

**ANALISIS TATA LETAK FASILITAS DENGAN
MENGUNAKAN METODE *BLOCPLAN* PADA
RUANG PRODUKSI MASKER PT SAFELOCK
MEDICAL JEPARA**

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



FARIDHATUL AFRILIA FARIKHAH

NIM 31601900023

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

**ANALYSIS OF FACILITY LAYOUT USING THE
BLOCPAN METHOD IN THE PRODUCTION
MASKER OF PT SAFELOCK MEDICAL JEPARA**

Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (SI) at

Departem of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology,

Universitas Islam Sultan Agung Semarang



FARIDHATUL AFRILIA FARIKHAH
NIM 31601900023

**DEPARTEMEN OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS TATA LETAK FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE BLOCPLAN PADA RUANG PRODUKSI MASKER PT SAFELOCK MEDICAL JEPARA” ini disusun oleh:

Nama : Faridhatul Afrilia Farikhah

NIM : 31601900023

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada:

Hari

Tanggal

Pembimbing I

Pembimbing II

Andre Sugiyono, ST, MM, Ph.D

Wiwiek Fatmawati, ST, M.Eng

NIDN. 06 0308 8001

NIDN 06 2210 7401

Digitally signed by

Dr. Andre Sugiyono

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Nuzulia Khoiriyah, ST, MT

NIDN. 06 2405 7901

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

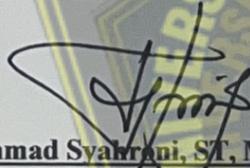
Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS TATA LETAK FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE BLOCPLAN PADA RUANG PRODUKSI MASKER PT SAFELOCK MEDICAL JEPARA” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji

Tugas Akhir pada :

Hari :

Tanggal :

Anggota I



Akhmad Syahrani, ST, M.Eng

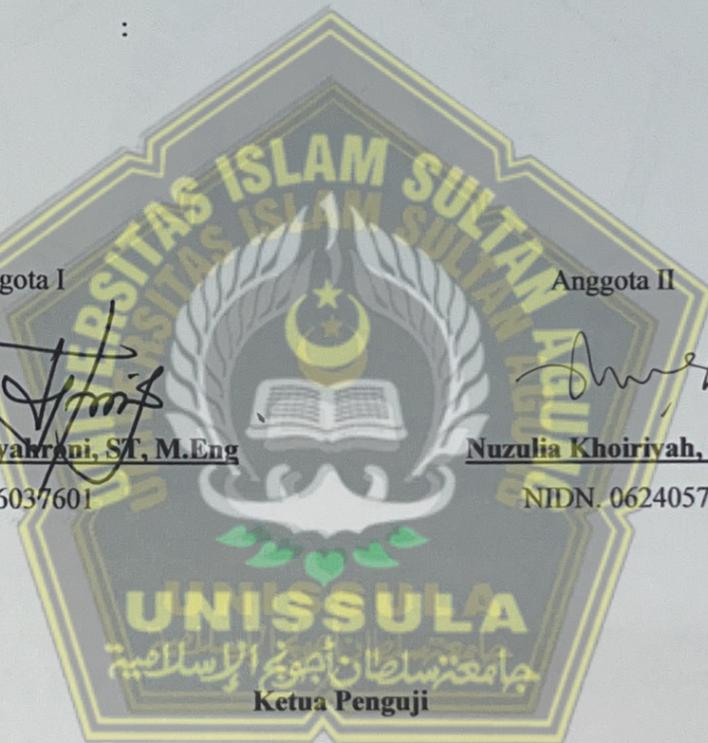
NIDN. 0616037601

Anggota II

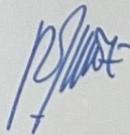


Nuzulia Khoirivah, ST, MT

NIDN. 0624057901



Ketua Penguji



Rieska Ernawati, ST, MT.

NIDN.0608099201

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Faridhatul Afrilia Farikhah

NIM : 31601900023

Judul Tugas Akhir : ANALISIS TATA LETAK FASILITAS DENGAN
MENGUNAKAN METODE BLOCPAN PADA
RUANG PRODUKSI MASKER PT SAFELOCK
MEDICAL JEPARA

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, 15 Maret 2023

Yang Menyatakan



FARIDHATUL AFRILIA FARIKHAH

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Faridhatul Afrilia Farikhah
NIM : 31601900023
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Alamat : Desa Demaan RT 2 RW 1 Kec. Jepara, Kab. Jepara, Jawa
Tengah

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul :

**ANALISIS TATA LETAK FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN
METODE BLOCPLAN PADA RUANG PRODUKSI MASKER PT
SAFELOCK MEDICAL JEPARA** 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, 15 Maret 2023



Yang menyatakan

Faridhatul Afrilia Farikhah

HALAMAN PERSEMBAHAN



Allah SWT Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, tiada kata yang mampu menggambarkan betapa bersyukurya hambamu 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 Bapak Andre Sugiyono, ST, MM, Ph.D dan Ibu Wiwiek Fatmawati, 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)

"Sesungguhnya petunjuk (yang harus diikuti) ialah petunjuk Allah"

(Q.S Al imran : 73)

"So remember Me, I will remember you"

(Q.S Al baqarah: 152)

" Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu "

(Bobby unser)

" Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa."

(Ridwan Kamil)

"Menuntut ilmu adalah takwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah jihad."

(Abu Hamid Al Ghazali)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS TATA LETAK FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE BLOCPAN PADA RUANG PRODUKSI MASKER PT SAFELOCK MEDICAL JEPARA”. Tidak lupa sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi kita Nabi Muhammad SAW.

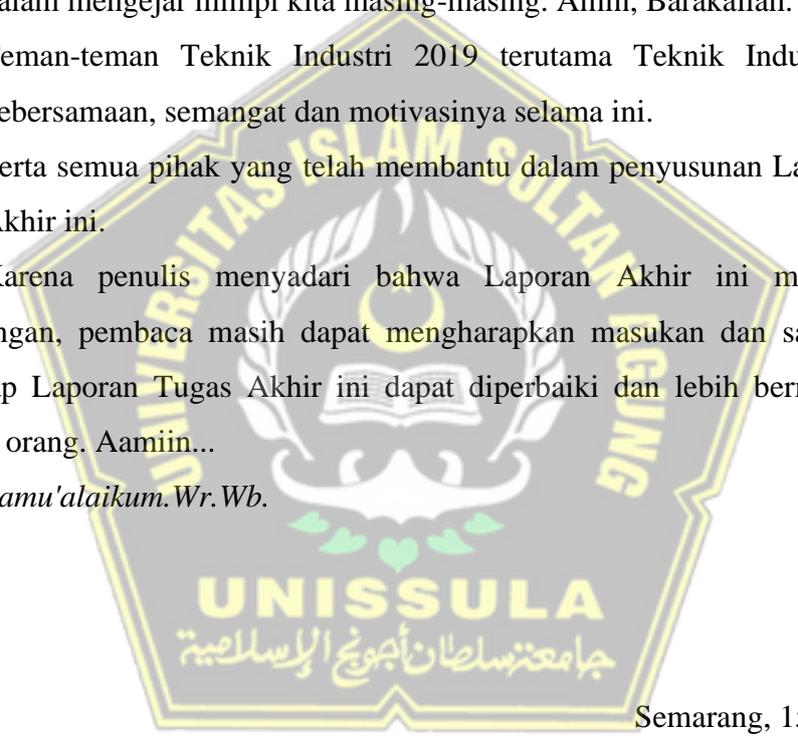
Saya mendapat banyak dukungan dari berbagai pihak selama proses penulisan Laporan Tugas Akhir ini, termasuk saran, dorongan, saran, dan doa. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa simpati dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

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 Nuzulia Khoiriyah, ST.,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri.
5. Bapak Andre Sugiyono, ST, MM, Ph.D dan Ibu Wiwiek Fatmawati, 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, Bapak Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng dan Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST.,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 A, 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, 15 Maret 2023

Yang Menyatakan,

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|--------------|
| COVER | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI | iv |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR | v |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH | vi |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vii |
| HALAMAN MOTO | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| Abstrak | xviii |
| Abstract | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Pembatasan Masalah | 4 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 5 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 6 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 6 |
| 2.2 Landasan Teori | 13 |
| 2.2.1 Pengertian Tata Letak Fasilitas | 13 |
| 2.2.2 Jenis – Jenis Tata Letak Fasilitas | 15 |
| 2.2.3 Pola-pola Aliran Material | 18 |
| 2.2.4 Blocplan | 21 |
| 2.2.5 Activity Relationship Chart (ARC) | 22 |
| 2.2.6 From To Chart (FTC) | 24 |
| 2.2.7 Activity Relationship Diagram (ARD) | 25 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 2.2.8 | Operation Process Chart (OPC) | 25 |
| 2.2.9 | Material <i>Handling</i> (Perpindahan Bahan) | 28 |
| 2.2.10 | Pengukuran Jarak | 28 |
| 2.2.11 | Ongkos Material <i>Handling</i> (OMH) | 30 |
| 2.3 | Hipotesa dan Kerangka Teoritis | 30 |
| 2.3.1 | Hipotesa | 30 |
| 2.3.2 | Kerangka Teoritis..... | 31 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | | 33 |
| 3.1 | Pengumpulan Data | 33 |
| 3.2 | Teknik Pengumpulan Data | 33 |
| 3.3 | Pengujian Hipotesa..... | 34 |
| 3.4 | Metode Analisa..... | 34 |
| 3.5 | Pembahasan | 34 |
| 3.6 | Penarikan Kesimpulan..... | 34 |
| 3.7 | Diagram Alir..... | 35 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | | 37 |
| 4.1 | Pengumpulan Data | 37 |
| 4.1.1 | Aliran Produksi PT Safelock Medical Jepara..... | 36 |
| 4.1.2 | Tata Letak PT Safelock Medical Jepara | 37 |
| 4.1.3 | Luas Antar Ruang PT Safelock Medical Jepara | 37 |
| 4.1.4 | Jarak Antar Ruang..... | 40 |
| 4.1.5 | <i>From to Chart</i> (FTC) | 41 |
| 4.1.6 | Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material..... | 41 |
| 4.1.7 | Data Peralatan Material <i>Handling</i> | 42 |
| 4.1.8 | Ongkos Material <i>Handling</i> (OMH) | 42 |
| 4.1.9 | <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARC)..... | 45 |
| 4.1.10 | <i>Degree Of Closeness</i> (Tingkat Keberhubungan) | 49 |
| 4.2 | Pengolahan Data..... | 50 |
| 4.2.1 | Pengolahan Data Menggunakan Aplikasi <i>Blocplan</i> | 50 |
| 4.2.2 | Perhitungan Jarak Antar Ruang <i>Layout Usulan</i> | 69 |
| 4.3 | Analisa..... | 87 |

| | | |
|------------------------------|--|-----------|
| 4.3.1 | Analisa <i>Layout</i> Awal | 89 |
| 4.3.2 | Analisa <i>Layout</i> Usulan | 90 |
| 4.3.3 | Analisa <i>Layout</i> Usulan Terpilih..... | 90 |
| 4.4 | Pembuktian Hipotesa..... | 95 |
| BAB V PENUTUPAN | | 96 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 96 |
| 5.2 | Saran | 96 |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| LAMPIRAN | | |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1.1 Jumlah Penjualan Produk | 3 |
| Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu..... | 16 |
| Tabel 2. 2 Kode Alasan dan Keterangan | 17 |
| Tabel 4.1 Luas Tiap Ruang..... | 38 |
| Tabel 4. 2 <i>From to Chart</i> (FTC)..... | 41 |
| Tabel 4.3 Perhitungan Total Jarak..... | 42 |
| Tabel 4.4 Data Peralatan <i>Material Handling</i> | 42 |
| Tabel 4.5 Total OMH dari gudang bahan baku sampai ke gudang barang jadi.... | 45 |
| Tabel 4.6 <i>Degree Of Closeness</i> | 49 |
| Tabel 4.7 <i>Input</i> tabel ke aplikasi blocplan..... | 50 |
| Tabel 4.8 <i>Centeroid</i> | 69 |
| Tabel 4.9 <i>From to Chart</i> (FTC)..... | 71 |
| Tabel 4.10 Perhitungan Total Jarak..... | 72 |
| Tabel 4.11 Perhitungan Total Ongkos <i>Material Handling</i> | 72 |
| Tabel 4.12 <i>Centeroid</i> | 73 |
| Tabel 4.13 <i>From to Chart</i> (FTC)..... | 74 |
| Tabel 4.14 Perhitungan Total Jarak..... | 75 |
| Tabel 4.15 Perhitungan Total Ongkos <i>Material Handling</i> | 75 |
| Tabel 4.16 <i>Centeroid</i> | 76 |
| Tabel 4.17 <i>From to Chart</i> (FTC)..... | 78 |
| Tabel 4.18 Perhitungan Total Jarak..... | 78 |
| Tabel 4.19 Perhitungan Total Ongkos <i>Material Handling</i> | 79 |
| Tabel 4.20 <i>Centeroid</i> | 79 |
| Tabel 4.21 <i>From to Chart</i> (FTC) | 81 |
| Tabel 4.22 Perhitungan Total Jarak..... | 82 |
| Tabel 4.23 Perhitungan Total Ongkos <i>Material Handling</i> | 82 |
| Tabel 4.24 <i>Centeroid</i> | 83 |
| Tabel 4.25 <i>From to Chart</i> (FTC)..... | 84 |
| Tabel 4.26 Perhitungan Total Jarak..... | 85 |

Tabel 4.27 Perhitungan Total Ongkos Material *Handling*86
Tabel 4.28 Rekapitulasi Jarak Material Handling dan Ongkos Material Handling86
Tabel 4. 29 Perbandingan Jarak dan OMH antar layout awal dan layout terpilih 95



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.1 Tumpukan maker diruang <i>packing</i> | 3 |
| Gambar 2.1 Process Layout..... | 16 |
| Gambar 2.2 Product Layout | 17 |
| Gambar 2.3 Fixed Position Layout..... | 17 |
| Gambar 2.4 Group Technology Layout..... | 18 |
| Gambar 2.5 Pola Aliran Garis Lurus | 19 |
| Gambar 2.6 Pola Aliran Zig-zag..... | 19 |
| Gambar 2.7 Pola Aliran U | 19 |
| Gambar 2.8 Pola Aliran Lingkaran..... | 20 |
| Gambar 2.9 Pola Aliran L..... | 20 |
| Gambar 2.10 Pola Aliran Odd-angle | 21 |
| Gambar 2.11 Activity Relationship Chart..... | 23 |
| Gambar 2.12 Form to Chart..... | 24 |
| Gambar 2.13 <i>Activity Relationship Diagram</i> | 25 |
| Gambar 2.14 Diagram Alir..... | 27 |
| Gambar 2.15 Jarak Euclidean..... | 29 |
| Gambar 2.16 Jarak Rectilinear | 29 |
| Gambar 4.1 Layout PT Safelock Medical | 39 |
| Gambar 4.2 Activity Relationship Diagram PT Safelock Medical | 49 |
| Gambar 4.3 Tampilan Awal Blocplan..... | 51 |
| Gambar 4.4 Tampilan Menu Blocplan | 51 |
| Gambar 4.5 Tampilan Blocplan..... | 52 |
| Gambar 4.6 Input nama dan luas ruang gudang bahan baku..... | 52 |
| Gambar 4.7 <i>Input</i> nama dan luas ruang Area bahan baku material..... | 53 |
| Gambar 4.8 Input nama dan luas Ruang Packing..... | 53 |
| Gambar 4.9 Input nama dan luas Gudang bahan jadi..... | 54 |
| Gambar 4.10 <i>Input</i> nama dan luas Gudang peralatan produksi..... | 54 |
| Gambar 4.11 Input nama dan luas Kantor | 55 |
| Gambar 4.12 Input nama dan luas Ruang Produksi | 55 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.13 <i>Input</i> nama dan luas Toilet | 56 |
| Gambar 4.14 <i>Input</i> nama dan luas Kantor | 56 |
| Gambar 4.15 <i>Input</i> nama dan luas Mushola | 57 |
| Gambar 4.16 Rekap nama dan luas semua ruangan pada aplikasi <i>blocplan</i> | 57 |
| Gambar 4.17 <i>Input</i> semua ARC pada aplikasi <i>blocplan</i> | 58 |
| Gambar 4.18 Tampilan <i>code score</i> pada aplikasi <i>blocplan</i> | 58 |
| Gambar 4.19 Tampilan ruangan score pada aplikasi <i>blocplan</i> | 59 |
| Gambar 4.20 Tampilan select desired lengkap with ratio pada aplikasi <i>blocplan</i> | 59 |
| Gambar 4.21 <i>Input</i> panjang dan lebar pada aplikasi <i>blocplan</i> | 60 |
| Gambar 4.22 Tampilan pada aplikasi <i>blocplan</i> | 60 |
| Gambar 4.23 Tampilan menu pada aplikasi <i>blocplan</i> | 61 |
| Gambar 4.24 Single-story layout menu | 61 |
| Gambar 4.25 Tampilan <i>blocplan</i> pada aplikasi <i>Blocplan</i> | 62 |
| Gambar 4.26 Tampilan fixed ruangan | 62 |
| Gambar 4.27 Hasil <i>score layout</i> | 63 |
| Gambar 4.28 Tampilan <i>Single story layout</i> menu | 63 |
| Gambar 4.29 <i>Input</i> review | 64 |
| Gambar 4.30 Tampilan <i>layout 1</i> | 64 |
| Gambar 4.31 <i>Centeroid layout 1</i> | 65 |
| Gambar 4.32 Tampilan <i>layout 2</i> | 65 |
| Gambar 4.33 <i>Centeroid layout 2</i> | 66 |
| Gambar 4.34 Tampilan <i>layout 3</i> | 66 |
| Gambar 4.35 <i>Centeroid layout 3</i> | 67 |
| Gambar 4.36 Tampilan <i>layout 4</i> | 67 |
| Gambar 4.37 <i>Centeroid layout 4</i> | 68 |
| Gambar 4.38 Tampilan <i>layout 5</i> | 68 |
| Gambar 4.39 <i>Centeroid layout 5</i> | 69 |
| Gambar 4.40 Layout usulan 1..... | 90 |
| Gambar 4.42 Layout usulan 3..... | 92 |
| Gambar 4.43 Layout usulan 4..... | 94 |
| Gambar 4.44 Layout usulan 5..... | 95 |

Abstrak

PT. Safelock Medical merupakan perusahaan yang bergerak dibidang alat kesehatan yang memproduksi rangkaian medis sekali pakai untuk klinik, dan rumah sakit. PT. Safelock Medical berdiri pada tahun 2014. PT Safelock Medical berada di komplek Mayong Square Jl. Raya Jepara- Kudus Km. 21 No. 99 Desa Sengon Bugel Kecamatan Mayong Kabupaten Jepara Jawa Tengah. Produk PT Safelock Medical yaitu *facemask headloop* dan *earloop*, *nassal cannula*, *mask rabreathing*, *mask non rabreathing*, *sample container*, dan *urine bag*. PT. Safelock Medical memiliki 10 ruangan yang terdiri dari gudang bahan baku, area material bahan baku, ruang packing, gudang barang jadi, area penerimaan barang, ruang produksi, gudang peralatan kantor, kantor, mushola, dan toilet. Tata letak fasilitas yang ada pada tiap ruangan produksi memerlukan pembenahan dikarenakan adanya tata letak produksi yang kurang teratur serta banyak barang yang menumpuk, sehingga mengakibatkan terjadi aliran bolak balik (*backtracking*) *material handling* dan jarak tempuh yang terlalu jauh. Pada penelitian ini ditujukan untuk memberikan usulan tata letak fasilitas pada PT Safelock Medical agar mempermudah proses produksi dan menghemat biaya *material handling*. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi Blocplan, input data yang digunakan adalah jumlah ruangan yang ada pada perusahaan, luas tiap ruangan, dan *degree of closeness* (tingkat keberhubungan). Hasil analisa dan perhitungan pada *layout* awal dan *layout* usulan dari aplikasi blocplan, membuat proses produksi menjadi lebih mudah dan jarak *material handling* menjadi lebih pendek, untuk *layout* awal PT Safelock Medical memiliki total jarak perpindahan sebesar 199,92 meter, dan pada *layout* usulan menghasilkan total jarak perpindahan sebesar 128,4 meter, menghemat ongkos *material handling* sebesar Rp. 107.689,5.

Kata kunci: BLOCPLAN, Perbaikan Tata Letak Fasilitas, PT Safelock Medical

Abstract

PT. Safelock Medical is a company engaged in medical devices that produces disposable medical series for clinics and hospitals. PT. Safelock Medical was established in 2014. PT Safelock Medical is located in the Mayong Square complex, Jl. Raya Jepara- Kudus Km. 21 No. 99 Sengon Bugel Village, Mayong District, Jepara Regency, Central Java. PT Safelock Medical's products include headloop and earloop facemasks, nasal cannula, rabreathing masks, non-rabreathing masks, sample containers, and urine bags. PT. Safelock Medical has 10 departments consisting of raw material warehouse, raw material area, packing area, finished goods warehouse, receiving area, production area, office equipment warehouse, office, mushola, and toilets. The layout of the existing facilities in each production department requires improvement due to the irregular layout of the production and lots of goods piling up, resulting in backtracking of material handling and long distances. So this research is intended to provide a facility layout proposal at PT Safelock Medical in order to simplify the production process and save material handling costs. In this study using the Blocplan application, the input data used is the number of units or departments, the area of each department, and the degree of closeness. After analyzing and calculating the initial layout and proposed layout of the block plan application, it makes the production process easier and material handling distances shorter, for the initial layout PT Safelock Medical has a total displacement distance of 199,92 meters, and the proposed layout produces total displacement distance of 128,4 meters, saving material handling costs of Rp. Rp. 107.689,5.

Keywords : Blocplan, Facility layout Improvement, PT Safelock Medical

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perancangan tata letak fasilitas pada proses produksi merupakan salah satu hal penting untuk meningkatkan efisiensi supaya proses produksi berjalan dengan lancar. Tata letak fasilitas adalah prosedur pengaturan tata letak ruangan maupun peralatan pabrik untuk menciptakan kelancaran proses produksi (Wignjosoebroto, 2009). James M. Apple (1990) mengatakan bahwa tata letak fasilitas merupakan konsep perancangan, pengimplementasian sistem produksi dari barang maupun jasa. Perancangan tata letak yang baik dan efisien berkaitan dengan kegiatan pemindahan bahan (*material handling*), untuk menghasilkan produk jadi di perlukan aktivitas pemindahan dari beberapa elemen pada sistem produksi seperti bahan baku, orang/pekerja, mesin, dan peralatan produksi. Kegiatan pemindahan barang memberikan beban biaya yang tidak sedikit dan hal ini akan memberikan waktu tambahan sehingga pengerjaan suatu produk menjadi lebih lama.

