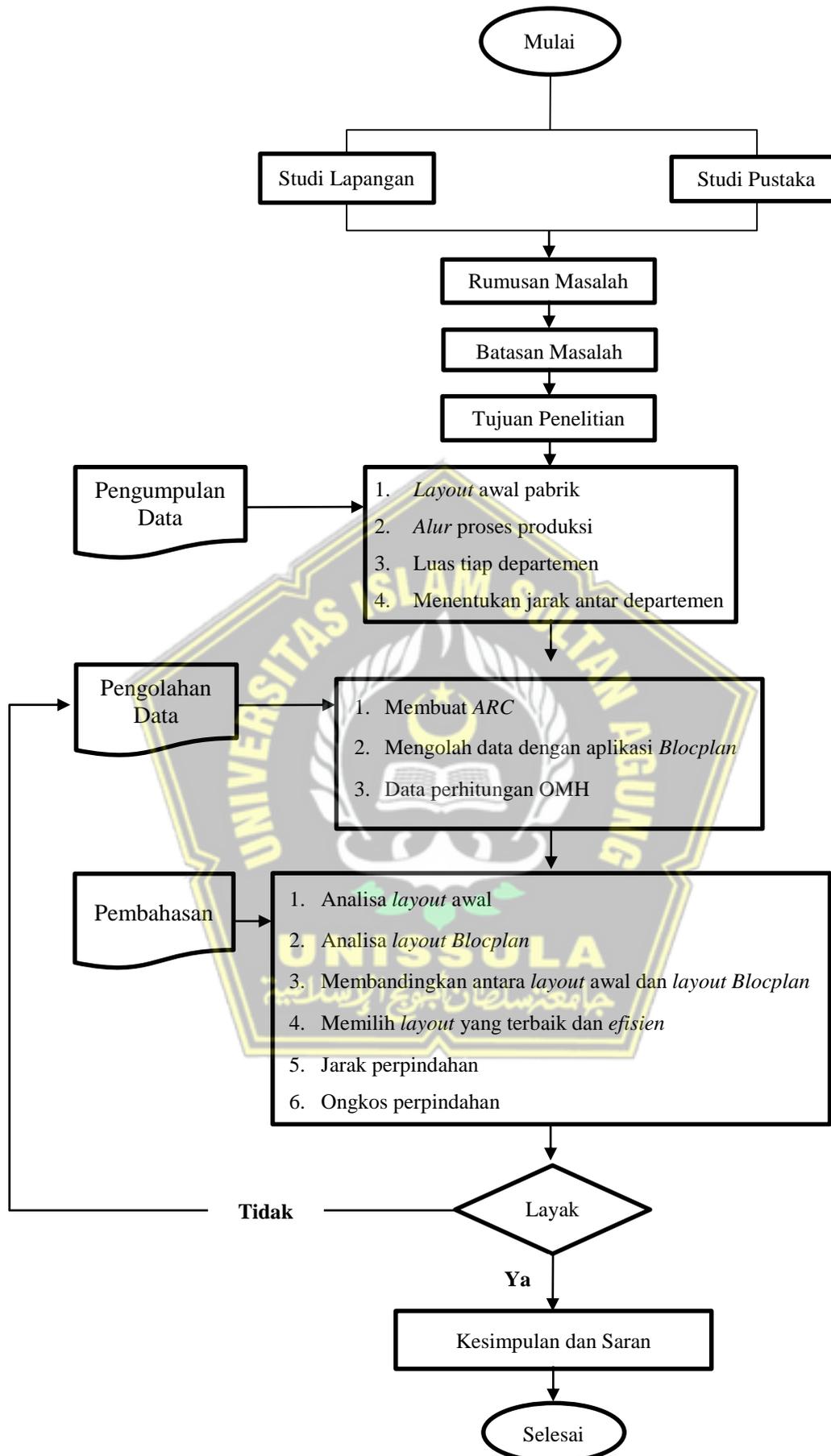
Setelah dilakukan perhitungan, harus dilakukan evaluasi untuk mengetahui apakah layout rancangan layak atau tidak untuk diimplementasikan pada pabrik jika sudah layak maka langsung melakukan kesimpulan dan saran.

3.5 Kesimpulan dan Saran

Dari analisis yang sudah dilakukan maka langkah berikutnya adalah menarik kesimpulan untuk menjawab tujuan dari penelitian serta memberikan saran dari pengembangan penelitian ini lebih lanjut.

3.6 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini merupakan gambaran dari penjelasan dari alur dan tahap penelitian dari awal sampai dengan akhir penelitian. Berikut ini adalah diagram alir dari penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 3.1 Metode Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Aliran Produksi UD. SJ Pratama

Aliran proses produksi pada UD. SJ Pratama dimulai dari bahan baku sampai ke produk jadi yang siap dikirim kepada konsumen, berikut ini merupakan penjelasan lebih lanjutnya .

1. Stasiun gudang bahan baku

Stasiun gudang bahan baku merupakan stasiun untuk menyimpan kayu sebagai bahan dasar mebel yang masih berbentuk log yang kemudian akan masuk keproses selanjutnya pada stasiun pemotongan.

2. Stasiun pemotongan

Stasiun pemotongan ini merupakan stasiun untuk memotong log kayu ke ukuran tertentu tujuannya agar kayu tersebut bisa masuk pada proses berikutnya yaitu stasiun pengeringan.

3. Stasiun pengeringan (oven)

Stasiun pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air pada kayu agar kualitas kayu dapat lebih tahan lama dan mengantisipasi penyusutan kayu saat diolah yang dapat merusak rancangan yang sudah ditetapkan. Kemudian kayu akan masuk pada proses pembentukan.

4. Stasiun pembentukan

Pada stasiun ini kayu akan di potong lagi pada ukuran yang sudah di tentukan dari desain meja yang akan di rakit pada stasiun *assembling*.

5. Stasiun *assembling*

Stasiun *assembling* ini merupakan proses dimana kayu yang telah di bentuk sesuai rancangan di rakit menjadi sebuah meja, kemudian meja tersebut akan masuk pada proses selanjutnya yaitu finishing.

6. Stasiun finishing

Pada stasiun finishing ini akan dilakukan pengecekan ulang, pendempulan mata kayu ataupun yang berlubang serta pengamplasan guna menonjolkan tekstur /

serat kayu agar lebih optimal, kemudian meja tersebut akan masuk pada proses *quality control*.

7. Stasiun *quality control*

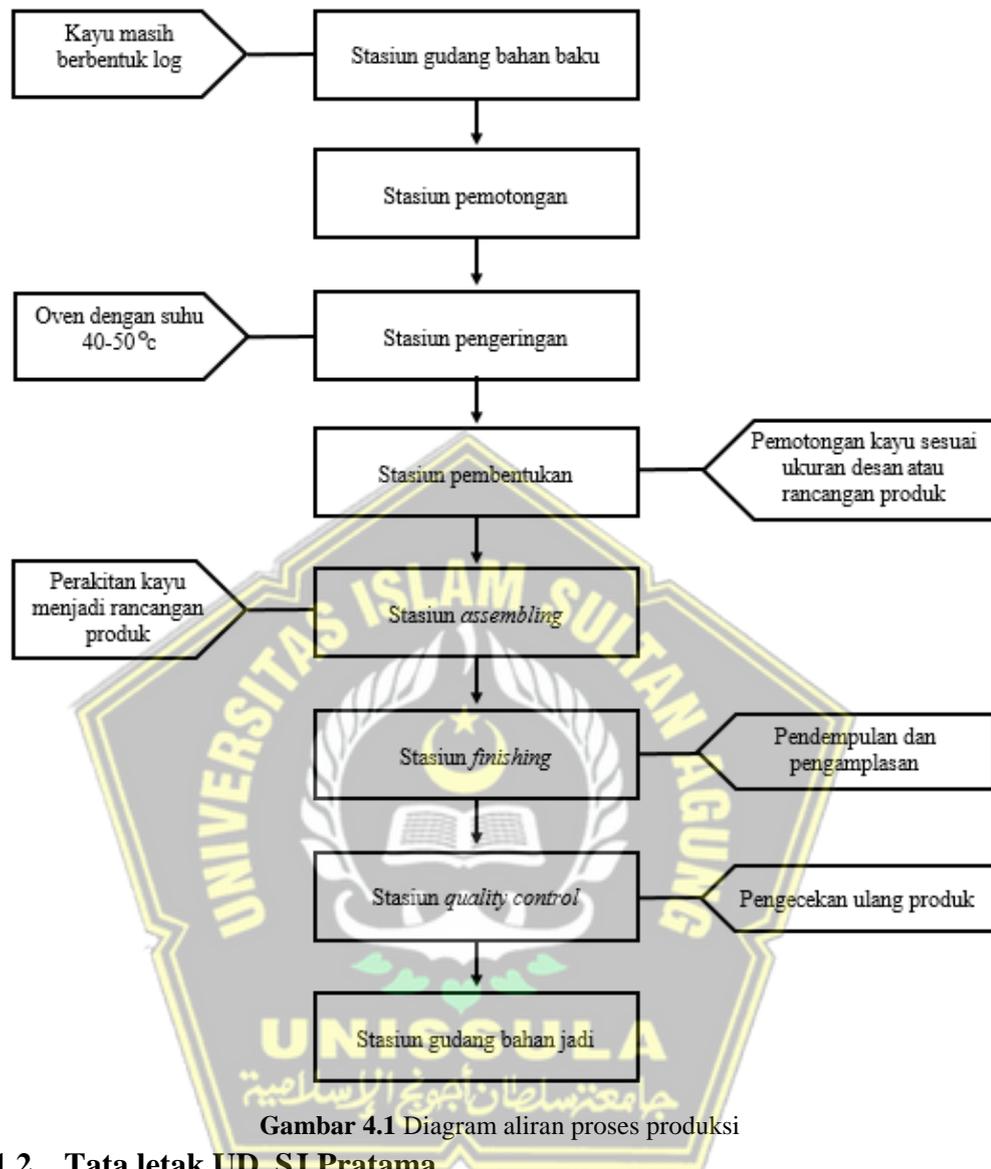
Stasiun *quality control* ini merupakan tempat di mana produk akan di cek ulang mulai dari panjang, lebar dan ketebalannya serta batasan-batasan cacat produk yang dapat di toleransi oleh konsumen.

8. Stasiun gudang bahan jadi

Stasiun gudang bahan jadi ini merupakan stasiun terakhir dari proses produksi, dimana kayu yang telah lolos *quality control* akan di letakkan pada stasiun ini kemudian siap untuk dilakukan pengiriman.

Gambar 4.1 berikut merupakan diagram aliran proses produksi pada UD. SJ Pratama.

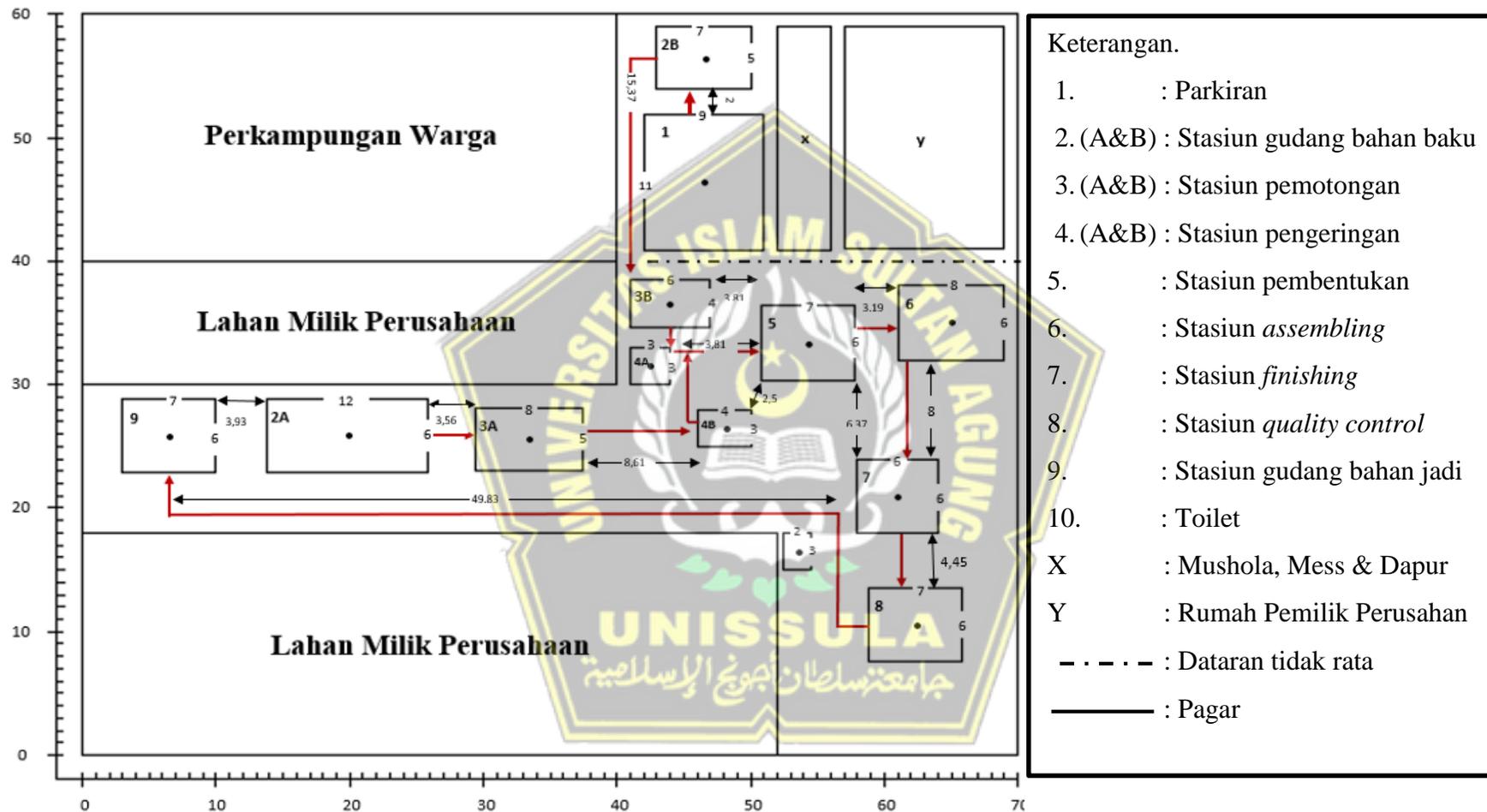




Gambar 4.1 Diagram aliran proses produksi

4.1.2 Tata letak UD. SJ Pratama

UD. SJ Pratama adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri *furniture*, yang berada di Desa Bekutuk, Kecamatan Randublatung, Kabupaten Blora. Dengan produk yang dihasilkan adalah meja : *kudus rect table*, *rockwell rect table* dan *belleza round dining table*. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan pada area produksi UD SJ Pratama, tata letaknya digolongkan ke dalam tata letak berdasarkan aliran proses. UD. SJ Pratama memiliki 8 stasiun kerja yaitu meliputi stasiun gudang bahan baku, stasiun pemotongan, stasiun pengeringan (oven), stasiun pembentukan, stasiun *assembling*, stasiun *finishing*, stasiun *quality control*, dan stasiun gudang barang jadi.



Gambar 4.2 Layout awal UD. SJ Pratama furniture.

4.1.3 Luas tiap stasiun produksi UD. SJ Pratama

Pada Stasiun produksi UD. SJ Pratama *furniture* memiliki luas tanah sebesar $2.800 m^2$. Dengan panjang lahan 70 m dan lebar lahan 40 m. Luas tiap stasiun kerja pada UD. SJ Pratama dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Luas tiap stasiun kerja UD. SJ Pratama

No	Stasiun Kerja	Panjang	Lebar	Jumlah	Luas
1	Parkiran	9 m	11m	1	$99 m^2$
2	Stasiun gudang bahan baku A	12 m	6 m	1	$72 m^2$
3	Stasiun gudang bahan baku B	7 m	5 m	1	$35 m^2$
4	Stasiun pemotongan A	8 m	5 m	1	$40 m^2$
5	Stasiun pemotongan B	6 m	4 m	1	$24 m^2$
6	Stasiun Pengeringan A	4 m	3 m	1	$12 m^2$
7	Stasiun Pengeringan B	3 m	3 m	1	$9 m^2$
8	Stasiun pembentukan	7 m	6 m	1	$42 m^2$
9	Stasiun <i>assembling</i>	8 m	6 m	1	$48 m^2$
10	Stasiun <i>finishing</i>	6 m	6 m	1	$36 m^2$
11	Stasiun <i>quality control</i>	8 m	6 m	1	$48 m^2$
12	Stasiun gudang bahan jadi	7 m	6 m	1	$42 m^2$
13	Toilet	2 m	3 m	1	$6 m^2$
				Total	$513 m^2$

4.1.4 Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja *Layout* awal

Berikut ini merupakan perhitungan jarak dari stasiun gudang bahan baku sampai stasiun gudang barang jadi dengan *centroid* yang dapat dilihat pada pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 *Centeroid*

No	Ruangan	<i>Centeroid</i>	
		X	Y
1	Parkiran	46,13	45,93
2	Stasiun gudang bahan baku (A)	26,84	19,23
3	Stasiun gudang bahan baku (B)	56,44	46,38
4	Stasiun pemotongan (A)	24,53	32,79

5	Stasiun pemotongan (B)	36,54	43,97
6	Stasiun Pengeringan (A)	26,45	47,98
7	Stasiun Pengeringan (B)	31,48	42,46
8	Stasiun pembentukan	33,36	54,27
9	Stasiun <i>assembling</i>	35	65
10	Stasiun <i>finishing</i>	21	61
11	Stasiun <i>quality control</i>	10,53	61,37
12	Stasiun gudang bahan jadi	25,84	6,40
13	Toilet	16,48	53,34

4.1.5 Jarak Antar Stasiun Kerja

Pada perhitungan jarak antar stasiun kerja pada *layout* awal hanya berfokus pada 11 stasiun saja karena 11 stasiun tersebut merupakan aliran proses produksi pembuatan meja pada UD. SJ Pratama *furniture*. Perhitungan ini menggunakan jarak *rectilinear* karena jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Berikut ini perhitungannya :

1. Stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A

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

$$d_{ij} = \sqrt{(26,84 - 24,53)^2 + (19,23 - 32,79)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(2,31)^2 + (-13,56)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{5,33 + 183,87}$$

$$d_{ij} = \sqrt{189,2}$$

$$d_{ij} = 13,74 \text{ m}$$

2. Stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B

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

$$d_{ij} = \sqrt{(56,44 - 35,54)^2 + (46,38 - 43,97)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(20,9)^2 + (2,41)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{436,81 + 5,80}$$

$$d_{ij} = \sqrt{442,61}$$

$$d_{ij} = 21,03 \text{ m}$$

3. Stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A

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

$$d_{ij} = \sqrt{(24,53 - 26,45)^2 + (32,79 - 47,98)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-1,92)^2 + (-15,19)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{3,68 + 230,73}$$

$$d_{ij} = \sqrt{234,41}$$

$$d_{ij} = 15,31 \text{ m}$$

4. Stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B

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

$$d_{ij} = \sqrt{(36,54 - 31,48)^2 + (43,97 - 42,46)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(5,06)^2 + (1,51)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{25,60 + 2,28}$$

$$d_{ij} = \sqrt{27,88}$$

$$d_{ij} = 5,28 \text{ m}$$

5. Stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan

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

$$d_{ij} = \sqrt{(26,45 - 33,36)^2 + (47,98 - 54,27)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-6,91)^2 + (-6,26)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{47,74 + 39,18}$$

$$d_{ij} = \sqrt{86,92}$$

$$d_{ij} = 9,32 \text{ m}$$

6. Stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan

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

$$d_{ij} = \sqrt{(31,48 - 33,36)^2 + (42,46 - 54,27)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-1,88)^2 + (-11,81)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{3,53 + 139,47}$$

$$d_{ij} = \sqrt{143}$$

$$d_{ij} = 11,95 \text{ m}$$

7. Stasiun pembentukan ke stasiun *assembling*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(33,36 - 35)^2 + (54,27 - 65)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-1,64)^2 + (-10,73)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{2,68 + 115,13}$$

$$d_{ij} = \sqrt{117,81}$$

$$d_{ij} = 10,85 \text{ m}$$

8. Stasiun *assembling* ke stasiun *finishing*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(35 - 21)^2 + (65 - 61)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{14^2 + 4^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{196 + 16}$$

$$d_{ij} = \sqrt{212}$$

$$d_{ij} = 14,56 \text{ m}$$

9. Stasiun *finishing* ke stasiun *quality control*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(21 - 10,53)^2 + (61 - 61,37)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(10,47)^2 + (0,37)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{109,62 + 0,13}$$

$$d_{ij} = \sqrt{109,75}$$

$$d_{ij} = 10,47 \text{ m}$$

10. Stasiun *quality control* ke Stasiun gudang bahan jadi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(10,53 - 25,84)^2 + (61,37 - 6,40)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-15,31)^2 + (54,97)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{234,39 + 3.021,70}$$

$$d_{ij} = \sqrt{3.256,09}$$

$$d_{ij} = 57,06 \text{ m}$$

Jadi, total jarak antar stasiun kerja aliran proses produksi dari awal sampai dengan akhir adalah 169,57 m.

4.1.6 From to Chart (FTC)

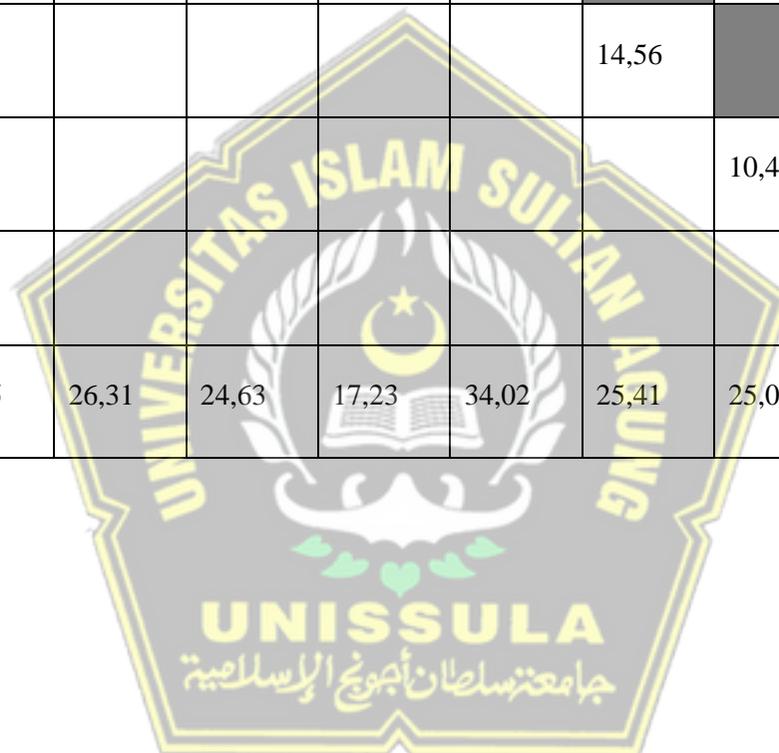
From to chart (FTC) diperoleh dari perhitungan jarak antar ruangan. Berikut ini merupakan *From to Chart* (FTC) dari proses produksi pembuatan meja pada UD. SJ Pratama *furniture* (dengan satuan jarak yaitu meter):



Tabel 4.3 From to Chart (FTC)

To From	Stasiun gudang bahan baku (A)	Stasiun gudang bahan baku (B)	Stasiun pemotongan (A)	Stasiun pemotongan (B)	Stasiun pengeringan (A)	Stasiun pengeringan (B)	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality controll</i>	Stasiun gudang bahan jadi	Total
Stasiun gudang bahan baku (A)			13,74									13,74
Stasiun gudang bahan baku (B)				21,03								21,03
Stasiun pemotongan (A)	13,74				15,31							29,05
Stasiun pemotongan (B)		21,03				5,28						30,1
Stasiun pengeringan (A)			15,31				9,32					24,63
Stasiun pengeringan (B)				5,28			11,95					17,23
Stasiun pembentukan					9,32	11,95		10,85				34,02

Stasiun <i>assembling</i>							10,85		14,56			25,41
Stasiun <i>finishing</i>								14,56		10,47		25,03
Stasiun <i>quality controll</i>									10,47		57,06	67,53
Stasiun gudang bahan jadi										57,06		57,06
Total	13,74	24,85	29,05	26,31	24,63	17,23	34,02	25,41	25,03	67,53	57,06	344,83



4.1.7 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar ruangan dibagi dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material didapatkan dari aliran arus bolak-balik pada proses produksi yang dilakukan, terutama pada area usulan yang didekatkan. Berikut ini perhitungan total jarak perpindahan material:

Tabel 4.4 Perhitungan Total Jarak

No	Aliran Material		Jarak (m)	Frekuensi / Aliran (/hari)	Total Jarak (m)
1	Stasiun gudang bahan baku A	Stasiun pemotongan A	13,74	3	41,22
2	Stasiun gudang bahan baku B	Stasiun pemotongan B	21,03	4	84,12
3	Stasiun pemotongan A	Stasiun pengeringan A	15,31	8	122,48
4	Stasiun pemotongan B	Stasiun pengeringan B	5,28	6	31,68
5	Stasiun pengeringan A	Stasiun pembentukan	9,32	7	65,24
6	Stasiun pengeringan B	Stasiun pembentukan	11,95	3	35,85
7	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	10,85	5	54,25
8	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	14,56	4	58,24
9	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality control</i>	10,47	4	41,88
10	Stasiun <i>quality control</i>	Stasiun gudang bahan jadi	57,06	4	228,24
Total Jarak					763,2

Jadi, total jarak perpindahan material yang harus ditempuh mulai dari awal stasiun gudang bahan baku sampai stasiun gudang bahan jadi adalah 763,2 meter.