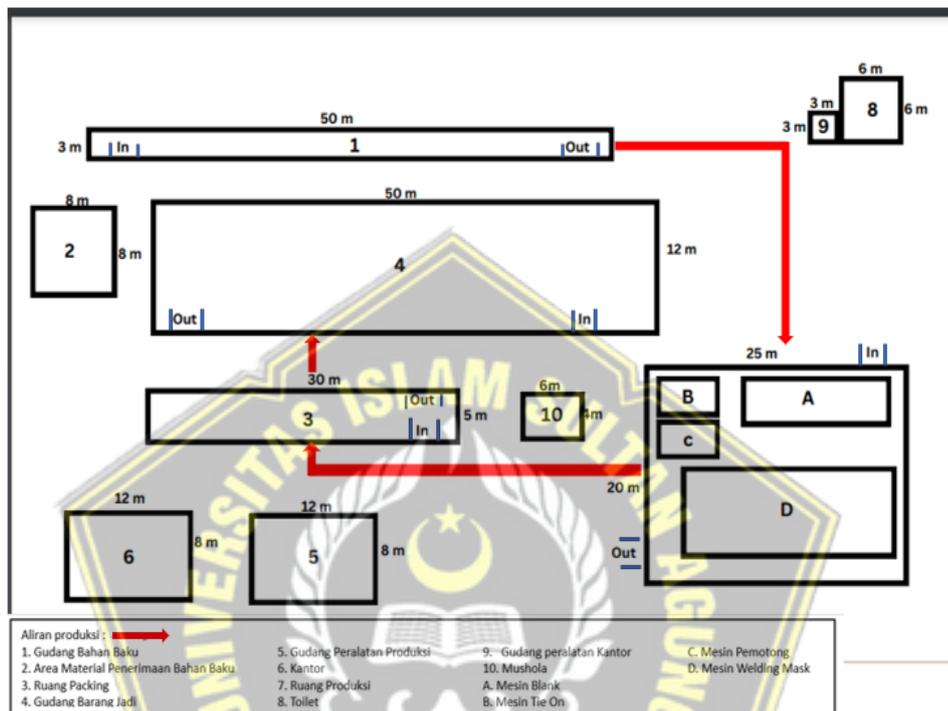
PT. Safelock Medical merupakan perusahaan yang bergerak di bidang alat kesehatan yang memproduksi rangkaian medis sekali pakai untuk klinik, dan rumah sakit. PT. Safelock Medical berdiri pada tahun 2014. PT Safelock Medical berada di komplek Mayong Square Jl. Raya Jepara- Kudus Km. 21 No. 99 Desa Sengon bugel Kecamatan Mayong Kabupaten Jepara Jawa Tengah. Produk PT Safelock Medical yaitu *facemask headloop* dan *earloop*, *nassal cannula* , *mask rabreathing*, mask non rabreathing, *sample container*, dan *urine bag*. PT Safelock Medical dapat menjual sekitar 38.507.920 produk alat kesehatan dengan rincian penjualan yang dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Jumlah Penjualan Produk Tahun 2020 dan 2021

| No | Produk | Jumlah Penjualan |
|-------|-----------------------------|------------------|
| 1. | <i>Nassal cannula</i> | 1.526.900 pcs |
| 2. | <i>Urine bag</i> | 561.420 pcs |
| 3. | <i>Mask rabreathing</i> | 219.200 pcs |
| 4. | <i>Mask non rabreathing</i> | 112.400 pcs |
| 5. | <i>Sample container</i> | 5.516.000 pcs |
| 6. | <i>Facemask</i> | 30.572.000 pcs |
| Total | | 38.507.920 pcs |

PT Safelock Medical memiliki empat gedung yaitu gedung satu untuk memproduksi *nassal canula*, gedung dua untuk memproduksi *mask rabreathing* dan *mask non rabreathing*, gedung tiga untuk memproduksi *urine bag* dan *sample container*, gedung empat untuk memproduksi *fasmask* yang terdiri dari masker *earloop* dan masker *headloop*. Pada tahun 2020 dan 2021 produk yang paling banyak terjual pada PT Safelock Medical adalah masker *earloop* dan masker *headloop*, sehingga penelitian ini fokus pada gedung 4 yaitu gedung pembuatan masker. Gedung pembuatan masker pada PT. Safelock Medical memiliki 10 ruangan yang terdiri dari gudang bahan baku, area material bahan baku, ruang packing, gudang barang jadi, area penerimaan barang, ruang produksi, gudang peralatan kantor, kantor, mushola, dan toilet. Pada saat memproduksi masker *earloop* dan masker *headloop* terdapat tiga kali proses produksi yaitu pada saat pembuatan masker, pada saat pembuatan tali masker, dan pada saat pengepresan antara tali dan masker. Alur proses produksinya yang pertama pembuatan masker dimulai dari gudang bahan baku kemudian ke mesin blank (mesin pembuat masker). Proses produksi yang kedua adalah pembuatan tali masker yang dimulai dari gudang bahan baku kemudian ke mesin *tie on* (mesin pembuatan tali masker) lalu ke mesin pemotong tali. Setelah melalui proses produksi yang pertama dan kedua dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu pada mesin manual *welding mask* (mesin pengepresan antara masker dan talinya). Setelah masker jadi akan dilanjutkan ke ruang *packing* untuk memasukkan masker kedalam box. Masker yang sudah dimasukkan kedalam box akan di *packing* karton dan dipindahkan ke gudang barang jadi. Karena jarak dari ruang *packing* ke gudang barang jadi terlalu

jauh, terkadang para karyawan malas untuk memindahkan masker ke gudang barang jadi, sehingga mengakibatkan masker menumpuk di ruang *packing*. Tumpukan masker di ruang *packing*. Gambar 1.1 merupakan *layout* awal PT Safelock Medical.



Gambar 1.1 *Layout* Awal

Tata letak fasilitas yang ada pada tiap ruangan produksi memerlukan pembenahan dikarenakan adanya tata letak produksi yang kurang teratur, terlihat dari banyaknya barang yang menumpuk, sehingga terjadi aliran bolak balik *material handling* dan jarak tempuh yang terlalu jauh. Tata letak seperti itu dapat menghambat kelancaran proses produksi sehingga mengakibatkan besarnya jarak pemindahan barang (*material handling*). Dengan demikian tata letak PT Safelock Medical ini memerlukan perbaikan, sehingga diharapkan setelah dilakukan usulan *layout* dapat memperbaiki tata letak pada perusahaan dan dapat mendekatkan jarak antar ruangan satu ke ruangan lainnya.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana perbandingan *layout* awal dengan *layout* usulan ?
2. Bagaimanan usulan tata letak fasilitas guna memperbaiki proses produksi agar produksi berjalan secara efisien dan lancar ?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya fokus pada perhitungan ongkos *material handling* (OMH) dan perhitungan *material handling*.
2. Penelitian ini hanya fokus pada perbaikan perancangan tata letak fasilitas pada gedung ruang produksi masker PT. Safelock Medical.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah

1. Untuk membandingkan hasil *layout* awal dengan *layout* usulan.
2. Untuk mengetahui usulan perbaikan tata letak fasilitas dengan memperhitungkan jarak *material handling*.

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 PT Safelock Medical untuk memperbaiki tata letak fasilitas agar proses produksi dapat berjalan dengan efisien dan lancar.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian Tugas Akhir ini tersusun dengan urut dan jelas maka akan diuraikan dengan urutan penelitian dengan detail sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang permasalahan yang akan dibahas seperti latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Berisi tentang studi literatur atau penelitian terdahulu dan teori – teori yang berkaitan dengan tema penelitian. Teori tersebut berkaitan dengan perancangan tata letak fasilitas dan metode Blocplan. Pada bab ini juga berisi hipotesa dan kerangka berpikir dalam melakukan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang pengumpulan data, teknik pengumpulan data, pengujian hipotesa, metode analisa, pembahasan, penarikan kesimpulan, dan diagram alir.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengumpulan data berdasarkan penelitian, pengolahan data, analisa pengolahan data serta pembuktian hipotesa.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis pemecahan masalah maupun hasil pengumpulan data serta saran – saran perbaikan bagi perusahaan.

BAB II 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 (Adityo Pratama, 2015) dengan judul Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Pada PT Dwi Indah Plant Gunung Putri dengan Menggunakan Alogaritma BLOCPLAN. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperbaiki tata letak fasilitas pada PT Dwi Indah. Berdasarkan penelitian *layout* usulan menghasilkan total momen perpindahan material sebesar 2.739,1 meter/hari dan tingkat efisiensi momen perpindahan sebesar 55% apabila di bandingkan dengan *layout eksisting*. Dapat ditarik kesimpulan bahwa alogaritma BLOCPLAN dapat digunakan untuk meminimasi total momen perpindahan material yang terjadi pada rantai produksi PT Dwi Indah.

Penelitian yang kedua dengan judul 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. (Imam et al., 2022)

Penelitian yang ketiga dengan judul Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode *Blocplan*. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah Perancangan ulang tata letak fasilitas agar tata letak fasilitas UKM Roti Rizki mengikuti aluran khusus dalam penempatan peralatan mesin, agar proses produksi menjadi efisien. Berdasarkan permasalahan tata letak UKM Roti Rizki metode yang digunakan adalah metode *Blocplan* dan berdasarkan dari nilai *R-score* yang nilainya mendekati 1 adalah *layout* ke 13 dengan *efisiensi* jarak perpindahan material sebesar 11,35 meter atau sebesar 3,79%. (Daya et al., 2019)

Penelitian yang keempat adalah penelitian yang pernah dilakukan oleh (Andre Sugiyono, 2006) dengan judul Cellular Manufacturing System Application on Redesign Production Layout with Using Heuristics algorithm. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengurangi biaya material *handling* pada perusahaan. Hasil yang didapat dengan melakukan *redesign* dapat mengurangi biaya material *handling* 428,06 dan biaya Omh 2.111.316,058/bulan.

Penelitian yang kelima dengan judul Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Blocplan. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah perusahaan menginginkan penempatan bahan baku menuju pintu keluar sesuai *frekuensi* pengangkutan. Hasil dari Penelitian ini yaitu menghasilkan jarak total pengangkutan seluruh bahan baku menjadi lebih pendek, dimana jarak sebelum perbaikan adalah 516,8 meter, setelah perbaikan menjadi 494 meter. (Bastari Luftimas et al., 2014)

Penelitian yang keenam dengan judul 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 guna 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. (Muhammad Faiz et al., n.d.-a)

Penelitian yang ketujuh dengan judul 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 gung

yaitu *score* naik menjadi 0.79-1 sehingga harapan akan memaksimalkan waktu produksi pada mesin penggilingan jagung. (Rizky et al., 2021)



Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

| No | Judul | Penulis | Sumber | Permasalahan | Metode | Hasil |
|----|---|---|--|---|------------------------|---|
| 1. | Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Pada PT Dwi Indah Plant Gunung Putri dengan Menggunakan Alogaritma BLOCPLAN | Adityo Pratama, Muhammad Iqbal, Devi Pratami | Sumber <i>Journal writing for final project Telkom university</i> , Tahun 2015, Vol 2, Issue 1, Halaman 921 (Pratama et al., n.d.) | PT Dwi Indah memiliki 2 divisi utama yaitu divisi <i>core paper</i> dan divisi plastik. Pada kedua divisi tersebut terjadi <i>backtracking</i> pada proses produksinya. <i>Backtracking</i> yang terjadi dapat memperbesar momen perpindahan material. Membesarnya momen perpindahan jelas akan memperlancar biaya operasional di PT Dwi Indah. | Metode <i>BLOCPLAN</i> | Kesimpulan dari penelitian ini adalah algoritma BLOCPLAN dapat digunakan untuk meminimasi total momen perpindahan material yang terjadi pada lantai produksi PT Dwi Indah. |
| 2. | Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Garmen CV XYZ dengan metode <i>Blocplan</i> | Haidar Imam Fathoni, Ilza Athuyatamimy Hanun, Wakhid Akhmad, Cucuk Nur Rosyidi, Muhammad Wira, Putri Sausan Kis | Seminar dan Konferensi Nasional IDEC, Tahun 2022, Halaman 9 (Imam et al., 2022) | CV. XYZ merupakan perusahaan garmen yang memproduksi berbagai model baju. Layout pada CV. XYZ memiliki alur yang rumit sehingga banyak | Metode <i>BLOCPLAN</i> | Berdasarkan hasil <i>software Blocplan layout</i> yang terpilih adalah <i>layour 4</i> dengan score tertinggi, perpindahan material yang efisien dan <i>cost material handling</i> paling rendah. |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|------------------------|---|
| | | Hanifa, Pringgo Widyo, Retno Wulan Damayanti | | terjadi perpindahan yang kurang efisien yang membuat kurang optimalnya biaya material handling. | | |
| 3. | Cellular manufacturing system application on redesign production layout with using heuristics algorithm | Andre Sugiyono | International Conference on Management of Innovation and Technology, Tahun 2006, Vol 2, halaman 940-944 (Sugiyono, 2006) | PT. Cokro yang memiliki tipe tata letak adalah tata letak proses. Tata Letak Proses sebagai salah satu jenis tata letak yang mengatur segala jenis mesin atau fasilitas produksi lainnya yang memiliki jenis yang sama di satu tempat. Dengan tata letak seperti ini, perusahaan memiliki banyak keuntungan seperti fleksibilitas pada proses produksi yang memiliki variasi yang tinggi. Di sisi lain, hal ini juga memiliki dampak yang merugikan, terutama pada mahalanya biaya material handling. | Metode <i>BLOCPLAN</i> | Dengan redesign ini, perusahaan dapat mengurangi panjang material handling hampir 428,06 m dan biaya material handling hampir Rp. 2.111.316.058/bulan. |
| 4. | Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode <i>Blocplan</i> ". | Moch Adhi Daya, Farida Djumiati Sitania, Anggriani Profita | Sumber Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Tahun 2019, Vol 17, Issue 2, Halaman | Tata letak fasilitas UKM Roti Rizki saat ini belum mengikuti suatu aturan khusus dalam penempatan peralatan. Mesin-mesin yang digunakan untuk proses produksi tidak | Metode <i>BLOCPLAN</i> | Berdasarkan permasalahan tata letak UKM Roti Rizki metode yang digunakan adalah metode <i>Blocplan</i> dan berdasarkan dari nilai <i>R-score</i> yang nilainya mendekati 1 adalah <i>layout</i> ke 13 dengan <i>efisiensi</i> jarak |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|---|------------------------|--|
| | | | 140 – 145 (Daya et al., 2019) | memperhatikan aliran proses produksi. Hal ini dapat mengakibatkan ruang gerak para pekerja menjadi terbatas, | | perpindahan material sebesar 11,35 meter atau sebesar 3,79%. |
| 5. | Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Blocplan (PT CHITOSE MFG) | Alam Luftimas,Fifi Musstofa, Susanti | Bastari Herni Susy Sumber Jurnal Teknik Industri Itenas, Tahun 2014, Vol 2, Issue 3, (Bastari Luftimas et al., 2014) | perusahaan mengalami permasalahan adanya bahan baku yang cacat digudang bahan baku, akibat penyimpanan yang tidak beraturan. | Metode <i>BLOCPLAN</i> | menghasilkan jarak total pengangkutan seluruh bahan baku menjadi lebih pendek, dimana jarak sebelum perbaikan adalah 516,8 meter, setelah perbaikan menjadi 494 meter. |
| 6. | Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas PT Promanufacture Indonesia Menggunakan Aplikasi Blocplan | Nur Muhammad Faiz, Andre Sugiyono, Brav Deva Bernadhi | Konstelasi Ilmiah mahasiswa UNNISULA 7, tahun 2022, Halaman 210 – 222 (Muhammad Faiz et al., n.d.-b) | PT. Promanufacture Indonesia mengalami kesulitan pada proses material handling dikarenakan adanya faslitas produksi yang terpisah di lantai dua, proses material handling menjadi sulit dikarenakan produknya yang berukuran besar harus melewati lift untuk di | Meode <i>BLOCPLAN</i> | Setelah dilakuakn analisa dan perhitungan <i>layout</i> 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. |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|------------------------|---|
| | | | | pindahkan ke proses selanjutnya, selain itu fasilitas produksi yang terpisah di lantai dua membuat jarak matrial handling lebih panjang dan juga ongkos matrial handling lebih besar. | | |
| 7. | Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Mesin Giling Jagung Menggunakan Metode Alogaritma Blocplan | Alman Rizky Mulianta Ginting, Anita Christiene Sembiring, | Sumber Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima, Tahun 2021, Vol 4, Issue 1, Halaman 17 - 22 (Rizky et al., 2021) | Bentuk tata letak pada gudang penggilingan jagung di desa Kuta Bangun Kec. Tiga Binanga Kab. Karo memiliki kendala dalam proses produksinya sehingga waktu produksi melambat. | Metode <i>BLOCPLAN</i> | 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 gedung |

Berdasarkan tinjauan pustaka diatas, pada penelitian ini penulis memilih untuk menggunakan metode *Blocplan* dikarenakan 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 – 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 Pengertian Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas adalah suatu kegiatan merancang fasilitas yang terdiri dari peralatan, mesin, area bangunan, dan fasilitas lainnya. Fungsi dari perancangan tata letak fasilitas adalah agar proses produksi lebih efektif dan tidak menghambat proses produksi lainnya.

Menurut Heizer dan Render (2006), tata letak merupakan suatu keputusan penting dalam sebuah operasi dalam jangka panjang. Ada 2 hal yang di atur letaknya pada letak pabrik yaitu pengaturan mesin dan pengaturan pada masing - masing ruangan produksi. Perancangan tata letak yang baik akan mengurangi pemborosan waktu (*delay*).

1. Meminimumkan kegiatan pemindahan material (*material handling*)

Terdapat beberapa elemen yang dibutuhkan pada kegiatan pemindahan material yaitu manusia, alat angkut, peralatan atau mesin dan material itu sendiri. Alasan dilakukannya pemindahan material adalah agar biaya pemindahan material menjadi lebih kecil.

2. Penghematan luas area produksi

Perancangan yang kurang baik akan menghasilkan penggunaan area yang berlebihan sehingga menyebabkan bahan menumpuk. Apabila luas area produksi yang kecil dibutuhkan perancangan dan penempatan peralatan mesin yang baik agar proses produksi 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 pemupukan material pada operasi yang cukup lama dibandingkan dengan operasi selanjutnya.

5. Proses manufaktur yang lebih singkat

Dengan berkurangnya proses menunggu maka akan memperpendek waktu total produksi.

6. Mengurangi resiko kesehatan dan keselamatan kerja

Perancangan tata letak fasilitas yang baik akan memberikan rasa nyaman dan aman bagi pekerja sehingga faktor-faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja garus dikurangi.

7. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja

Tata letak fasilitas yang rapi, pencahayaannya yang sesuai, sirkulasi udara yang cukup, kebisingan rendah dan sebagainya akan memberikan keputusan kerja.

8. Mempermudah aktivitas supervisi

Dengan merancang tata letak kantor berada di atas 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 optimal dalam artian tidak berlebihan dan tidak kekurangan sehingga menghasilkan kegiatan produksi berlangsung tanpa adanya hambatan.

10. Mengurangi faktor yang bias 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 produk setengah jadi atau produksi jadi. Maka tata letak yang baik akan mengurangi kerusakan-kerusakan yang akan ditimbulkan dari proses produksi.

2.2.2 Jenis – Jenis Tata Letak Fasilitas

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

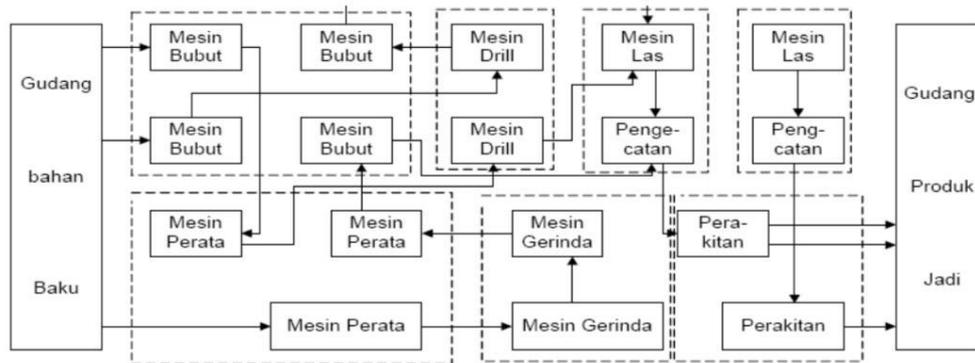
1. Tata letak berdasarkan aliran proses (*Process Layout*)

Pada tipe tata letak jenis ini, semua mesin-mesin dan peralatan di tempatkan dalam ruang yang sama. Pola seperti ini biasanya diterapkan pada perusahaan yang berproduksi berdasarkan *job order* atau *job shop* yang dapat dilihat pada Gambar 2.1. Keuntungan dari pola *process layout*, antara lain:

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

Kerugian dari tipe ini adalah

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



Gambar 2.1 *Process Layout*

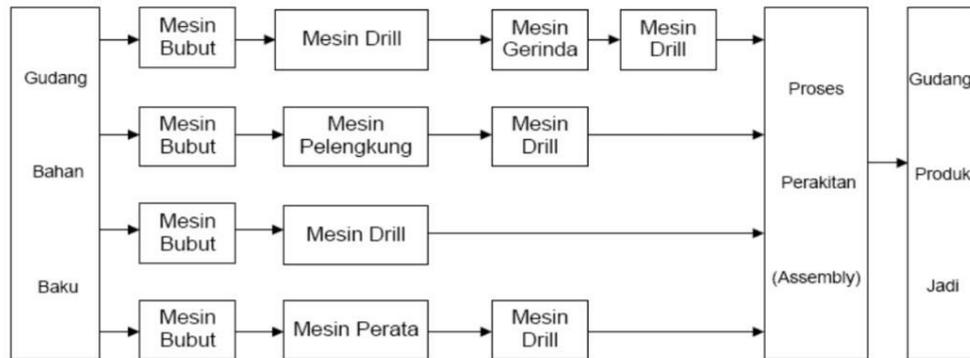
2. Tata letak berdasarkan aliran produk (*Product Layout*)

Pola penyusunan tata letak didasarkan atas urutan proses dari suatu kegiatan produksi, yang dapat dilihat pada Gambar 2.2. Keuntungan dari tipe ini adalah :

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

Kekurangan dari tipe ini adalah

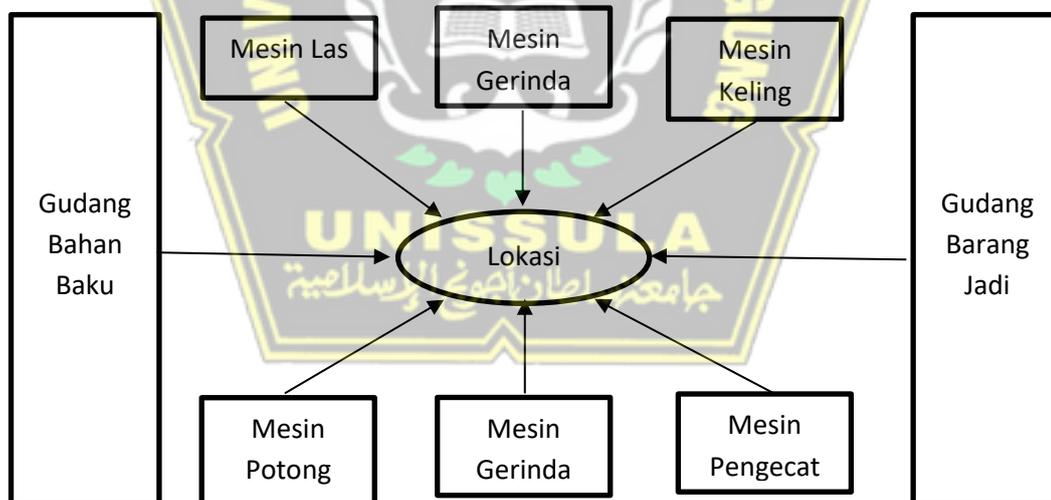
- Jika terjadi kerusakan pada salah satu mesin, maka proses produksi menjadi terganggu.
- Efisiensi dan produktifitas pekerja dapat menurun karena pola produksi yang monoton, sehingga menimbulkan kebosanan.
- Membutuhkan investasi yang cukup tinggi untuk pengadaan mesin.
- Membutuhkan biaya yang cukup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



Gambar 2.2 *Product Layout*

3. Tata letak berdasarkan posisi (*fixed position layout*)

Pada *fixed position layout*, material atau benda yang akan dikerjakan berada posisi yang tetap. Seluruh mesin, peralatan, operator, dan bahan-bahan tambahan dibawa ke lokasi tersebut. Bahan baku utama biasanya cukup berat dan posisinya tidak dapat dipindah-pindahkan. Tata letak ini biasanya digunakan dalam industri kapal atau pembuatan pesawat terbang yang dapat dilihat pada Gambar 2.3.



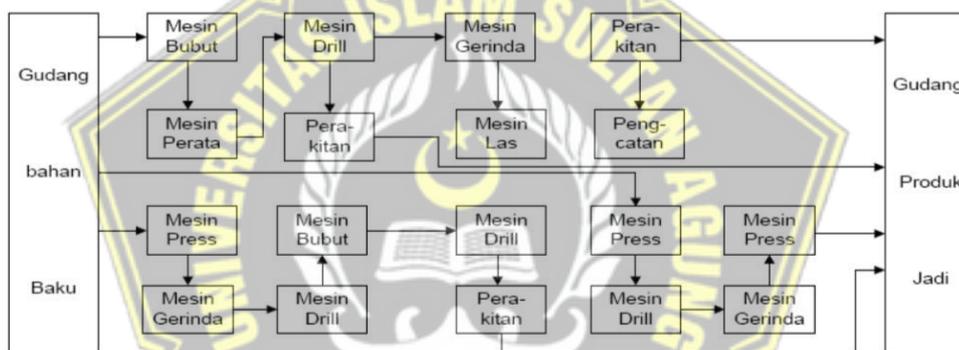
Gambar 2.3 *Fixed Position Layout*

4. Tata letak berdasarkan kelompok produk (*group technology layout*)

Tata letak ini merupakan penggabungan *layout* proses dengan *layout* produk dengan cara penyelesaian suatu operasi pada suatu ruangan, kemudian dilanjutkan dengan proses berikutnya. Tata letak seperti ini dapat dilihat pada Gambar 2.4. Pada *group technology layout*, mesin-mesin dan peralatan

ditempatkan berdasarkan kesamaan bentuk komponen yang hampir sama, maka proses produksinya hampir sama. Kelebihan *layout* ini adalah adanya pengelompokan produk sesuai dengan proses pembuatannya maka akan dapat diperoleh pendayagunaan mesin yang maksimal, lintasan aliran kerja menjadi lebih lancar bila dibandingkan dengan *layout* berdasarkan *process* dan *product*, dapat menciptakan suasana kerja yang lebih baik dan keuntungan-keuntungan dari *product layout* dan *process layout*.

Kekurangan dari tipe ini adalah diperlukan tenaga kerja yang memiliki kemampuan dan keterampilan yang tinggi untuk mengoperasikan semua fasilitas produksi yang ada. Dan kelemahan-kelemahan dari *process layout* dan *product layout* akan dijumpai pada *layout* ini juga.



Gambar 2.4 Group Technology Layout

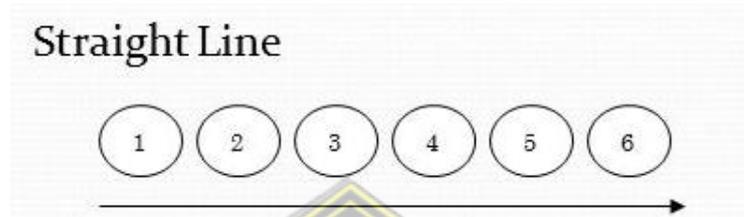
2.2.3 Pola-pola Aliran Material

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:

1. 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 garis lurus ini dapat dilihat pada Gambar 2.5. Pola aliran bahan berdasarkan garis lurus ini akan memberikan :

- a. Jarak yang terpende antara dua titik.
- b. Proses atau aktivitas produksi berlangsung sepanjang garis yaitu dari mesin nomor satu samapai ke messin yang terkahir.
- 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 bilaman 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).

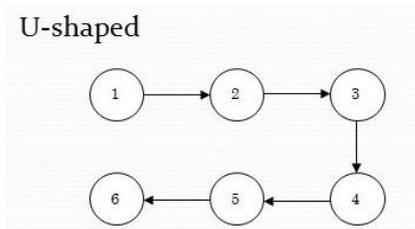
S-shaped (Zig-zag)



Gambar 2.6 Pola Aliran Zig-zag

3. Pola bentuk U

Pola aliran menurut *U-Shaped* ini akan dipakai bilaman 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 zig zag.



Gambar 2.7 Pola Aliran U

4. Pola aliran berbentuk lingkaran atau O

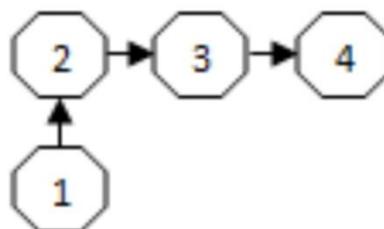
Pola aliran bentuk lingkaran atau O sangat baik digunakan untuk mengembalikan material atau produk pada titik awal aliran produksi berlangsung. Pola aliran O digunakan untuk keluar masuknya material dan produk pada satu tempat, agar memudahkan pengawasan keluar masuknya barang yang dapat dilihat pada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



Gambar 2.7 Pola Aliran Lingkaran

5. Pola aliran bentuk L

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



Gambar 2.8 Pola Aliran L

6. Pola aliran *Odd angle*

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

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



Gambar 2.9 Pola Aliran Odd-angle

2.2.4 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 ruang teknik industri, Universitas Houston. Program ini membuat dan mengevaluasi tipe – tipe tata letak dalam merespon data masukan. *Blocplan* mempunyai kemiripan dengan CRAFT dalam penyusunan ruangan. 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 ruangan satu dengan ruangan 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 ruangan, jumlah ruangan, luas ruangan. Informasi yang penting lainnya adalah diperlukan data keterkaitan antar ruangan. 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 ruangan untuk persoalan diatas. Skor ruangan 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). Ruangan – ruangan 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.

2.2.5 Activity Relationship Chart (ARC)

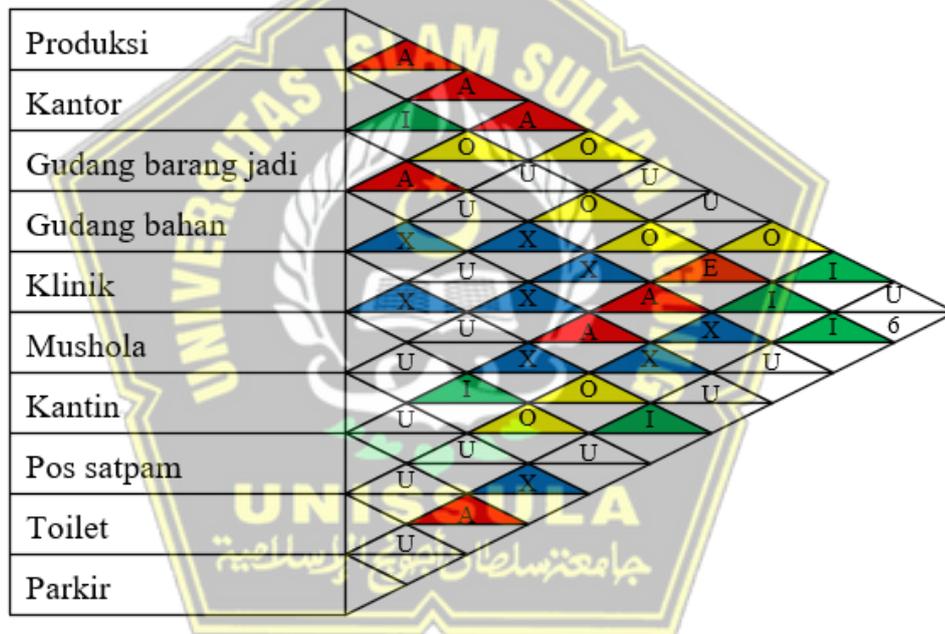
Activity Relationship Chart atau Arc merupakan aktifitas atau kegiatan yang digunakan untuk merencanakan hubungan secara berpasang-pasangan yang saling memiliki keterkaitan yang dapat dilihat pada Gambar 2.11. Manfaat ARC yaitu :

- a. Menunjukkan hubungan satu kegiatan dengan kegiatan lainnya serta alasannya.

- b. Memperoleh suatu landasan bagi penyusun daerah selanjutnya Arc menggunakan ukuran kuantitatif untuk menilai hubungan antar fasilitas.

Pada ARC digunakan simbol-simbol yang menunjukkan jenis kedekatan yang sangat penting. ARC disimbolkan dengan huruf

- Simbol A memiliki arti mutlak penting (*Absolutely necessary*)
- Simbol E memiliki arti sangat penting (*Especially important*)
- Simbol I memiliki arti penting (*Important*)
- Simbol O memiliki arti biasa (*Ordinary*)
- Simbol U memiliki arti tidak penting (*Unimportant*)
- Simbol X memiliki arti sangat tidak penting (*Undesirable*)



Gambar 2.10 Activity Relationship Chart

Kode Alasan pada ARC untuk setiap tingkat kepentingan harus dijabarkan alasan – alasan yang melatarbelakangi alasan prnrntuan tingkat kepentingan tersebut, yang dicantumkan dalam ARC dengan bentuk kode 1,2,3 dan seterusnya. Kode Alasan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 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, Bau |
| 9 | <i>Safety</i> |

2.2.6 From To Chart (FTC)

Menurut Purnomo (2004), *From to Chart* atau *Trip Frequency Chart*, merupakan suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perencanaan tata letak pabrik dan pemindahan bahan baku dalam proses produksi, terutama sangat berguna untuk kondisi dimana terdapat banyak produk atau item yang mengalir melalui suatu area. Kegunaan dan keuntungannya adalah

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

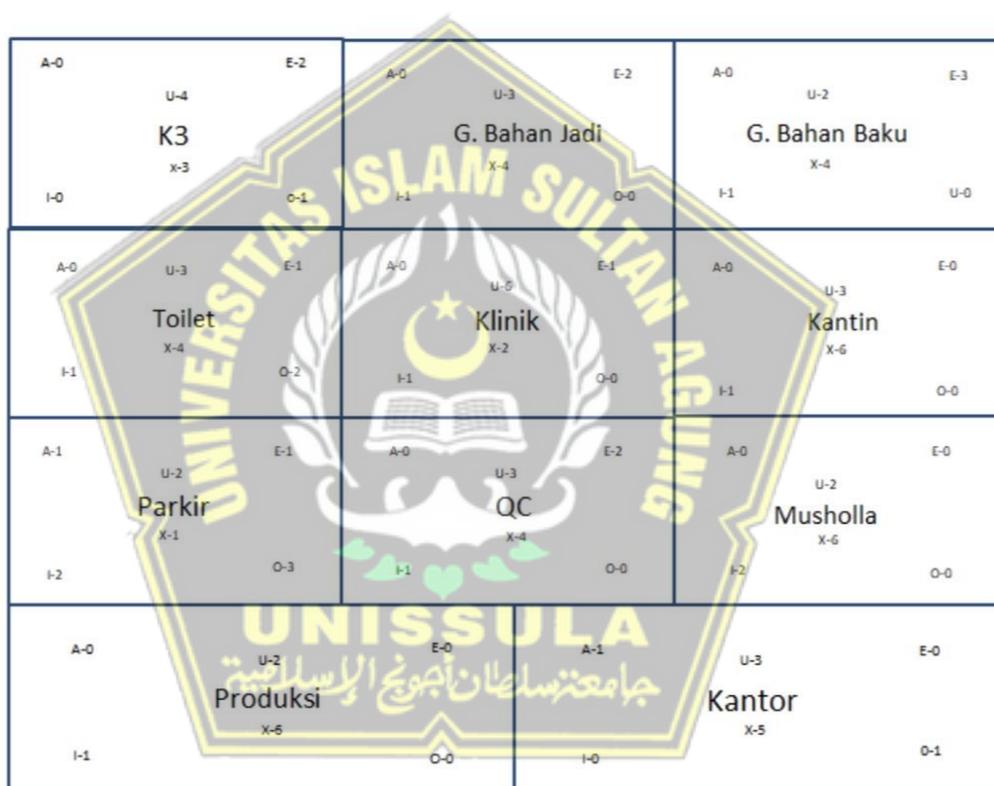
Gambar 2.12 adalah *form to chart* yang menunjukkan jumlah material yang dipindahkan dari A ke B dengan kapasitas 25 pada komponen 1. Material yang dipindahkan dari D ke E adalah komponen 1 dan 3 dengan kuantitas 25 dan 10 sehingga total yang dipindahkan adalah 35. (Purnomo, 2004)

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

Gambar 2.11 *Form to Chart*

2.2.7 Activity Relationship Diagram (ARD)

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 ruangan relatif dengan departemen lainnya. ARD merupakan diagram tiap bagian yang terdapat pada ARC dilambangkan dalam sebuah persegi seperti pada Gambar 2.13. Pada persegi itu terdapat simbol ataupun nomor yang menunjukkan kepentingan kedekatan pada bagian lainnya.



Gambar 2.12 Activity Relationship Diagram

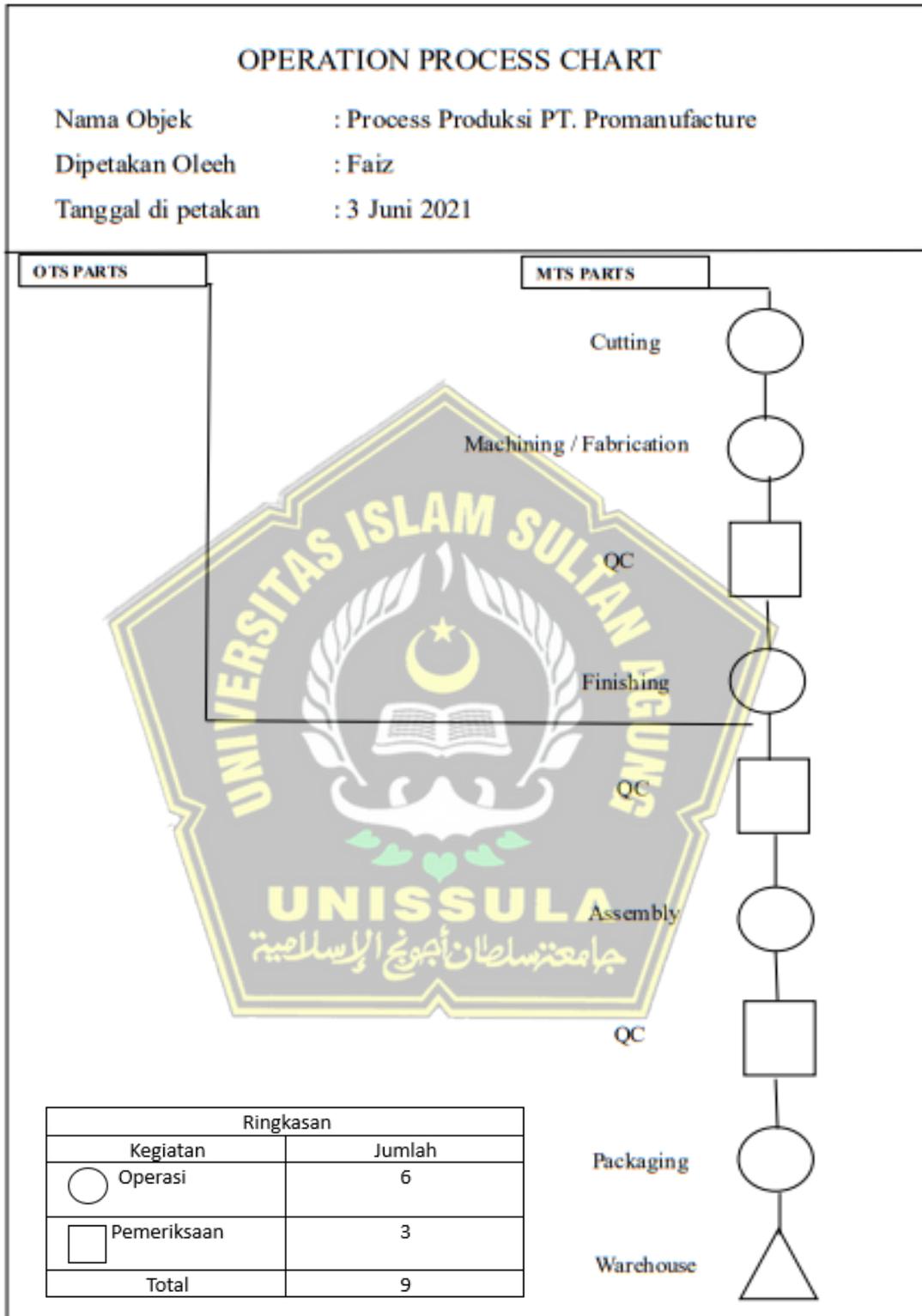
2.2.8 Operation Process Chart (OPC)

Operation Process Chart (OPC) adalah bentuk grafis dari urutan-urutan proses yang dibuat pada tata letak fasilitas. *Operation Process Chart* (OPC) menunjukkan lokasi pada suatu aktivitas yang terjadi pada peta aliran proses. 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: “*Operation Process Chart (OPC)*” 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 2.13 Operation Process Chart

2.2.9 Material Handling (Perpindahan Bahan)

Material *Handling* merupakan kegiatan penanganan bahan/material yang tepat pada waktu yang tepat di tempat yang tepat pula untuk meminimasi biaya. Menurut (Purnomo,2004), material *handling* adalah seni dan ilmu pengetahuan dari bahan/material dengan segala bentuknya meliputi pemindahan (*moving*), penyimpanan (*storing*), pengepakan (*packaging*), dan pengawasan / pengendalian (*controlling*).

Tujuan Material *handling* adalah (Purnomo, 2004)

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

2.2.10 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 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 2.15. 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.-b)

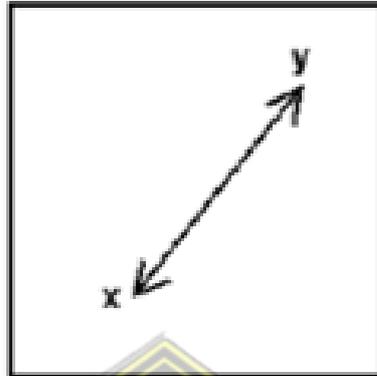
$$d_{ij} = (X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2$$

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



Gambar 2.14 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 2.16. Rumus jarak *rectilinear* adalah sebagai berikut. (Muhammad Faiz et al., n.d.-b)

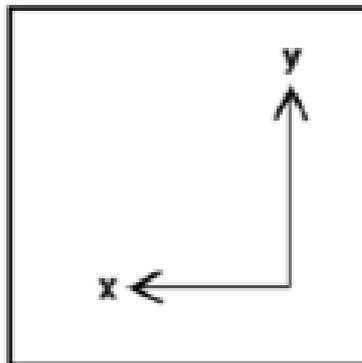
$$d_{ij} = \sqrt{(X_a + X_b)^2 + (Y_a + Y_b)^2}$$

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 2.15 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.-b)

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

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

2.2.11 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

2.3 Hipotesa dan Kerangka Teoritis

2.3.1 Hipotesa

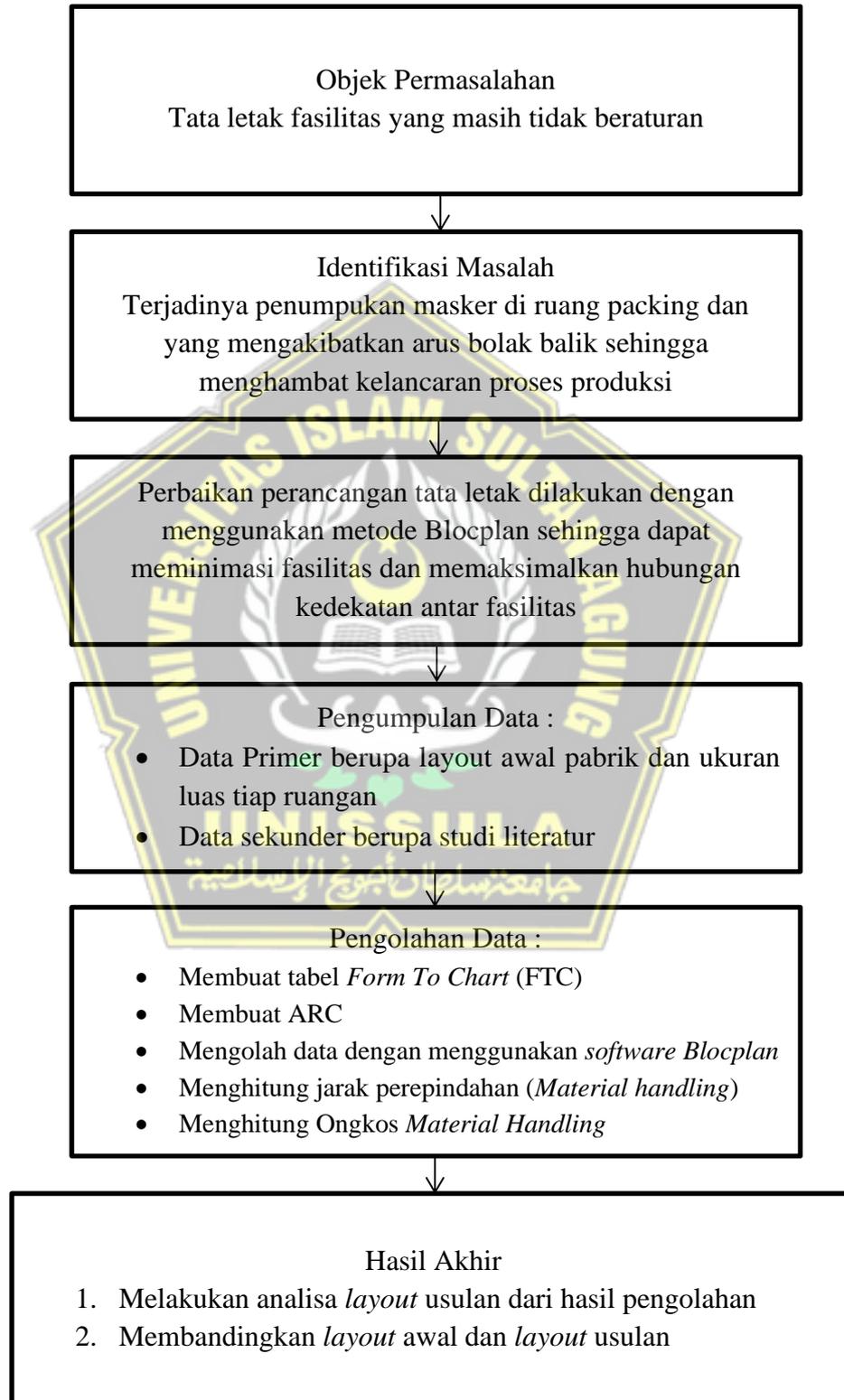
Perencanaan tata letak fasilitas merupakan satu hal yang menunjang proses produksi pada suatu perusahaan. Dengan adanya perancangan tata letak fasilitas

proses produksi suatu perusahaan akan berjalan dengan aman nyaman serta dapat menaikkan *performance* dari operator. Pada PT Safelock Medical 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 studi literatur tertera yaitu Metode Blocplan . Metode yang digunakan diharapkan mendapatkan hasil yang maksimal dan memberikan solusi bagi PT Safelock Medical untuk melakukan perbaikan tata letak sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan dapat meningkatkan produktivitas.