4.1.8 Data Material Handling

Berdasarkan peninjauan dan wawancara dengan pemilik perusahaan secara langsung, dalam menunjang proses produksi meja pada UD. SJ Pratama *furniture*

untuk menangani perpindahan material dari satu stasiun ke stasiun lainnya yaitu di lakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia.

Tabel 4.5 Data Gaji Karyawan

No	Stasiun Kerja	Jumlah Karyawan	Gaji / hari	Gaji / bulan	Total
1	Gudang bahan baku	1	Rp. 80.000	Rp. 2.080.000	Rp. 2.080.000
2	Pemotongan	4	Rp. 110.000	Rp. 2.860.000	Rp. 11.440.000
3	Pengeringan	1	Rp. 80.000	Rp. 2.080.000	Rp. 2.080.000
4	Pembentukan	2	Rp. 100.000	Rp. 2.600.000	Rp. 5.200.000
5	<i>Assembling</i>	2	Rp. 100.000	Rp. 2.600.000	Rp. 5.200.000
6	Finishing	2	Rp. 100.000	Rp. 2.600.000	Rp. 5.200.000
7	<i>Quality control</i>	2	Rp. 110.000	Rp. 2.860.000	Rp. 5.720.000
8	Gudang bahan jadi	1	Rp. 80.000	Rp. 2.080.000	Rp. 2.080.000
Total		15	Rp. 760.000	Rp. 19.760.000	Rp. 37.128.000

Keterangan:

- Hari efektif per bulan di asumsikan 26 hari kerja.

4.1.9 Perhitungan Ongkos Material *Handling* (OMH)

Proses perpindahan material handling dilakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia, maka untuk penghitungan ongkos manusia/m menggunakan komponen gaji pekerja, perhitungannya sebagai berikut :

- a. Jumlah karyawan dari stasiun kerja pada UD. SJ Pratama *furniture* adalah 15 orang.
- b. Untuk rata-rata gaji per bulan pada setiap stasiun kerja dapat dilihat pada tabel 4.5.
- c. Hari efektif per bulan di asumsikan 26 hari kerja.

$$d. \text{ Upah rata-rata untuk 15 karyawan / hari} = \frac{37.128.000}{26}$$

$$= 1.428.000 \text{ Rp/hari}$$

$$e. \text{ Upah rata-rata untuk 1 karyawan} = \frac{1.428.000}{15}$$

$$= \text{Rp. 95.200}$$

$$\begin{aligned}
 \text{f. Jarak perpindahan per hari} &= 763,2 \text{ m / hari} \\
 \text{g. Biaya perpindahan / meter} &= \frac{\sum \text{Gaji / hari}}{\text{Perpindahan / hari}} \\
 &= \frac{95.200/\text{hari}}{763,2 \text{ m/hari}} \\
 &= 124,90 \text{ Rp/m}
 \end{aligned}$$

Dengan demikian Ongkos *Material Handling layout* awal dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.6 Ongkos *Material Handling* Pada Layout Awal

No	Nama Stasiun Kerja		Frekuensi (/hari)	Jarak (m)	OMH (Rp/m)	Total OMH (Rp/hari)	Total OMH (Rp/bulan)
	Dari	Ke	(1)	(2)	(3)	(4) 1x2x3	(5) 4x26 hari kerja
1	Stasiun gudang bahan baku A	Stasiun pemotongan A	3	13,74	124,90	5.148,38	133.857,83
2	Stasiun gudang bahan baku B	Stasiun pemotongan B	4	21,03	124,90	10.506,59	273.171,29
3	Stasiun pemotongan A	Stasiun pengeringan A	8	15,31	124,90	15.297,75	397.741,55
4	Stasiun pemotongan B	Stasiun pengeringan B	6	5,28	124,90	3.956,83	102.877,63
5	Stasiun pengeringan A	Stasiun pembentukan	7	9,32	124,90	8.148,48	211.860,38
6	Stasiun pengeringan B	Stasiun pembentukan	3	11,95	124,90	4.477,67	116.419,29
7	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	5	10,85	124,90	6.775,83	176.171,45
8	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	4	14,56	124,90	7.274,18	189.128,58
9	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality control</i>	4	10,47	124,90	5.230,81	136.001,11
10	Stasiun <i>quality control</i>	Stasiun gudang bahan jadi	4	57,06	124,90	28.507,18	741.186,58
Total						95.323,68	2.478.415,68

4.1.10 Activity Relationship Chart (ARC)

ARC dapat dilihat berdasarkan data – data urutan aktivitas dalam proses produksi yang kemudian dihubungkan secara berpasangan untuk mengetahui tingkat hubungan antar aktivitas tersebut, hubungan tersebut ditinjau berdasarkan frekuensi aliran perpindahan bahan baku, perpindahan operator/ tenaga kerja, serta faktor kenyamanan saat bekerja. ARC digambarkan dengan bentuk belah ketupat yang dibagi menjadi 2 bagian, bagian atas menunjukkan simbol keterkaitan dan bagian bawah menunjukkan alasan keterkaitan. Berikut ini merupakan ARC pada UD. SJ Pratama yang dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 ARC pada UD. SJ Pratama

Dari	Ke	Simbol	Keterangan
Parkiran	Gudang Bahan Baku (A)	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Parkiran	Gudang Bahan Baku (B)	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Parkiran	Pemotongan (A)	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Parkiran	Pemotongan (B)	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Parkiran	Pengeringan (A)	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Parkiran	Pengeringan (B)	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Parkiran	Pembentukan	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Parkiran	<i>assembling</i>	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Parkiran	<i>Finishing</i>	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Parkiran	<i>Quality Control</i>	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Parkiran	Gudang Bahan Jadi	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Parkiran	Toilet	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Gudang Bahan Baku A	Gudang Bahan Baku (B)	A	Mutlak perlu untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Gudang Bahan Baku A	Pemotongan (A)	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Gudang Bahan Baku A	Pemotongan (B)	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Gudang Bahan Baku A	Pengeringan (A)	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Gudang Bahan Baku A	Pengeringan (B)	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Gudang Bahan Baku A	Pembentukan	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Gudang Bahan Baku A	<i>assembling</i>	O	Kedua stasiun kerja tidak perlu

			didekatkan dan dijauhkan
Gudang Bahan Baku A	<i>Finishing</i>	O	Kedua stasiun kerja tidak perlu didekatkan dan dijauhkan
Gudang Bahan Baku A	<i>Quality Control</i>	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan
Gudang Bahan Baku A	Gudang Bahan Jadi	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan
Gudang Bahan Baku A	Toilet	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Gudang Bahan Baku (B)	Pemotongan (A)	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Gudang Bahan Baku (B)	Pemotongan (B)	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Gudang Bahan Baku (B)	Pengeringan (A)	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Gudang Bahan Baku (B)	Pengeringan (B)	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Gudang Bahan Baku (B)	Pembentukan	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Gudang Bahan Baku (B)	<i>assembling</i>	O	Kedua stasiun kerja tidak perlu didekatkan dan dijauhkan
Gudang Bahan Baku (B)	<i>Finishing</i>	O	Kedua stasiun kerja tidak perlu didekatkan dan dijauhkan
Gudang Bahan Baku (B)	<i>Quality Control</i>	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan
Gudang Bahan Baku (B)	Gudang Bahan Jadi	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan
Gudang Bahan Baku (B)	Toilet	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Pemotongan (A)	Pemotongan (B)	A	Mutlak perlu untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Pemotongan (A)	Pengeringan (A)	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Pemotongan (A)	Pengeringan (B)	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Pemotongan (A)	Pembentukan	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Pemotongan (A)	<i>assembling</i>	O	Kedua stasiun kerja tidak perlu didekatkan dan dijauhkan
Pemotongan (A)	<i>Finishing</i>	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan
Pemotongan (A)	<i>Quality Control</i>	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan

Pemotongan (A)	Gudang Bahan Jadi	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan
Pemotongan (A)	Toilet	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Pemotongan (B)	Pengeringan (A)	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Pemotongan (B)	Pengeringan (B)	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Pemotongan (B)	Pembentukan	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Pemotongan (B)	<i>assembling</i>	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Pemotongan (B)	<i>Finishing</i>	O	Kedua stasiun kerja tidak perlu didekatkan dan dijauhkan
Pemotongan (B)	<i>Quality Control</i>	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan
Pemotongan (B)	Gudang Bahan Jadi	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan
Pemotongan (B)	Toilet	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Pengeringan (A)	Pengeringan (B)	A	Mutlak perlu untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Pengeringan (A)	Pembentukan	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Pengeringan (A)	<i>assembling</i>	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Pengeringan (A)	<i>Finishing</i>	O	Kedua stasiun kerja tidak perlu didekatkan dan dijauhkan
Pengeringan (A)	<i>Quality Control</i>	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan
Pengeringan (A)	Gudang Bahan Jadi	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan
Pengeringan (A)	Toilet	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Pengeringan (B)	Pembentukan	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Pengeringan (B)	<i>assembling</i>	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Pengeringan (B)	<i>Finishing</i>	O	Kedua stasiun kerja tidak perlu didekatkan dan dijauhkan
Pengeringan (B)	<i>Quality Control</i>	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan
Pengeringan (B)	Gudang Bahan Jadi	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan

Pengeringan (B)	Toilet	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Pembentukan	<i>assembling</i>	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
Pembentukan	<i>Finishing</i>	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
Pembentukan	<i>Quality Control</i>	O	Kedua stasiun kerja tidak perlu didekatkan dan dijauhkan
Pembentukan	Gudang Bahan Jadi	U	Kedua stasiun kerjs tidak perlu didekatkan
Pembentukan	Toilet	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
<i>assembling</i>	<i>Finishing</i>	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
<i>assembling</i>	<i>Quality Control</i>	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
<i>assembling</i>	Gudang Bahan Jadi	O	Kedua stasiun kerja tidak perlu didekatkan dan dijauhkan
<i>assembling</i>	Toilet	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
<i>Finishing</i>	<i>Quality Control</i>	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
<i>Finishing</i>	Gudang Bahan Jadi	I	Masih dalam satu aliran proses produksi
<i>Finishing</i>	Toilet	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
<i>Quality Control</i>	Gudang Bahan Jadi	E	Sangat penting untuk didekatkan karena merupakan aliran produksi
<i>Quality Control</i>	Toilet	X	Bukan merupakan aliran proses produksi
Gudang Bahan Jadi	Toilet	X	Bukan merupakan aliran proses produksi



Gambar 4.3 Activity Relationship Diagram

4.1.11 Degree Of Closeness (Tingkat Keterhubungan)

Setelah kita membuat ARC dilanjutkan dengan memasukkan angka pada ruangan dalam lembar kerja untuk menerangkan hasil peta keterkaitan kegiatan yang telah disusun dengan tujuan mempermudah diagram keterkaitan kerja yang dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Degree of closenes

No	Bagian	A	E	I	O	U	X
1	Parkiran	-	-	-	-	-	2,3,4,5,6,7,8,9,10 11,12,13
2	Gudang Bahan Baku (A)	3	4,5	6,7,8	9,10	11,12	1,13
3	Gudang Bahan Baku (B)	2	4,5	6,7,8	9,10	11,12	1,13
4	Pemotongan (A)	5	2,3,6	7,8	9	10,11,12	1,13
5	Pemotongan (B)	4	2,3,7	6,8,9	10	11,12	1,13
6	Pengeringan (A)	7	4,8	2,3,5,9	10	11,12	1,13
7	Pengeringan (A)	6	5,8	2,3,4,9	10	11,12	1,13

8	Perakitan	-	6,7,9	2,3,4,5,10	11	12	1,13
9	<i>Assembling</i>	-	8,10	5,6,7,11	2,3,4,12	-	1,13
10	<i>Finishing</i>	-	9,11	8,12	2,3,5,6,7	4	1,13
11	<i>Quality Control</i>	-	10,12	9	8	2,3,4,5,6,7	1,13
12	Gudang Bahan Jadi	-	11	10	9	2,3,4,5,6,7,8	1,13
13	Toilet	-	-	-	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

Setelah itu input ke tabel masukan dari aplikasi blocplan agar mempermudah dan tidak terjadi salah input pada aplikasi.

Tabel 4.9 Input tabel ke aplikasi blocplan

Fasilitas	Bagian												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	A	E	E	I	I	I	O	O	U	U	X	
3	X	A	E	E	I	I	I	O	O	U	U	X	
4	X	E	E	A	E	I	I	O	U	U	U	X	
5	X	E	E	A	I	E	I	I	O	U	U	X	
6	X	I	I	E	I	A	E	I	O	U	U	X	
7	X	I	I	I	E	A	E	I	O	U	U	X	
8	X	I	I	I	I	E	E	E	I	O	U	X	
9	X	O	O	O	I	I	I	E	E	I	O	X	
10	X	O	O	U	O	O	I	E	E	E	I	X	
11	X	U	U	U	U	U	U	O	I	E	E	X	
12	X	U	U	U	U	U	U	U	O	I	E	X	
13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Keterangan :

Fasilitas 1 : Parkiran

Fasilitas 2 : Gudang Bahan Baku (A)

Fasilitas 3 : Gudang bahan baku (B)

Fasilitas 4 : Pemotongan (A)

Fasilitas 5 : Pemotongan (B)

Fasilitas 6 : Pengeringan (A)

Fasilitas 7 : Pengeringan (B)

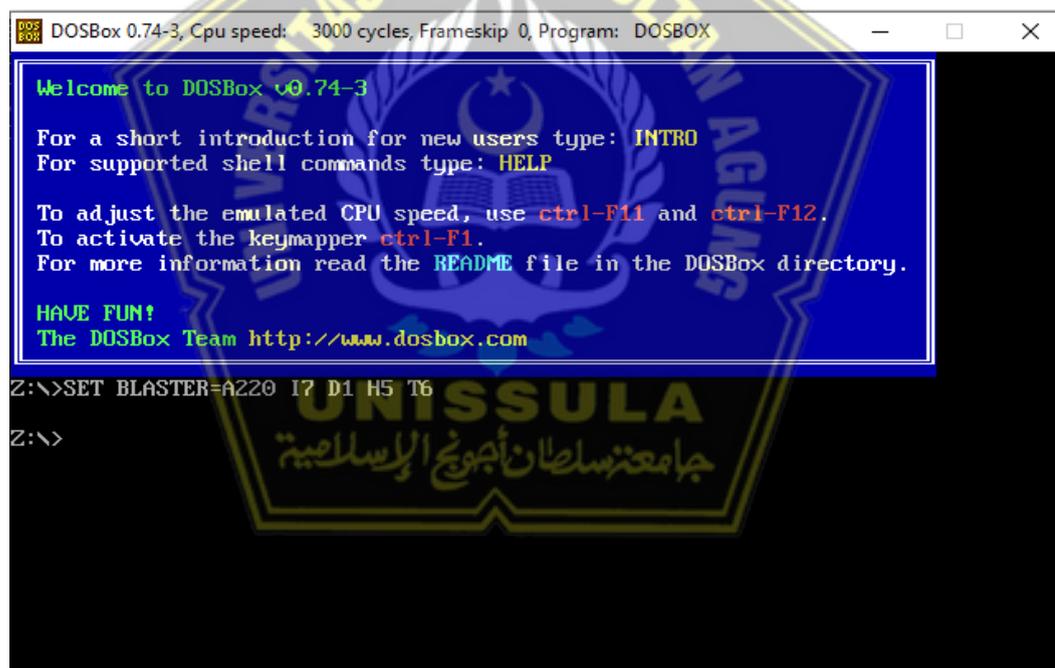
- Fasilitas 8 : Pembentukan
Fasilitas 9 : *Assembling*
Fasilitas 10 : *Finishing*
Fasilitas 11 : *Quality Control*
Fasilitas 12 : Gudang Bahan Jadi
Fasilitas 13 : Toilet

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Pengolahan Data Menggunakan Aplikasi *Blocplan*

Berikut ini merupakan penggunaan *Blocplan Software* adalah sebagai berikut :

1. Buka *Software BLOCPLAN*



Gambar 4.4 Tampilan Awal *Blocplan*

- Masukan rumus `MOUNT C C:\BLOCPLAN`, ketik `c://`, ketik `c\ BLOCPLAN`, ketik `BPLAN90.EXE` kemudian `enter`.

```

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
Welcome to DOSBox v0.74-3
For a short introduction for new users type: INTRO
For supported shell commands type: HELP
To adjust the emulated CPU speed, use ctrl-F11 and ctrl-F12.
To activate the keymapper ctrl-F1.
For more information read the README file in the DOSBox directory.
HAVE FUN!
The DOSBox Team http://www.dosbox.com
Z:\>SET BLASTER=A220 I7 D1 H5 T6
Z:\>MOUNT C C:\BLOCPLAN
Drive C is mounted as local directory C:\BLOCPLAN\
Z:\>C:\
C:\>BPLAN90.EXE

```

Gambar 4.5 Tampilan Menu Blocplan

- Ketik huruf “K” kemudian klik `Enter`

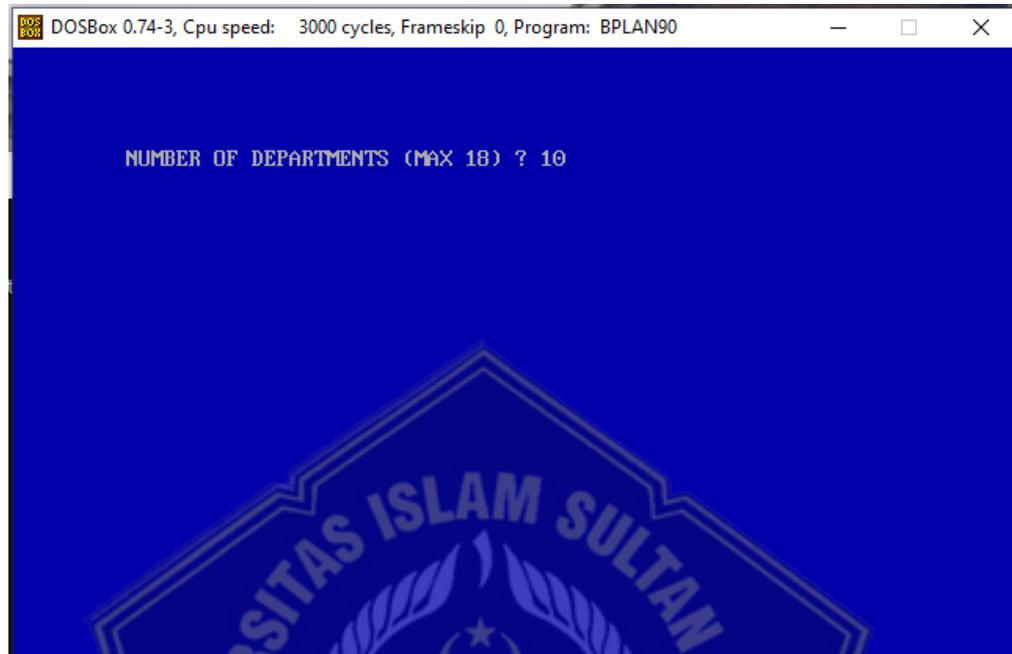
```

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
DATA FROM DISK (D) OR KEYBOARD (K) ? K_

```

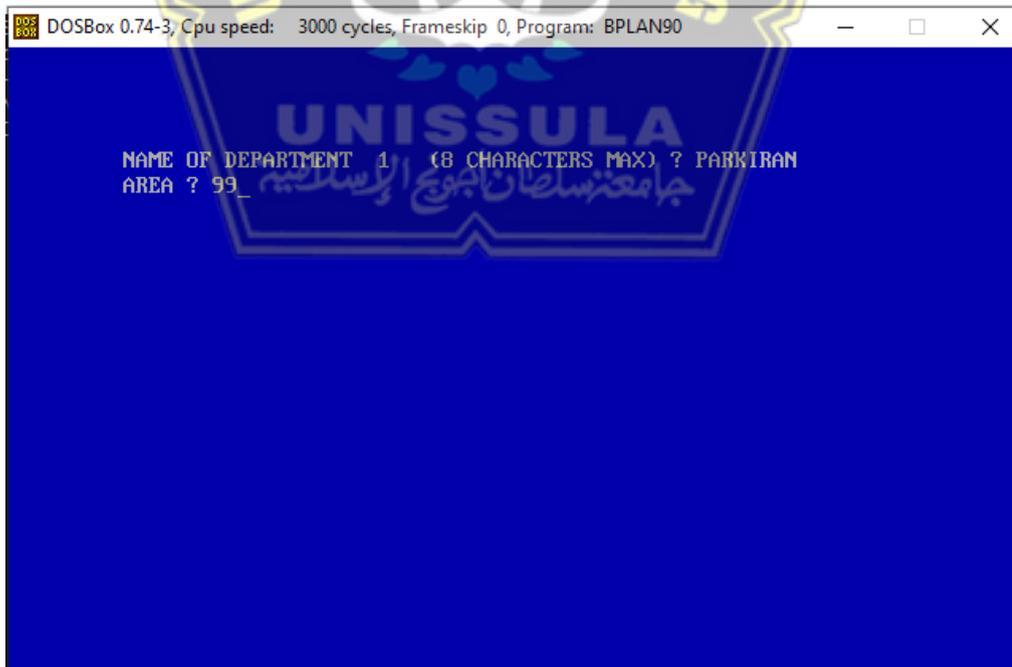
Gambar 4.6 Tampilan Blocplan

4. Kemudian isi jumlah stasiun yang akan dibuat. Jumlah stasiun pada UD. SJ Pratama adalah 13 stasiun kerja.



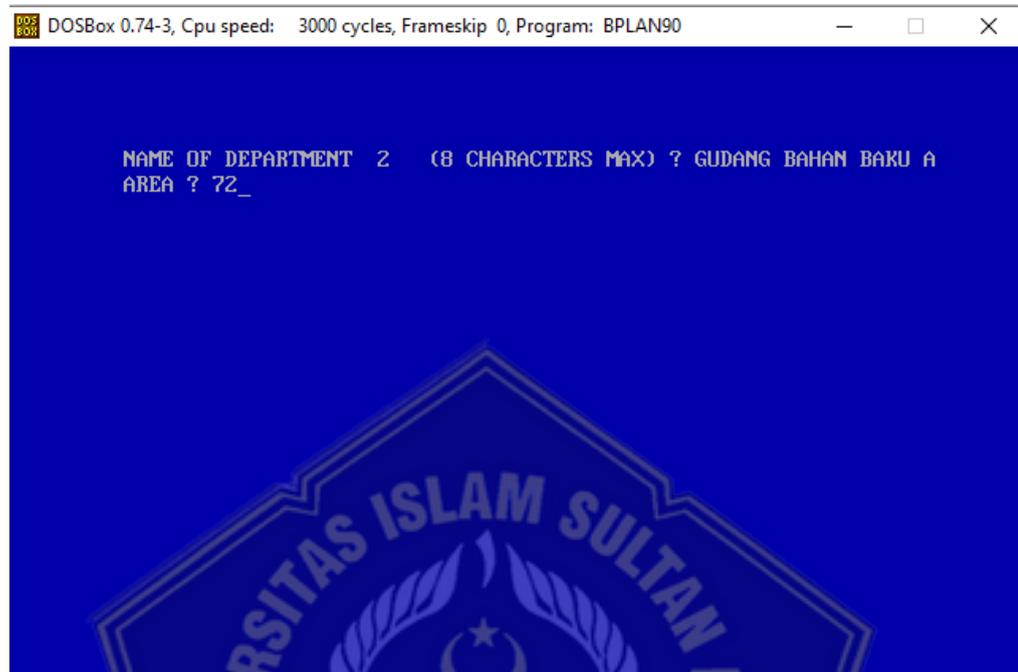
Gambar 4.7 Input jumlah departemen

5. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*)



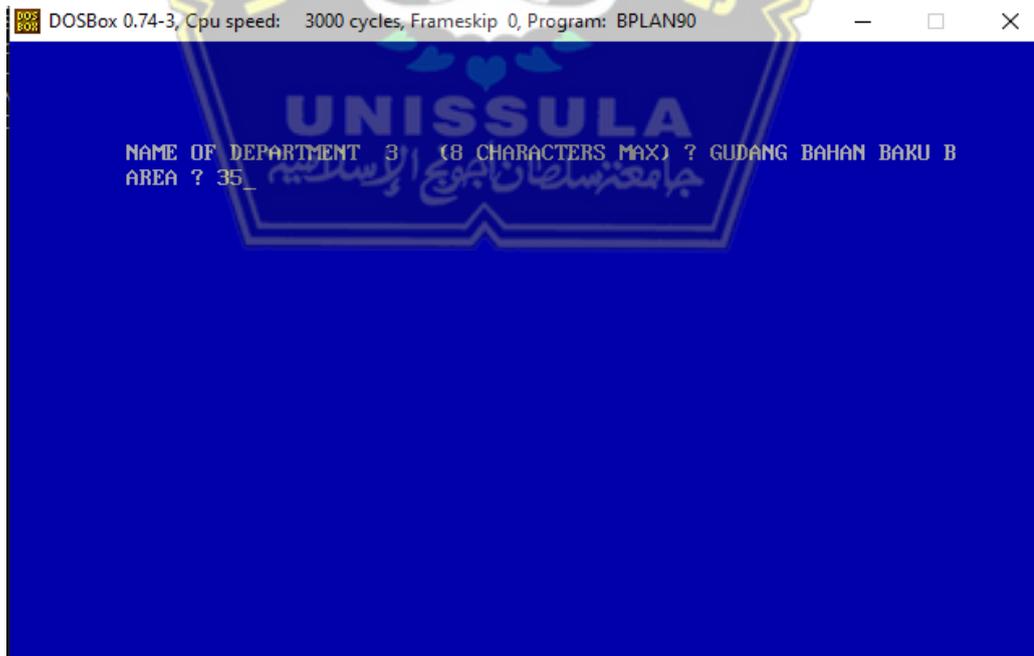
Gambar 4.8 Input nama dan luas ruangan Area bahan baku

6. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*).