2.3.2 Kerangka Teoritis

Kerangka teoritis ini bertujuan untuk memperbaiki tata letak pada perusahaan. Berikut ini kerangka teoritisnya.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Ketika melakukan penelitian akan dilakukan pengumpulan data yang akan dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada perusahaan.

1. Layout Awal PT Safelock Medical
2. Luas tiap ruangan
3. Data peralatan material *handling*

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam tahap ini peneliti melakukan observasi lapangan dan studi pustaka untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada. Langkah – langkah yang dilakukan dalam penelitian awal adalah :

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 memberikan referensi yang mendukung dalam penelitian. Seperti buku, jurnal, artikel, dan refrensi lainnya.

3. Observasi

Observasi adalah teknik pengambilan data dengan cara melakukan pengamatan terhadap objek yang akan diteliti. Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah foto penumpukan brang, jumlah penjualan produk, jarak antar ruangan satu ke ruangan lainnya serta luas tiap ruangan.

3.3 Pengujian Hipotesa

Pengujian hipotesa ini berupa data yang telah dikumpulkan baik dari *layout* perusahaan, alur proses produksi, jarak antar ruangan satu ke ruangan lainnya serta luas tiap ruang yang sesuai dengan hipotesa yang ada dalam penelitian.

3.4 Metode Analisa

Metode Analisa yang dilakukan untuk mengolah data agar mendapatkan hasil yang telah diinginkan dengan cara sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi alur proses produksi pada pembuatan masker PT Safelock Medical Jepara
2. Mengidentifikasi *layout* pada ruang produksi PT Safelock Medical Jepara.
3. Mengidentifikasi jarak antara ruangan satu ke ruangan lainnya pada ruangan produksi PT Safelock Medical Jepara.
4. Mengidentifikasi luas tiap ruangan yang ada pada ruangan produksi PT Safelock Medical Jepara.

3.5 Pembahasan

Pada tahap penelitian ini adalah dilakukannya analisa hasil penelitian yang telah dilakukan lalu akan dijelaskan pada hasil pengolahan data yang sesuai dengan data serta tujuan awal penelitian.

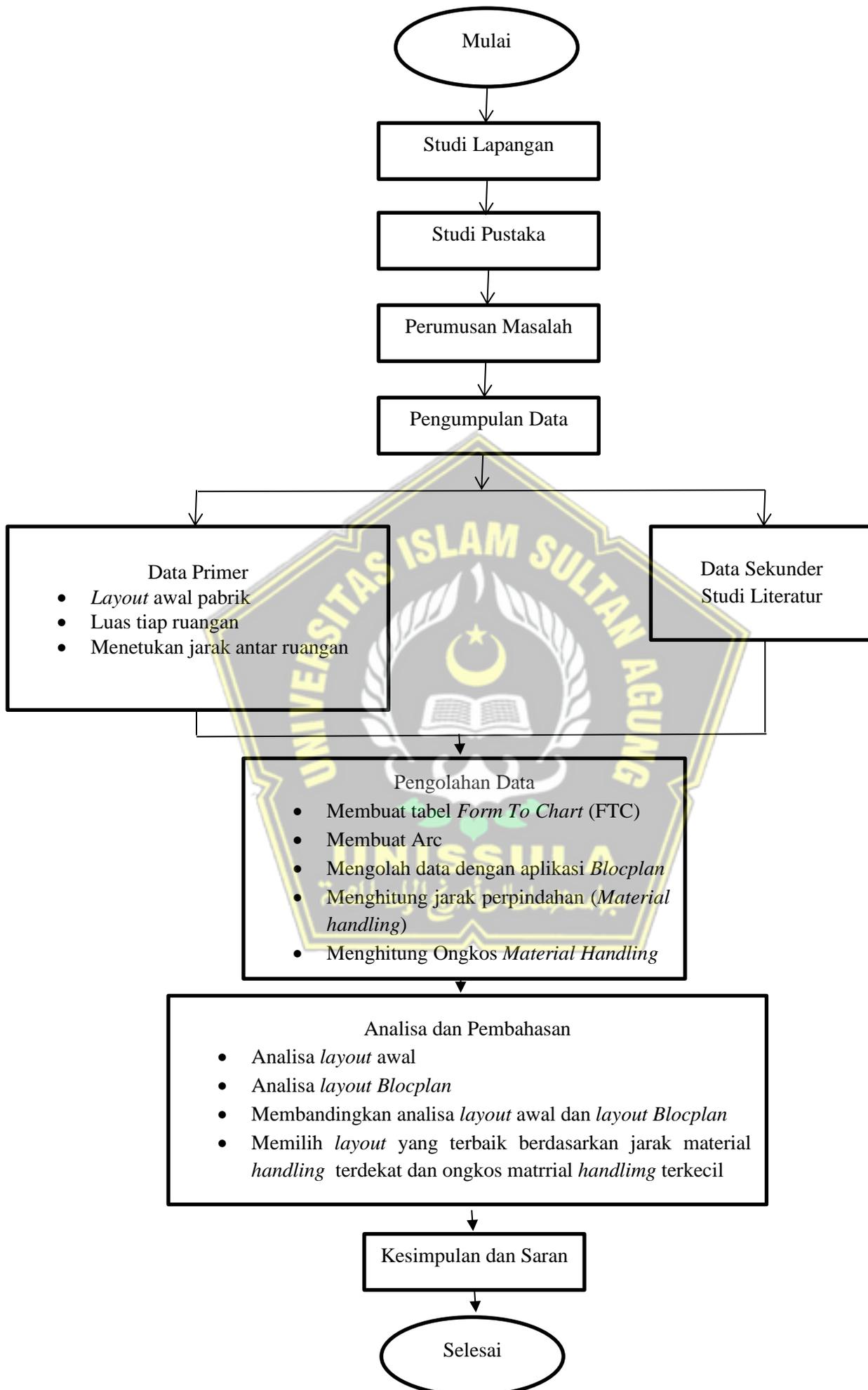
3.6 Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan dan saran adalah tahap terakhir dari penelitian dimana kesimpulan akan didapatkan berdasarkan tahapan dan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Penarikan kesimpulan merupakan jawaban dari permasalahan yang ada. Tidak hanya kesimpulan saja namun juga akan diberikan saran untuk perbaikan penelitian ataupun kepada pihak terkait di dalam penelitian ini dan diharapkan saran ini bersifat membangun perbaikan dari penelitian ini.

3.7 Diagram Alir

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.





BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Aliran Produksi PT Safelock Medical Jepara

Aliran proses produksi PT Safelock Medical Jepara dimulai dari :

1. Gudang bahan baku kemudian dilanjutkan ke ruang produksi, pada saat di ruang produksi terdapat tiga kali proses.
2. Proses produksi yang pertama adalah pada saat pembuatan masker dengan menggunakan mesin blank (mesin pembuat makser).
3. Proses yang kedua adalah pembuatan tali masker dengan menggunakan mesin *tie on* (mesin pembuat tali masker) lalu ke mesin pemotong tali.
4. Proses yang ketiga adalah proses pengepresan antara masker dan tali masker dengan menggunakan mesin *welding mask*.
5. Setelah itu dilanjutkan ke ruang *packing* untuk mengemas masker kedalam box dan di *packing* ke dalam kardus karton.
6. Masker yang sudah di *packing* kedalam kardus karton akan di pindahkan ke gudang barang jadi.

4.1.2 Tata Letak PT Safelock Medical Jepara

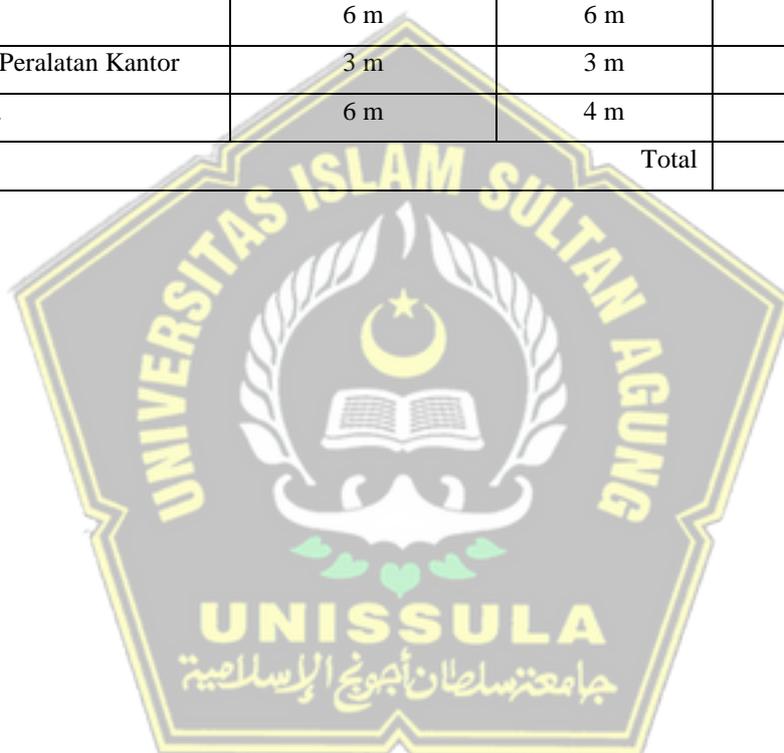
Tata Letak PT Safelock Medical Jepara digolongkan kedalam tata letak berdasarkan aliran produk, yang mana proses produksinya dimulai dari proses awal sampai proses akhir, menghasilkan satu jenis produk dan memproduksi dalam jumlah yang besar. Pada PT Safelock Medical mempunyai 10 ruangan yaitu gudang bahan baku, area material bahan baku, ruang packing, gudang bahan jadi, gudang peralatan produksi, kantor, ruang produksi, toilet, gudang peralatan kantor, mushola. Gambar 4.1 merupakan tata letak PT Safelock Medical Jepara.

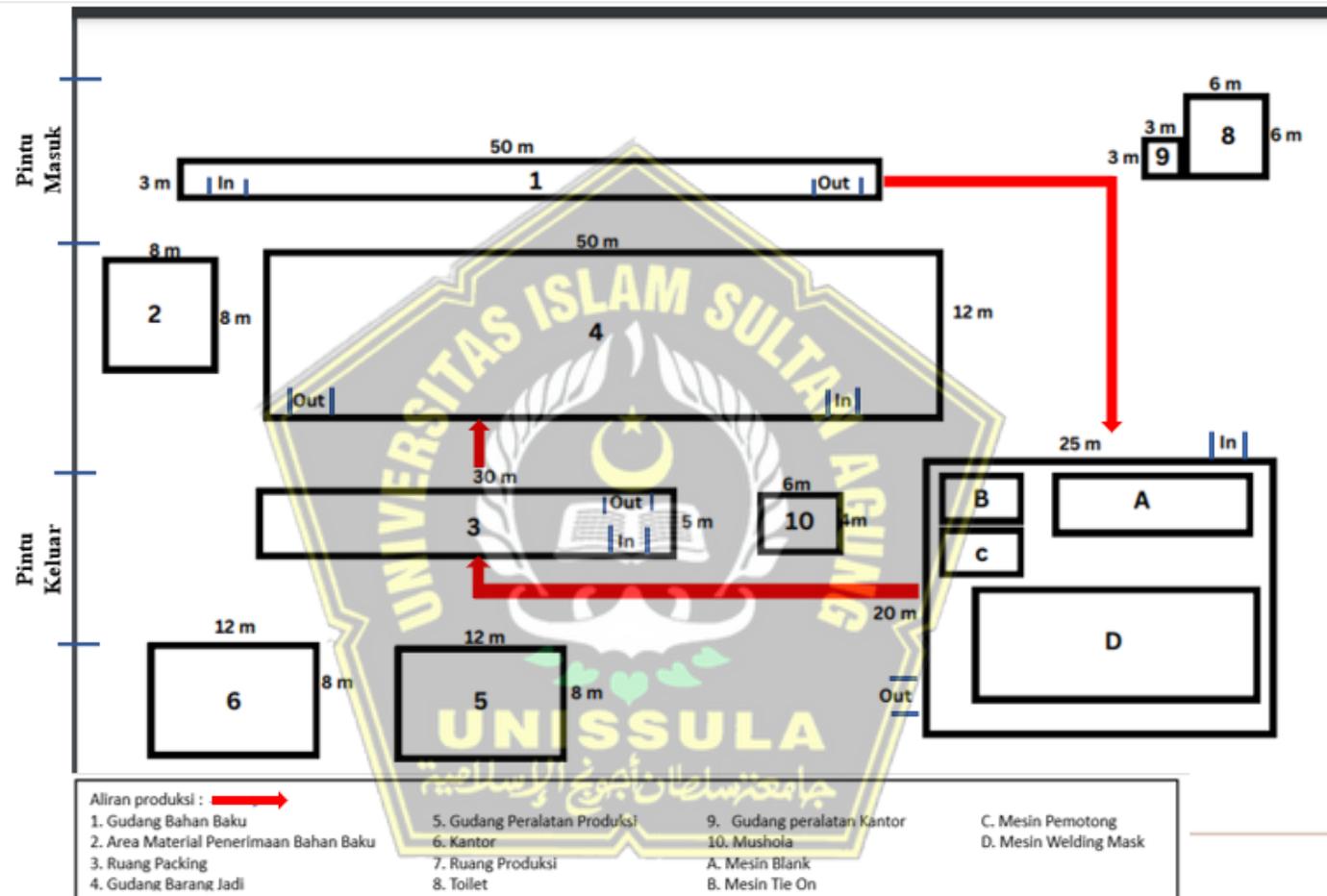
4.1.3 Luas Antar Ruangan PT Safelock Medical Jepara

Pada gedung pembuatan masker PT Safelock Medical Jepara memiliki luas tanah sebesar 2400 m². Dengan panjang lahan 60 m dan lebar lahan 40 m. Luas tiap ruangan pada PT Safelock Medical dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Luas Tiap Ruangan

| Nama Ruangan | Panjang | Lebar | Luas |
|---------------------------|---------|-------|----------------------|
| Gudang Bahan Baku | 50 m | 3 m | 150 m ² |
| Area Material Bahan Baku | 8 m | 8 m | 64 m ² |
| Ruang Packing | 30 m | 5 m | 150 m ² |
| Gudang Barang Jadi | 50 m | 12 m | 600 m ² |
| Gudang Peralatan produksi | 12 m | 8 m | 96 m ² |
| Kantor | 12 m | 8 m | 96 m ² |
| Ruang Produksi | 25 m | 20 m | 500 m ² |
| Toilet | 6 m | 6 m | 36 m ² |
| Gudang Peralatan Kantor | 3 m | 3 m | 9 m ² |
| Mushola | 6 m | 4 m | 24 m ² |
| | | Total | 1.725 m ² |





Gambar 4.1 Layout PT Safelock Medical

4.1.4 Jarak Antar Ruangan

Pada perhitungan jarak antar ruangan hanya berfokus pada 4 ruangan saja karena 4 ruangan tersebut merupakan aliran proses produksi pada saat pembuatan masker, yang terdiri dari ruangan gudang bahan baku ke ruang produksi, dari ruang produksi ke ruang *packing*, dari ruang *packing* ke gudang barang jadi. Perhitungan ini menggunakan jarak *rectilinear* karena jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Berikut ini perhitungannya :

1. Gudang bahan baku ke Ruang produksi (Mesin Blank)

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

$$d_{ij} = \sqrt{(50 - 15)^2 + (3 - 4)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(35)^2 + (-1)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{1225 + 1}$$

$$d_{ij} = \sqrt{1226}$$

$$d_{ij} = 35,01 \text{ m}$$

2. Ruang produksi (Mesin *Welding Mask*) ke Ruang *packing*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(20 - 30)^2 + (8 - 5)^2}$$

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

$$d_{ij} = \sqrt{100 + 9}$$

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

$$d_{ij} = 10,44 \text{ m}$$

3. Ruang *packing* ke Gudang Barang Jadi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(30 - 50)^2 + (5 - 12)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-20)^2 + (-7)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{400 + 49}$$

$$d_{ij} = \sqrt{449}$$

$$d_{ij} = 21,19 \text{ m}$$

Jadi, total jarak antar ruangan yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal gudang bahan baku sampai dengan gudang barang jadi adalah 66,64 m.

4.1.5 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 masker (dengan satuan jarak yaitu meter):

Tabel 4. 2 *From to Chart* (FTC)

| To \ From | Gudang bahan baku | Ruang produksi | Ruang packing | Gudang barang jadi | Total |
|--------------------|-------------------|----------------|---------------|--------------------|--------|
| Gudang bahan baku | | 35,01 | | | 35,01 |
| Ruang produksi | 35,01 | | 10,44 | | 45,45 |
| Ruang packing | | 10,44 | | 21,19 | 31,63 |
| Gudang barang jadi | | | 21,19 | | 21,19 |
| Total | 35,01 | 45,45 | 31,63 | 21,19 | 133,28 |

4.1.6 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 pengamatan yang dilakukan pada saat operator memindahkan bahan baku dari gudang bahan baku ke ruang produksi dengan menggunakan *forklift* semi *electric*, dari ruang produksi ke ruang *packing* dengan menggunakan kereta dorong, dari ruang *packing* ke gudang barang jadi dengan menggunakan kereta dorong. Berikut ini perhitungan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.3 Perhitungan Total Jarak

| Aliran Material | | Jarak (m) | Frekuensi /Aliran | Total jarak (m) |
|-------------------|--------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Gudang bahan baku | Ruang produksi | 35,01 | 3 | 105,03 |
| Ruang produksi | Ruang packing | 10,44 | 3 | 31,32 |
| Ruang packing | Gudang Barang Jadi | 21,19 | 3 | 63,57 |
| Total Jarak | | | | 199,92 |

Jadi, total jarak yang harus ditempuh mulai dari gudang bahan baku hingga dapat dihasilkan barang jadi sehingga di simpan di gudang barang jadi adalah 199,92 meter.

4.1.7 Data Peralatan Material Handling

Berdasarkan wawancara dengan supervisor perusahaan, dalam menunjang proses produksi PT Safelock Medical memiliki peralatan untuk menangani perpindahan material dari satu ruangan ke ruangan lainnya. Berikut peralatan material *handling* yang digunakan oleh PT Safelock Medical antara lain:

Tabel 4.4 Data Peralatan Material Handling

| No | Nama Peralatan | Jumlah | Umur ekonomis |
|----|-------------------------------|--------|---------------|
| 1. | <i>Forklift Semi Electric</i> | 2 | 5 tahun |
| 2. | Kereta Dorong | 20 | 3 tahun |

4.1.8 Ongkos Material Handling (OMH)

Ongkos material *handling* didapatkan dari biaya perlatan material *handling*, biaya operator perbulan, dan biaya peralatan perbulan. Berikut ini merupakan ongkos material *handling* (OMH) yang terdiri dari ongkos material *handling* adalah :

1. *Forklift Semi Electric*

Alat material *handlimg* yang digunakan adalah *forklift Semi Electric* dengan jumlah 2 unit. Rincian biaya operasionalnya antara lain :

- a. Harga : Rp 30.000.000 /unit (umur ekonomis 5 tahun)
- b. Gaji operator : Rp 2.150.000 /bulan
- c. Perawatan : Rp 150.000 /bulan

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Forklift Semi Electric} &= \frac{\text{Harga alat} \times \text{unit}}{5 \text{ tahun} \times 12 \text{ bulan}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 30.000.000 \times 2}{5 \text{ tahun} \times 12 \text{ bulan}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 60.000.000}{60} \\
 &= \text{Rp } 1.000.000 / \text{bulan} \\
 \text{Biaya Forklift Semi Elektrik Perhari} &= \frac{\text{Rp } 1.000.000}{20 \text{ hari}} \\
 &= \text{Rp } 50.000 / \text{hari} \\
 \text{Biaya operator Forklift Semi Electric} &= \text{Gaji operator} \times \text{banyak operator} \\
 &= \text{Rp } 2.150.000 \times 2 \text{ operator} \\
 &= \text{Rp } 4.300.000 / \text{bulan} \\
 \text{Biaya operator Forklift Semi Elektrik Perhari} &= \frac{\text{Rp } 4.300.000}{20 \text{ hari}} \\
 &= \text{Rp } 215.000 / \text{hari} \\
 \text{Biaya Perawatan} &= \text{Biaya perawatan 1 bulan} \times \text{unit} \\
 &= \text{Rp } 150.000 \times 2 \text{ unit} \\
 &= \text{Rp } 300.000 / \text{bulan} \\
 \text{Biaya Perawatan Perhari} &= \frac{\text{Rp } 300.000}{20 \text{ hari}} \\
 &= \text{Rp } 15.000 / \text{hari} \\
 \text{Biaya Listrik Perhari} &= (\text{Daya} \times \text{lama pengecasan} \times \text{biaya} \\
 &\quad \text{Perkwh}) \times \text{unit} \\
 &= (3,5 \text{ kw} \times 5 \text{ jam} \times \text{Rp } 1.444,70) \times 2 \\
 &= \text{Rp } 25.282,25 \times 2 \\
 &= \text{Rp } 50.564,5 / \text{hari} \\
 \text{Biaya Material Handling} &= \text{Biaya forklift} + \text{Gaji operator} + \\
 &\quad \text{Biaya perawatan} + \text{Biaya Listrik} \\
 &= \text{Rp } 50.000 + \text{Rp } 215.000 + \\
 &\quad \text{Rp } 15.000 + \text{Rp } 50.564,5 \\
 &= \text{Rp } 330.564,5 / \text{hari}
 \end{aligned}$$

2. Kereta dorong

Alat material *handling* yang digunakan adalah kereta dorong dengan jumlah 20 unit. Rincian biaya operasionalnya antara lain :

- a. Harga : Rp 400.000 /unit (umur ekonomis 3 tahun)
- b. Gaji operator : Rp 2.150.000 /bulan
- c. Perawatan : Rp 100.000 /bulan

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Kereta Dorong} &= \frac{\text{Harga alat} \times \text{unit}}{5 \text{ tahun} \times 12 \text{ bulan}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 360.000 \times 20}{3 \text{ tahun} \times 12 \text{ bulan}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 7.200.000}{36} \\
 &= \text{Rp } 200.000 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Kereta Dorong Perhari} &= \frac{\text{Rp } 200.000}{20 \text{ hari}} \\
 &= \text{Rp } 10.000 \text{ /hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya operator Kereta Dorong} &= \text{Gaji operator} \times \text{banyak operator} \\
 &= \text{Rp } 2.150.000 \times 8 \text{ operator} \\
 &= \text{Rp } 17.200.000 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya operator Kereta Dorong Perhari} &= \frac{\text{Rp } 17.200.000}{20 \text{ hari}} \\
 &= \text{Rp } 860.000 \text{ /hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Perawatan} &= \text{Biaya perawatan 1 bulan} \times \text{unit} \\
 &= \text{Rp } 100.000 \times 20 \text{ unit} \\
 &= \text{Rp } 2.000.000 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Perawatan Perhari} &= \frac{\text{Rp } 2000.000}{20 \text{ hari}} \\
 &= \text{Rp } 100.000 \text{ /hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Material Handling} &= \text{Biaya forklift} + \text{Gaji operator} + \\
 &\quad \text{Biaya perawatan} \\
 &= \text{Rp } 10.000 + \text{Rp } 860.000 + \\
 &\quad \text{Rp } 100.000 \\
 &= \text{Rp } 970.000 \text{ /hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{OMH Permeter Forklift Semi Electric} = \frac{\text{OMH Forklift Semi Electric}}{\text{Total Jarak Material Handling}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{Rp\ 330.564,5}{199,92} \\
 &= Rp\ 1.653,48 \\
 \text{OMH Permeter Kereta Dorong} &= \frac{\text{OMH Kereta Dorong}}{\text{Total Jarak Material Handling}} \\
 &= \frac{Rp\ 970.000}{199,92} \\
 &= Rp\ 4.851,94
 \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Total OMH dari gudang bahan baku sampai ke gudang barang jadi

| Dari | Ke | Alat angkut | Frekuensi | Jarak (m) | Total Jarak (m) | OMH | Total OMH |
|----------------------|----------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------------|----------|------------|
| Gudang Bahan Baku | Ruang Produksi | <i>Forklift Semi Electric</i> | 3 | 35,01 | 105,03 | 1.653,48 | 173.665 |
| Ruang Produksi | Ruang <i>Packing</i> | Kereta Dorong | 3 | 10,44 | 31,32 | 4.851,94 | 143.506,36 |
| Ruang <i>Packing</i> | Gudang Barang Jadi | Kereta Dorong | 3 | 21,19 | 63,57 | 4.851,94 | 308.437,83 |
| Total | | | | | 199,92 | - | 625.609,19 |

Jadi, Total ongkos material *handling* dari gudang bahan baku ke ruang produksi, ruang produksi ke ruang *packing*, ruang *packing* ke gudang bahan jadi adalah Rp. 625.609,19

4.1.9 Activity Relationship Diagram (ARC)

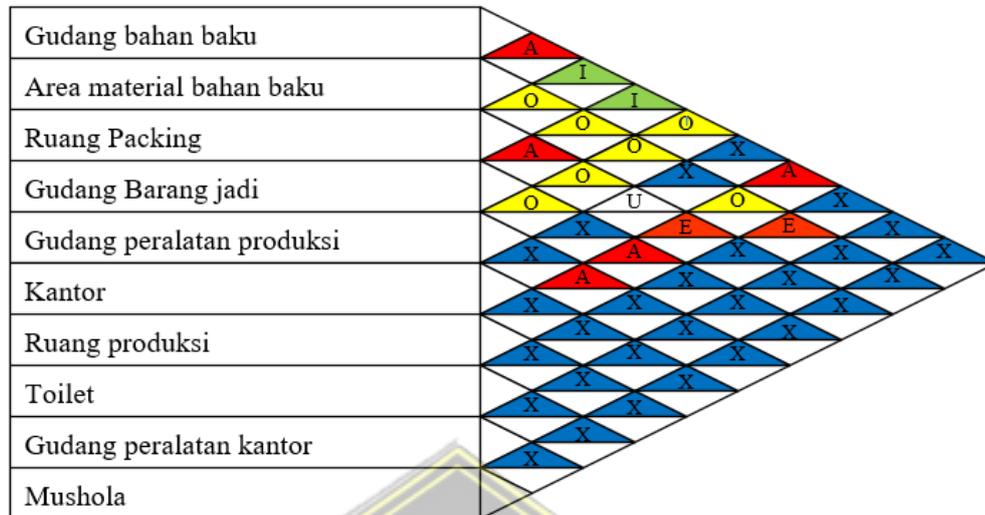
ARC dapat dilihat berdasarakan data – data urutan aktivitas didalam proses produksi yang kemudian dihubungkan secara berpasangan untuk mengetahui tingkat hubungan antar aktivitas tersebut, hubungan tersebut ditinjau berdasarakan frekuensi aliran perpindahan bahan baku, perpindahan operator/ tenaga kerja, 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 PT Safelock Medical Jepara yang dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Gambar 4.2

Tabel 4.6 Keterangan ARC pada Ruangan PT Safelock Medical

| Dari | Ke | Simbol | Alasan |
|--------------------------|---------------------------|--------|---|
| Gudang bahan baku | Area Material bahan baku | A | Proses berurutan dan mempermudah akses antara kedua ruangan |
| Gudang bahan baku | Ruang packing | I | Masih dalam satu aliran proses produksi |
| Gudang bahan baku | Gudang barang jadi | I | Masih dalam satu aliran proses produksi |
| Gudang bahan baku | Gudang peralatan produksi | U | Kedua ruangan tidak perlu didekatkan |
| Gudang bahan baku | Kantor | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Gudang bahan baku | Ruang produksi | A | Proses berurutan dan mempermudah akses antara kedua ruangan |
| Gudang bahan baku | Toilet | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Gudang bahan baku | Gudang perlatan kantor | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Gudang bahan baku | Mushola | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Area Material bahan baku | Ruang packing | O | Kedua ruangan tidak perlu didekatkan dan dijauhkan |
| Area Material bahan baku | Gudang barang jadi | O | Kedua ruangan tidak perlu didekatkan dan dijauhkan |
| Area Material bahan baku | Gudang peralatan produksi | O | Kedua ruangan tidak perlu didekatkan dan dijauhkan |
| Area Material bahan baku | Kantor | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Area Material bahan baku | Ruang produksi | O | Kedua ruangan tidak perlu didekatkan dan dijauhkan |
| Area Material bahan baku | Toilet | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Area Material bahan baku | Gudang perlatan kantor | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |

| | | | |
|---------------------------|---------------------------|---|---|
| Area Material bahan baku | Mushola | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Ruang Packing | Gudang barang jadi | A | Proses berurutan dan mempermudah akses antara kedua ruangan |
| Ruang Packing | Gudang peralatan produksi | O | Kedua ruangan tidak perlu didekatkan dan dijauhkan |
| Ruang Packing | Kantor | U | Kedua ruangan tidak perlu didekatkan |
| Ruang Packing | Ruang produksi | E | Harus didekatkan untuk kelancaran proses produksi |
| Ruang Packing | Toilet | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Ruang Packing | Gudang peralatan kantor | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Ruang Packing | Mushola | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Gudang barang jadi | Gudang peralatan produksi | O | Kedua dijauhkan |
| Gudang barang jadi | Kantor | X | Bukan ruangan tidak perlu didekatkan dan merupsksn aliran proses produksi |
| Gudang barang jadi | Ruang produksi | A | Proses berurutan dan mempermudah akses antara kedua ruangan |
| Gudang barang jadi | Toilet | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Gudang barang jadi | Gudang peralatan kantor | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Gudang barang jadi | Mushola | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Gudang Peralatan Produksi | Kantor | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Gudang Peralatan Produksi | Ruang produksi | A | Proses berurutan dan mempermudah akses antara kedua ruangan |

| | | | |
|------------------------------|---------------------------|---|---|
| Gudang Peralatan Produksi | Toilet | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Gudang Peralatan Produksi | Gudang perlatan kantor | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Gudang Peralatan Produksi | Mushola | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Kantor | Ruang produksi | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Kantor | Toilet | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Kantor | Gudang perlatan kantor | A | Proses berurutan dan mempermudah akses antara kedua ruangan |
| Kantor | Mushola | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Ruang produksi | Toilet | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Ruang produksi | Gudang perlatan kantor | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Ruang produksi | Mushola | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Toilet | Gudang perlatan kantor | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Toilet | Mushola | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |
| Gudang Peralatan Produksi | Mushola | X | Bukan merupsksn aliran proses produksi |



Gambar 4.2 Activity Relationship Diagram PT Safelock Medical

4.1.10 Degree Of Closeness (Tingkat Keberhubungan)

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 4.7

Tabel 4.7 Degree Of Closeness

| No | Bagian | A | E | I | O | U | X |
|----|---------------------------|-------|---|-----|---------|---|--------------------|
| 1 | Gudang Bahan Baku | 2,7 | | 3,4 | | 5 | 6,8,9,10 |
| 2 | Area Material Bahan Baku | 1 | | | 3,4,5,7 | | 6,8,9,10 |
| 3 | Ruang Packing | 4 | 7 | 1 | 2,5 | 6 | 8,9,10 |
| 4 | Gudang Barang Jadi | 3,7 | | 1 | 2,5 | | 6,8,9,10 |
| 5 | Gudang Peralatan produksi | 7 | | | 2,3,4 | 1 | 6,8,9,10 |
| 6 | Kantor | | | | | 3 | 1,2,4,5,7,8,9,10 |
| 7 | Ruang Produksi | 1,4,5 | 3 | | 2 | | 6,8,9,10 |
| 8 | Toilet | | | | | | 1,2,3,4,5,6,7,9,10 |
| 9 | Gudang Peralatan Kantor | | | | | | 1,2,3,4,5,6,7,8,10 |
| 10 | Mushola | | | | | | 1,2,3,4,5,6,7,8,,9 |

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

Tabel 4.8 Input tabel ke aplikasi blocplan

| Fasilitas | Bagian | | | | | | | | | |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | | A | I | I | U | X | A | X | X | X |
| 2 | A | | O | O | O | X | O | X | X | X |
| 3 | I | O | | A | O | I | E | X | X | X |
| 4 | I | O | A | | O | X | A | X | X | X |
| 5 | U | O | O | O | | X | A | X | X | X |
| 6 | X | X | U | X | X | | X | X | X | X |
| 7 | A | O | E | A | A | X | | X | X | X |
| 8 | X | X | X | X | X | X | X | | X | X |
| 9 | X | X | X | X | X | X | X | X | | X |
| 10 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |

Keterangan

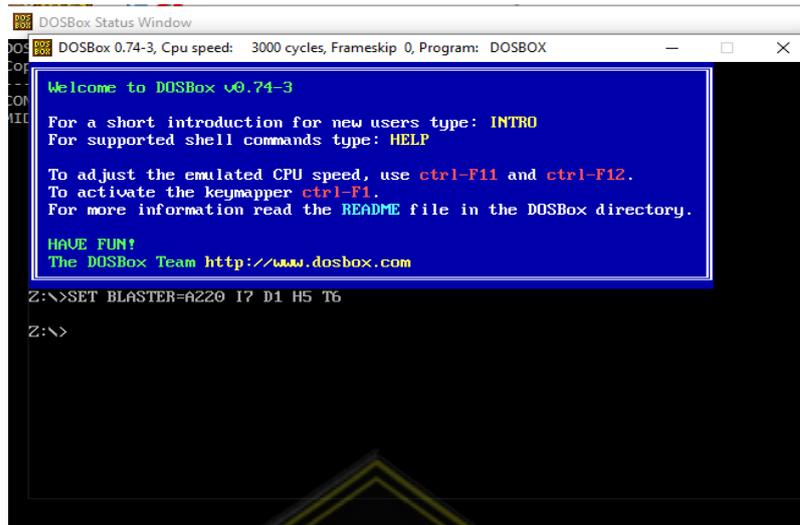
- Fasilitas 1 : Gudang Bahan Baku
 Fasilitas 2 : Area Penerimaan Material Bahan Baku
 Fasilitas 3 : Ruang Packing
 Fasilitas 4 : Gudang Barang Jadi
 Fasilitas 5 : Gudang Peralatan Produksi
 Fasilitas 6 : Kantor
 Fasilitas 7 : Ruang Produksi
 Fasilitas 8 : Toilet
 Fasilitas 9 : Gudang Peralatan Kantor
 Fasilitas 10 : Mushola

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Pengolahan Data Menggunakan Aplikasi *Blocplan*

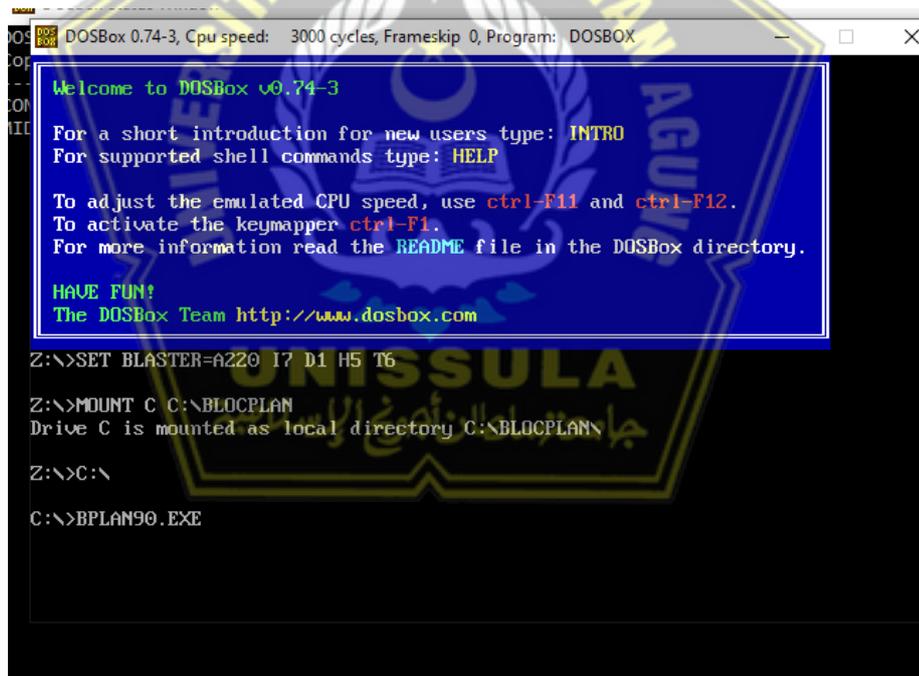
Berikut ini merupakan penggunaan *Blocplan Software* adalah sebagai berikut :

1. Buka *Software BLOCPLAN*



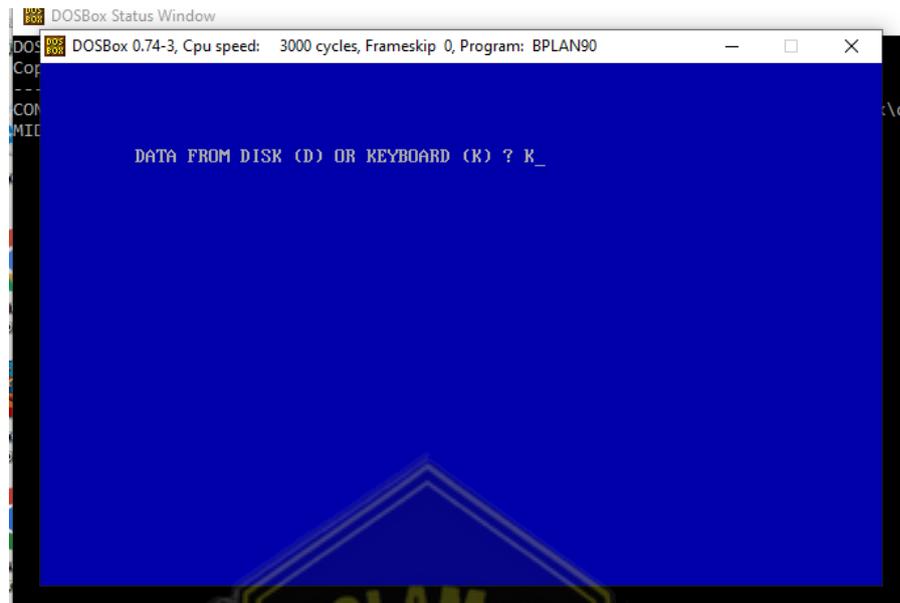
Gambar 4.3 Tampilan Awal Bloclplan

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



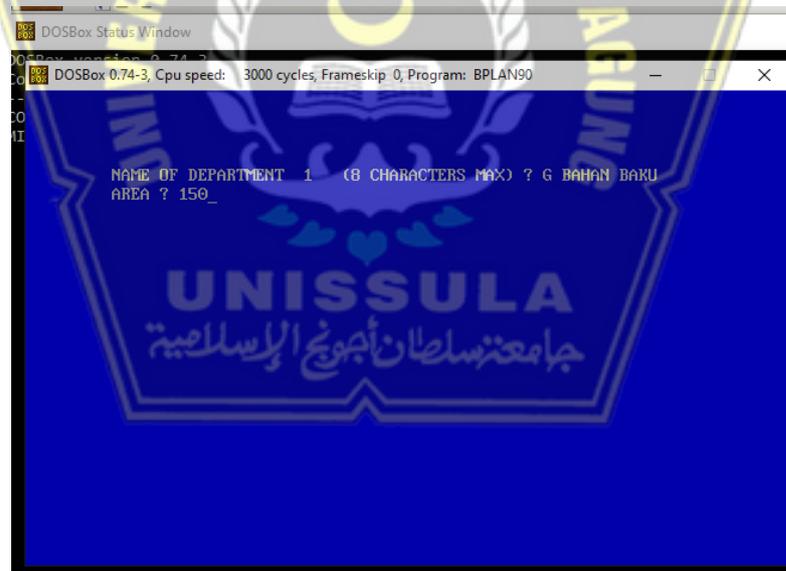
Gambar 4. 4 Tampilan Menu Bloclplan

3. Ketik huruf "K" kemudian klik `Enter`



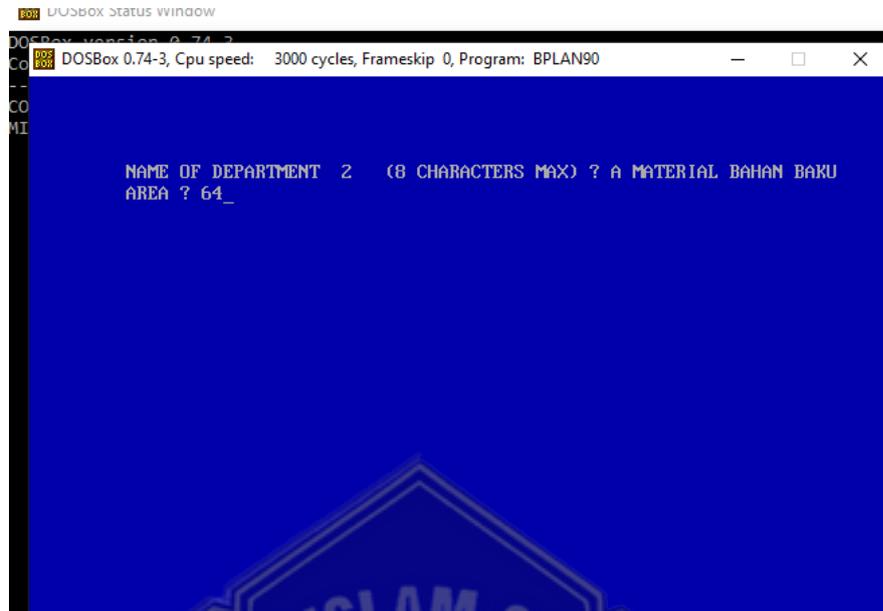
Gambar 4.5 Tampilan Bloclplan

4. Kemudian isi jumlah ruangan yang akan dibuat. Jumlah ruangan pada PT. Safelock Medical adalah 10 ruangan.



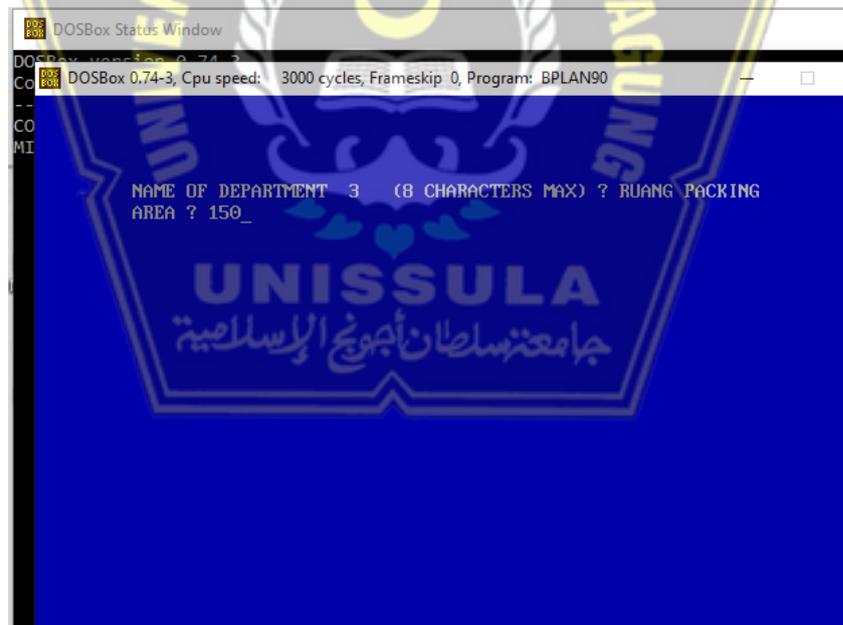
Gambar 4.6 Input nama dan luas ruangan gudang bahan baku