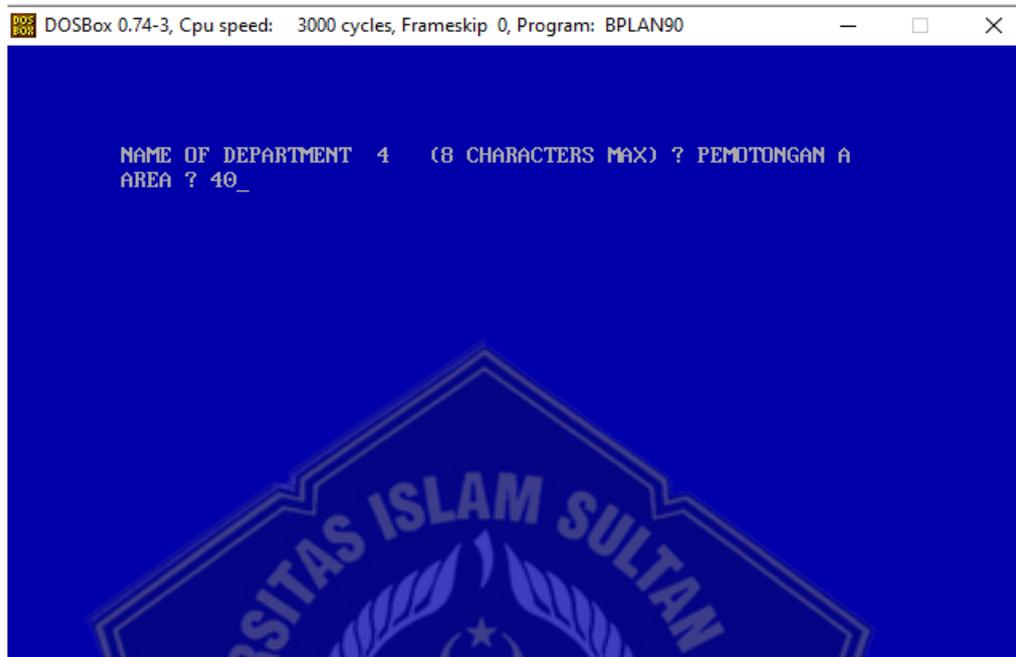
Gambar 4.9 Input nama dan luas stasiun gudang bahan baku A

7. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*).



Gambar 4.10 Input nama dan luas stasiun gudang bahan baku B

8. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*).



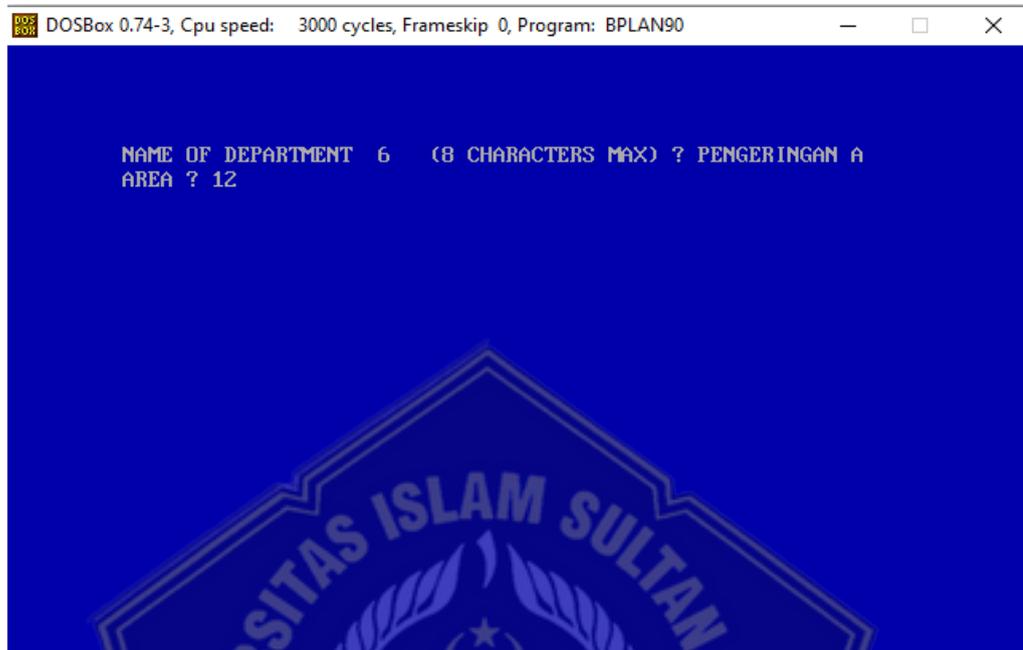
Gambar 4.11 Input nama dan luas stasiun pemotongan A

9. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*).



Gambar 4.12 Input nama dan luas stasiun pemotongan B

10. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*).



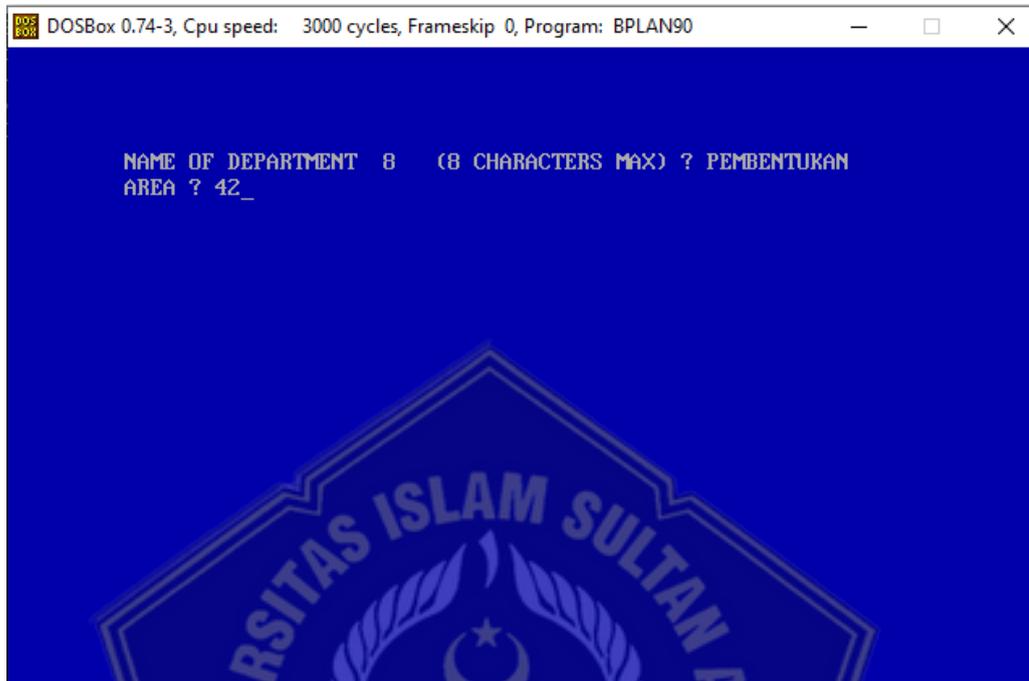
Gambar 4.13 Input nama dan luas stasiun pengeringan A

11. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*).



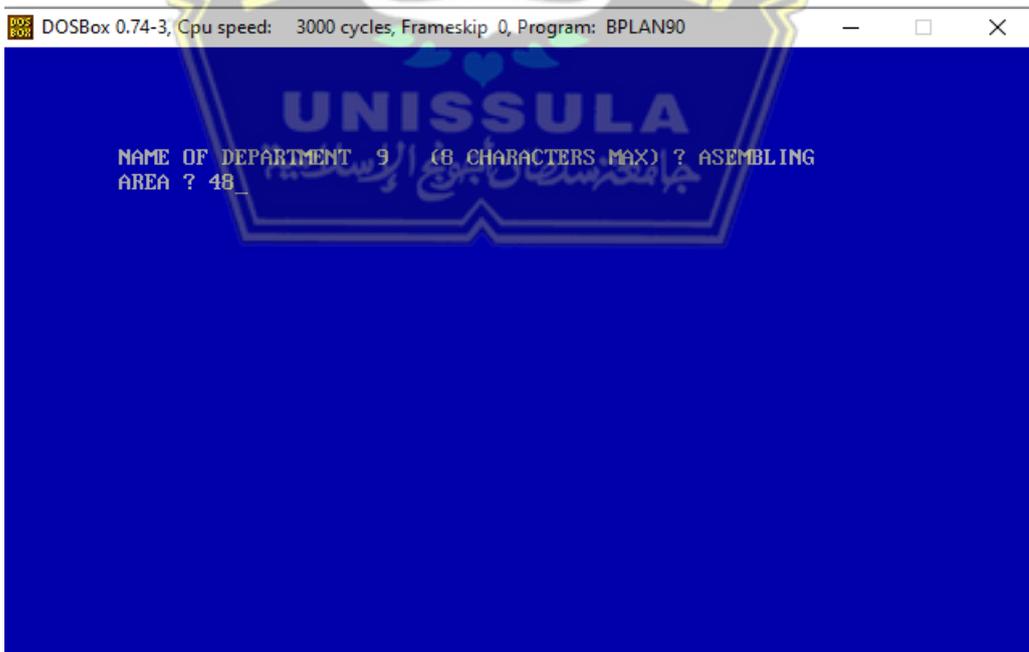
Gambar 4.14 Input nama dan luas stasiun pengeringan B

12. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*).



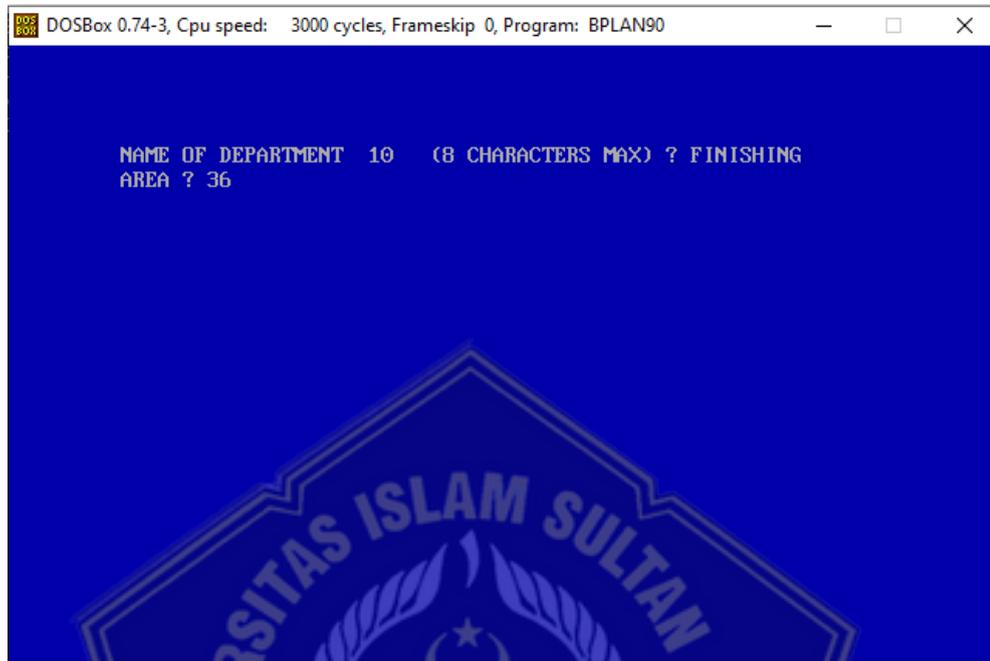
Gambar 4.15 Input nama dan luas stasiun pembentukan

13. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*).



Gambar 4.16 Input nama dan luas stasiun *assembling*

14. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*).



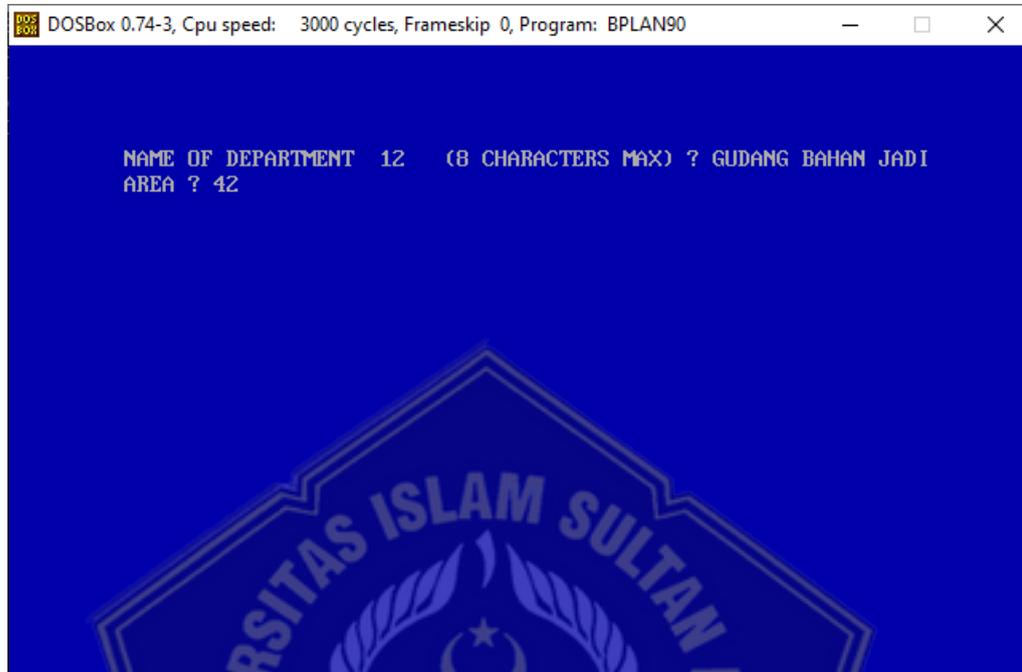
Gambar 4.17 Input nama dan luas stasiun finishing

15. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*).



Gambar 4.18 Input nama dan luas stasiun quality control

16. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*).



Gambar 4.19 Input nama dan luas stasiun gidang bahan jadi

17. Setelah itu kita masukkan nama stasiun kerja, dan luas area dari tiap stasiun kerja. (nyalakan tombol *Caps Lock*).



Gambar 4.20 Input nama dan luas stasiun toilet

18. Setelah semua terisi maka akan muncul *Display* seperti berikut. Kemudian ketik 440, dan tekan *Enter*.

```

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
DEPARTMENT      AREA
1  PARKIRAN      99
2  GUDANG BAHAN  72
3  GUDANG BAHAN  35
4  PEMOTONGAN A  40
5  PEMOTONGAN B  24
6  PENGERINGAN A 12
7  PENGERINGAN B  9
8  PEMBENTUKAN   42
9  ASEMBLING     48
10 FINISHING     36
11 QUALITY CONTR 48
12 GUDANG BAHAN  42
13 TOILET        6

TOTAL AREA 513
AUG. AREA = 39.5 STD. DEV. = 24.6
DO YOU WANT TO CHANGE DEPARTMENT INFORMATION ? 440

```

19. **Gambar 4.21** Rekap nama dan luas semua ruangan pada aplikasi blocplan. Kemudian masukkan *Code Score* ARC lalu enter, jika ingin merubah informasi atau tidak. Jika Ya ketik huruf “Y” jika Tidak ketik huruf “N” kemudian *Enter*.

```

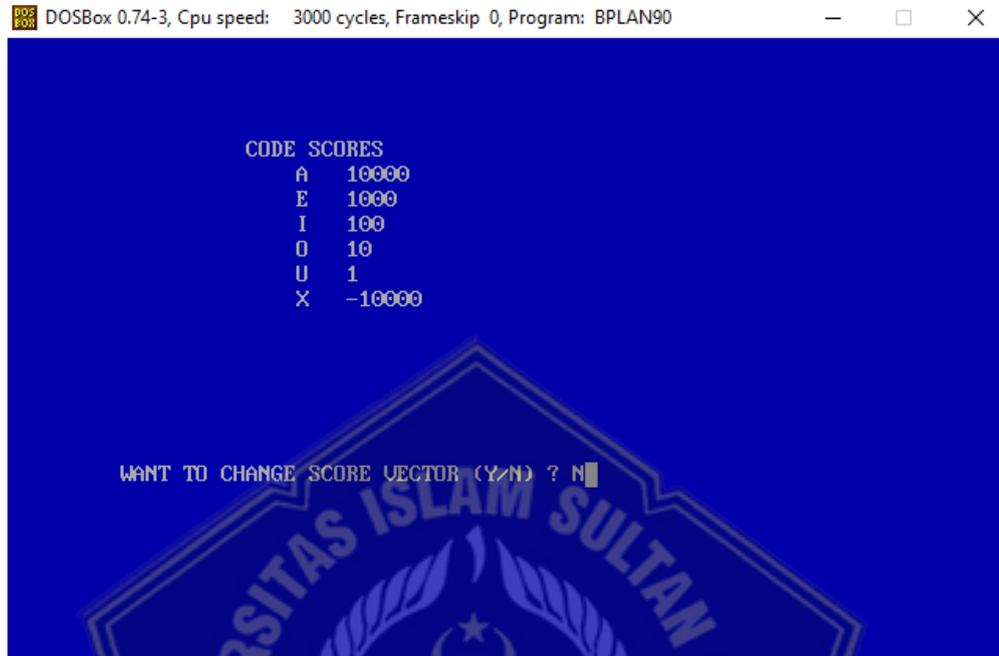
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
RELATIONSHIP CHART
      2  3  4  5  6  7  8  9  10 11 12 13
1  PARKIRAN      .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  .
2  GUDANG BAHAN BAKU A. X  X  X  X  X  X  X  X  X  X  X
3  GUDANG BAHAN BAKU B. .  .  E  E  I  I  I  I  0  0  U  U  X
4  PEMOTONGAN A  .  .  .  .  A  E  I  I  0  U  U  U  X
5  PEMOTONGAN B  .  .  .  .  .  I  E  I  I  0  U  U  X
6  PENGERINGAN A. .  .  .  .  .  .  A  E  I  0  U  U  X
7  PENGERINGAN B. .  .  .  .  .  .  .  E  I  0  U  U  X
8  PEMBENTUKAN  .  .  .  .  .  .  .  .  E  I  0  U  X
9  ASEMBLING    .  .  .  .  .  .  .  .  .  E  I  0  X
10 FINISHING    .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  E  I  X
11 QUALITY CONTROL. .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  E  X
12 GUDANG BAHAN JADI .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  X
13 TOILET      .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  .  .

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

```

Gambar 4.22 input semua ARC pada aplikasi blocplan

20. Kemudian akan muncul ruangan *Score*, jika ingin merubah informasi. Jika Ya ketik huruf "Y" jika Tidak ketik huruf "N" kemudian tekan *Enter*.



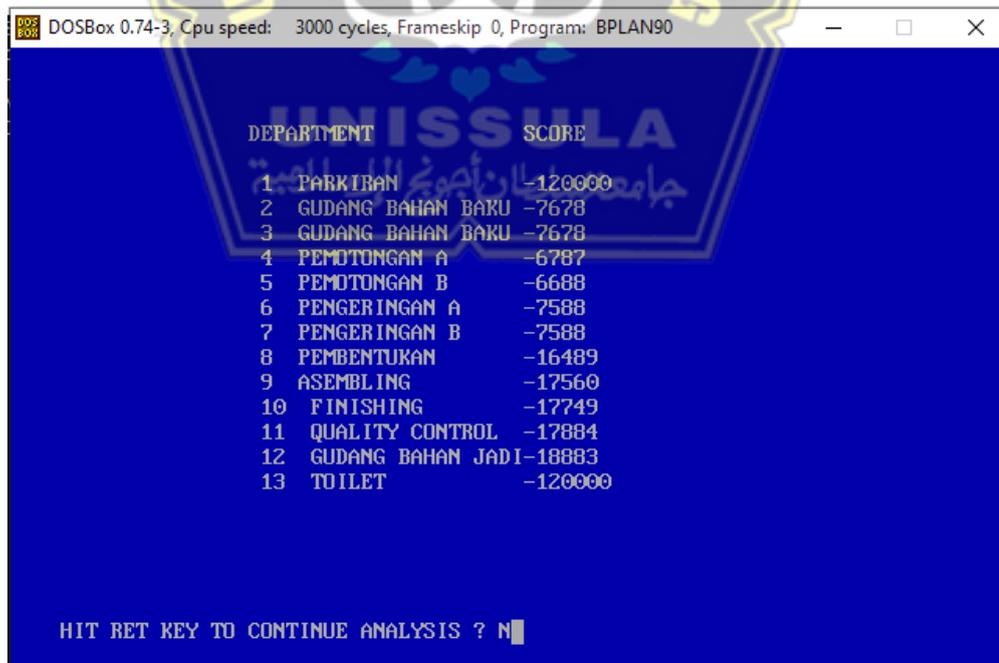
```

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 4.23 Tampilan code score pada aplikasi blocplan

21. Kemudian akan muncul gambar *score*, jika ingin merubah informasi atau tidak. jika Ya ketik huruf "Y" tidak ketik huruf "N" kemudian tekan *enter*



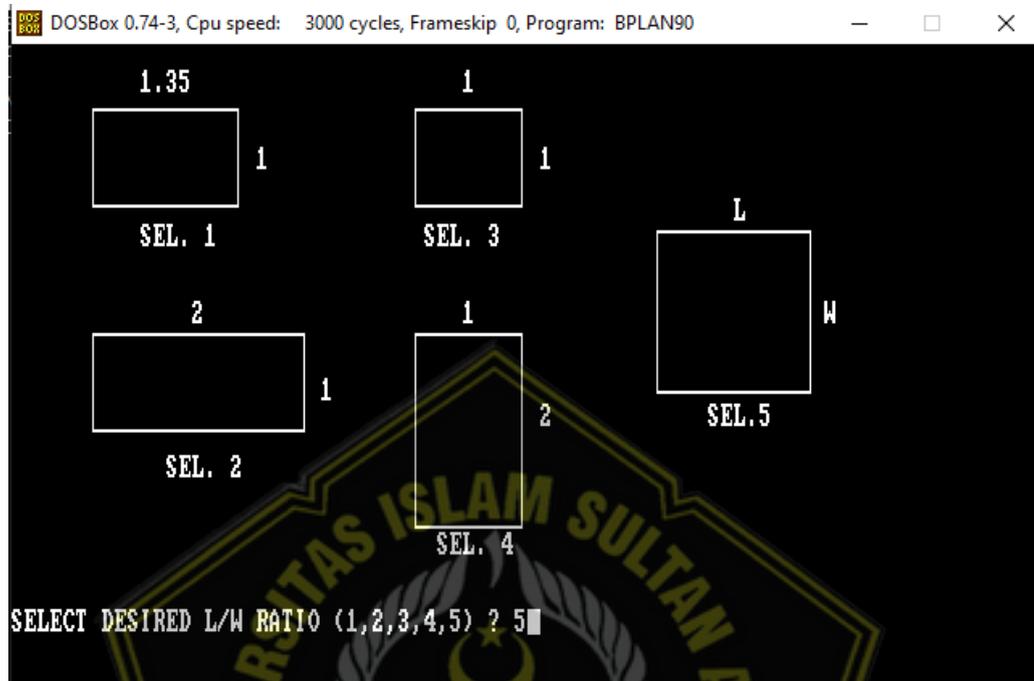
```

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
DEPARTMENT SCORE
1 PARKIRAN -120000
2 GUDANG BAHAN BAKU -7678
3 GUDANG BAHAN BAKU -7678
4 PEMOTONGAN A -6787
5 PEMOTONGAN B -6688
6 PENGERINGAN A -7588
7 PENGERINGAN B -7588
8 PEMBENTUKAN -16489
9 ASEMBLING -17560
10 FINISHING -17749
11 QUALITY CONTROL -17884
12 GUDANG BAHAN JADI -18883
13 TOILET -120000

HIT RET KEY TO CONTINUE ANALYSIS ? N
  
```

Gambar 4.24 Tampilan ruangan score pada aplikasi blocplan

22. Kemudian memilih rasio antara panjang dan lebar dari luas tanah yang dimiliki. Pilihlah select *Desired* nomor 5.



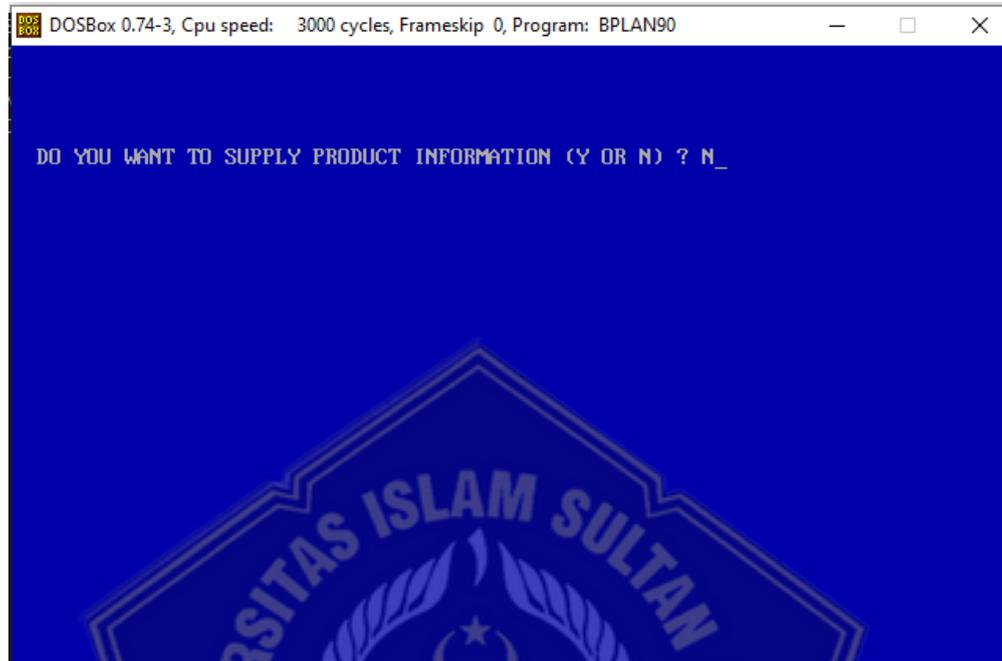
Gambar 4.25 Tampilan *select desired* lengkap *with ratio* pada aplikasi *blocplan*

23. Kemudian masukkan panjang dan lebar dari lahan yang dimiliki.



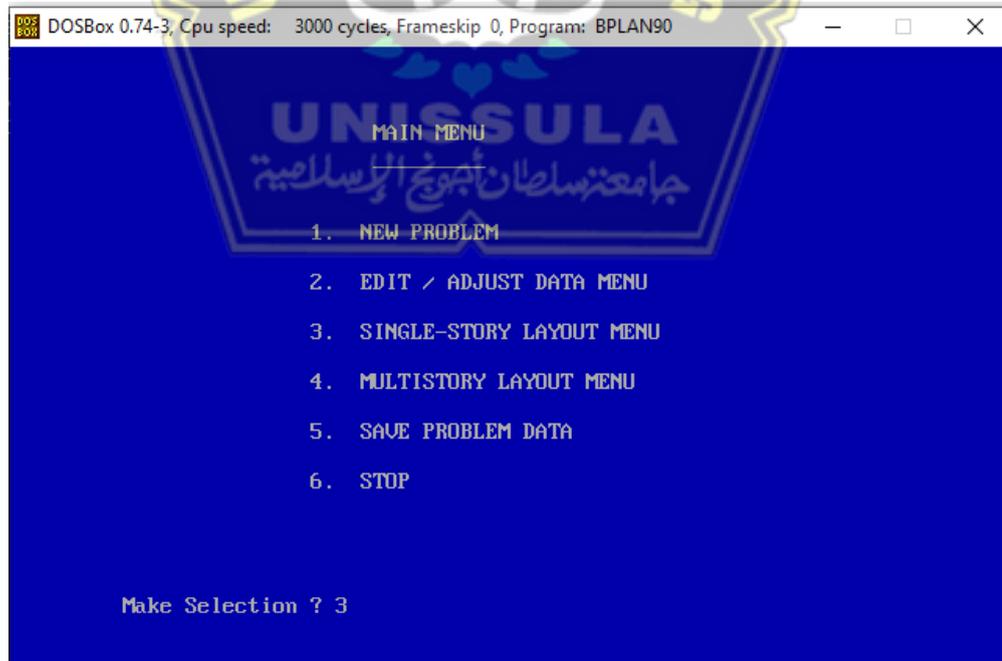
Gambar 4.26 Input panjang dan lebar pada aplikasi *blocplan*

24. Kemudian ketik huruf “Y” jika ingin menambahkan informasi supplier. jika tidak ingin menambahkan ketik huruf “N”. disini ketik huruf “Y”



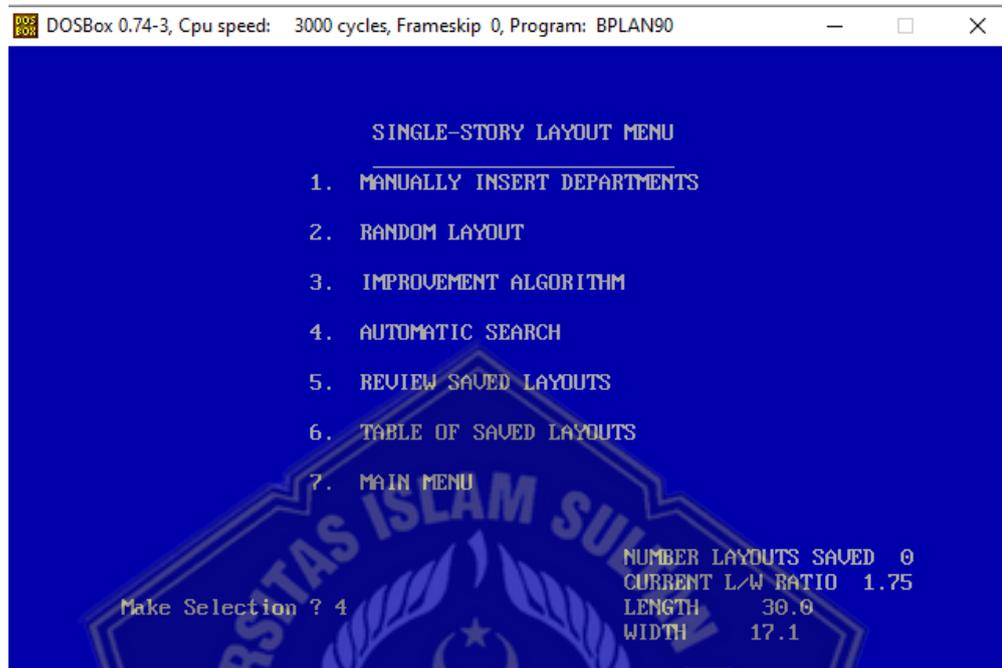
Gambar 4.27 Tampilan pada aplikasi blocplan

25. Akan muncul menu pada aplikasi *Blocplan*, kemudian pilih nomor 3 yaitu *single story* menu lalu *Enter*.



Gambar 4. 28 Tampilan menu pada aplikasi blocplan

26. Akan muncul pilihan menu aplikasi *Blocplan* kembali, kemudian pilih nomor 4 *Automatic Search* untuk memunculkan *layout* yang ada lalu *Enter*.



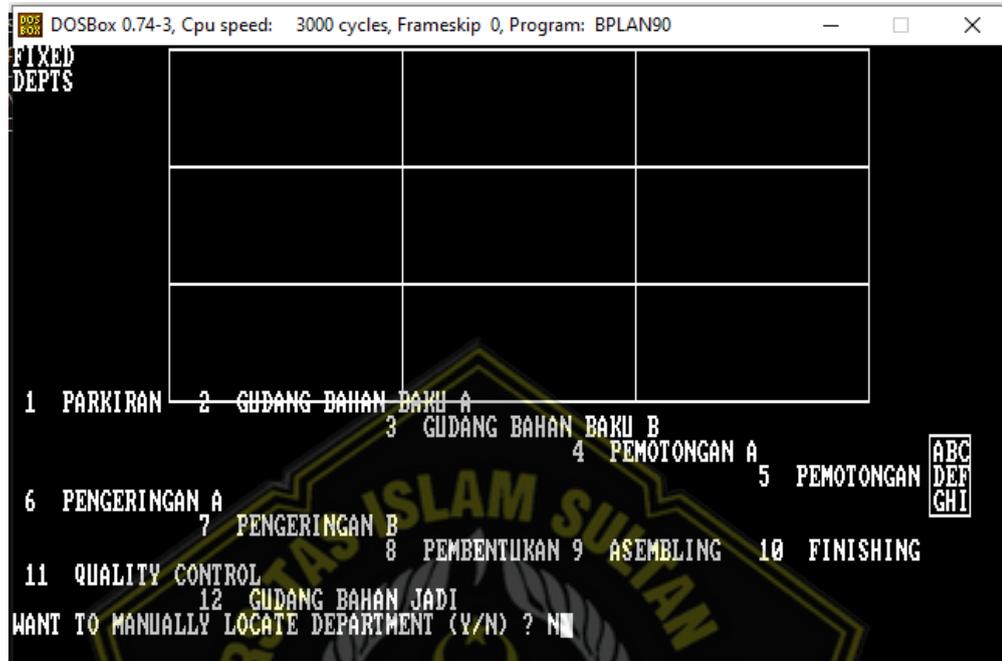
Gambar 4.29 Single-story layout menu

27. Kemudian tentukan alternatif pilihan *Layout*, kita ketik 5 untuk 5 *layout* terpilih lalu *Enter*.



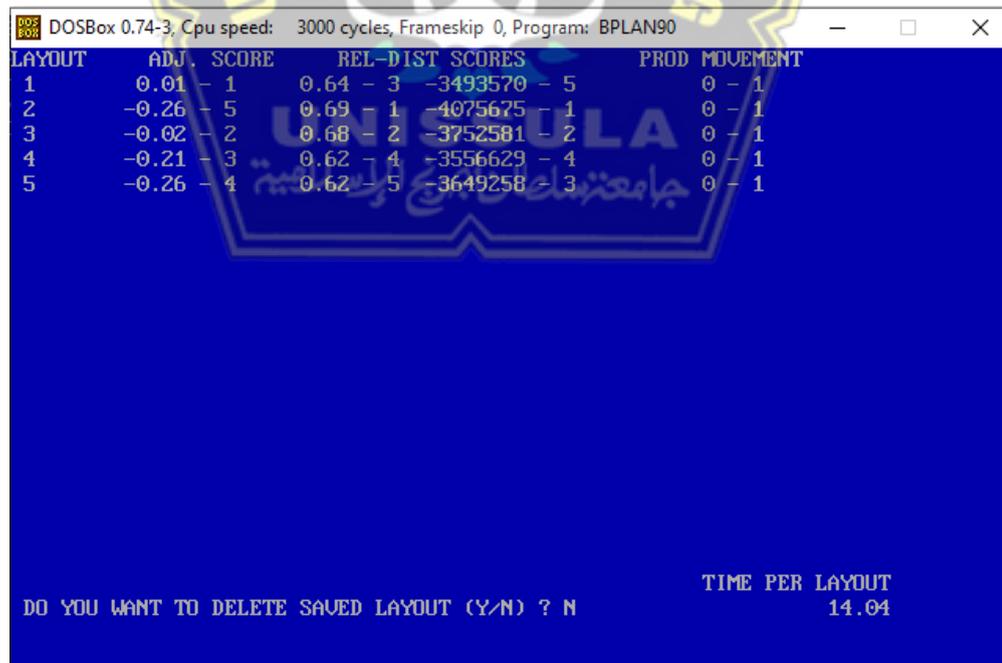
Gambar 4.30 Tampilan blocplan pada aplikasi Blocplan

28. Kemudian akan muncul tampilan fixed ruangan setelah itu ketik huruf "N" lalu *Enter*.



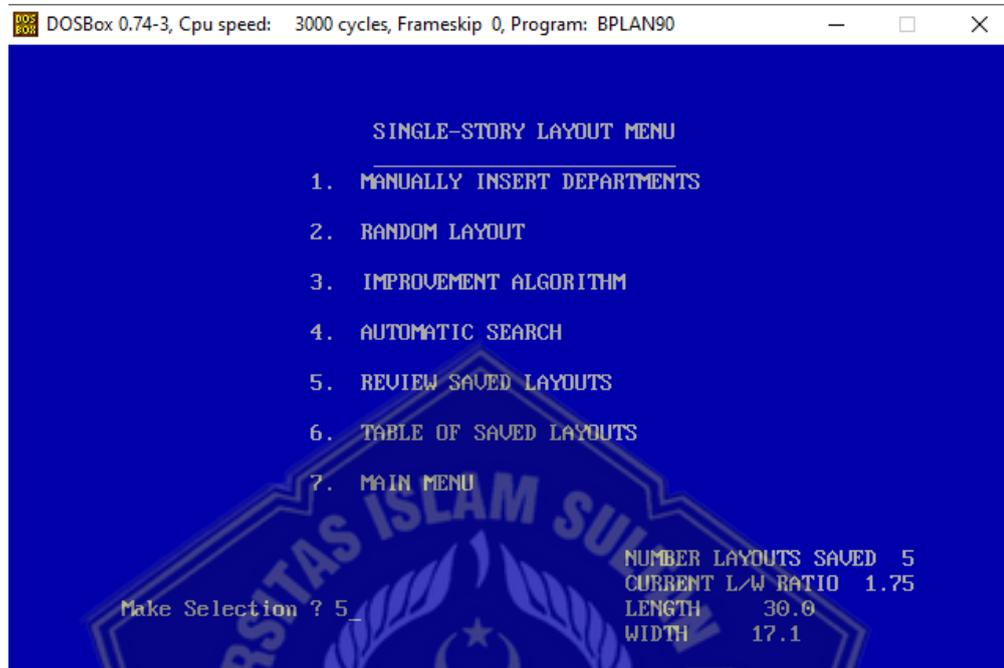
Gambar 4.31 Tampilan fixed ruangan

29. Kemudian akan muncul hasil Adj Score dari ke 5 layout usulan. Setelah itu ketik huruf "N" lalu *Enter*.



Gambar 4.32 Hasil score layout

30. Akan muncul menu aplikasi *Blocplan*, kemudian pilih nomor 5 *Reviwed Saved Layout* untuk melihat semua *layout* lalu *Enter*.



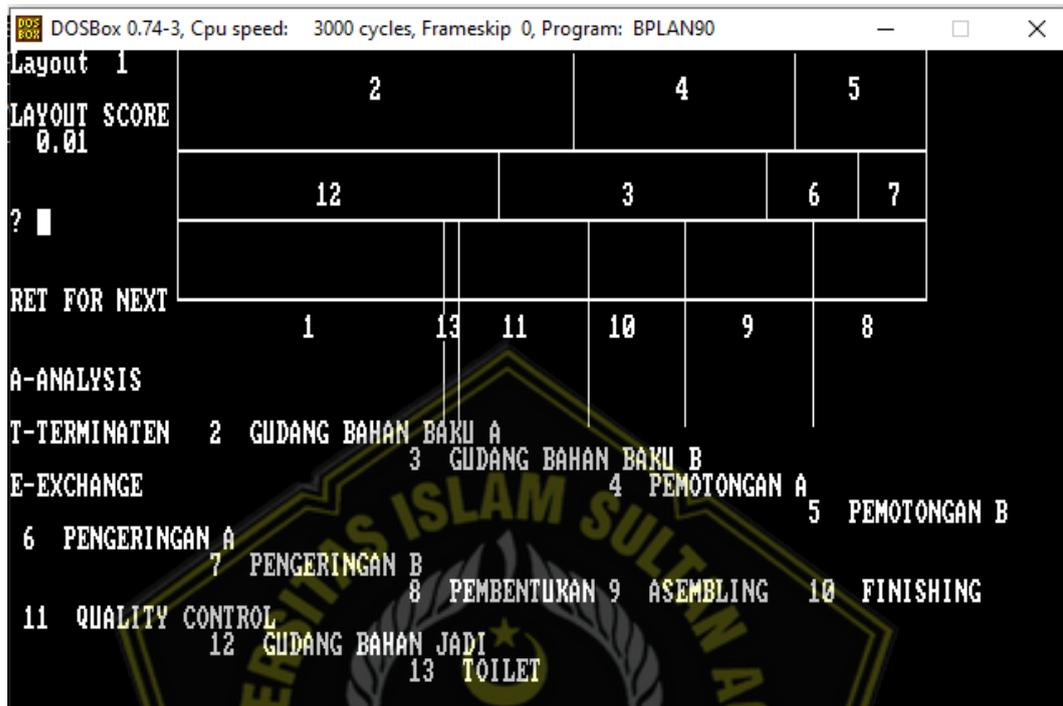
Gambar 4.33 Tampilan Single story layout menu

31. Kemudian isikan nomer 1 lalu *enter*, disini akan melihat seluruh alternatif *layout* yang telah dibuat.

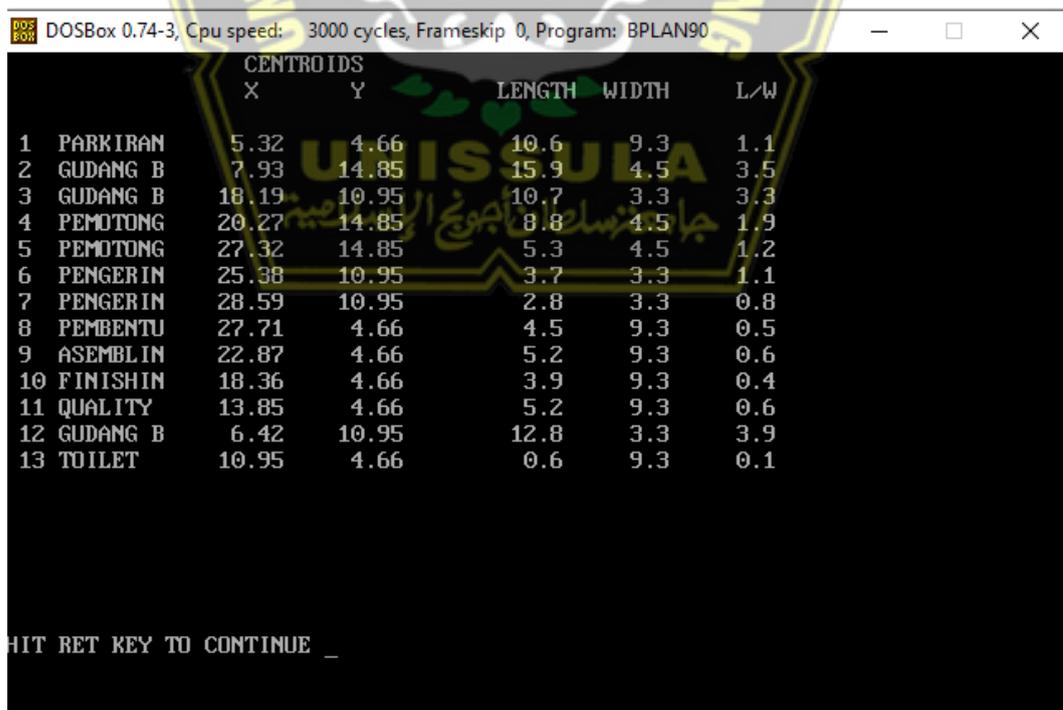


Gambar 4.34 Input review

32. Berikut ini merupakan tampilan dari *Layout 1* sampai *Layout 5*. Ketik A untuk melihat *centroid* setiap *layout*.



Gambar 4.35 Tampilan layout 1



Gambar 4.36 Centroid layout 1



Gambar 4.37 ARC layout 1



Gambar 4.38 Tampilan layout 2

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

		CENTROIDS		LENGTH	WIDTH	L/W
		X	Y			
1	PARKIRAN	25.48	10.70	9.0	11.0	0.8
2	GUDANG B	17.74	10.70	6.5	11.0	0.6
3	GUDANG B	17.30	2.59	6.8	5.2	1.3
4	PEMOTONG	12.67	10.70	3.6	11.0	0.3
5	PEMOTONG	11.60	2.59	4.6	5.2	0.9
6	PENGERIN	16.65	16.67	13.3	0.9	14.8
7	PENGERIN	4.99	16.67	10.0	0.9	11.1
8	PEMBENTU	8.96	10.70	3.8	11.0	0.3
9	ASEMBLIN	4.64	2.59	9.3	5.2	1.8
10	FINISHIN	5.43	10.70	3.3	11.0	0.3
11	QUALITY	25.32	2.59	9.3	5.2	1.8
12	GUDANG B	1.90	10.70	3.8	11.0	0.3
13	TOILET	26.63	16.67	6.7	0.9	7.4

HIT RET KEY TO CONTINUE

Gambar 4.39 Centroid layout 2

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

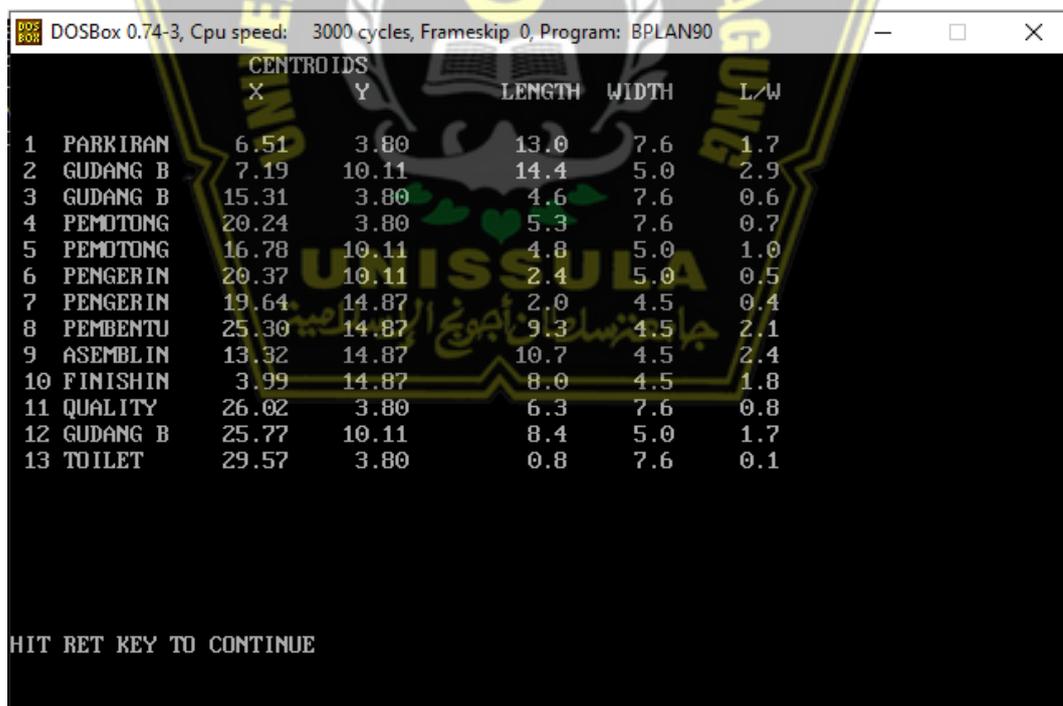
		ADJACENCIES SATISFIED											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	PARKIRAN	X	x	x	x	X	x	x	x	x	X	x	X
2	GUDANG BAHAN BAKU A.	.	A	E	e	I	i	i	o	o	U	u	x
3	GUDANG BAHAN BAKU B.	.	.	E	E	i	i	i	o	o	U	u	x
4	PEMOTONGAN A	.	.	.	A	E	i	I	o	u	u	u	x
5	PEMOTONGAN B	.	.	.	.	i	e	I	I	o	u	u	x
6	PENGERINGAN A.	.	.	.	.	.	A	E	i	o	u	u	X
7	PENGERINGAN B.	.	.	.	.	.	.	E	i	O	u	U	x
8	PEMBENTUKAN	.	.	.	.	.	.	.	E	I	o	u	x
9	ASEMBLING	.	.	.	.	.	.	.	E	i	O	u	x
10	FINISHING.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	I	x	
11	QUALITY CONTROL	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	x	
12	GUDANG BAHAN JADI	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	
13	TOILET.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x

UPPER CASE - SAT. LOWER CASE - NOT SAT. ENTER KEY TO CONTINUE ?

Gambar 4.40 ARC layout 2



Gambar 4.41 Tampilan layout 3



Gambar 4.42 Centeroid layout 3

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

		CENTROIDS		LENGTH	WIDTH	L/W
		X	Y			
1	PARKIRAN	22.97	13.58	14.0	7.1	2.0
2	GUDANG B	10.03	13.58	10.2	7.1	1.4
3	GUDANG B	2.47	13.58	4.9	7.1	0.7
4	PEMOTONG	7.02	7.13	6.8	5.8	1.2
5	PEMOTONG	12.50	7.13	4.1	5.8	0.7
6	PENGERIN	2.57	7.13	2.1	5.8	0.4
7	PENGERIN	0.77	7.13	1.5	5.8	0.3
8	PEMBENTU	4.99	2.10	10.0	4.2	2.4
9	ASEMBLIN	15.69	2.10	11.4	4.2	2.7
10	FINISHIN	25.68	2.10	8.6	4.2	2.0
11	QUALITY	18.66	7.13	8.2	5.8	1.4
12	GUDANG B	26.37	7.13	7.2	5.8	1.2
13	TOILET	15.55	13.58	0.8	7.1	0.1

HIT RET KEY TO CONTINUE

Gambar 4.45 Centeroid layout 4

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

		ADJACENCIES SATISFIED												
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	PARKIRAN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	GUDANG BAHAN BAKU A.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
3	GUDANG BAHAN BAKU B.	.	.	E	e	I	I	i	o	o	u	u	X	
4	PEMOTONGAN A	.	.	.	A	E	i	I	O	u	u	u	x	
5	PEMOTONGAN B	.	.	.	.	i	e	i	I	o	U	u	x
6	PENGERINGAN A	.	.	.	.	.	A	E	i	o	u	u	x
7	PENGERINGAN B	.	.	.	.	.	.	E	i	o	u	u	x
8	PEMBENTUKAN	.	.	.	.	.	.	.	E	i	o	u	x
9	ASEMBLING	.	.	.	.	.	.	.	E	I	o	x	.
10	FINISHING	.	.	.	.	.	.	.	.	E	I	x	.
11	QUALITY CONTROL	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E	X	.
12	GUDANG BAHAN JADI	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
13	TOILET	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

UPPER CASE - SAT. LOWER CASE - NOT SAT. ENTER KEY TO CONTINUE ?

Gambar 4.46 ARC layout 4

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

Layout 5

LAYOUT SCORE
-0.26

? ■

RET FOR NEXT

	4		3		12			
	9	7	5	2	10	1		
A-ANALYSIS	13	6	8		11			
T-TERMINATEN	2	GUDANG BAHAN BAKU A		3 GUDANG BAHAN BAKU B				
E-EXCHANGE				4	PEMOTONGAN A	5 PEMOTONGAN B		
6	PENGERINGAN A							
	7	PENGERINGAN B						
			8	PEMBENTUKAN	9	ASEMBLING	10	FINISHING
11	QUALITY CONTROL							
	12		GUDANG BAHAN JADI					
			13		TOILET			

Gambar 4.47 Tampilan layout 5

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

CENTROIDS

		X	Y	LENGTH	WIDTH	L/W
1	PARKIRAN	24.81	8.41	10.3	9.6	1.1
2	GUDANG B	12.17	8.41	7.5	9.6	0.8
3	GUDANG B	14.73	15.17	9.0	3.9	2.3
4	PEMOTONG	5.12	15.17	10.2	3.9	2.6
5	PEMOTONG	7.18	8.41	2.5	9.6	0.3
6	PENGERIN	3.33	1.80	3.3	3.6	0.9
7	PENGERIN	5.46	8.41	0.9	9.6	0.1
8	PEMBENTU	10.82	1.80	11.7	3.6	3.2
9	ASEMBLIN	2.50	8.41	5.0	9.6	0.5
10	FINISHIN	17.79	8.41	3.7	9.6	0.4
11	QUALITY	23.30	1.80	13.3	3.6	3.7
12	GUDANG B	24.58	15.17	10.8	3.9	2.8
13	TOILET	0.83	1.80	1.7	3.6	0.5

HIT RET KEY TO CONTINUE

Gambar 4.48 Centeroid layout 5