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



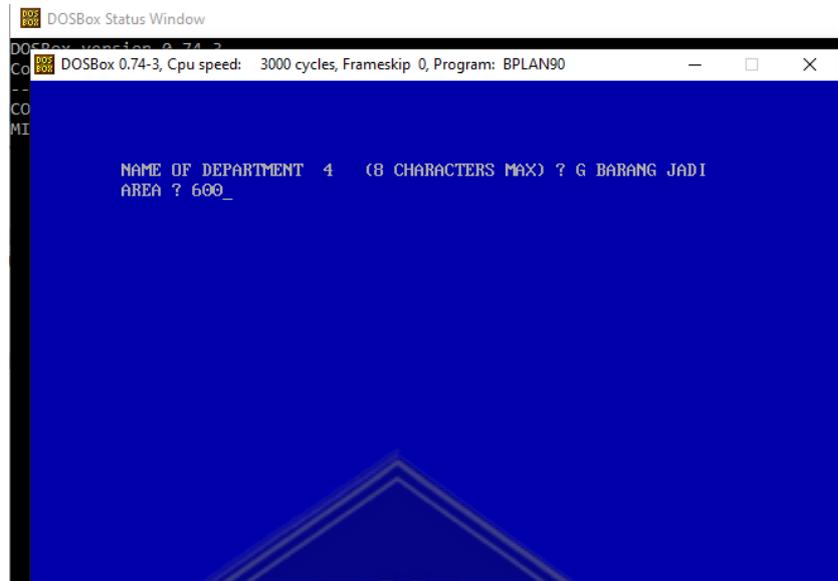
Gambar 4.7 *Input nama dan luas ruangan Area bahan baku material*

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



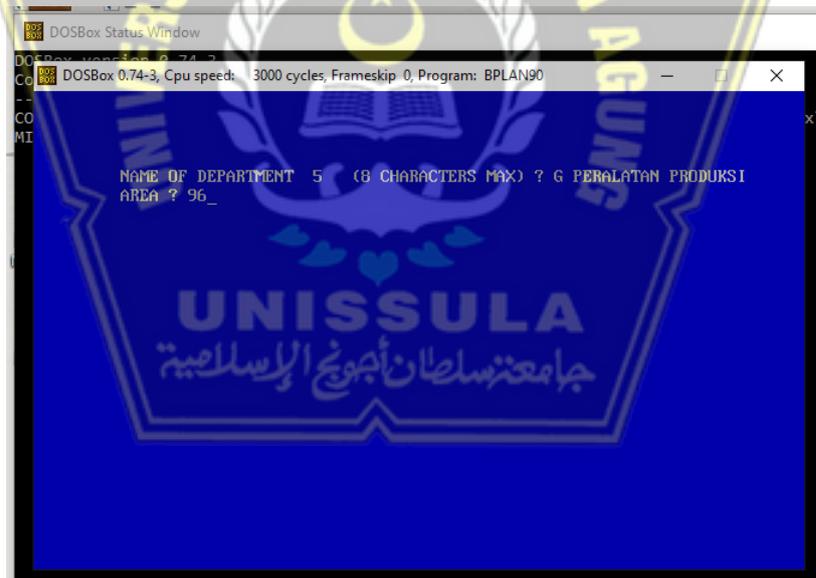
Gambar 4. 8 *Input nama dan luas Ruang Packing*

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



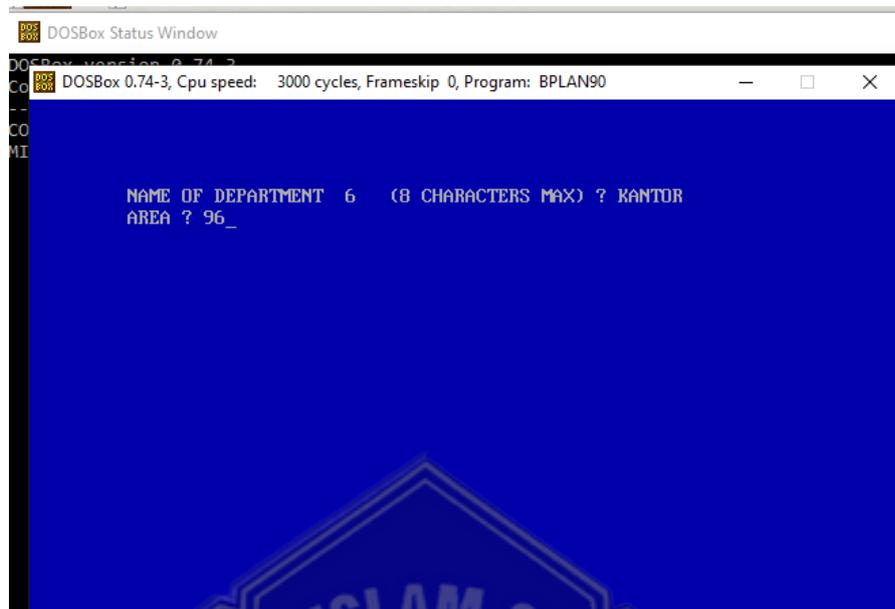
Gambar 4.9 Input nama dan luas Gudang bahan jadi

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



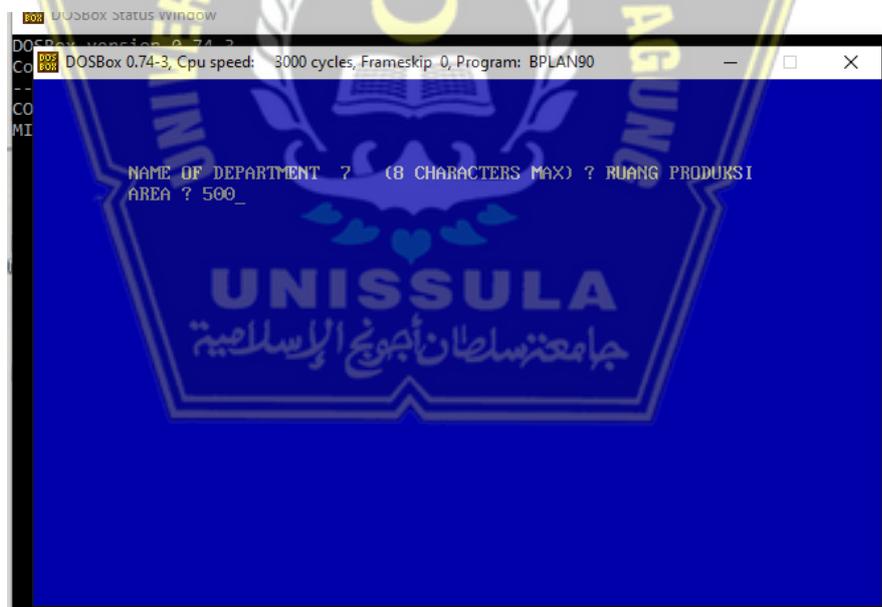
Gambar 4.10 Input nama dan luas Gudang peralatan produksi

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



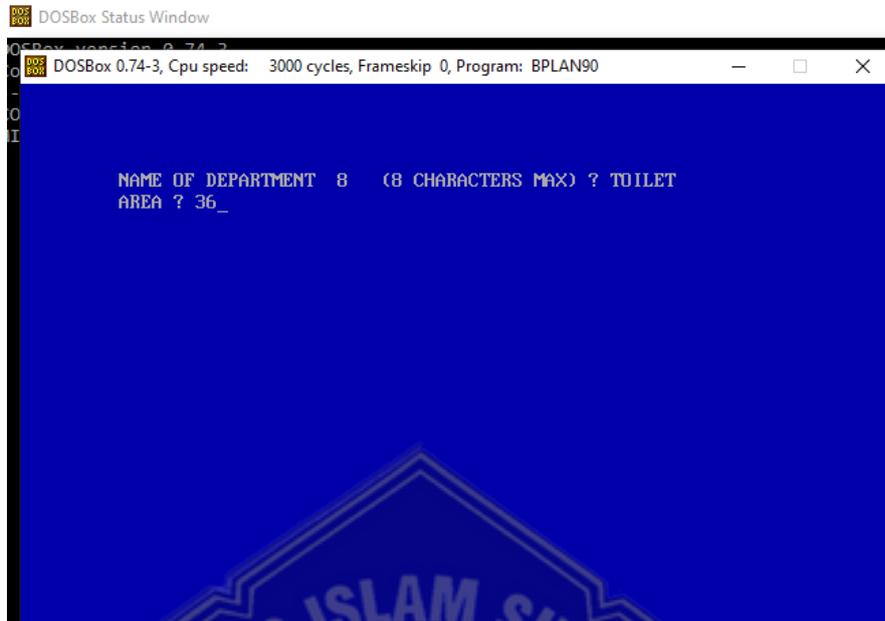
Gambar 4.11 *Input* nama dan luas Kantor

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



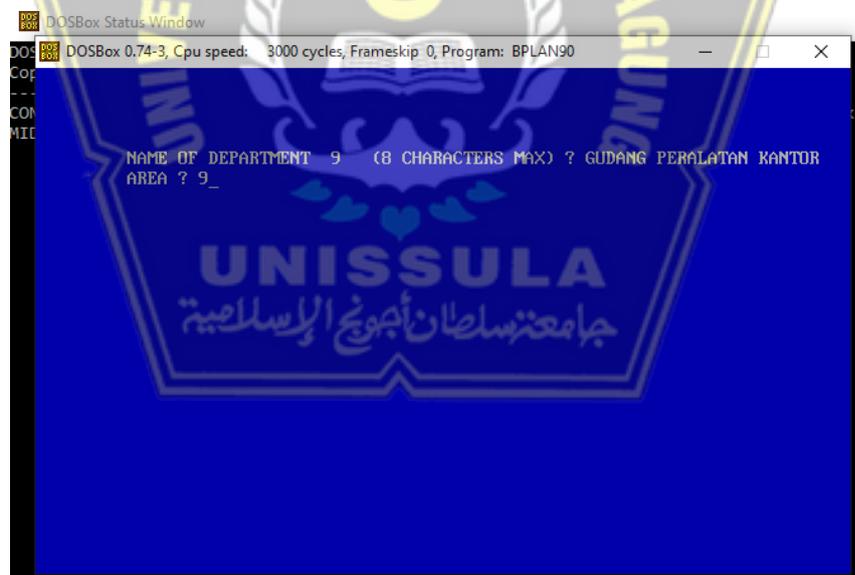
Gambar 4.12 *Input* nama dan luas Ruang Produksi

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



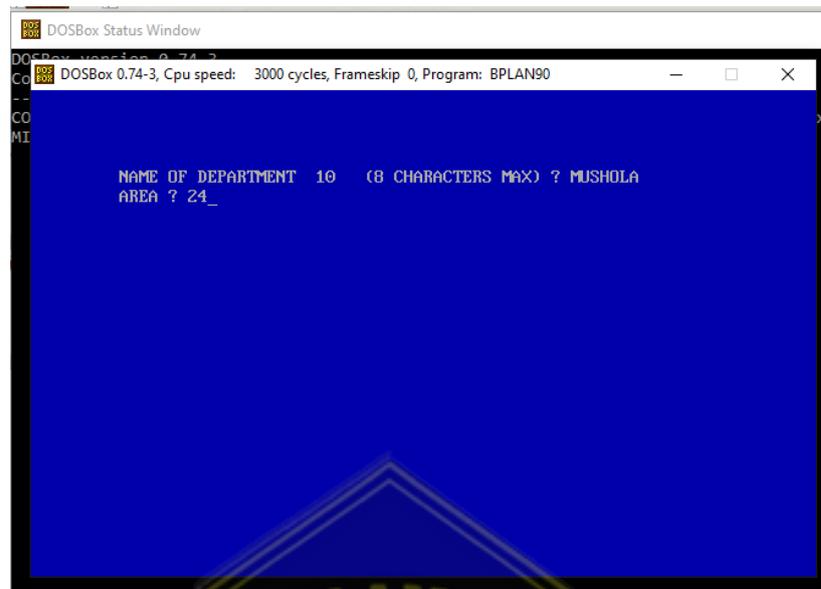
Gambar 4.13 *Input* nama dan luas Toilet

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



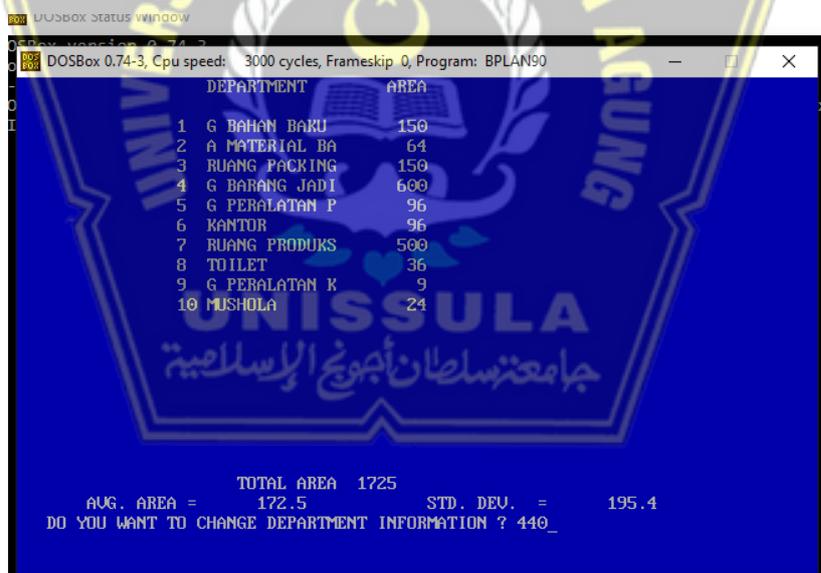
Gambar 4.14 *Input* nama dan luas Kantor

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



Gambar 4.15 Input nama dan luas Mushola

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



Gambar 4.16 Rekap nama dan luas semua ruangan pada aplikasi *blocplan*

15. 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*.



Gambar 4.17 Input semua ARC pada aplikasi blocplan

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



Gambar 4.18 Tampilan *code score* pada aplikasi *blocplan*

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

| DEPARTMENT | SCORE |
|----------------------|--------|
| 1 GUDANG BAHAN BAKU | -19799 |
| 2 A MATERIAL BAHAN B | -29960 |
| 3 RUANG PACKING | -18780 |
| 4 GUDANG BARANG JADI | -19880 |
| 5 GUDANG PERALATAN P | -29969 |
| 6 KANTOR | -79900 |
| 7 RUANG PRODUKSI | -8990 |
| 8 TOILET | -90000 |
| 9 GUDANG PERALATAN K | -90000 |
| 10 MUSHOLA | -90000 |

HIT RET KEY TO CONTINUE ANALYSIS ?

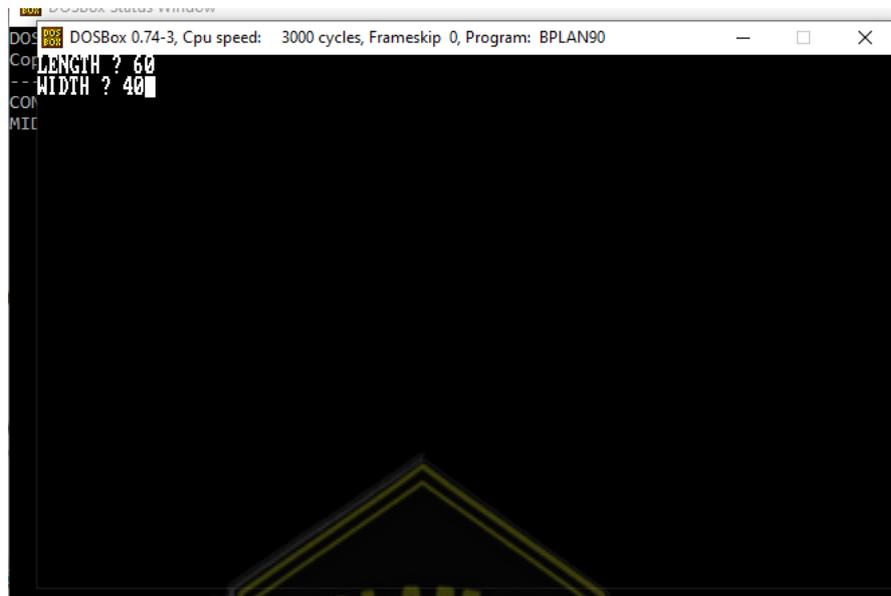
Gambar 4.19 Tampilan ruangan score pada aplikasi bloclplan

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



Gambar 4.20 Tampilan *select desired* lengkap *with ratio* pada aplikasi *bloclplan*

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



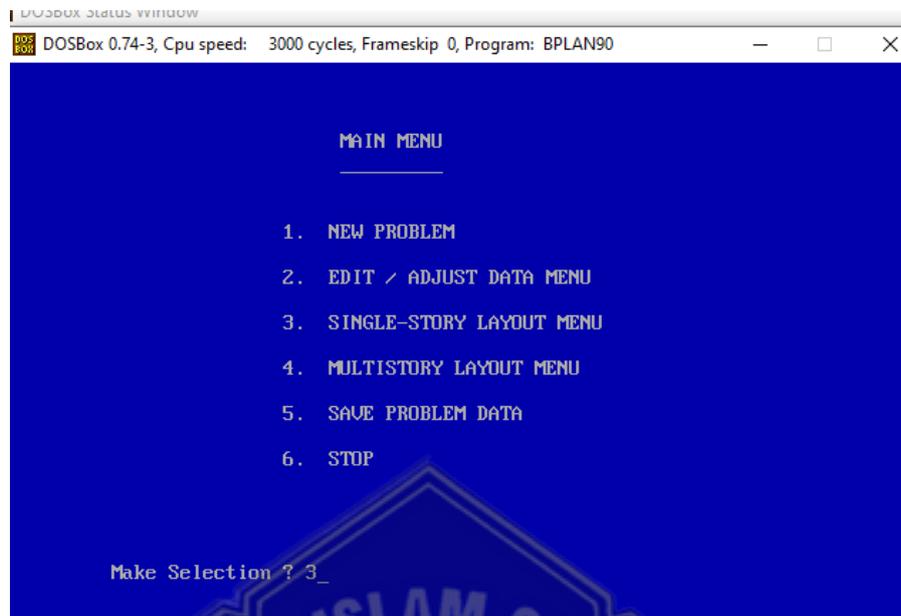
Gambar 4.21 Input panjang dan lebar pada aplikasi *blocplan*

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



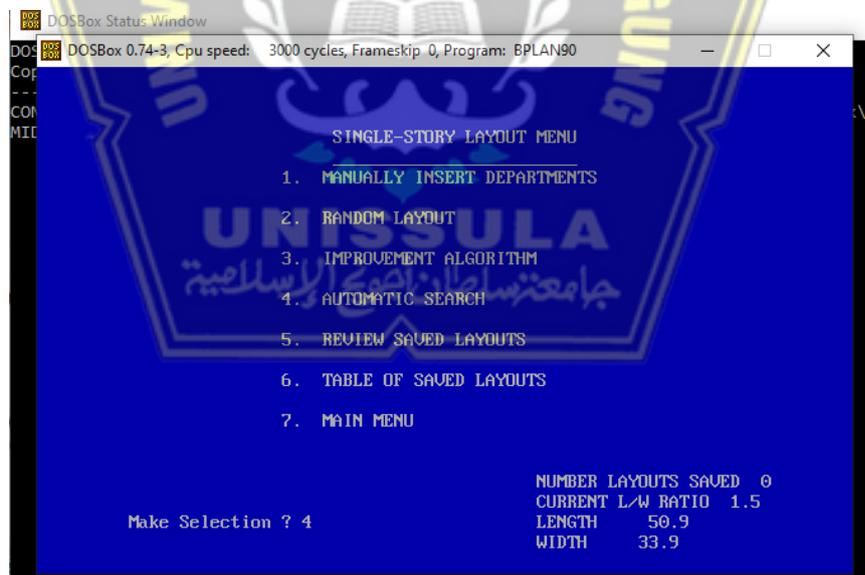
Gambar 4.22 Tampilan pada aplikasi *blocplan*

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



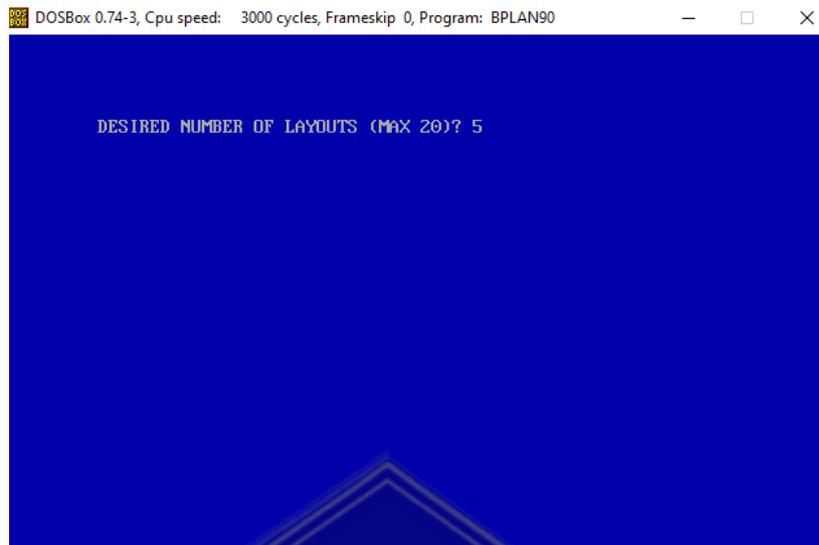
Gambar 4.23 Tampilan menu pada aplikasi *blocplan*

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



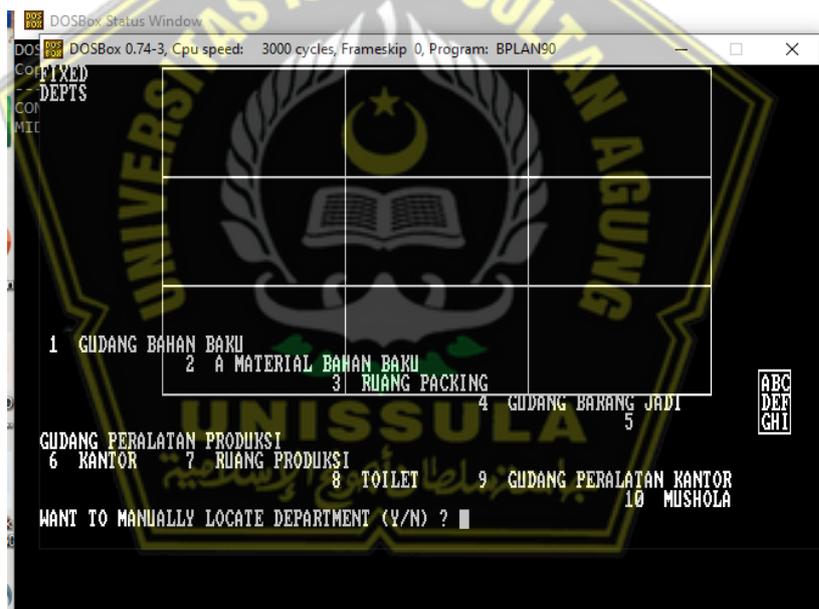
Gambar 4.24 *Single-story layout* menu

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



Gambar 4.25 Tampilan *blooplan* pada aplikasi *Blooplan*

24. Kemudian ketik huruf "N" untuk tidak merubah kembali lalu *Enter*.



Gambar 4.26 Tampilan *fixed* ruangan

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

| LAYOUT | ADJ. SCORE | REL-DIST SCORES | PROD MOVEMENT |
|--------|------------|-----------------------|---------------|
| 1 | -0.75 - 5 | 0.82 - 1 -8940390 - 3 | 52194 - 1 |
| 2 | -0.56 - 4 | 0.70 - 3 -9080539 - 2 | 66322 - 3 |
| 3 | -0.56 - 3 | 0.71 - 2 -8757130 - 4 | 70579 - 4 |
| 4 | -0.56 - 2 | 0.64 - 5 -8437548 - 5 | 65230 - 2 |
| 5 | -0.37 - 1 | 0.68 - 4 -9464971 - 1 | 75507 - 5 |

DO YOU WANT TO DELETE SAUED LAYOUT (Y/N) ?