```

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
ADJACENCIES SATISFIED
  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13
1  PARKIRAN . . . . . X X X X X X X X X X
2  GUDANG BAHAN BAKU A. . . . A E E i i I o O u u X
3  GUDANG BAHAN BAKU B. . . . E e i i i o O u U X
4  PEMOTONGAN A . . . . . A e I i O u u u X
5  PEMOTONGAN B . . . . . i E I i o u u u X
6  PENDINGERIAN A. . . . . . A E I o u u u X
7  PENDINGERIAN B. . . . . . . E I o u u u X
8  PEMBENTUKAN . . . . . . . . E I O u X
9  ASEMBLING . . . . . . . . . e i o X
10 FINISHING. . . . . . . . . E I X
11 QUALITY CONTROL. . . . . . . . . e X
12 GUDANG BAHAN JADI . . . . . . . . . X
13 TOILET. . . . . . . . . . . . . . .
UPPER CASE - SAT. LOWER CASE - NOT SAT. ENTER KEY TO CONTINUE ? _

```

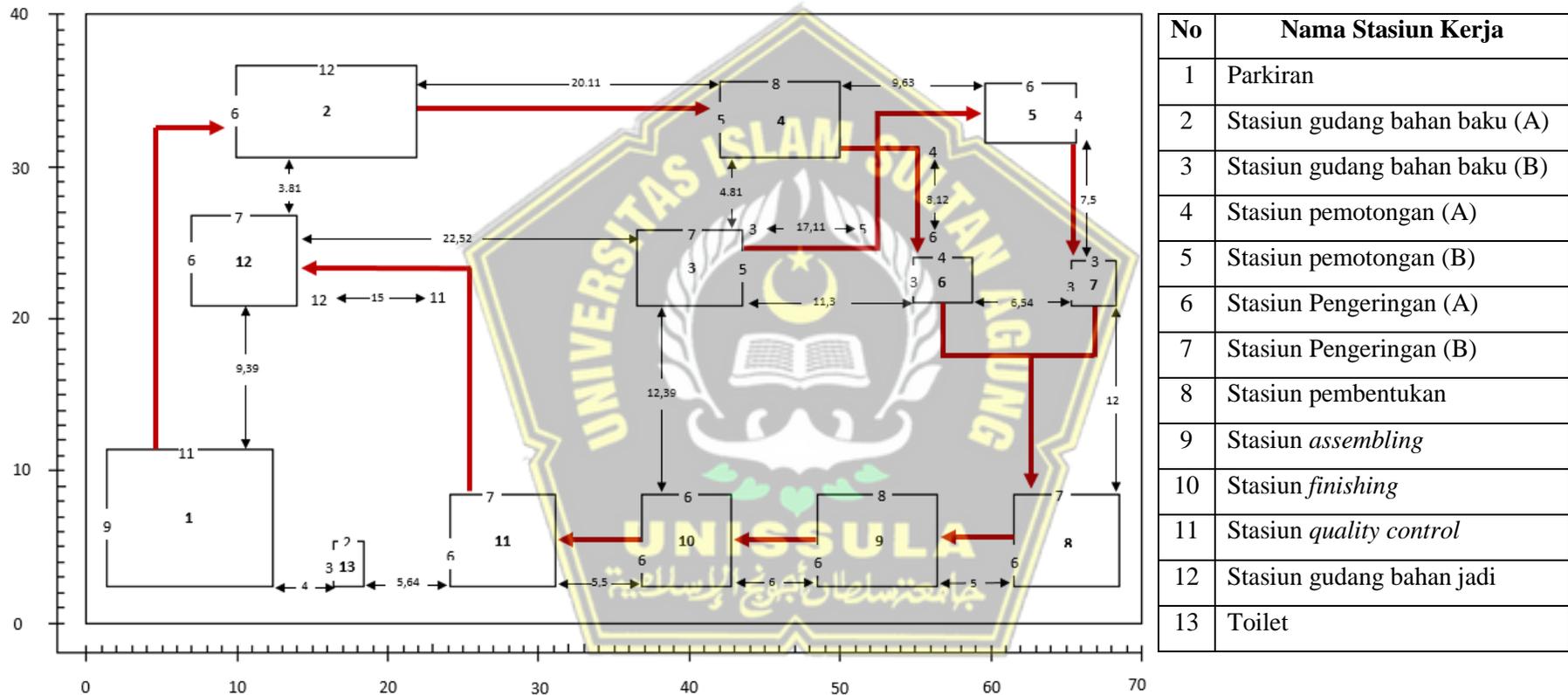
Gambar 4.49 ARC layout 5

4.2.2 Perhitungan Jarak Antar Ruangan *Layout* Usulan

Pada perhitungan jarak antar ruangan hanya berfokus pada 4 ruangan saja karena 4 ruangan tersebut merupakan aliran proses produksi pada perusahaan UD. SJ Pratama *furniture* pada pembuatan produk meja, yang terdiri dari stasiun gudang bahan baku ke stasiun pemotongan, dari stasiun pemotongn ke stasiun pengeringan dan dari stasiun *quality control* ke stasiun gudang barang jadi. Perhitungan ini menggunakan jarak *rectilinear* karena jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Berikut ini perhitungannya :

4.2.2.1. Gambar Layout Usulan 1

Berikut merupakan gambar layout usulan 1 yang dihasilkan dari software blocplan, dan dapat dilihat pada gambar 4.50.



Gambar 4.50 Layout Usulan 1

4.2.2.2. Perhitungan Jarak Antar Ruang Layout Usulan 1

Berikut ini merupakan perhitungan jarak dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi dengan *centroid* yang dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Centroid

No	Ruang	Centroid	
		X	Y
1	Parkiran	5.32	4.66
2	Stasiun gudang bahan baku (A)	7.93	14.85
3	Stasiun gudang bahan baku (B)	18.19	10.95
4	Stasiun pemotongan (A)	20.27	14.85
5	Stasiun pemotongan (B)	27.32	14.85
6	Stasiun Pengeringan (A)	25.38	10.95
7	Stasiun Pengeringan (B)	28.59	10.95
8	Stasiun pembentukan	27.71	4.66
9	Stasiun <i>assembling</i>	22.87	4.66
10	Stasiun <i>finishing</i>	18.36	4.66
11	Stasiun <i>quality control</i>	13.85	4.66
12	Stasiun gudang bahan jadi	6.42	10.95
13	Toilet	10.95	4.66

Perhitungan ini menggunakan jarak *rectilinear* karena jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Berikut ini perhitungannya :

1. Stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A

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

$$d_{ij} = \sqrt{(7,93 - 20,27)^2 + (14,85 - 14,85)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-12,34)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{152,27}$$

$$d_{ij} = 12,33 \text{ m}$$

2. Stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B

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

$$d_{ij} = \sqrt{(18,19 - 27,32)^2 + (10,95 - 14,85)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-9,13)^2 + (-3,9)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{83,35 + 15,21}$$

$$d_{ij} = \sqrt{98,56}$$

$$d_{ij} = 9,92 \text{ m}$$

3. Stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A

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

$$d_{ij} = \sqrt{(20,27 - 25,38)^2 + (14,85 - 10,95)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-5,11)^2 + (3,9)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{26,11 + 15,21}$$

$$d_{ij} = \sqrt{41,32}$$

$$d_{ij} = 6,42 \text{ m}$$

4. Stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B

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

$$d_{ij} = \sqrt{(27,32 - 28,59)^2 + (14,85 - 10,95)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-1,27)^2 + (3,9)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{2,61 + 15,21}$$

$$d_{ij} = \sqrt{17,82}$$

$$d_{ij} = 4,22 \text{ m}$$

5. Stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan

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

$$d_{ij} = \sqrt{(25,38 - 27,71)^2 + (10,95 - 4,66)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-2,33)^2 + (6,29)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{5,42 + 39,56}$$

$$d_{ij} = \sqrt{44,98}$$

$$d_{ij} = 6,70 \text{ m}$$

6. Stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan

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

$$d_{ij} = \sqrt{(28,95 - 27,71)^2 + (10,95 - 4,66)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(1,24)^2 + (6,29)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{1,53 + 39,56}$$

$$d_{ij} = \sqrt{41,09}$$

$$d_{ij} = 6,41 \text{ m}$$

7. Stasiun pembentukan ke stasiun *assembling*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(27,71 - 22,87)^2 + (4,66 - 4,66)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(4,84)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{23,42}$$

$$d_{ij} = 4,83 \text{ m}$$

8. Stasiun *assembling* ke stasiun *finishing*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(22,87 - 18,36)^2 + (4,66 - 4,66)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{4,51^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{20,34}$$

$$d_{ij} = 4,50 \text{ m}$$

9. Stasiun *finishing* ke stasiun *quality control*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(18,36 - 13,85)^2 + (4,66 - 4,66)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(4,51)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{20,34}$$

$$d_{ij} = 4,50 \text{ m}$$

10. Stasiun *quality control* ke Stasiun gudang bahan jadi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(13,85 - 6,42)^2 + (4,66 - 10,95)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(7,43)^2 + (-6,29)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{55,20 + 39,56}$$

$$d_{ij} = \sqrt{94,76}$$

$$d_{ij} = 9,73 \text{ m}$$

Jadi, total jarak antar area yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal hingga stasiun gudang bahan jadi adalah 69,56 m.

4.2.2.2.1 From to Chart (FTC) Layout Usulan 1

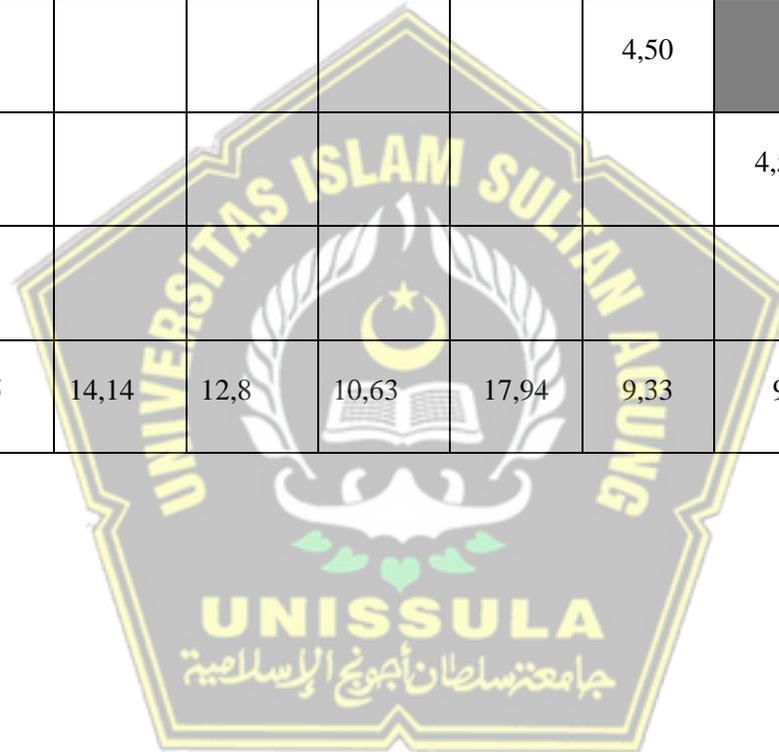
From to chart (FTC) diperoleh dari perhitungan jarak antar ruangan. Berikut ini merupakan *From to Chart* (FTC) dari proses produksi pembuatan meja pada UD. SJ Pratama *furniture* (dengan satuan jarak yaitu meter):



Tabel 4.11 From to Chart (FTC)

To From	Stasiun gudang bahan baku (A)	Stasiun gudang bahan baku (B)	Stasiun pemotongan (A)	Stasiun pemotongan (B)	Stasiun pengeringan (A)	Stasiun pengeringan (B)	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality controll</i>	Stasiun gudang bahan jadi	Total
Stasiun gudang bahan baku (A)			12,33									12,33
Stasiun gudang bahan baku (B)				9,92								9,92
Stasiun pemotongan (A)	12,33				6,42							18,75
Stasiun pemotongan (B)		9,92				4,22						14,14
Stasiun pengeringan (A)			6,42				6,70					13,12
Stasiun pengeringan (B)				4,22				6,41				10,63
Stasiun pembentukan					6,70	6,41		4,83				17,94

Stasiun <i>assembling</i>							4,83		4,50			9,33
Stasiun <i>finishing</i>								4,50		4,50		9
Stasiun <i>quality controll</i>									4,50		9,73	14,23
Stasiun gudang bahan jadi										9,73		9,73
Total	12,33	9,92	18,75	14,14	12,8	10,63	17,94	9,33	9	14,23	9,73	139,12



4.2.2.2.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material *Layout Usulan 1*

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar stasiun dikali dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material didapatkan dari aliran arus bolak-balik pada proses produksi yang dilakukan. Berikut ini perhitungan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.12 Perhitungan Total Jarak

No	Aliran Material		Jarak (m)	Frekuensi / Aliran (/hari)	Total jarak (m)
1	Stasiun gudang bahan baku A	Stasiun pemotongan A	12,33	3	36,99
2	Stasiun gudang bahan baku B	Stasiun pemotongan B	9,92	4	39,68
3	Stasiun pemotongan A	Stasiun pengeringan A	6,42	8	51,36
4	Stasiun pemotongan B	Stasiun pengeringan B	4,22	6	25,32
5	Stasiun pengeringan A	Stasiun pembentukan	6,70	7	46,9
6	Stasiun pengeringan B	Stasiun pembentukan	6,41	3	19,23
7	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	4,83	5	24,15
8	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	4,50	4	18
9	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality control</i>	4,50	4	18
10	Stasiun <i>quality control</i>	Stasiun gudang bahan jadi	9,73	4	38,92
Total Jarak					318,55

Jadi, total jarak yang harus ditempuh mulai dari awal stasiun gudang bahan baku sampai stasiun gudang bahan jadi adalah 318,55 meter.

4.2.2.2.3 Total Ongkos Material *Handling*

Perhitungan ongkos material *handling* didapatkan dari frekuensi di kali jarak dikali ongkos manusia/meter dengan perhitungan awal sebagai berikut.

- a. Jumlah karyawan dari stasiun kerja pada UD. SJ Pratama *furniture* adalah 15 orang.
- b. Untuk rata-rata gaji per bulan pada setiap stasiun kerja dapat dilihat pada tabel 4.5.
- c. Hari efektif per bulan di asumsikan 26 hari kerja.
- d. Upah rata-rata 15 karyawan / hari = $\frac{37.128.000}{26}$
 $= 1.428.000 \text{ Rp/hari}$
- e. Upah rata-rata untuk 1 karyawan = $\frac{1.428.000}{15}$
 $= 95.200 \text{ Rp / hari}$
- f. Jarak perpindahan per hari = 318,55 m

Dengan demikian Ongkos *Material Handling layout* awal dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.13 Ongkos Material Handling Pada Layout Usulan 1

No	Nama Stasiun Kerja		Frekuensi	Jarak (m)	OMH (Rp/m)	Total OMH (Rp/hari)	Total OMH (Rp/bulan)
	Dari	Ke	(1)	(2)	(3)	(4) 1x2x3	(5) 4x26 hari kerja
1	Stasiun gudang bahan baku A	Stasiun pemotongan A	3	12,33	124,9	4.620,05	120.121,33
2	Stasiun gudang bahan baku B	Stasiun pemotongan B	4	9,92	124,9	4.956,03	128.856,83
3	Stasiun pemotongan A	Stasiun pengeringan A	8	6,42	124,9	6.414,86	166.786,46
4	Stasiun pemotongan B	Stasiun pengeringan B	6	4,21	124,9	3.154,97	82.029,32
5	Stasiun pengeringan A	Stasiun pembentukan	7	6,70	124,9	5.857,81	152.303,06
6	Stasiun pengeringan B	Stasiun pembentukan	3	6,41	124,9	2.401,83	62.447,50
7	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	5	4,83	124,9	3.016,34	78.424,71
8	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	4	4,50	124,9	2.248,20	58.453,20

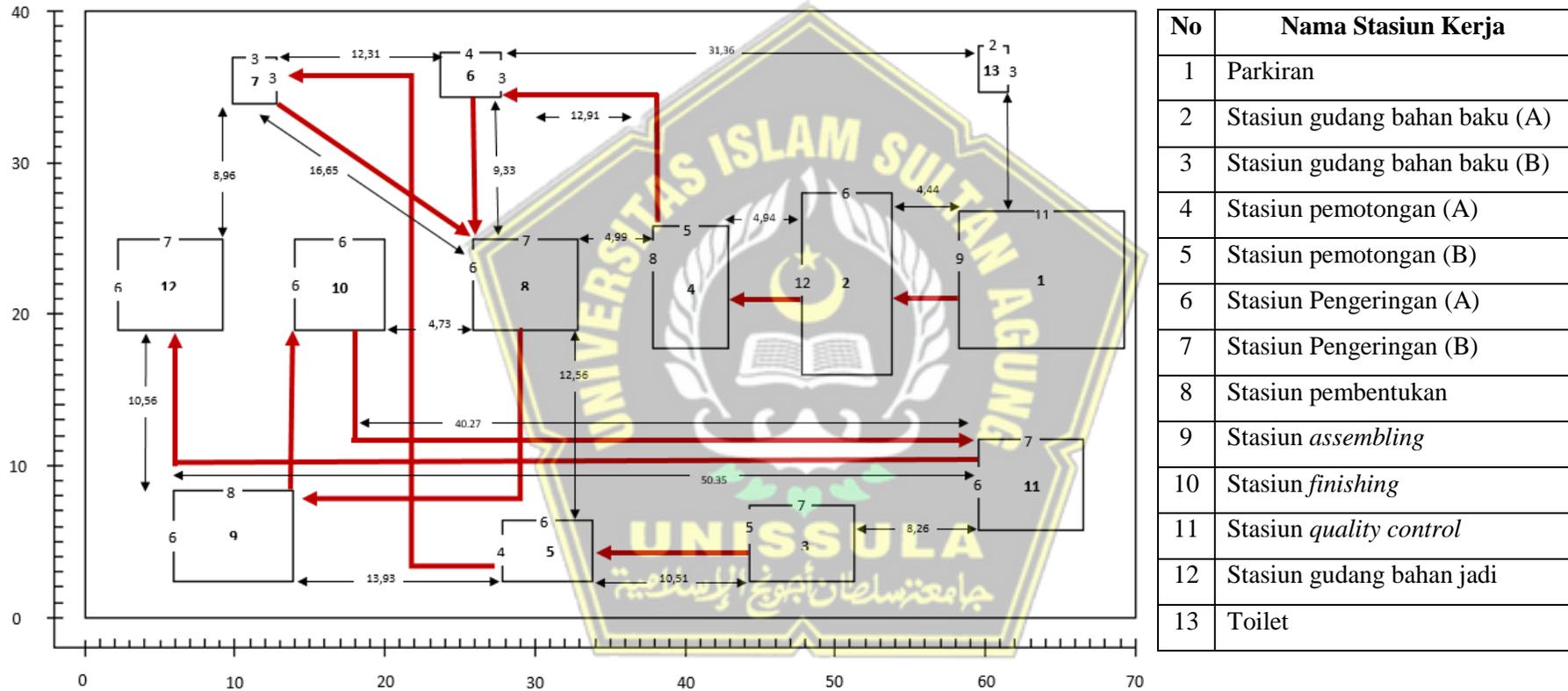
9	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality control</i>	4	4,50	124,9	2.248,20	58.453,20
10	Stasiun <i>quality control</i>	Stasiun gudang bahan jadi	4	9,73	124,9	4.861,11	126.388,81
Total						39.779,40	1.034.264,43

Jadi, total ongkos material *handling* yang dilakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia dari layout usulan diperoleh hasil sebesar 1.034.264,43 Rp/Bulan



4.2.2.3. Gambar Layout Usulan 2

Berikut merupakan gambar layout usulan 2 yang dihasilkan dari software blocplan, dan dapat dilihat pada gambar 4.51.



Gambar 4.51 Layout Usulan 2

4.2.2.4. Perhitungan Jarak Antar Stasiun Layout Usulan 2

Berikut ini merupakan perhitungan jarak dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi dengan *centroid* yang dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 *Centroid*

No	Ruangan	Centroid	
		X	Y
1	Parkiran	25.48	10.70
2	Stasiun gudang bahan baku (A)	17.74	10.70
3	Stasiun gudang bahan baku (B)	17.30	2.59
4	Stasiun pemotongan (A)	12.67	10.70
5	Stasiun pemotongan (B)	11.60	2.59
6	Stasiun Pengeringan (A)	16.65	16.67
7	Stasiun Pengeringan (B)	4.99	16.67
8	Stasiun pembentukan	8.96	10.70
9	Stasiun <i>assembling</i>	4.64	2.59
10	Stasiun <i>finishing</i>	5.43	10.70
11	Stasiun <i>quality control</i>	25.32	2.59
12	Stasiun gudang bahan jadi	1.90	10.70
13	Toilet	26.63	16.67

Perhitungan ini menggunakan jarak *rectilinear* karena jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Berikut ini perhitungannya :

1. Stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A

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

$$d_{ij} = \sqrt{(17,74 - 12,67)^2 + (10,70 - 10,70)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(5,07)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{25,70}$$

$$d_{ij} = 5,07 \text{ m}$$

2. Stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B

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

$$d_{ij} = \sqrt{(17,30 - 11,60)^2 + (2,59 - 2,59)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(5,7)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{32,49}$$

$$d_{ij} = 5,7 \text{ m}$$

3. Stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A

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

$$d_{ij} = \sqrt{(12,67 - 16,65)^2 + (10,70 - 16,67)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-3,98)^2 + (-5,97)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{15,84 + 35,64}$$

$$d_{ij} = \sqrt{51,48}$$

$$d_{ij} = 7,17 \text{ m}$$

4. Stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B

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

$$d_{ij} = \sqrt{(11,60 - 4,99)^2 + (2,59 - 16,67)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(6,61)^2 + (-14,08)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{43,69 + 198,24}$$

$$d_{ij} = \sqrt{241,93}$$

$$d_{ij} = 15,55 \text{ m}$$

5. Stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan

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

$$d_{ij} = \sqrt{(16,65 - 8,96)^2 + (16,67 - 10,70)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(7,69)^2 + (5,97)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{59,13 + 35,64}$$

$$d_{ij} = \sqrt{94,77}$$

$$d_{ij} = 9,73 \text{ m}$$

6. Stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan

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

$$d_{ij} = \sqrt{(4,99 - 8,96)^2 + (16,67 - 10,70)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-3,97)^2 + (5,97)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{15,76 + 35,64}$$

$$d_{ij} = \sqrt{51,4}$$

$$d_{ij} = 7,16 \text{ m}$$

7. Stasiun pembentukan ke stasiun *assembling*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(8,96 - 4,64)^2 + (10,70 - 2,59)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(4,32)^2 + (8,11)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{18,66 + 65,77}$$

$$d_{ij} = \sqrt{84,43}$$

$$d_{ij} = 9,18 \text{ m}$$

8. Stasiun *assembling* ke stasiun *finishing*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(4,64 - 5,43)^2 + (2,59 - 10,70)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-0,79)^2 + (-8,11)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{0,62 + 65,77}$$

$$d_{ij} = \sqrt{66,39}$$

$$d_{ij} = 8,14 \text{ m}$$

9. Stasiun *finishing* ke stasiun *quality control*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(5,43 - 25,32)^2 + (10,70 - 2,59)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-19,89)^2 + (8,11)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{395,61 + 65,77}$$

$$d_{ij} = \sqrt{461,38}$$

$$d_{ij} = 21,47 \text{ m}$$

10. Stasiun *quality control* ke Stasiun gudang bahan jadi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(25,32 - 1,90)^2 + (2,59 - 10,70)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(23,42)^2 + (-8,11)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{548,49 + 65,77}$$

$$d_{ij} = \sqrt{614,26}$$

$$d_{ij} = 24,78 \text{ m}$$

Jadi, total jarak antar area yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal hingga stasiun gudang bahan jadi adalah 113,95 m.

4.2.2.4.1 *From to Chart (FTC) Layout Usulan 2*

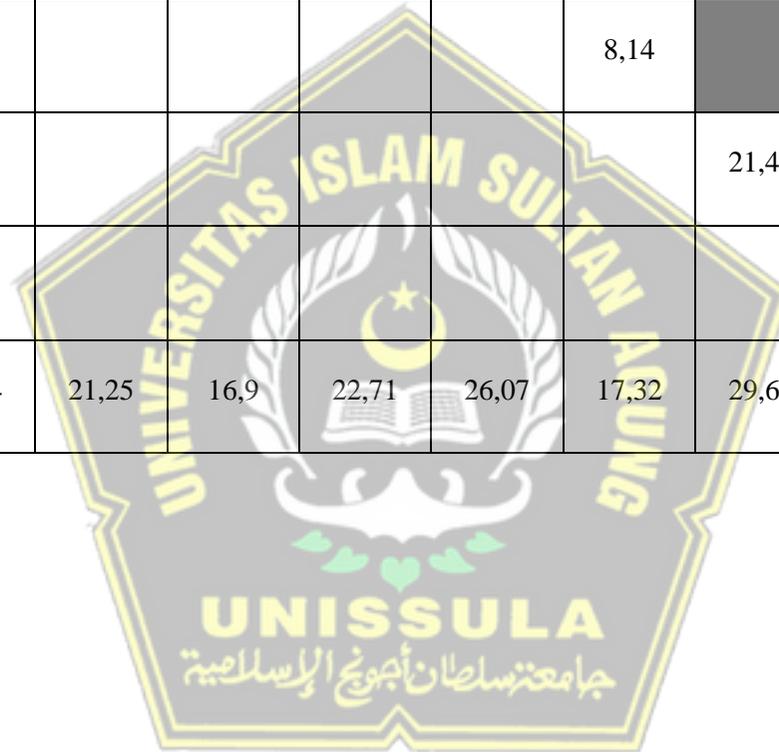
From to chart (FTC) diperoleh dari perhitungan jarak antar ruangan. Berikut ini merupakan *From to Chart (FTC)* dari proses produksi pembuatan meja pada UD. SJ Pratama *furniture* (dengan satuan jarak yaitu meter):



Tabel 4.15 From to Chart (FTC)

To From	Stasiun gudang bahan baku (A)	Stasiun gudang bahan baku (B)	Stasiun pemotongan (A)	Stasiun pemotongan (B)	Stasiun pengeringan (A)	Stasiun pengeringan (B)	Stasiun pembentukan	Stasiun assembling	Stasiun finishing	Stasiun quality controll	Stasiun gudang bahan jadi	Total
Stasiun gudang bahan baku (A)			5,07									5,07
Stasiun gudang bahan baku (B)				5,7								5,7
Stasiun pemotongan (A)	5,07				7,17							12,24
Stasiun pemotongan (B)		5,7				15,55						21,25
Stasiun pengeringan (A)			7,17				9,73					16,9
Stasiun pengeringan (B)				15,55			7,16					22,71
Stasiun pembentukan					9,73	7,16		9,18				26,07

Stasiun <i>assembling</i>							9,18		8,14			17,32
Stasiun <i>finishing</i>								8,14		21,47		29,61
Stasiun <i>quality controll</i>									21,47		24,78	46,25
Stasiun gudang bahan jadi										24,78		24,78
Total	5,07	5,7	12,24	21,25	16,9	22,71	26,07	17,32	29,61	46,25	24,78	227,9



4.2.2.4.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material *Layout Usulan 2*

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar stasiun dikali dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material didapatkan dari aliran arus bolak-balik pada proses produksi yang dilakukan, terutama pada area usulan yang didekatkan. Berikut ini perhitungan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.16 Perhitungan Total Jarak

No	Aliran Material		Jarak (m)	Frekuensi / Aliran (/hari)	Total jarak (m)
1	Stasiun gudang bahan baku A	Stasiun pemotongan A	5,07	3	15,21
2	Stasiun gudang bahan baku B	Stasiun pemotongan B	5,7	4	22,8
3	Stasiun pemotongan A	Stasiun pengeringan A	7,17	8	57,36
4	Stasiun pemotongan B	Stasiun pengeringan B	15,55	6	93,3
5	Stasiun pengeringan A	Stasiun pembentukan	9,73	7	68,11
6	Stasiun pengeringan B	Stasiun pembentukan	7,16	3	21,48
7	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	9,18	5	45,9
8	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	8,14	4	32,56
9	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality control</i>	21,47	4	85,88
10	Stasiun <i>quality control</i>	Stasiun gudang bahan jadi	24,78	4	99,12
Total Jarak					541,72

Jadi, total jarak yang harus ditempuh mulai dari awal stasiun gudang bahan baku sampai dengan stasiun gudang bahan jadi adalah 541,72 meter.

4.2.2.4.3 Total Ongkos Material *Handling*

Perhitungan ongkos material *handling* didapatkan dari frekuensi di kali jarak dikali ongkos manusia/meter dengan perhitungan awal sebagai berikut.

- a. Jumlah karyawan dari stasiun kerja pada UD. SJ Pratama *furniture* adalah 15 orang.
- b. Untuk rata-rata gaji per bulan pada setiap stasiun kerja dapat dilihat pada tabel 4.5.
- c. Hari efektif per bulan di asumsikan 26 hari kerja.
- d. Upah rata-rata untuk 15 karyawan / hari = $\frac{37.128.000}{26}$
= 1.428.000 Rp/hari
- e. Upah rata-rata untuk 1 karyawan = $\frac{1.428.000}{15}$
= 95.200 Rp/hari
- f. Jarak perpindahan per hari = 541,72

Dengan demikian Ongkos *Material Handling layout* awal dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.17 Ongkos Material Handling Pada Layout Usulan 2

No	Nama Stasiun Kerja		Frekuensi (/hari)	Jarak (m)	OMH (Rp/m)	Total OMH (Rp/hari)	Total OMH (Rp/bulan)
	Dari	Ke	(1)	(2)	(3)	(4) 1x2x3	(5) 4x26 hari kerja
1	Stasiun gudang bahan baku A	Stasiun pemotongan A	3	5,07	124,9	1.899,73	49.392,95
2	Stasiun gudang bahan baku B	Stasiun pemotongan B	4	5,7	124,9	2.847,72	74.040,72
3	Stasiun pemotongan A	Stasiun pengeringan A	8	7,17	124,9	7.164,26	186.270,86
4	Stasiun pemotongan B	Stasiun pengeringan B	6	15,55	124,9	11.653,17	302.982,42
5	Stasiun pengeringan A	Stasiun pembentukan	7	9,73	124,9	8.506,94	221.180,41
6	Stasiun pengeringan B	Stasiun pembentukan	3	7,16	124,9	2.682,85	69.754,15
7	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	5	9,18	124,9	5.732,91	149.055,66
8	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	4	8,14	124,9	4.066,74	105.735,34

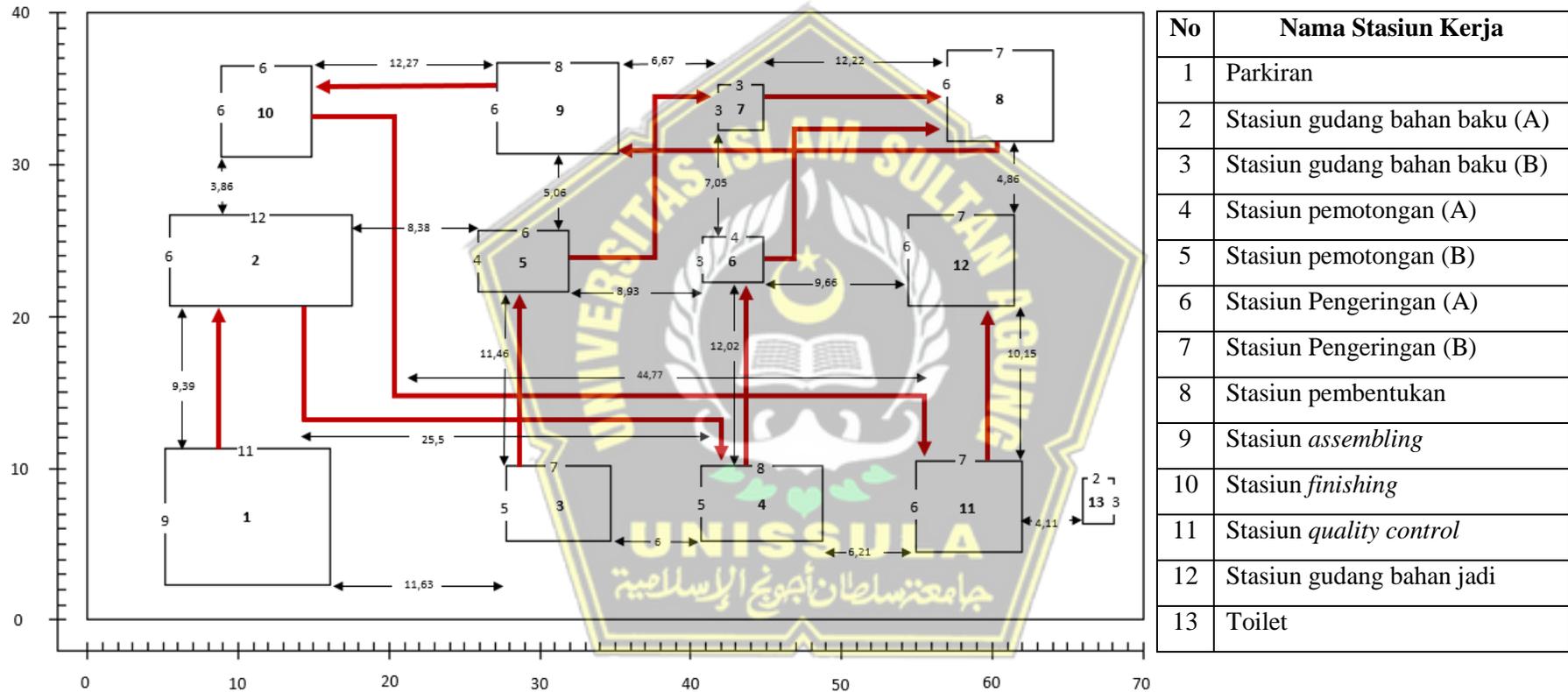
9	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality control</i>	4	21,47	124,9	10.726,41	278.886,71
10	Stasiun <i>quality control</i>	Stasiun gudang bahan jadi	4	24,78	124,9	12.380,09	321.882,29
Total						67.660,83	1.759.181,53

Jadi, total ongkos material *handling* yang dilakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia dari layout usulan diperoleh hasil sebesar 1.759.181,53 Rp /Bulan.



4.2.2.5. Gambar Layout Usulan 3

Berikut merupakan gambar layout usulan 3 yang dihasilkan dari software blocplan, dan dapat dilihat pada gambar 4.52.



Gambar 4.52 Layout Usulan 3

4.2.2.6. Perhitungan Jarak Antar Stasiun Layout Usulan 3

Berikut ini merupakan perhitungan jarak dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi dengan *centeroid* yang dapat dilihat pada pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Centeroid

No	Ruangan	Centeroid	
		X	Y
1	Parkiran	6,51	3,80
2	Stasiun gudang bahan baku (A)	7,19	10,11
3	Stasiun gudang bahan baku (B)	15,31	3,80
4	Stasiun pemotongan (A)	20,24	3,80
5	Stasiun pemotongan (B)	16,78	10,11
6	Stasiun Pengeringan (A)	20,37	10,11
7	Stasiun Pengeringan (B)	19,64	14,87
8	Stasiun pembentukan	25,30	14,87
9	Stasiun <i>assembling</i>	13,32	14,87
10	Stasiun <i>finishing</i>	3,99	14,87
11	Stasiun <i>quality control</i>	26,02	3,80
12	Stasiun gudang bahan jadi	25,77	10,11
13	Toilet	29,57	3,80

Perhitungan ini menggunakan jarak *rectilinear* karena jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Berikut ini perhitungannya :

1. Stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A

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

$$d_{ij} = \sqrt{(7,19 - 20,24)^2 + (10,11 - 3,80)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-13,5)^2 + (6,31)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{182,25 + 39,81}$$

$$d_{ij} = \sqrt{222,06}$$

$$d_{ij} = 14,90 \text{ m}$$

2. Stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B

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

$$d_{ij} = \sqrt{(15,31 - 16,78)^2 + (3,80 - 10,11)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-1,47)^2 + (-6,31)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{2,16 + 39,81}$$

$$d_{ij} = \sqrt{41,97}$$

$$d_{ij} = 6,47 \text{ m}$$

3. Stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A

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

$$d_{ij} = \sqrt{(20,24 - 20,37)^2 + (3,80 - 10,11)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-0,13)^2 + (-6,31)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{0,02 + 39,81}$$

$$d_{ij} = \sqrt{39,82}$$

$$d_{ij} = 6,31 \text{ m}$$

4. Stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B

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

$$d_{ij} = \sqrt{(16,78 - 19,64)^2 + (10,11 - 14,87)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-2,86)^2 + (-4,76)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{8,17 + 22,65}$$

$$d_{ij} = \sqrt{30,82}$$

$$d_{ij} = 5,55 \text{ m}$$

5. Stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan

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

$$d_{ij} = \sqrt{(20,37 - 25,30)^2 + (10,11 - 14,87)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-4,93)^2 + (-4,76)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{24,30 + 22,65}$$

$$d_{ij} = \sqrt{46,95}$$

$$d_{ij} = 6,85 \text{ m}$$

6. Stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan

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

$$d_{ij} = \sqrt{(19,64 - 25,30)^2 + (14,87 - 14,87)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-5,66)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{32,03}$$

$$d_{ij} = 5,65 \text{ m}$$

7. Stasiun pembentukan ke stasiun *assembling*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(25,30 - 13,32)^2 + (14,87 - 14,87)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(11,98)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{143,52}$$

$$d_{ij} = 11,97 \text{ m}$$

8. Stasiun *assembling* ke stasiun *finishing*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(13,32 - 3,99)^2 + (14,87 - 14,87)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{9,33^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{87,04}$$

$$d_{ij} = 9,32 \text{ m}$$

9. Stasiun *finishing* ke stasiun *quality control*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(3,99 - 26,02)^2 + (14,87 - 3,80)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-22,03)^2 + (11,07)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{485,32 + 122,54}$$

$$d_{ij} = \sqrt{607,86}$$

$$d_{ij} = 24,65 \text{ m}$$

10. Stasiun *quality control* ke Stasiun gudang bahan jadi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(26,02 - 25,77)^2 + (3,80 - 10,11)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(0,25)^2 + (-6,31)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{0,06 + 39,81}$$

$$d_{ij} = \sqrt{39,87}$$

$$d_{ij} = 6,31 \text{ m}$$

Jadi, total jarak antar area yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal sampai stasiun gudang bahan jadi adalah 97,98 m.

4.2.2.6.1. *From to Chart* (FTC) Layout Usulan 3

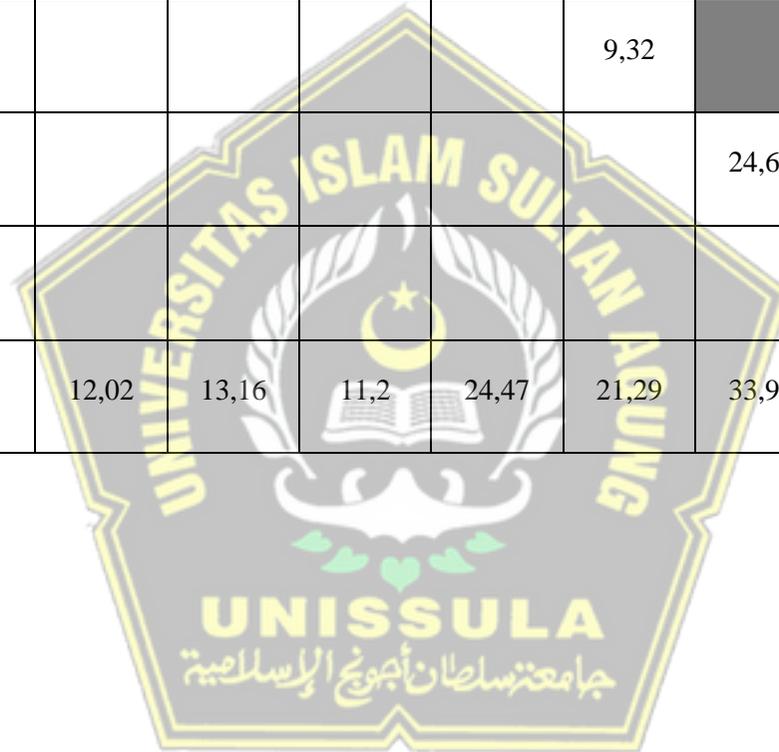
From to chart (FTC) diperoleh dari perhitungan jarak antar ruangan. Berikut ini merupakan *From to Chart* (FTC) dari proses produksi pembuatan meja pada UD. SJ Pratama *furniture* (dengan satuan jarak yaitu meter):



Tabel 4.19 From to Chart (FTC)

To From	Stasiun gudang bahan baku (A)	Stasiun gudang bahan baku (B)	Stasiun pemotongan (A)	Stasiun pemotongan (B)	Stasiun pengeringan (A)	Stasiun pengeringan (B)	Stasiun pembentukan	Stasiun assembling	Stasiun finishing	Stasiun quality controll	Stasiun gudang bahan jadi	Total
Stasiun gudang bahan baku (A)			14,90									14,90
Stasiun gudang bahan baku (B)				6,47								6,47
Stasiun pemotongan (A)	14,90				6,31							21,21
Stasiun pemotongan (B)		6,47				5,55						12,02
Stasiun pengeringan (A)			6,31				6,85					13,16
Stasiun pengeringan (B)				5,55			5,65					11,2
Stasiun pembentukan					6,85	5,65		11,97				24,47

Stasiun <i>assembling</i>							11,97		9,32			21,29
Stasiun <i>finishing</i>								9,32		24,65		33,97
Stasiun <i>quality controll</i>									24,65		6,31	30,96
Stasiun gudang bahan jadi										6,31		6,31
Total	14,90	6,47	21,21	12,02	13,16	11,2	24,47	21,29	33,97	30,96	6,31	195,96



4.2.2.6.2. Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material *Layout Usulan 3*

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar stasiun dikali dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material didapatkan dari aliran arus bolak-balik pada proses produksi yang dilakukan, terutama pada area usulan yang didekatkan. Berikut ini perhitungan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.20 Perhitungan Total Jarak

No	Aliran Material		Jarak (m)	Frekuensi / Aliran (/hari)	Total jarak (m)
1	Stasiun gudang bahan baku A	Stasiun pemotongan A	14,90	3	44,7
2	Stasiun gudang bahan baku B	Stasiun pemotongan B	6,47	4	25,88
3	Stasiun pemotongan A	Stasiun pengeringan A	6,31	8	50,48
4	Stasiun pemotongan B	Stasiun pengeringan B	5,55	6	33,3
5	Stasiun pengeringan A	Stasiun pembentukan	6,85	7	47,95
6	Stasiun pengeringan B	Stasiun pembentukan	5,65	3	16,95
7	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	11,97	5	59,85
8	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	9,32	4	37,28
9	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality control</i>	24,65	4	98,6
10	Stasiun <i>quality control</i>	Stasiun gudang bahan jadi	6,31	4	25,24
Total Jarak					440,23

Jadi, total jarak yang harus ditempuh mulai dari awal stasiun gudang bahan baku sampai dengan stasiun gudang bahan jadi adalah 440,23 meter.

4.2.2.6.3. Total Ongkos Material *Handling*

Perhitungan ongkos material *handling* didapatkan dari frekuensi di kali jarak dikali ongkos manusia/meter dengan perhitungan awal sebagai berikut.

- a. Jumlah karyawan dari stasiun kerja pada UD. SJ Pratama *furniture* adalah 15 orang.
- b. Untuk rata-rata gaji per bulan pada setiap stasiun kerja dapat dilihat pada tabel 4.5.
- c. Hari efektif per bulan di asumsikan 26 hari kerja.
- d. Upah rata-rata untuk 15 karyawan / hari = $\frac{37.128.000}{26}$
= 1.428.000 Rp/hari
- e. Upah rata-rata untuk 1 karyawan = $\frac{1.428.000}{15}$
= 95.200 Rp/hari
- f. Jarak perpindahan per hari = 440,23 m / hari

Dengan demikian Ongkos *Material Handling layout* awal dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.21 Ongkos Material Handling Pada Layout Usulan 3

No	Nama Stasiun Kerja		Frekuensi	Jarak (m)	OMH (Rp/m)	Total OMH (Rp/Hari)	Total OMH (Rp/Bulan)
	Dari	Ke	(1)	(2)	(3)	(4) 1x2x3	(5) 4x26 hari kerja
1	Stasiun gudang bahan baku A	Stasiun pemotongan A	3	14,90	124,9	5.583,03	145.158,78
2	Stasiun gudang bahan baku B	Stasiun pemotongan B	4	6,47	124,9	3.232,41	84.042,71
3	Stasiun pemotongan A	Stasiun pengeringan A	8	6,31	124,9	6.304,95	163.928,75
4	Stasiun pemotongan B	Stasiun pengeringan B	6	5,55	124,9	4.159,17	108.138,42
5	Stasiun pengeringan A	Stasiun pembentukan	7	6,85	124,9	5.988,96	155.712,83
6	Stasiun pengeringan B	Stasiun pembentukan	3	5,65	124,9	2.117,06	55.043,43
7	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	5	11,97	124,9	7.475,27	194.356,89
8	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	4	9,32	124,9	4.656,27	121.063,07

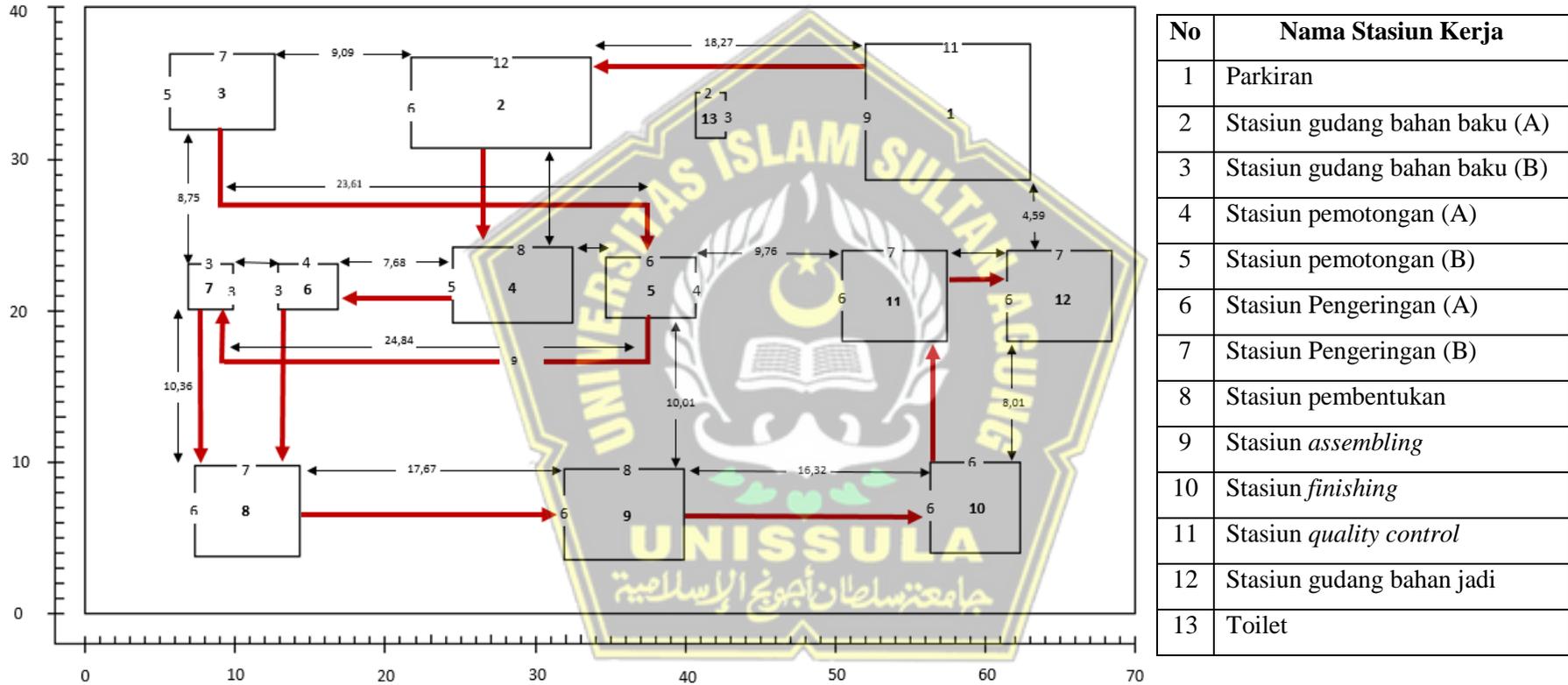
9	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality control</i>	4	24,65	124,9	12.315,14	320.193,64
10	Stasiun <i>quality control</i>	Stasiun gudang bahan jadi	4	6,31	124,9	3.152,48	81.964,38
Total						54.984,73	1.429.602,90

Jadi, total ongkos material *handling* yang dilakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia dari layout usulan diperoleh hasil sebesar 1.429.602,90 Rp/Bulan.



4.2.2.7. Gambar Layout Usulan 4

Berikut merupakan gambar layout usulan 4 yang dihasilkan dari software blocplan, dan dapat dilihat pada gambar 4.53



Gambar 4.53 Layout Usulan 4

4.2.2.8. Perhitungan Jarak Antar Stasiun Layout Usulan 4

Berikut ini merupakan perhitungan jarak dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi dengan *centroid* yang dapat dilihat pada pada tabel 4.22.

Tabel 4.22 *Centeroid*

No	Ruangan	Centeroid	
		X	Y
1	Parkiran	22,97	13,58
2	Stasiun gudang bahan baku (A)	10,03	13,58
3	Stasiun gudang bahan baku (B)	2,47	13,58
4	Stasiun pemotongan (A)	7,02	7,13
5	Stasiun pemotongan (B)	12,50	7,13
6	Stasiun Pengeringan (A)	2,57	7,13
7	Stasiun Pengeringan (B)	0,77	7,13
8	Stasiun pembentukan	4,99	2,10
9	Stasiun <i>assembling</i>	15,69	2,10
10	Stasiun <i>finishing</i>	25,68	2,10
11	Stasiun <i>quality control</i>	18,66	7,13
12	Stasiun gudang bahan jadi	26,37	7,13
13	Toilet	15,55	13,58

Perhitungan ini menggunakan jarak *rectilinear* karena jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Berikut ini perhitungannya :

1. Stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A

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

$$d_{ij} = \sqrt{(10,03 - 7,02)^2 + (13,58 - 7,13)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(3,01)^2 + (6,45)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{9,06 + (41,60)}$$

$$d_{ij} = \sqrt{50,66}$$

$$d_{ij} = 7,11 \text{ m}$$

2. Stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B

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

$$d_{ij} = \sqrt{(2,47 - 12,50)^2 + (13,58 - 7,13)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-10,03)^2 + (6,45)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{100,6 + 41,60}$$

$$d_{ij} = \sqrt{142,2}$$

$$d_{ij} = 11,92 \text{ m}$$

3. Stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A

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

$$d_{ij} = \sqrt{(7,02 - 2,57)^2 + (7,13 - 7,13)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(4,45)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{19,80}$$

$$d_{ij} = 4,44 \text{ m}$$

4. Stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B

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

$$d_{ij} = \sqrt{(10,50 - 0,77)^2 + (7,13 - 7,13)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(9,73)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{94,67}$$

$$d_{ij} = 9,72 \text{ m}$$

5. Stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan

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

$$d_{ij} = \sqrt{(2,57 - 4,99)^2 + (7,13 - 2,10)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-2,42)^2 + (5,03)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{5,85 + 25,30}$$

$$d_{ij} = \sqrt{31,15}$$

$$d_{ij} = 5,58 \text{ m}$$

6. Stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan

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

$$d_{ij} = \sqrt{(0,77 - 4,99)^2 + (7,13 - 2,10)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-4,22)^2 + (5,03)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{17,80 + 25,30}$$

$$d_{ij} = \sqrt{43,1}$$

$$d_{ij} = 6,56 \text{ m}$$

7. Stasiun pembentukan ke stasiun *assembling*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(4,99 - 15,69)^2 + (2,10 - 2,10)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-10,7)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{114,49}$$

$$d_{ij} = 10,7 \text{ m}$$

8. Stasiun *assembling* ke stasiun *finishing*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(15,69 - 25,68)^2 + (2,10 - 2,10)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-9,99)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{99,80}$$

$$d_{ij} = 9,98 \text{ m}$$

9. Stasiun *finishing* ke stasiun *quality control*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(25,68 - 18,66)^2 + (2,10 - 7,13)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(7,02)^2 + (-5,03)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{49,28 + 25,30}$$

$$d_{ij} = \sqrt{74,58}$$

$$d_{ij} = 8,63 \text{ m}$$

10. Stasiun *quality control* ke Stasiun gudang bahan jadi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(18,66 - 26,37)^2 + (7,13 - 7,13)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-7,71)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{59,44}$$

$$d_{ij} = 7,70 \text{ m}$$

Jadi, total jarak antar area yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal gudang bahan baku sampai gudang bahan jadi adalah 82,34 m.

4.2.2.8.1 *From to Chart* (FTC) Layout Usulan 4

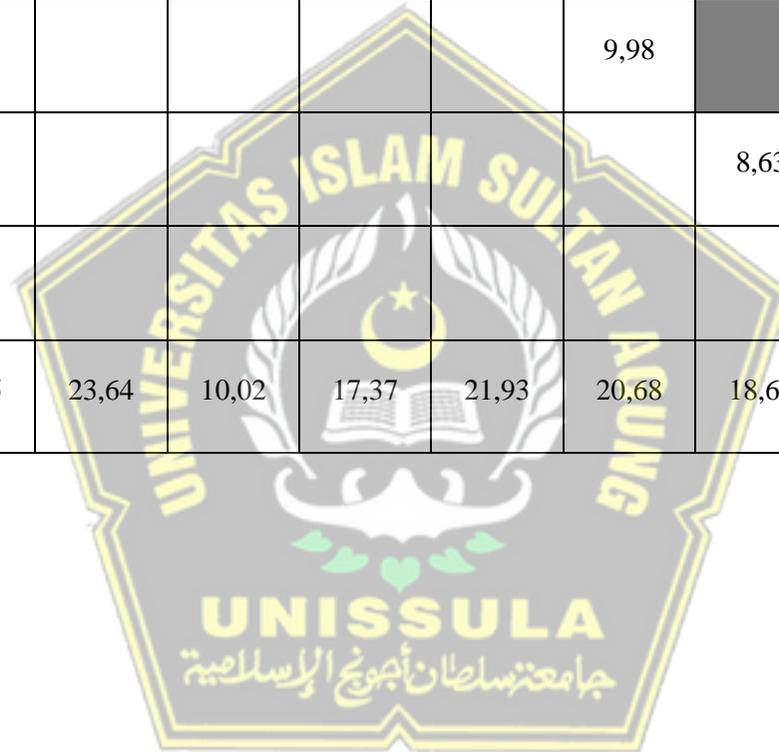
From to chart (FTC) diperoleh dari perhitungan jarak antar ruangan. Berikut ini merupakan *From to Chart* (FTC) dari proses produksi pembuatan meja pada UD. SJ Pratama *furniture* (dengan satuan jarak yaitu meter):



Tabel 4.23 From to Chart (FTC)

To From	Stasiun gudang bahan baku (A)	Stasiun gudang bahan baku (B)	Stasiun pemotongan (A)	Stasiun pemotongan (B)	Stasiun pengeringan (A)	Stasiun pengeringan (B)	Stasiun pembentukan	Stasiun assembling	Stasiun finishing	Stasiun quality controll	Stasiun gudang bahan jadi	Total
Stasiun gudang bahan baku (A)			7,11									7,11
Stasiun gudang bahan baku (B)				11,92								11,92
Stasiun pemotongan (A)	7,11				4,44							11,55
Stasiun pemotongan (B)		11,92				11,72						23,64
Stasiun pengeringan (A)			4,44									10,02
Stasiun pengeringan (B)				11,72								17,37
Stasiun pembentukan					5,58	5,65		10,7				21,93

Stasiun <i>assembling</i>							10,7		9,98			20,68
Stasiun <i>finishing</i>								9,98		8,63		18,61
Stasiun <i>quality controll</i>									8,63		7,70	16,33
Stasiun gudang bahan jadi										7,70		7,70
Total	7,11	11,92	11,55	23,64	10,02	17,37	21,93	20,68	18,61	16,33	7,70	159,16



4.2.2.8.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material *Layout* Usulan 4

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar stasiun dikali dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material didapatkan dari aliran arus bolak-balik pada proses produksi yang dilakukan, terutama pada area usulan yang didekatkan. Berikut ini perhitungan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.24 Perhitungan Total Jarak

No	Aliran Material		Jarak (m)	Frekuensi /Aliran (/hari)	Total jarak (m)
1	Stasiun gudang bahan baku A	Stasiun pemotongan A	7,11	3	21,33
2	Stasiun gudang bahan baku B	Stasiun pemotongan B	11,92	4	47,68
3	Stasiun pemotongan A	Stasiun pengeringan A	4,44	8	35,52
4	Stasiun pemotongan B	Stasiun pengeringan B	11,72	6	70,32
5	Stasiun pengeringan A	Stasiun pembentukan	5,58	7	39,06
6	Stasiun pengeringan B	Stasiun pembentukan	6,56	3	19,68
7	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	10,7	5	53,5
8	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	9,98	4	39,92
9	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality control</i>	8,63	4	34,52
10	Stasiun <i>quality control</i>	Stasiun gudang bahan jadi	7,70	4	30,8
Total Jarak					392,33

Jadi, total jarak yang harus ditempuh mulai dari awal stasiun gudang bahan baku sampai dengan stasiun gudang bahan jadi adalah 392,33 meter.

4.2.2.8.3 Total Ongkos Material *Handling*

Perhitungan ongkos material *handling* didapatkan dari frekuensi di kali jarak dikali ongkos manusia/meter dengan perhitungan awal sebagai berikut.

- a. Jumlah karyawan dari stasiun kerja pada UD. SJ Pratama *furniture* adalah 15 orang.
- b. Untuk rata-rata gaji per bulan pada setiap stasiun kerja dapat dilihat pada tabel 4.5.
- c. Hari efektif per bulan di asumsikan 26 hari kerja.
- d. Upah rata-rata untuk 15 karyawan / hari = $\frac{37.128.000}{26}$
 $= 1.428.000$ Rp/hari
- e. Upah rata-rata untuk 1 karyawan = $\frac{1.428.000}{15}$
 $= 95.200$
- f. Jarak perpindahan per hari = 392,33 m / hari

Dengan demikian Ongkos *Material Handling layout* awal dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.25 Ongkos Material Handling Pada Layout Usulan 4

No	Nama Stasiun Kerja		Frekuensi (/hari)	Jarak (m)	OMH (Rp/m)	Total OMH (Rp/Hari)	Total OMH (Rp/Bulan)
	Dari	Ke	(1)	(2)	(3)	(4) 1x2x3	(5) 4x26 hari kerja
1	Stasiun gudang bahan baku A	Stasiun pemotongan A	3	7,11	124,9	2.664,12	69.267,04