TIME PER LAYOUT 4.92

Gambar 4.27 Hasil score layout

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

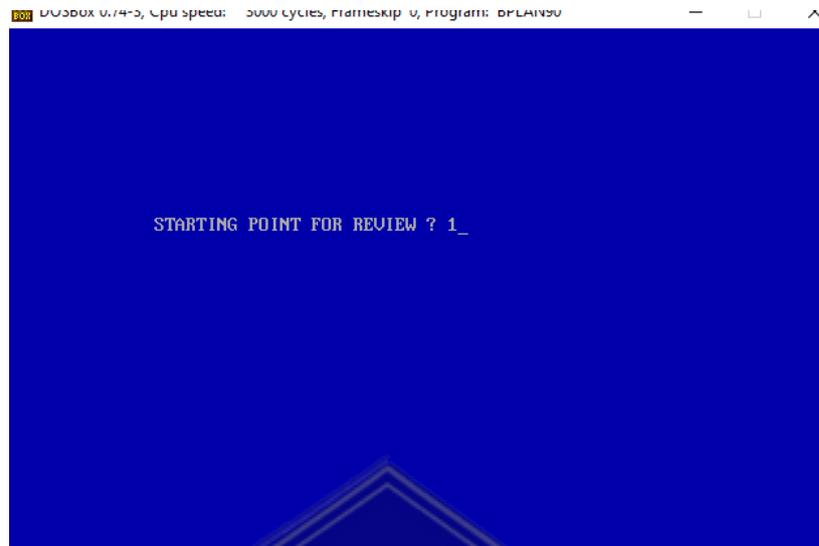
| SINGLE-STORY LAYOUT MENU | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. | MANUALLY INSERT DEPARTMENTS |
| 2. | RANDOM LAYOUT |
| 3. | IMPROVEMENT ALGORITHM |
| 4. | AUTOMATIC SEARCH |
| 5. | REVIEW SAUED LAYOUTS |
| 6. | TABLE OF SAUED LAYOUTS |
| 7. | MAIN MENU |

Make Selection ? 5

NUMBER LAYOUTS SAUED 5
CURRENT L/W RATIO 1.5
LENGTH 50.9
WIDTH 33.9

Gambar 4.28 Tampilan *Single story layout* menu

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



Gambar 4.29 Input review

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



Gambar 4.30 Tampilan *layout 1*

DOSBox Status Window

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

CENTROIDS

| | | X | Y | LENGTH | WIDTH | L/W |
|----|----------|-------|-------|--------|-------|-----|
| 1 | GUDANG B | 21.50 | 16.00 | 13.7 | 10.9 | 1.3 |
| 2 | A MATERI | 11.71 | 16.00 | 5.9 | 10.9 | 0.5 |
| 3 | RUANG PA | 35.22 | 16.00 | 13.7 | 10.9 | 1.3 |
| 4 | GUDANG B | 24.11 | 27.69 | 48.2 | 12.4 | 3.9 |
| 5 | GUDANG P | 4.39 | 16.00 | 8.8 | 10.9 | 0.8 |
| 6 | KANTOR | 46.48 | 16.00 | 8.8 | 10.9 | 0.8 |
| 7 | RUANG PR | 23.73 | 5.27 | 47.5 | 10.5 | 4.5 |
| 8 | TOILET | 49.16 | 5.27 | 3.4 | 10.5 | 0.3 |
| 9 | GUDANG P | 50.51 | 27.69 | 0.7 | 12.4 | 0.1 |
| 10 | MUSHOLA | 49.18 | 27.69 | 1.9 | 12.4 | 0.2 |

HIT RET KEY TO CONTINUE _

Gambar 4.31 Centerooid layout 1

DOSBox Status Window

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

Layout 2

LAYOUT SCORE -0.56

RET FOR NEXT

A-ANALYSIS

T-TERMINATEBAHAM BAKU

E-EXCHANGE

GUDANG PERALATAN PRODUKSI

| | 1 | 3 | 10 |
|---|---|---|----|
| 2 | 5 | 7 | 4 |

6 KANTOR 7 RUANG PRODUKSI 8 TOILET 9 GUDANG PERALATAN KANTOR 10 MUSHOLA

Gambar 4.32 Tampilan layout 2

```

DOSBox Status Window
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
CENTROIDS
X      Y      LENGTH  WIDTH  L/W
1  GUDANG B  11.77  27.95  23.5   6.4   3.7
2  A MATERI   1.29  12.39   2.6  24.8   0.1
3  RUANG PA   35.32  27.95  23.5   6.4   3.7
4  GUDANG B   38.76  12.39  24.2  24.8   1.0
5  GUDANG P    4.52  12.39   3.9  24.8   0.2
6  KANTOR     17.32  32.53  34.6   2.8  12.5
7  RUANG PR   16.55  12.39  20.2  24.8   0.8
8  TOILET     41.13  32.53  13.0   2.8   4.7
9  GUDANG P   49.24  32.53   3.2   2.8   1.2
10 MUSHOLA    48.98  27.95   3.8   6.4   0.6

HIT RET KEY TO CONTINUE

```

Gambar 4.33 Centeroid layout 2

```

DOSBox Status Window
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
Layout 3
LAYOUT SCORE
-0.56
? ■
RET FOR NEXT
A-ANALYSIS
T-TERMINATEBAHAN BAKU
E-EXCHANGE
GUDANG PERALATAN PRODUKSI
KANTOR
RUANG PRODUKSI
TOILET
GUDANG BARANG JADI
MUSHOLA
MUSHOLA

```

Gambar 4.34 Tampilan layout 3

DOSBox Status Window

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

| | | CENTROIDS | | LENGTH | WIDTH | L/W |
|----|----------|-----------|-------|--------|-------|-----|
| | | X | Y | | | |
| 1 | GUDANG B | 29.44 | 29.92 | 18.8 | 8.0 | 2.4 |
| 2 | A MATERI | 16.04 | 29.92 | 8.0 | 8.0 | 1.0 |
| 3 | RUANG PA | 43.40 | 19.31 | 11.3 | 13.3 | 0.9 |
| 4 | GUDANG B | 23.66 | 6.34 | 47.3 | 12.7 | 3.7 |
| 5 | GUDANG P | 6.01 | 29.92 | 12.0 | 8.0 | 1.5 |
| 6 | KANTOR | 44.85 | 29.92 | 12.0 | 8.0 | 1.5 |
| 7 | RUANG PR | 18.87 | 19.31 | 37.7 | 13.3 | 2.8 |
| 8 | TOILET | 48.74 | 6.34 | 2.8 | 12.7 | 0.2 |
| 9 | GUDANG P | 50.51 | 6.34 | 0.7 | 12.7 | 0.1 |
| 10 | MUSHOLA | 49.96 | 19.31 | 1.8 | 13.3 | 0.1 |

HIT RET KEY TO CONTINUE _

Gambar 4.35 Centeroid layout 3

DOSBox Status Window

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

Layout 4

LAYOUT SCORE
-0.56

RET FOR NEXT

A-ANALYSIS

| T-TERMINATE | BAHAN BAKU | 3 | 10 | 8 | 9 |
|-------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|------------|
| E-EXCHANGE | 2 A 6 TERIAL | BAHAN BAKU | 3 | 10 | 8 9 |
| | | 3 RUANG PACKING | 4 | GUDANG BARANG JADI | 5 |
| | GUDANG PERALATAN PRODUKSI | | | | |
| | 6 KANTOR | 7 RUANG PRODUKSI | 8 TOILET | 9 GUDANG PERALATAN KANTOR | 10 MUSHOLA |

Gambar 4.36 Tampilan layout 4

DOSBox Status Window

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

| | | CENTROIDS | | LENGTH | WIDTH | L/W |
|----|----------|-----------|-------|--------|-------|-----|
| | | X | Y | | | |
| 1 | GUDANG B | 27.47 | 18.48 | 6.1 | 24.6 | 0.2 |
| 2 | A MATERI | 40.69 | 32.34 | 20.3 | 3.1 | 6.5 |
| 3 | RUANG PA | 27.61 | 3.10 | 24.2 | 6.2 | 3.9 |
| 4 | GUDANG B | 12.21 | 18.48 | 24.4 | 24.6 | 1.0 |
| 5 | GUDANG P | 15.26 | 32.34 | 30.5 | 3.1 | 9.7 |
| 6 | KANTOR | 7.75 | 3.10 | 15.5 | 6.2 | 2.5 |
| 7 | RUANG PR | 40.69 | 18.48 | 20.3 | 24.6 | 0.8 |
| 8 | TOILET | 46.51 | 3.10 | 5.8 | 6.2 | 0.9 |
| 9 | GUDANG P | 50.14 | 3.10 | 1.5 | 6.2 | 0.2 |
| 10 | MUSHOLA | 41.66 | 3.10 | 3.9 | 6.2 | 0.6 |

HIT RET KEY TO CONTINUE

Gambar 4.37 Centeroid layout 4

DOSBox Status Window

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

Layout 5

LAYOUT SCORE
-0.37

| | | | |
|--------------|---|---|---|
| 10 | 6 | 4 | 5 |
| RET FOR NEXT | | 3 | 7 |

A-ANALYSIS

T-TERMINATE

| | | |
|------------|-----------------|----|
| 9 | 2 | 8 |
| A MATERIAL | 1HAN BAKU | 2 |
| E-EXCHANGE | 3 RUANG PAKRING | 4 |
| | | 5 |
| | | 6 |
| | | 7 |
| | | 8 |
| | | 9 |
| | | 10 |

GUDANG PERALATAN PRODUKSI

6 KANTOR 7 RUANG PRODUKSI 8 TOILET 9 GUDANG PERALATAN KANTOR 10 MUSHOLA

Gambar 4.38 Tampilan layout 5

| CENTROIDS | | | | | | |
|-----------|----------|-------|-------|--------|-------|-----|
| | | X | Y | LENGTH | WIDTH | L/W |
| 1 | GUDANG B | 16.50 | 2.55 | 29.5 | 5.1 | 5.8 |
| 2 | A MATERI | 37.51 | 2.55 | 12.6 | 5.1 | 2.5 |
| 3 | RUANG PA | 5.87 | 11.48 | 11.7 | 12.8 | 0.9 |
| 4 | GUDANG B | 26.18 | 25.89 | 37.4 | 16.0 | 2.3 |
| 5 | GUDANG P | 47.88 | 25.89 | 6.0 | 16.0 | 0.4 |
| 6 | KANTOR | 4.49 | 25.89 | 6.0 | 16.0 | 0.4 |
| 7 | RUANG PR | 31.30 | 11.48 | 39.1 | 12.8 | 3.1 |
| 8 | TOILET | 47.33 | 2.55 | 7.1 | 5.1 | 1.4 |
| 9 | GUDANG P | 0.88 | 2.55 | 1.8 | 5.1 | 0.3 |
| 10 | MUSHOLA | 0.75 | 25.89 | 1.5 | 16.0 | 0.1 |

HIT RET KEY TO CONTINUE

Gambar 4.39 Centeroid 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 saat pembuatan masker, yang terdiri dari ruangan gudang bahan baku ke ruang produksi, dari ruang produksi ke ruang *packing*, dari ruang *packing* ke gudang barang jadi. Perhitungan ini menggunakan jarak *rectilinear* karena jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Berikut ini perhitungannya :

4.2.2.1 Perhitungan Jarak Antar Ruangan *Layout Usulan 1*

Berikut ini merupakan perhitungan jarak dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi dengan *layout* yang didapatkan dari pengolahan menggunakan *software* BLOCPLAN dengan *centeroid* yang dapat dilihat pada pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 *Centeroid*

| No | Ruangan | <i>Centeroid</i> | |
|----|---------------------------|------------------|-------|
| | | X | Y |
| 1 | Gudang Bahan Baku | 21,50 | 16,00 |
| 2 | Area Material Bahan Baku | 11,71 | 16,00 |
| 3 | Ruang Packing | 35,22 | 16,00 |
| 4 | Gudang Barang Jadi | 24,11 | 27,69 |
| 5 | Gudang Peralatan produksi | 4,39 | 16,00 |

| | | | |
|----|-------------------------|-------|-------|
| 6 | Kantor | 46,48 | 16,00 |
| 7 | Ruang Produksi | 23,73 | 5,27 |
| 8 | Toilet | 49,16 | 5,27 |
| 9 | Gudang Peralatan Kantor | 50,51 | 27,69 |
| 10 | Mushola | 49,18 | 27,69 |

Berikut ini merupakan perhitungan jarak *layout* awal dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi :

1. Gudang bahan baku ke Ruang produksi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(21,50 - 23,73)^2 + (16 - 5,27)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-2,23)^2 + (10,73)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{4,9729 + 115,1329}$$

$$d_{ij} = \sqrt{120,1058}$$

$$d_{ij} = 10,95 \text{ m}$$

2. Ruang produksi ke Ruang *packing*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(23,73 - 35,22)^2 + (5,27 - 16)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-11,49)^2 + (-10,73)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{132,0201 + 115,1329}$$

$$d_{ij} = \sqrt{247,153}$$

$$d_{ij} = 15,72 \text{ m}$$

3. Ruang *packing* ke Gudang Barang Jadi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(35,22 - 24,11)^2 + (16 - 27,69)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(11,11)^2 + (-11,69)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{123,4321 + 136,6561}$$

$$d_{ij} = \sqrt{260,0882}$$

$$d_{ij} = 16,13 \text{ m}$$

Jadi, total jarak antar ruangan yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal gudang bahan baku sampai dengan gudang barang jadi adalah 42,8 m.

4.2.2.1.1 *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 masker (dengan satuan jarak yaitu meter):

Tabel 4.10 *From to Chart* (FTC)

| To \ From | Gudang bahan baku | Ruang produksi | Ruang packing | Gudang barang jadi | Total |
|--------------------|-------------------|----------------|---------------|--------------------|-------|
| Gudang bahan baku | | 10,95 | | | 10,95 |
| Ruang produksi | 10,95 | | 15,72 | | 26,67 |
| Ruang packing | | 15,72 | | 16,13 | 31,85 |
| Gudang barang jadi | | | 16,13 | | 16,13 |
| Total | 10,95 | 26,67 | 31,85 | 16,13 | 85,6 |

4.2.2.1.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material *Layout Usulan 1*

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar ruangan dibagi dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material didapatkan dari pengamatan yang dilakukan pada saat operator memindahkan bahan baku dari gudang bahan baku ke ruang produksi dengan menggunakan *forklift* semi *electric*, dari ruang produksi ke ruang *packing* dengan menggunakan kereta dorong, dari ruang *packing* ke gudang barang jadi dengan menggunakan kereta dorong. Berikut ini perhitungan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.11 Perhitungan Total Jarak

| Aliran Material | | Jarak (m) | Frekuensi /Aliran | Total jarak (m) |
|-------------------|--------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Gudang bahan baku | Ruang produksi | 10,95 | 3 | 32,85 |
| Ruang produksi | Ruang packing | 15,72 | 3 | 47,16 |
| Ruang packing | Gudang Barang Jadi | 16,13 | 3 | 48,39 |
| Total Jarak | | | | 128,4 |

Jadi, total jarak yang harus ditempuh mulai dari gudang bahan baku hingga dapat dihasilkan barang jadi sehingga di simpan di gudang barang jadi adalah 128,4 meter.

4.2.2.1.3 Total Ongkos Material Handling

Perhitungan ongkos material *handling* didapatkan dari total jarak *layout* usulan dikali dengan ongkos material *handling forklift* semi *electric* sebesar Rp 1.653,48 meter/hari dan ongkos material *handling* kereta dorong sebesar Rp 4.851,94 meter/hari. Tabel 4.12 merupakan perhitungan total ongkos material *handling* dari gudang bahan baku hingga dapat dihasilkan barang jadi sehingga di simpan di gudang barang jadi :

Tabel 4.12 Perhitungan Total Ongkos Material Handling

| Dari | Ke | Alat angkut | Frekuensi | Jarak (m) | Total Jarak (m) | OMH | Total OMH |
|----------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------------|----------|------------|
| Gudang Bahan Baku | Ruang Produksi | <i>Forklift</i> Semi <i>Electric</i> | 3 | 10,95 | 32,85 | 1.653,48 | 54.316,82 |
| Ruang Produksi | Ruang <i>Packing</i> | Kereta Dorong | 3 | 15,72 | 47,16 | 4.851,94 | 228.817,49 |
| Ruang <i>Packing</i> | Gudang Barang Jadi | Kereta Dorong | 3 | 16,13 | 48,39 | 4.851,94 | 234.785,38 |
| Total | | | | | 128,4 | - | 517.919,69 |

Jadi, total ongkos material *handling* dengan peralatan *forklift* semi *electric* dan kereta dorong dari gudang bahan baku sampe ke gudang barang jadi sebesar Rp 517.919,69.

4.2.2.2 Perhitungan Jarak Antar Ruangan *Layout* Usulan 2

Berikut ini merupakan perhitungan jarak dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi dengan *layout* yang didapatkan dari pengolahan menggunakan *software* BLOCPLAN dengan *centroid* yang dapat dilihat pada pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 *Centroid*

| No | Ruangan | <i>Centroid</i> | |
|----|---------------------------|-----------------|-------|
| | | X | Y |
| 1 | Gudang Bahan Baku | 11,77 | 27,95 |
| 2 | Area Material Bahan Baku | 1,29 | 12,39 |
| 3 | Ruang Packing | 35,32 | 27,95 |
| 4 | Gudang Barang Jadi | 38,76 | 12,39 |
| 5 | Gudang Peralatan produksi | 4,52 | 12,39 |
| 6 | Kantor | 17,32 | 32,53 |
| 7 | Ruang Produksi | 16,55 | 12,39 |
| 8 | Toilet | 41,13 | 32,53 |
| 9 | Gudang Peralatan Kantor | 49,24 | 32,53 |
| 10 | Mushola | 48,98 | 27,95 |

Berikut ini merupakan perhitungan jarak *layout* awal dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi :

1. Gudang bahan baku ke Ruang produksi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(11,77 - 16,55)^2 + (27,95 - 12,39)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-4,78)^2 + (15,56)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{22,8484 + 242,1136}$$

$$d_{ij} = \sqrt{264,962}$$

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

2. Ruang produksi ke Ruang *packing*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(16,55 - 4,52)^2 + (12,39 - 12,39)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(12,03)^2 + (0)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{144,7209 + 0}$$

$$d_{ij} = \sqrt{144,7209}$$

$$d_{ij} = 12,03 \text{ m}$$

3. Ruang packing ke Gudang Barang Jadi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(4,52 - 38,76)^2 + (12,39 - 12,39)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-34,24)^2 + (0)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{1.172,3776 + 0}$$

$$d_{ij} = \sqrt{1.172,3776}$$

$$d_{ij} = 34,24 \text{ m}$$

Jadi, total jarak antar ruangan yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal gudang bahan baku sampai dengan gudang barang jadi adalah 62,55 m.

4.2.2.2.1 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 masker (dengan satuan jarak yaitu meter):

Tabel 4.14 *From to Chart* (FTC)

| To \ From | Gudang bahan baku | Ruang produksi | Ruang packing | Gudang barang jadi | Total |
|--------------------|-------------------|----------------|---------------|--------------------|-------|
| Gudang bahan baku | | 16,28 | | | 16,28 |
| Ruang produksi | 16,28 | | 12,03 | | 28,31 |
| Ruang packing | | 12,03 | | 34,24 | 46,27 |
| Gudang barang jadi | | | 34,24 | | 34,24 |
| Total | 16,28 | 28,31 | 46,27 | 34,24 | 125,1 |

4.2.2.2.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material *Layout Usulan 2*

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar ruangan dibagi dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material

didapatkan dari pengamatan yang dilakukan pada saat operator memindahkan bahan baku dari gudang bahan baku ke ruang produksi dengan menggunakan *forklift* semi *electric*, dari ruang produksi ke ruang *packing* dengan menggunakan kereta dorong, dari ruang *packing* ke gudang barang jadi dengan menggunakan kereta dorong. Berikut ini perhitungan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.15 Perhitungan Total Jarak

| Aliran Material | | Jarak (m) | Frekuensi /Aliran | Total jarak (m) |
|-------------------|--------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Gudang bahan baku | Ruang produksi | 16,28 | 3 | 48,84 |
| Ruang produksi | Ruang packing | 12,03 | 3 | 36,09 |
| Ruang packing | Gudang Barang Jadi | 34,24 | 3 | 102,72 |
| Total Jarak | | | | 187,65 |

Jadi, total jarak yang harus ditempuh mulai dari gudang bahan baku hingga dapat dihasilkan barang jadi sehingga di simpan di gudang barang jadi adalah 187,65 meter.