2	Stasiun gudang bahan baku B	Stasiun pemotongan B	4	11,92	124,9	5.955,23	154.836,03
3	Stasiun pemotongan A	Stasiun pengeringan A	8	4,44	124,9	4.436,45	115.347,65
4	Stasiun pemotongan B	Stasiun pengeringan B	6	11,72	124,9	8.782,97	228.357,17
5	Stasiun pengeringan A	Stasiun pembentukan	7	5,58	124,9	4.878,59	126.843,44
6	Stasiun pengeringan B	Stasiun pembentukan	3	6,56	124,9	2.458,03	63.908,83
7	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	5	10,7	124,9	6.682,15	173.735,90
8	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	4	9,98	124,9	4.986,01	129.636,21

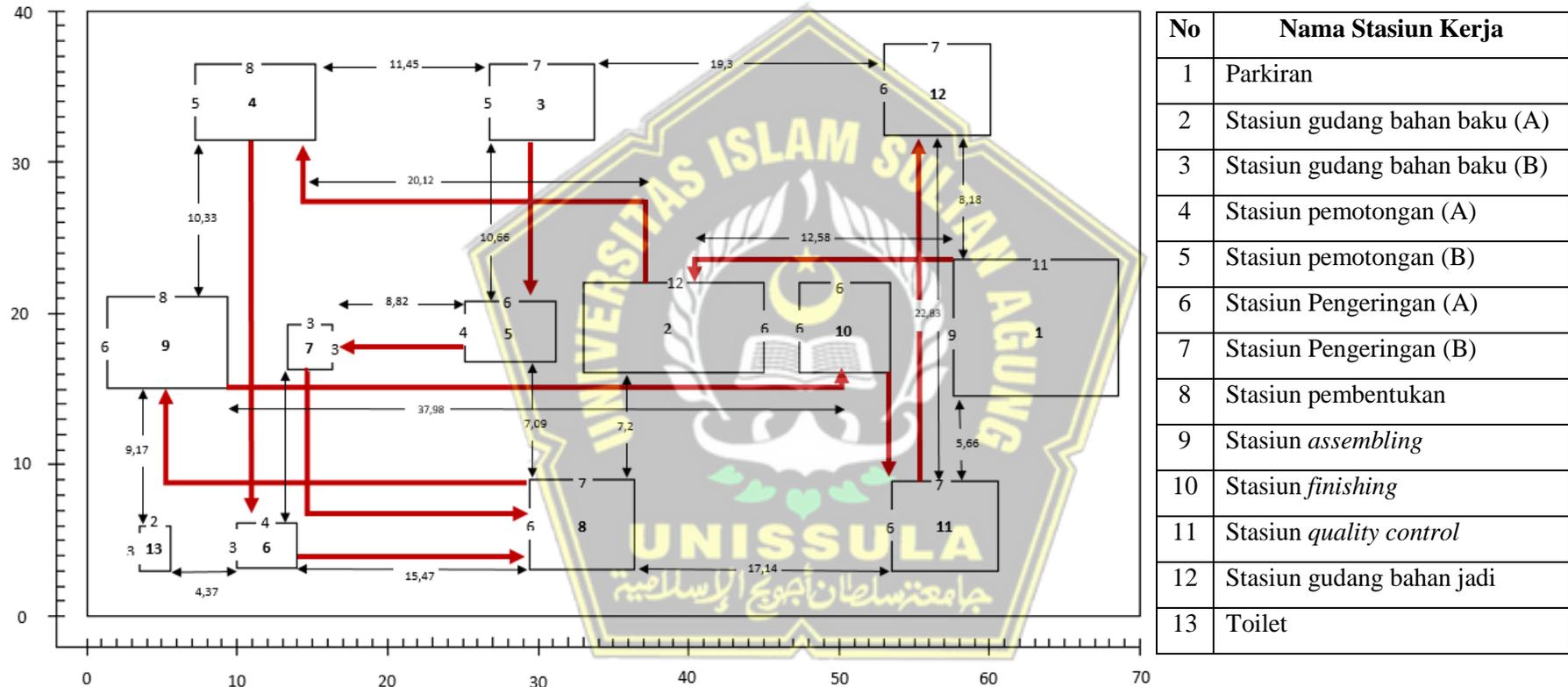
9	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality control</i>	4	8,63	124,9	4.311,55	112.100,25
10	Stasiun <i>quality control</i>	Stasiun gudang bahan jadi	4	7,70	124,9	3.846,92	100.019,92
Total						49.002,02	1.274.052,44

Jadi, total ongkos material *handling* yang dilakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia dari layout usulan diperoleh hasil sebesar Rp1.274.052,44 /Bulan.



4.2.2.9. Gambar *Layout Usulan 5*

Berikut merupakan gambar *layout* usulan 5 yang dihasilkan dari software blocplan, dan dapat dilihat pada gambar 4.53



Gambar 4.54 Layout Usulan 5

4.2.2.10. Perhitungan Jarak Antar Stasiun Layout Usulan 5

Berikut ini merupakan perhitungan jarak dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi dengan *centeroid* yang dapat dilihat pada pada tabel 4.26.

Tabel 4.26 *Centeroid*

No	Ruangan	Centeroid	
		X	Y
1	Parkiran	24,81	8,41
2	Stasiun gudang bahan baku (A)	12,17	8,41
3	Stasiun gudang bahan baku (B)	14,73	15,17
4	Stasiun pemotongan (A)	5,12	15,17
5	Stasiun pemotongan (B)	7,18	8,41
6	Stasiun Pengeringan (A)	3,33	1,80
7	Stasiun Pengeringan (B)	5,46	8,41
8	Stasiun pembentukan	10,82	1,80
9	Stasiun <i>assembling</i>	2,50	8,41
10	Stasiun <i>finishing</i>	17,79	8,41
11	Stasiun <i>quality control</i>	23,30	1,80
12	Stasiun gudang bahan jadi	24,58	15,17
13	Toilet	0,83	1,80

Perhitungan ini menggunakan jarak *rectilinear* karena jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Berikut ini perhitungannya :

1. Stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A

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

$$d_{ij} = \sqrt{(12,17 - 5,12)^2 + (8,41 - 15,17)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(7,05)^2 + (-6,76)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{49,70 + 45,69}$$

$$d_{ij} = \sqrt{95,39}$$

$$d_{ij} = 9,76 \text{ m}$$

2. Stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B

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

$$d_{ij} = \sqrt{(14,73 - 7,18)^2 + (15,17 - 8,41)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(7,55)^2 + (6,76)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{57 + 45,69}$$

$$d_{ij} = \sqrt{102,69}$$

$$d_{ij} = 10,13 \text{ m}$$

3. Stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A

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

$$d_{ij} = \sqrt{(5,12 - 3,33)^2 + (15,17 - 1,80)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{1,79^2 + (13,37)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{3,20 + 178,75}$$

$$d_{ij} = \sqrt{181,95}$$

$$d_{ij} = 13,48 \text{ m}$$

4. Stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B

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

$$d_{ij} = \sqrt{(7,18 - 5,46)^2 + (8,41 - 8,41)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(1,72)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{2,95}$$

$$d_{ij} = 1,72 \text{ m}$$

5. Stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan

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

$$d_{ij} = \sqrt{(3,33 - 10,82)^2 + (1,80 - 1,80)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-7,49)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{56,10}$$

$$d_{ij} = 7,49 \text{ m}$$

6. Stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan

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

$$d_{ij} = \sqrt{(5,46 - 10,82)^2 + (8,41 - 1,80)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-5,36)^2 + (6,61)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{28,72 + 43,69}$$

$$d_{ij} = \sqrt{72,41}$$

$$d_{ij} = 8,51 \text{ m}$$

7. Stasiun pembentukan ke stasiun *assembling*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(10,82 - 2,50)^2 + (1,80 - 8,41)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(8,32)^2 + (-6,61)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{69,22 + 43,69}$$

$$d_{ij} = \sqrt{112,91}$$

$$d_{ij} = 10,62 \text{ m}$$

8. Stasiun *assembling* ke stasiun *finishing*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(2,50 - 17,79)^2 + (8,41 - 8,41)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-15,29)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{233,73}$$

$$d_{ij} = 15,29 \text{ m}$$

9. Stasiun *finishing* ke stasiun *quality control*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(17,79 - 23,30)^2 + (8,41 - 1,80)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{((-5,51))^2 + (6,61)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{30,36 + 43,69}$$

$$d_{ij} = \sqrt{74,05}$$

$$d_{ij} = 8,60 \text{ m}$$

10. Stasiun *quality control* ke Stasiun gudang bahan jadi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(23,30 - 24,58)^2 + (1,80 - 15,17)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-1,28)^2 + (-13,37)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{1,63 + 178,75}$$

$$d_{ij} = \sqrt{180,38}$$

$$d_{ij} = 13,43 \text{ m}$$

Jadi, total jarak antar area yang terlibat dalam aliran proses produksi dari stasiun bahan baku sampai dengan stasiun gudang bahan jadi adalah 99,03 m.

4.2.2.10.1. *From to Chart* (FTC) Layout Usulan 5

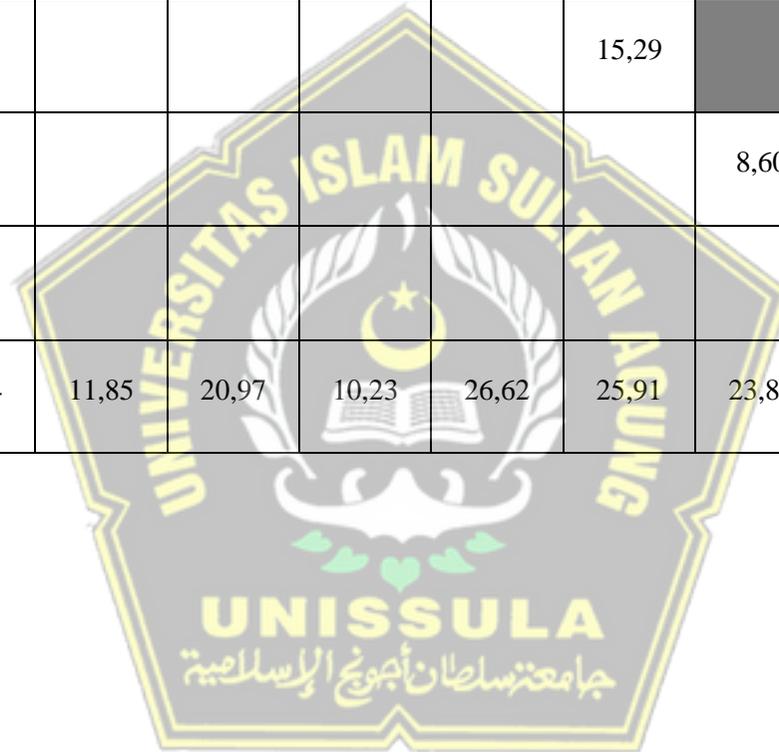
From to chart (FTC) diperoleh dari perhitungan jarak antar ruangan. Berikut ini merupakan *From to Chart* (FTC) dari proses produksi pembuatan meja pada UD. SJ Pratama *furniture* (dengan satuan jarak yaitu meter):



Tabel 4.27 From to Chart (FTC)

To From	Stasiun gudang bahan baku (A)	Stasiun gudang bahan baku (B)	Stasiun pemotongan (A)	Stasiun pemotongan (B)	Stasiun pengeringan (A)	Stasiun pengeringan (B)	Stasiun pembentukan	Stasiun assembling	Stasiun finishing	Stasiun quality controll	Stasiun gudang bahan jadi	Total
Stasiun gudang bahan baku (A)			9,76									9,76
Stasiun gudang bahan baku (B)				10,13								10,13
Stasiun pemotongan (A)	9,76				13,48							23,24
Stasiun pemotongan (B)		10,13				1,72						11,85
Stasiun pengeringan (A)			13,48				7,49					20,97
Stasiun pengeringan (B)				1,72			8,51					10,23
Stasiun pembentukan					7,49	8,51		10,62				26,62

Stasiun <i>assembling</i>							10,62		15,29			25,91
Stasiun <i>finishing</i>								15,29		8,60		23,89
Stasiun <i>quality controll</i>									8,60		13,43	22,03
Stasiun gudang bahan jadi										13,43		13,43
Total	9,76	10,13	23,24	11,85	20,97	10,23	26,62	25,91	23,89	22,03	13,43	198,06



4.2.2.10.2. Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material *Layout Usulan 5*

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar stasiun dikali dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material didapatkan dari aliran arus bolak-balik pada proses produksi yang dilakukan, terutama pada area usulan yang didekatkan. Berikut ini perhitungan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.28 Perhitungan Total Jarak

No	Aliran Material		Jarak (m)	Frekuensi /Aliran (/hari)	Total jarak (m)
1	Stasiun gudang bahan baku A	Stasiun pemotongan A	9,76	3	29,28
2	Stasiun gudang bahan baku B	Stasiun pemotongan B	10,13	4	40,52
3	Stasiun pemotongan A	Stasiun pengeringan A	13,48	8	107,84
4	Stasiun pemotongan B	Stasiun pengeringan B	1,72	6	10,32
5	Stasiun pengeringan A	Stasiun pembentukan	7,49	7	52,43
6	Stasiun pengeringan B	Stasiun pembentukan	8,51	3	25,53
7	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	10,62	5	53,1
8	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	15,29	4	61,16
9	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality control</i>	8,60	4	34,4
10	Stasiun <i>quality control</i>	Stasiun gudang bahan jadi	13,43	4	53,72
Total Jarak					468,3

Jadi, total jarak yang harus ditempuh mulai dari awal stasiun gudang bahan baku sampai dengan stasiun gudang bahan jadi adalah 468,3 meter.

4.2.2.10.3. Total Ongkos Material *Handling*

Perhitungan ongkos material *handling* didapatkan dari frekuensi di kali

jarak dikali ongkos manusia/meter dengan perhitungan awal sebagai berikut.

- Jumlah karyawan dari stasiun kerja pada UD. SJ Pratama *furniture* adalah 15 orang.
- Untuk rata-rata gaji per bulan pada setiap stasiun kerja dapat dilihat pada tabel 4.5.
- Hari efektif per bulan di asumsikan 26 hari kerja.
- Upah rata-rata untuk 15 karyawan / hari = $\frac{37.128.000}{26}$
= 1.428.000 Rp/hari
- Upah rata-rata untuk 1 karyawan = $\frac{1.428.000}{15}$
= 95.200
- Jarak perpindahan per hari = 468,3

Dengan demikian Ongkos *Material Handling layout* awal dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

Tabel 4.29 Ongkos Material Handling Pada Layout Usulan 5

No	Nama Stasiun Kerja		Frekuensi (/hari)	Jarak (m)	OMH (Rp/m)	Total OMH (Rp/hari)	Total OMH (Rp/Bulan)
	Dari	Ke	(1)	(2)	(3)	(4) 1x2x3	(5) 4x26 hari kerja
1	Stasiun gudang bahan baku A	Stasiun pemotongan A	3	9,76	124,9	3.657,07	95.083,87
2	Stasiun gudang bahan baku B	Stasiun pemotongan B	4	10,13	124,9	5.060,95	131.584,65
3	Stasiun pemotongan A	Stasiun pengeringan A	8	13,48	124,9	13.469,22	350.199,62
4	Stasiun pemotongan B	Stasiun pengeringan B	6	1,72	124,9	1.288,97	33.513,17
5	Stasiun pengeringan A	Stasiun pembentukan	7	7,49	124,9	6.548,51	170.261,18
6	Stasiun pengeringan B	Stasiun pembentukan	3	8,51	124,9	3.188,70	82.906,12
7	Stasiun pembentukan	Stasiun <i>assembling</i>	5	10,62	124,9	6.632,19	172.436,94

8	Stasiun <i>assembling</i>	Stasiun <i>finishing</i>	4	15,29	124,9	7.638,88	198.610,98
9	Stasiun <i>finishing</i>	Stasiun <i>quality control</i>	4	8,60	124,9	4.296,56	111.710,56
10	Stasiun <i>quality control</i>	Stasiun gudang bahan jadi	4	13,43	124,9	6.709,63	174.450,33
Total						58.490,67	1.520.757,42

Jadi, total ongkos material *handling* yang dilakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia dari layout usulan diperoleh hasil sebesar Rp.1.520.757,42 /Bulan.

4.2.2.11. Rekapitulasi Total Jarak Material Handling dan Total Ongkos Material Handling Layout Usulan

Rekapitulasi total jarak material *handling* dan total ongkos material *handling* didapatkan dari perhitungan *layout* 1 sampai *layout* 5. Tabel 4.30 merupakan rekapitulasi total jarak material *handling layout* usulan.

Tabel 4.30 Rekapitulasi Jarak Material dan Ongkos Material Handling

No	Layout	Adj. Score	Jarak Material Handling	Ongkos Material Handling / Hari	Ongkos Material Handling / Bulan
1	Layout Awal	-	763,2 m	Rp. 95.323,68	Rp. 2.478.415,68
2	Layout Usulan 1	0.01 - 1	318,55 m	Rp. 39.779,40	Rp. 1.034.264,43
3	Layout Usulan 2	-0.26 - 5	541,72 m	Rp. 67.660,83	Rp. 1.759.181,53
4	Layout Usulan 3	-0.21 - 3	440,23 m	Rp. 54.984,73	Rp. 1.429.602,90
5	Layout Usulan 4	-0.02 - 2	392,33 m	Rp. 49.002,02	Rp. 1.274.052,44
6	Layout Usulan 5	-0.26 - 4	468,3 m	Rp. 58.490,67	Rp. 1.520.757,42

4.3 Analisa

4.3.1 Analisa Layout Awal

UD. SJ Pratama memiliki 10 stasiun kerja yang memiliki luas tanah sebesar 2.800 m^2 , dengan panjang lahan 70 m dan lebar lahan 40 m. Pada area parkir memiliki panjang 9 meter dan lebar 11 meter. Pada stasiun gudang bahan baku

memiliki panjang 19 meter dan lebar 11 meter. Pada stasiun pemotongan memiliki panjang 15 meter dan lebar 9 meter. Pada stasiun pengeringan memiliki panjang 7 meter dan lebar 6 meter. Pada stasiun pembentukan memiliki panjang 7 meter dan lebar 6 meter. Pada stasiun assembling memiliki panjang 8 meter dan lebar 6 meter. Pada stasiun finishing memiliki panjang 6 meter dan lebar 6 meter. Pada stasiun quality control memiliki panjang 7 meter dan lebar 6 meter. Pada stasiun gudang bahan jadi memiliki panjang 7 meter dan lebar 6 meter. Kemudian yang terakhir area toilet memiliki panjang 2 meter dan lebar 3 meter.

Setelah dilakukan perhitungan jarak menggunakan *rectilinear* pada layout awal UD. SJ Pratama mendapatkan hasil jarak material handling sebagai berikut. Pertama, perhitungan dari stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A dengan frekuensi aliran 3 perhari menghasilkan jarak sebesar 13,74 meter. Kedua, perhitungan jarak dari stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B dengan frekuensi aliran perhari 4 menghasilkan jarak sebesar 24,82 meter. Ketiga, perhitungan jarak dari stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A dengan frekuensi aliran perharinya 8 menghasilkan jarak sebesar 15,31 meter. Keempat, perhitungan jarak dari stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B dengan frekuensi aliran perharinya 6 menghasilkan jarak sebesar 5,28 meter. Kelima, perhitungan jarak dari stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan dengan frekuensi aliran perharinya 7 menghasilkan jarak sebesar 11,22 meter. Keenam, perhitungan jarak dari stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan jarak sebesar 11,95. Ketujuh, perhitungan jarak dari stasiun pembentukan ke stasiun assembling dengan frekuensi aliran perharinya 5 menghasilkan jarak sebesar 10,85 meter. Kedelapan, perhitungan jarak dari stasiun assembling ke stasiun finishing sebesar 14,56 meter. Kesembilan, perhitungan jarak dari stasiun finishing ke stasiun quality control dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan jarak sebesar 10,47. Kemudian yang terakhir, perhitungan jarak dari stasiun quality control ke stasiun gudang bahan jadi dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan jarak sebesar 71,34 meter. Sehingga total jarak material handling yaitu sebesar 763,2 meter.

Kemudian untuk ongkos material *handling* pada UD. SJ Pratama *Furniture* perhitungannya menggunakan gaji karyawan karena untuk menangani perpindahan material dari satu stasiun ke stasiun lainnya di lakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia. Berdasarkan perhitungan yang telah di lakukan rata-rata upah yang di dapatkan karyawan dalam seharinnya yaitu Rp. 95.200 / hari dan biaya perpindahan permeternya adalah 124,9 sehingga total ongkos material handling perbulan pada layout awal adalah sebesar Rp 2.478.415,68.

4.3.2 Analisa Layout Usulan

Pengolahan *software blocplan* di awali pada pembuatan ARC dengan mendekatkan tingkat keterhubungan antar stasiun kerja dengan simbol yang berbeda-beda. Sehingga pada stasiun kerja pada layout awal yang sebelumnya berbeda tempat atau berjauhan dapat di dekatkan pada hasil layout usulan. Perhitungan jarak yang telah di lakukan yaitu menggunakan rumus *rectilinier* mengikuti jalur tegak lurus yang diperoleh dari centeroid sumbu x dan y dari setiap stasiun kerja yang di hasilkan oleh pengolahan *software blocplan*. Setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *software blocplan* didapatkan 5 layout usulan yaitu sebagai berikut

1. Layout usulan pertama memiliki nilai Adj-score 0,01, perhitungan jarak material handling dari stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A sebesar 12,33 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan total jarak sebesar 36,99 meter selisih 4,23 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B sebesar 9,92 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 39,68 meter selisih 44,44 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A sebesar 6,42 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 8 menghasilkan total jarak sebesar 51,36 meter selisih 71,12 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B sebesar 4,21 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 6 menghasilkan total jarak sebesar 25,32 meter selisih 6,36 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan sebesar 6,70 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 7 menghasilkan total jarak sebesar 46,9 meter selisih 18,34 lebih rendah dari layout

awal. Lalu dari stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan sebesar 6,41 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan total jarak sebesar 19,23 meter selisih 16,62 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pembentukan ke stasiun assembling sebesar 4,83 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 5 menghasilkan total jarak sebesar 24,15 meter selisih 30,1 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun assembling ke stasiun finishing sebesar 4,50 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 18 meter selisih 40,24 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun finishing ke stasiun *quality control* sebesar 4,50 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 18 meter selisih 23,88 lebih rendah dari layout awal. Lalu yang terakhir dari stasiun quality controll ke stasiun gudang bahan jadi sebesar 9,73 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 38,92 meter selisih 189,32 lebih rendah dari layout awal. Sehingga total jarak material handling layout usulan 1 sebesar 318,55 meter

Kemudian untuk ongkos material *hanndling* pada UD. SJ Pratama *Furniture* perhitungannya menggunakan gaji karyawan karena untuk menangani perpindahan material dari satu stasiun ke stasiun lainnya di lakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia. Berdasarkan perhitungan yang telah di lakukan rata-rata upah yang di dapatkan karyawan dalam seharinnya yaitu Rp. 95.200 / hari dan biaya perpindahan permeternya adalah 124,9 sehingga total ongkos material handling perbulan pada layout awal adalah Rp 1.034.264,43/ Bulan.

2. Layout usulan kedua memiliki nilai Adj-score = 0,26 dengan jarak material handling dari stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A sebesar 5,07 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan total jarak sebesar 15,21 meter selisih 26,01 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B sebesar 5,7 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 22,8 meter selisih 61,32 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A sebesar 7,17 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 8 menghasilkan total jarak sebesar 57,36 meter selisih 65,12 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B sebesar 15,55 meter, dengan frekuensi

aliran perharinya 6 menghasilkan total jarak sebesar 31,68 meter selisih 61,61 lebih tinggi dari layout awal. Kemudian dari stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan sebesar 9,73 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 7 menghasilkan total jarak sebesar 65,24 meter selisih 2,87 lebih tinggi dari layout awal. Lalu dari stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan sebesar 7,16 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan total jarak sebesar 21,48 meter selisih 14,37 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pembentukan ke stasiun assembling sebesar 9,18 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 5 menghasilkan total jarak sebesar 54,24 meter selisih 54,9 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun assembling ke stasiun finishing sebesar 8,14 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 58,24 meter selisih 32,56 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun finishing ke stasiun *quality control* sebesar 21,47 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 41,88 meter selisih 85,88 lebih tinggi dari layout awal. Lalu yang terakhir dari stasiun *quality control* ke stasiun gudang bahan jadi sebesar 24,78 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 228,24 meter selisih 129,12 lebih rendah dari layout awal. Sehingga total jarak material handling layout usulan 2 sebesar 541,72 meter.

Kemudian untuk ongkos material *hanndling* pada UD. SJ Pratama *Furniture* perhitungannya menggunakan gaji karyawan karena untuk menangani perpindahan material dari satu stasiun ke stasiun lainnya di lakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia. Berdasarkan perhitungan yang telah di lakukan rata-rata upah yang di dapatkan karyawan dalam seharinnya yaitu Rp. 95.200 / hari dan biaya perpindahan permeternya adalah 124,9 sehingga total ongkos material handling perbulan pada layout awal adalah sebesar Rp 1.759.181,53 / Bulan

3. Layout usulan ketiga memiliki nilai Adj-score – 0,21 dengan jarak material handling dari stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A sebesar 14,90 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan total jarak sebesar 44,7 meter selisih 3,48 lebih tinggi dari layout awal. Lalu dari stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B sebesar 6,47 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 25,88 meter selisih 58,24 lebih rendah dari layout

awal. Lalu dari stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A sebesar 6,31 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 8 menghasilkan total jarak sebesar 50,48 meter selisih 72 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B sebesar 5,55 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 6 menghasilkan total jarak sebesar 33,3 meter selisih 1,62 lebih tinggi dari layout awal. Kemudian dari stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan sebesar 6,85 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 7 menghasilkan total jarak sebesar 47,95 meter selisih 17,29 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan sebesar 5,65 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan total jarak sebesar 16,95 meter selisih 18,9 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pembentukan ke stasiun assembling sebesar 11,97 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 5 menghasilkan total jarak sebesar 59,85 meter selisih 5,6 lebih tinggi dari layout awal. Kemudian dari stasiun assembling ke stasiun finishing sebesar 9,32 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 37,28 meter selisih 20,96 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun finishing ke stasiun *quality control* sebesar 24,65 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 98,6 meter selisih 56,72 lebih tinggi dari layout awal. Lalu yang terakhir dari stasiun *quality control* ke stasiun gudang bahan jadi sebesar 6,31 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 25,24 meter selisih 203 lebih rendah dari layout awal. Sehingga total jarak material handling layout usulan 3 sebesar 440,23 meter.

Kemudian untuk ongkos material *handling* pada UD. SJ Pratama *Furniture* perhitungannya menggunakan gaji karyawan karena untuk menangani perpindahan material dari satu stasiun ke stasiun lainnya di lakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia. Berdasarkan perhitungan yang telah di lakukan rata-rata upah yang di dapatkan karyawan dalam seharinnya yaitu Rp. 95.200 / hari dan biaya perpindahan permeternya adalah 124,9 sehingga total ongkos material handling perbulan pada layout awal adalah sebesar Rp 1.429.602,90 / Bulan

4. Layout usulan keempat memiliki nilai Adj-score – 0,02 dengan jarak material handling dari stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A sebesar 71,11 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan total jarak sebesar

21,33 meter selisih 19,89 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B sebesar 11,92 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 47,68 meter selisih 36,44 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A sebesar 4,44 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 8 menghasilkan total jarak sebesar 35,52 meter selisih 86,98 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B sebesar 11,32 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 6 menghasilkan total jarak sebesar 70,32 meter selisih 38,64 lebih tinggi dari layout awal. Kemudian dari stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan sebesar 5,58 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 7 menghasilkan total jarak sebesar 39,06 meter selisih 26,18 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan sebesar 6,56 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan total jarak sebesar 19,68 meter selisih 11,17 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pembentukan ke stasiun assembling sebesar 10,7 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 5 menghasilkan total jarak sebesar 53,5 meter selisih 0,75 lebih tinggi dari layout awal. Kemudian dari stasiun assembling ke stasiun finishing sebesar 9,98 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 39,92 meter selisih 18,32 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun finishing ke stasiun *quality control* sebesar 8,63 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 total jarak sebesar 34,52 meter selisih 7,36 lebih tinggi dari layout awal. Lalu yang terakhir dari stasiun *quality control* ke stasiun gudang bahan jadi sebesar 7,70 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 30,8 meter selisih 197,44 lebih rendah dari layout awal. Sehingga total jarak material handling layout usulan 4 sebesar 392,33 meter.

Kemudian untuk ongkos material *handling* pada UD. SJ Pratama *Furniture* perhitungannya menggunakan gaji karyawan karena untuk menangani perpindahan material dari satu stasiun ke stasiun lainnya di lakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia. Berdasarkan perhitungan yang telah di lakukan rata-rata upah yang di dapatkan karyawan dalam seharinnya yaitu Rp. 95.200 / hari dan biaya perpindahan permeternya adalah 124,9 sehingga total ongkos material handling perbulan pada layout awal adalah sebesar Rp 1.274.052,44 / Bulan.

5. Layout usulan kelima memiliki nilai Adj-score – 0,26 dengan jarak material handling dari stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A sebesar 9,73 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan total jarak sebesar 29,98 meter selisih 11,94 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B sebesar 10,13 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 40,52 meter selisih 43,6 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A sebesar 13,48 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 8 total jarak sebesar 107,84 meter selisih 14,64 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B sebesar 1,72 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 6 menghasilkan total jarak sebesar 10,32 meter selisih 21,36 lebih tinggi dari layout awal. Kemudian dari stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan sebesar 7,49 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 7 menghasilkan total jarak sebesar 52,43 meter selisih 12,81 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan sebesar 8,51 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan total jarak sebesar 25,53 meter selisih 10,32 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pembentukan ke stasiun assembling sebesar 10,62 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 5 menghasilkan total jarak sebesar 53,1 meter selisih 1,15 lebih tinggi dari layout awal. Kemudian dari stasiun assembling ke stasiun finishing sebesar 15,29 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 61,16 meter selisih 2,29 lebih tinggi dari layout awal. Kemudian dari stasiun finishing ke stasiun *quality control* sebesar 8,60 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 3,44 meter selisih 7,48 lebih tinggi dari layout awal. Lalu yang terakhir dari stasiun *quality control* ke stasiun gudang bahan jadi sebesar 13,43 meter, dengan frekuensi aliran perharinya 4 total jarak sebesar 57,32 meter selisih 174,52 lebih rendah dari layout awal. Sehingga total jarak material handling layout usulan 5 sebesar 468,3 meter.

Kemudian untuk ongkos material *hanndling* pada UD. SJ Pratama *Furniture* perhitungannya menggunakan gaji karyawan karena untuk menangani perpindahan material dari satu stasiun ke stasiun lainnya di lakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia. Berdasarkan perhitungan yang telah di lakukan rata-

rata upah yang di dapatkan karyawan dalam seharinnya yaitu Rp. 95.200 / hari dan biaya perpindahan permeternya adalah 124,9 sehingga total ongkos material handling perbulan pada layout awal adalah sebesar Rp 1.520.757,42 / Bulan.

4.3.3 Analisa Layout Terpilih

Setelah dilakukan perhitungan dari ke lima layout usulan didapatkan layout usulan terbaik yaitu pada layout usulan pertama memiliki nilai Adj-score 0,01. perhitungan jarak material handling dari stasiun gudang bahan baku A ke stasiun pemotongan A sebesar 12,33 meter, dengan simbol *ARC A* / mutlak, dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan total jarak sebesar 36,99 meter selisih 4,23 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun gudang bahan baku B ke stasiun pemotongan B sebesar 9,92 meter, simbol *ARC E* / sangat penting, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 39,68 meter selisih 44,44 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pemotongan A ke stasiun pengeringan A sebesar 6,42 meter, simbol *ARC E* / sangat penting, dengan frekuensi aliran perharinya 8 menghasilkan total jarak sebesar 51,36 meter selisih 71,12 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun pemotongan B ke stasiun pengeringan B sebesar 4,21 meter, simbol *ARC E* / sangat penting, dengan frekuensi aliran perharinya 6 menghasilkan total jarak sebesar 25,32 meter selisih 6,36 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun pengeringan A ke stasiun pembentukan sebesar 6,70 meter, simbol *ARC E* / sangat penting, dengan frekuensi aliran perharinya 7 menghasilkan total jarak sebesar 46,9 meter selisih 18,34 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pengeringan B ke stasiun pembentukan sebesar 6,41 meter, simbol *ARC E* / sangat penting, dengan frekuensi aliran perharinya 3 menghasilkan total jarak sebesar 19,23 meter selisih 16,62 lebih rendah dari layout awal. Lalu dari stasiun pembentukan ke stasiun assembling sebesar 4,83 meter, simbol *ARC E* / sangat penting, dengan frekuensi aliran perharinya 5 menghasilkan total jarak sebesar 24,15 meter selisih 30,1 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun assembling ke stasiun finishing sebesar 4,50 meter, simbol *ARC E* / sangat penting, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 18 meter selisih 40,24 lebih rendah dari layout awal. Kemudian dari stasiun finishing ke stasiun *quality control* sebesar 4,50 meter,

simbul *ARC E* / sangat penting, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 18 meter selisih 23,88 lebih rendah dari layout awal. Lalu yang terakhir dari stasiun quality controll ke stasiun gudang bahan jadi sebesar 9,73 meter, simbul *ARC E* / sangat penting, dengan frekuensi aliran perharinya 4 menghasilkan total jarak sebesar 38,92 meter selisih 189,32 lebih rendah dari layout awal. Sehingga total jarak material handling layout usulan 1 sebesar 318,55 meter.

Kemudian untuk ongkos material *hanndling* pada UD. SJ Pratama *Furniture* perhitungannya menggunakan gaji karyawan karena untuk menangani perpindahan material dari satu stasiun ke stasiun lainnya di lakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia. Berdasarkan perhitungan yang telah di lakukan rata-rata upah yang di dapatkan karyawan dalam seharinnya yaitu Rp. 95.200 / hari dan biaya perpindahan permeternya adalah 124,9 sehingga total ongkos material handling perbulan pada layout awal adalah sebesar Rp 1.034.264,43/ Bulan.

4.3.4 Analisa Perbandingan Jarak Material Handling dan Ongkos Material Handling Layout Awal dan Layout Terpilih

Tabel 4.31 Perbandingan Jarak dan *OMH* antar layout awal dan layout terpilih

Pembanding	Layout Awal	Layout Usulan Terpilih
Total Jarak Material <i>Handling</i>	763,2 m	318,55 m
Total Ongkos Material <i>Handling</i>	Rp 2.478.415,68	Rp. 1.034.264,43

Total jarak material pada *layout* awal adalah sebesar 847,64 meter dan total ongkos material *handling* Rp. 2.478.415,68 / bulan. Setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *software* Blocplan didapatkan *layout* terpilih yaitu *layout* 1 yang memiliki nilai *Adj-score* 0,01 dengan jarak yang lebih pendek sebesar 318,55 meter dan total ongkos material *handling* sebesar Rp. 1.034.264,43 / bulan.

4.4 Pembuktian Hipotesa

Dari hasil analisa dapat disimpulkan bahwa pengolahan data dengan metode *blocplan* dapat menghasilkan *layout* usulan terbaik dengan jarak material *handling* yang lebih pendek dibandingkan dengan *layout* awal. Metode *blocplan* juga dapat menghasilkan nilai *Adj-score* sesuai dengan urutan *score* terendah sampai tertinggi dan dapat memperlihatkan *centeroid* dari setiap *layout*.

BAB V PENUTUPAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisa pada *layout* yang ada dapat diambil kesimpulan yaitu :

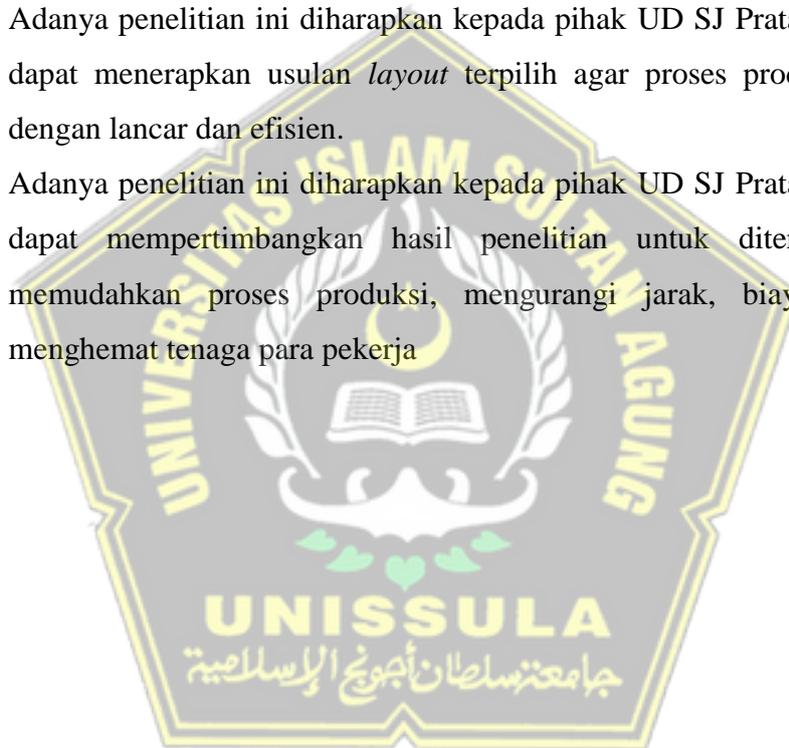
1. UD SJ Pratama *Furniture* memiliki 10 stasiun kerja pada proses produksi kayu dengan luas tiap stasiun kerja yang berbeda-beda. Jarak material *handling* pada *layout* awal sebesar 763,2 m. Kemudian setelah di lakukan pengolahan data mendapatkan lima *layout* usulan, pada *layout* usulan pertama menunjukkan total jarak material *handling* sebesar 318,55 m. Pada *layout* usulan kedua menunjukkan total jarak material *handling* sebesar 541,72 m. Pada *layout* usulan ketiga menunjukkan total jarak material *handling* sebesar 440,23 m, pada *layout* usulan keempat menunjukkan total jarak material *handling* sebesar 392,33 m, kemudian pada *layout* usulan kelima menunjukkan total jarak material *handling* sebesar 468,3 m.
2. Pada *layout* awal UD SJ Pratama *Furniture* memiliki total ongkos material *handling* (OMH) sebesar Rp 2.415,68. Kemudian setelah di lakukan pengolahan data mendapatkan lima *layout* usulan, pada *layout* usulan pertama menunjukkan total OMH sebesar Rp 1.034.264,43. Pada *layout* usulan kedua menunjukkan total OMH sebesar Rp 1.581.854,90. Pada *layout* usulan ketiga menunjukkan total OMH sebesar Rp 1.285.498,01. Pada *layout* usulan keempat menunjukkan total OMH sebesar Rp 1.145.627,14. kemudian pada *layout* usulan kelima menunjukkan total OMH sebesar Rp 1.367.464,10.
3. *Layout* usulan tata letak fasilitas yang baik digunakan agar proses produksi berjalan dengan efisien dan lancar adalah *layout* usulan pertama dari hasil pengolahan *software* *blocplan* karena *layout* tersebut memiliki total jarak material *handling* yang lebih pendek sebesar 318,55 meter dibandingkan *layout* awal sebesar 763,2 meter. Sehingga mengalami pengurangan total jarak material *handling* sebesar 444,65 meter. Dengan total ongkos material

handling layout usulan sebesar Rp 930.009,91. Lebih kecil dibandingkan total ongkos material *handling* per meter *layout* awal sebesar Rp 2.478.487,18. Sehingga perusahaan dapat menghemat ongkos material *handling* per meter sebesar Rp 1.548.477,27.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan analisis dan kesimpulan dari penelitian tata letak pada produksi UD. SJ Pratama *furniture* yaitu sebagai berikut:

1. Adanya penelitian ini diharapkan kepada pihak UD SJ Pratama *Furniture* dapat menerapkan usulan *layout* terpilih agar proses produksi berjalan dengan lancar dan efisien.
2. Adanya penelitian ini diharapkan kepada pihak UD SJ Pratama *Furniture* dapat mempertimbangkan hasil penelitian untuk diterapkan untuk memudahkan proses produksi, mengurangi jarak, biaya dan lebih menghemat tenaga para pekerja



DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Afrida Nur, Raden Faridz, and Iffan Maflahah. 2019. Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kae Kering Di PT. SURYA INDAH FOOD MULTIRASA. *Agrointek* 13(2): 168–76.
- Daya, Moch Adhi, Farida Djumiati Sitania, and Anggriani Profita. 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): 140–45.
- bnu Adillah, Nuzulia Khoiriyah dan Wiwiek Fatmawati, 2019. Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode *BLOCPLAN* dan *CORELAP* Untuk Meminimumkan Jarak Material *Handling*: Semarang
- Imam, Haidar et al. 2022. “Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Garmen CV XYZ Dengan Metode Blocplan.”
- Pratiwi, dkk, 2012. Perancangan Tata Letak Fasilitas di Industri Tahu Menggunakan Blocplan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 11, No. 2, ISSN 1412-6869.
- Nur Muhamad Faiz, 2022. Usulan Perbaikan TataLetak Fasilitas PT *Promanufacture* Indonesia Menggunakan Aplikasi Blocplan. *jurnal Konstelasi Ilmiah mahasiswa UNNISULA7*, Halaman 210 – 222, tahun 2022.
- Muharni, Yusraini. 2022. “Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Hot Strip Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart Dan Blocplan.” *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri* 8(1): 44.
- Adiasa, I. dkk. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Di CV Apindo Brother Sukses Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP). *Performa : Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(2), 151-158.
- Faiz, N. M., Sugiyono, A., & Bernadhi, B. D (2022) Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas PT Prpmanufacture Indonesia Menggunakan Aplikasi Blocplan. *Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KMU) Klaster Engineering*
- Rizky, Alman, Mulianta Ginting, and Anita Christine Sembiring. 2021. 4 *Junal Ilmiah Teknik Industri Prima*) *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Mesin Giling Jagung Menggunakan Metode Algoritma BLOCPLAN*.