4.2.2.2.3 Total Ongkos Material Handling

Perhitungan ongkos material *handling* didapatkan dari total jarak *layout* usulan dikali dengan ongkos material *handling forklift* semi *electric* sebesar Rp 1.653,48 meter/hari dan ongkos material *handling* kereta dorong sebesar Rp 4.851,94 meter/hari. Tabel 4.16 merupakan perhitungan total ongkos material *handling* dari gudang bahan baku hingga dapat dihasilkan barang jadi sehingga di simpan di gudang barang jadi :

Tabel 4.16 Perhitungan Total Ongkos Material Handling

| Dari | Ke | Alat angkut | Frekuensi | Jarak (m) | Total Jarak (m) | OMH | Total OMH |
|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------------|----------|------------|
| Gudang Bahan Baku | Ruang Produksi | <i>Forklift</i> Semi <i>Electric</i> | 3 | 16,28 | 48,84 | 1.653,48 | 80.775,96 |
| Ruang Produksi | Ruang <i>Packing</i> | Kereta Dorong | 3 | 12,03 | 36,09 | 4.851,94 | 175.106,52 |
| Ruang | Gudang | Kereta | 3 | 34,24 | 102,72 | 4.851,94 | 498.391,28 |

| | | | | | | | |
|----------------|-------------|--------|--|--|--------|--|------------|
| <i>Packing</i> | Barang Jadi | Dorong | | | | | |
| Total | | | | | 187,65 | | 754.273,76 |

Jadi, total ongkos material *handling* dengan peralatan *forklift* semi *electric* dan kereta dorong dari gudang bahan baku sampe ke gudang barang jadi sebesar Rp 754.273,76.

4.2.2.3 Perhitungan Jarak Antar Ruangan *Layout* Usulan 3

Berikut ini merupakan perhitungan jarak dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi dengan *layout* yang didapatkan dari pengolahan menggunakan *software* BLOCPAN dengan *centroid* yang dapat dilihat pada pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 *Centroid*

| No | Ruangan | <i>Centroid</i> | |
|----|---------------------------|-----------------|-------|
| | | X | Y |
| 1 | Gudang Bahan Baku | 29,44 | 29,92 |
| 2 | Area Material Bahan Baku | 16,04 | 29,92 |
| 3 | Ruang Packing | 43,40 | 19,31 |
| 4 | Gudang Barang Jadi | 23,66 | 6,34 |
| 5 | Gudang Peralatan produksi | 6,01 | 29,92 |
| 6 | Kantor | 44,85 | 29,92 |
| 7 | Ruang Produksi | 18,87 | 19,31 |
| 8 | Toilet | 48,74 | 6,34 |
| 9 | Gudang Peralatan Kantor | 50,51 | 6,34 |
| 10 | Mushola | 49,96 | 19,31 |

Berikut ini merupakan perhitungan jarak *layout* awal dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi :

1. Gudang bahan baku ke Ruang produksi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(29,44 - 18,87)^2 + (29,92 - 19,31)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(10,57)^2 + (10,61)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{111,7295 + 112,5721}$$

$$d_{ij} = \sqrt{224,3016}$$

$$d_{ij} = 14,97 \text{ m}$$

2. Ruang produksi ke Ruang *packing*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(18,87 - 43,40)^2 + (19,31 - 19,31)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-24,53)^2 + (0)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{601,7209 + 0}$$

$$d_{ij} = \sqrt{601,7209}$$

$$d_{ij} = 24,53 \text{ m}$$

3. Ruang *packing* ke Gudang Barang Jadi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(43,40 - 23,66)^2 + (19,31 - 6,34)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(19,74)^2 + (12,97)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{389,6676 + 168,2209}$$

$$d_{ij} = \sqrt{557,8885}$$

$$d_{ij} = 23,62 \text{ m}$$

Jadi, total jarak antar ruangan yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal gudang bahan baku sampai dengan gudang barang jadi adalah 63,12m.

4.2.2.3.1 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 masker (dengan satuan jarak yaitu meter):

Tabel 4.18 *From to Chart (FTC)*

| To / From | Gudang bahan baku | Ruang produksi | Ruang packing | Gudang barang jadi | Total |
|--------------------|-------------------|----------------|---------------|--------------------|--------|
| Gudang bahan baku | | 14,97 | | | 14,97 |
| Ruang produksi | 14,97 | | 24,53 | | 39,5 |
| Ruang packing | | 24,53 | | 23,62 | 48,15 |
| Gudang barang jadi | | | 23,62 | | 23,62 |
| Total | 14,97 | 39,5 | 48,15 | 23,62 | 126,24 |

4.2.2.3.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material *Layout Usulan 3*

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar ruangan dibagi dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material didapatkan dari pengamatan yang dilakukan pada saat operator memindahkan bahan baku dari gudang bahan baku ke ruang produksi dengan menggunakan *forklift* semi *electric*, dari ruang produksi ke ruang *packing* dengan menggunakan kereta dorong, dari ruang *packing* ke gudang barang jadi dengan menggunakan kereta dorong. Berikut ini perhitungan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.19 Perhitungan Total Jarak

| Aliran Material | | Jarak (m) | Frekuensi / Aliran | Total jarak (m) |
|-------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------------|
| Gudang bahan baku | Ruang produksi | 14,97 | 3 | 44,91 |
| Ruang produksi | Ruang packing | 24,53 | 3 | 73,59 |
| Ruang packing | Gudang Barang Jadi | 23,62 | 3 | 70,86 |
| Total Jarak | | | | 189,36 |

Jadi, total jarak yang harus ditempuh mulai dari gudang bahan baku hingga dapat dihasilkan barang jadi sehingga di simpan di gudang barang jadi adalah 189,36 meter.

4.2.2.3.3 Total Ongkos Material Handling

Perhitungan ongkos material *handling* didapatkan dari total jarak *layout* usulan dikali dengan ongkos material *handling forklift* semi *electric* sebesar Rp 1.653,48 meter/hari dan ongkos material *handling* kereta dorong sebesar Rp 4.851,94 meter/hari. Tabel 4.20 merupakan perhitungan total ongkos material *handling* dari gudang bahan baku hingga dapat dihasilkan barang jadi sehingga di simpan di gudang barang jadi :

Tabel 4.20 Perhitungan Total Ongkos Material Handling

| Dari | Ke | Alat angkut | Frekuensi | Jarak (m) | Total Jarak (m) | OMH | Total OMH |
|-------------------|--------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------------|----------|------------|
| Gudang Bahan Baku | Ruang Produksi | Forklift Semi Electric | 3 | 14,97 | 44,91 | 1.653,48 | 74.257,79 |
| Ruang Produksi | Ruang Packing | Kereta Dorong | 3 | 24,53 | 73,59 | 4.851,94 | 357.054,27 |
| Ruang Packing | Gudang Barang Jadi | Kereta Dorong | 3 | 23,62 | 70,86 | 4.851,94 | 343.808,47 |
| Total | | | | | 189,36 | | 775.120,53 |

Jadi, total ongkos material *handling* dengan peralatan *forklift* semi *electric* dan kereta dorong dari gudang bahan baku sampe ke gudang barang jadi sebesar Rp 775.120,53.

4.2.2.4 Perhitungan Jarak Antar Ruangan Layout Usulan 4

Berikut ini merupakan perhitungan jarak dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi dengan *layout* yang didapatkan dari pengolahan menggunakan *software* BLOCPLAN dengan *centroid* yang dapat dilihat pada pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Centroid

| No | Ruangan | Centroid | |
|----|--------------------------|----------|-------|
| | | X | Y |
| 1 | Gudang Bahan Baku | 27,47 | 18,48 |
| 2 | Area Material Bahan Baku | 40,69 | 32,34 |

| | | | |
|----|---------------------------|-------|-------|
| 3 | Ruang Packing | 27,61 | 3,10 |
| 4 | Gudang Barang Jadi | 12,21 | 18,48 |
| 5 | Gudang Peralatan produksi | 15,26 | 32,34 |
| 6 | Kantor | 7,75 | 3,10 |
| 7 | Ruang Produksi | 40,69 | 18,48 |
| 8 | Toilet | 46,51 | 3,10 |
| 9 | Gudang Peralatan Kantor | 50,14 | 3,10 |
| 10 | Mushola | 41,66 | 3,10 |

Berikut ini merupakan perhitungan jarak *layout* awal dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi :

1. Gudang bahan baku ke Ruang produksi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(24,47 - 40,69)^2 + (18,48 - 18,48)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-16,22)^2 + (0)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{263,088 + 0}$$

$$d_{ij} = \sqrt{263,088}$$

$$d_{ij} = 16,22 \text{ m}$$

2. Ruang produksi ke Ruang *packing*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(40,69 - 27,61)^2 + (18,48 - 3,10)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(13,08)^2 + (15,38)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{171,086 + 236,544}$$

$$d_{ij} = \sqrt{407,630}$$

$$d_{ij} = 20,19 \text{ m}$$

3. Ruang *packing* ke Gudang Barang Jadi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(27,61 - 12,21)^2 + (3,10 - 18,48)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(15,4)^2 + (-15,38)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{237,16 + 236,5444}$$

$$d_{ij} = \sqrt{473,70444}$$

$$d_{ij} = 21,76 \text{ m}$$

Jadi, total jarak antar ruangan yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal gudang bahan baku sampai dengan gudang barang jadi adalah 58,17 m.

4.2.2.4.1 From to Chart (FTC) Layout Usulan 4

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar ruangan dibagi dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material didapatkan dari kapasitas berat barang yang diangkut di bagi dengan kapasitas alat angkut. Berikut ini perhitungan frekuensi aliran material dan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.22 From to Chart (FTC)

| To \ From | Gudang bahan baku | Ruang produksi | Ruang packing | Gudang barang jadi | Total |
|--------------------|-------------------|----------------|---------------|--------------------|--------|
| Gudang bahan baku | | 16,22 | | | 16,22 |
| Ruang produksi | 16,22 | | 20,19 | | 36,41 |
| Ruang packing | | 20,19 | | 21,76 | 41,95 |
| Gudang barang jadi | | | 21,76 | | 21,76 |
| Total | 16,22 | 36,41 | 41,95 | 21,764 | 116,34 |

4.2.2.4.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material Layout Usulan 4

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar ruangan dibagi dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material didapatkan dari pengamatan yang dilakukan pada saat operator memindahkan bahan baku dari gudang bahan baku ke ruang produksi dengan menggunakan *forklift* semi *electric*, dari ruang produksi ke ruang *packing* dengan menggunakan kereta dorong, dari ruang *packing* ke gudang barang jadi dengan menggunakan kereta dorong. Berikut ini perhitungan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.23 Perhitungan Total Jarak

| Aliran Material | | Jarak (m) | Frekuensi /Aliran | Total jarak (m) |
|-------------------|--------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Gudang bahan baku | Ruang produksi | 16,22 | 3 | 48,66 |
| Ruang produksi | Ruang packing | 20,19 | 3 | 60,57 |
| Ruang packing | Gudang Barang Jadi | 21,76 | 3 | 65,28 |
| Total Jarak | | | | 174,51 |

Jadi, total jarak yang harus ditempuh mulai dari gudang bahan baku hingga dapat dihasilkan barang jadi sehingga di simpan di gudang barang jadi adalah 174,51 meter.

4.2.2.4.3 Total Ongkos Material *Handling*

Perhitungan ongkos material *handling* didapatkan dari total jarak *layout* usulan dikali dengan ongkos material *handling forklift* semi *electric* sebesar Rp 1.653,48 meter/hari dan ongkos material *handling* kereta dorong sebesar Rp 4.851,94 meter/hari. Tabel 4.24 merupakan perhitungan total ongkos material *handling* dari gudang bahan baku hingga dapat dihasilkan barang jadi sehingga di simpan di gudang barang jadi :

Tabel 4.24 Perhitungan Total Ongkos Material *Handling*

| Dari | Ke | Alat angkut | Frekuensi | Jarak (m) | Total Jarak (m) | OMH | Total OMH |
|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------------|----------|------------|
| Gudang Bahan Baku | Ruang Produksi | <i>Forklift</i> | 3 | 16,22 | 48,66 | 1.653,48 | 80.458,34 |
| | | Semi <i>Electric</i> | | | | | |
| Ruang Produksi | Ruang <i>Packing</i> | Kereta Dorong | 3 | 20,19 | 60,57 | 4.851,94 | 293.882 |
| Ruang <i>Packing</i> | Gudang Barang Jadi | Kereta Dorong | 3 | 21,76 | 65,28 | 4.851,94 | 316.734,64 |
| Total | | | | | 174,51 | | 691.074,98 |

Jadi, total ongkos material *handling* dengan peralatan *forklift* semi *electric* dan kereta dorong dari gudang bahan baku sampe ke gudang barang jadi sebesar Rp 691.074,98.

4.2.2.5 Perhitungan Jarak Antar Ruangan *Layout* Usulan 5

Berikut ini merupakan perhitungan jarak dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi dengan *layout* yang didapatkan dari pengolahan menggunakan *software* BLOCPLAN dengan *centroid* yang dapat dilihat pada pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 *Centroid*

| No | Ruangan | Centroid | |
|----|---------------------------|----------|-------|
| | | X | Y |
| 1 | Gudang Bahan Baku | 16,50 | 2,55 |
| 2 | Area Material Bahan Baku | 37,51 | 2,55 |
| 3 | Ruang Packing | 5,87 | 11,48 |
| 4 | Gudang Barang Jadi | 26,18 | 25,89 |
| 5 | Gudang Peralatan produksi | 47,88 | 25,89 |
| 6 | Kantor | 4,49 | 25,89 |
| 7 | Ruang Produksi | 31,30 | 11,48 |
| 8 | Toilet | 47,33 | 2,55 |
| 9 | Gudang Peralatan Kantor | 0,88 | 2,55 |
| 10 | Mushola | 0,75 | 25,89 |

Berikut ini merupakan perhitungan jarak *layout* awal dari ruangan gudang bahan baku sampai ruangan gudang barang jadi :

1. Gudang bahan baku ke Ruang produksi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(16,50 - 31,30)^2 + (2,55 - 11,48)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-14,80)^2 + (-8,93)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{219,04 + 79,745}$$

$$d_{ij} = \sqrt{298,785}$$

$$d_{ij} = 17,28 \text{ m}$$

2. Ruang produksi ke Ruang *packing*

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

$$d_{ij} = \sqrt{(31,30 - 5,87)^2 + (11,48 - 11,48)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(25,43)^2 + (0)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{646,684 + 0}$$

$$d_{ij} = \sqrt{646,684}$$

$$d_{ij} = 25,43 \text{ m}$$

3. Ruang packing ke Gudang Barang Jadi

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

$$d_{ij} = \sqrt{(5,87 - 26,18)^2 + (11,48 - 25,89)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{(-20,31)^2 + (-14,41)^2}$$

$$d_{ij} = \sqrt{412,4941 + 207,6481}$$

$$d_{ij} = \sqrt{620,1172}$$

$$d_{ij} = 24,90 \text{ m}$$

Jadi, total jarak antar ruangan yang terlibat dalam aliran proses produksi dari awal gudang bahan baku sampai dengan gudang barang jadi adalah 67,61 m.

4.2.2.5.1 From to Chart (FTC) Layout Usulan 5

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar ruangan dibagi dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material didapatkan dari kapasitas berat barang yang diangkut di bagi dengan kapasitas alat angkut. Berikut ini perhitungan frekuensi aliran material dan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.26 From to Chart (FTC)

| To \ From | Gudang bahan baku | Ruang produksi | Ruang packing | Gudang barang jadi | Total |
|-------------------|-------------------|----------------|---------------|--------------------|-------|
| Gudang bahan baku | | 17,28 | | | 17,28 |
| Ruang produksi | 17,28 | | 25,43 | | 42,71 |
| Ruang packing | | 25,43 | | 24,90 | 50,33 |

| | | | | | |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Gudang barang jadi | | | 24,90 | | 24,90 |
| Total | 17,28 | 42,71 | 50,33 | 24,90 | 135,22 |

4.2.2.1.2 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material *Layout Usulan 5*

Perhitungan total jarak perpindahan material didapatkan dari jarak antar ruangan dibagi dengan frekuensi aliran material. Frekuensi aliran material didapatkan dari pengamatan yang dilakukan pada saat operator memindahkan bahan baku dari gudang bahan baku ke ruang produksi dengan menggunakan *forklift* semi *electric*, dari ruang produksi ke ruang *packing* dengan menggunakan kereta dorong, dari ruang *packing* ke gudang barang jadi dengan menggunakan kereta dorong. Berikut ini perhitungan total jarak perpindahan material :

Tabel 4.27 Perhitungan Total Jarak

| Aliran Material | | Jarak (m) | Frekuensi /Aliran | Total jarak (m) |
|-------------------|--------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Gudang bahan baku | Ruang produksi | 17,28 | 3 | 51,84 |
| Ruang produksi | Ruang packing | 25,43 | 3 | 76,29 |
| Ruang packing | Gudang Barang Jadi | 24,90 | 3 | 74,7 |
| Total Jarak | | | | 202,83 |

Jadi, total jarak yang harus ditempuh mulai dari gudang bahan baku hingga dapat dihasilkan barang jadi sehingga di simpan di gudang barang jadi adalah 202,83 meter.

4.2.2.5.3 Perhitungan Ongkos Material *Handling*

Perhitungan ongkos material *handling* didapatkan dari total jarak *layout usulan* dikali dengan ongkos material *handling forklift* semi *electric* sebesar Rp 1.653,48 meter/hari dan ongkos material *handling* kereta dorong sebesar Rp 4.851,94 meter/hari. Tabel 4.28 merupakan perhitungan total ongkos material *handling* dari gudang bahan baku hingga dapat dihasilkan barang jadi sehingga di simpan di gudang barang jadi :

Tabel 4.28 Perhitungan Total Ongkos Material *Handling*

| Dari | Ke | Alat angkut | Frekuensi | Jarak (m) | Total Jarak (m) | OMH | Total OMH |
|----------------------|----------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------------|----------|------------|
| Gudang Bahan Baku | Ruang Produksi | <i>Forklift Semi Electric</i> | 3 | 17,28 | 51,84 | 1.653,48 | 85.716,40 |
| Ruang Produksi | Ruang <i>Packing</i> | Kereta Dorong | 3 | 25,43 | 76,29 | 4.851,94 | 370.154,5 |
| Ruang <i>Packing</i> | Gudang Barang Jadi | Kereta Dorong | 3 | 24,90 | 74,7 | 4.851,94 | 362.439,92 |
| Total | | | | | 202,83 | | 818.364,82 |

Jadi, total ongkos material *handling* dengan peralatan *forklift* semi *electric* dan kereta dorong dari gudang bahan baku sampe ke gudang barang jadi sebesar Rp 818.364,82.

4.2.2.6 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 4.29 merupakan rekapitulasi total jarak material *handling layout* usulan.

Tabel 4.29 Rekapitulasi Jarak Material *Handling* dan Ongkos Material *Handling*

| <i>Layout Usulan</i> | Jarak Material <i>Handling</i> | Total Ongkos Material <i>Handling</i> |
|------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Layout Usulan 1</i> | 128,4 meter | Rp 517.919,69 |
| <i>Layout Usulan 2</i> | 187,65 meter | Rp 754.273,76 |
| <i>Layout Usulan 3</i> | 189,36 meter | Rp 775.120,53 |
| <i>Layout Usulan 4</i> | 174,51 meter | Rp 691.074,98 |
| <i>Layout Usulan 5</i> | 202,83 meter | Rp 818.364,62 |

4.3 Analisa

4.3.1 Analisa *Layout* Awal

PT Safelock Medical memiliki 10 ruangan pada gedung pembuatan masker yang memiliki luas pabrik $2.400 m^2$ dengan panjang 60 meter dan lebar 40 meter. Pada gudang bahan baku memiliki panjang 50 meter dan lebar 3 meter. Pada area material bahan baku memiliki panjang 8 meter dan lebar 8 meter. Pada ruang *packing* memiliki panjang 30 meter dan lebar 5 meter. Pada gudang barang jadi memiliki panjang 40 meter dan lebar 15 meter. Pada peralatan produksi memiliki panjang 12 meter dan lebar 8 meter. Pada kantor memiliki panjang 12 meter dan lebar 8 meter. Pada ruang produksi memiliki panjang 25 meter dan lebar 20 meter. Pada toilet memiliki panjang 6 meter dan lebar 6 meter. Pada gudang peralatan kantor memiliki panjang 3 meter dan lebar 3 meter. Pada mushola memiliki panjang 6 meter dan lebar 4 meter. *Layout* awal memiliki jarak material *handling* dari gudang bahan baku ke ruang produksi sebesar 105,03 meter, ruang produksi ke ruang *packing* sebesar 31,32 meter, ruang *packing* ke gudang barang jadi sebesar 63,57 meter. Sehingga total jarak material *handling* dari gudang bahan baku sampai ke gudang barang jadi sebesar 199,92 meter dengan total ongkos material *handling* adalah sebesar Rp. 625.609,19.

4.3.2 Analisa *Layout* Usulan

Setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *software* BLOCPLAN didapatkan 5 *layout* usulan. *Layout* usulan pertama menggunakan pola aliran *circular* (berbetuk o) dan memiliki nilai *Adj-score* – 0,75 dengan jarak material *handling* dari gudang bahan baku ke ruang produksi sebesar 32,85 meter, ruang produksi ke ruang *packing* sebesar 47,16 meter, ruang *packing* ke gudang barang jadi sebesar 48,39 meter. Sehingga total jarak material *handling* dari gudang bahan baku sampai ke gudang barang jadi sebesar 128,4 meter dengan total ongkos material *handling* adalah sebesar Rp. 517.919,69.

Layout usulan kedua menggunakan pola aliran *ood-angle* dan memiliki nilai *Adj-score* – 0,56 dengan jarak material *handling* dari gudang bahan baku ke ruang produksi sebesar 48,84 meter, ruang produksi ke ruang *packing* sebesar 36,09 meter, ruang *packing* ke gudang barang jadi sebesar 102,72 meter. Sehingga

total jarak material *handling* dari gudang bahan baku sampai ke gudang barang jadi sebesar 187,65 meter dengan total ongkos material *handling* adalah sebesar Rp.754.273,76.

Layout usulan ketiga menggunakan pola aliran *ood-angle* dan memiliki nilai *Adj-score* – 0,56 dengan jarak material *handling* dari gudang bahan baku ke ruang produksi sebesar 44,91 meter, ruang produksi ke ruang *packing* sebesar 73,59 meter, ruang *packing* ke gudang barang jadi sebesar 70,86 meter. Sehingga total jarak material *handling* dari gudang bahan baku sampai ke gudang barang jadi sebesar 189,36 meter dengan total ongkos material *handling* adalah sebesar Rp.775.120,53.

Layout usulan keempat pertama menggunakan pola aliran *circular* (berbetuk o) dan memiliki nilai *Adj-score* – 0,56 dengan jarak material *handling* dari gudang bahan baku ke ruang produksi sebesar 48,66 meter, ruang produksi ke ruang *packing* sebesar 60,57 meter, ruang *packing* ke gudang barang jadi sebesar 65,28 meter. Sehingga total jarak material *handling* dari gudang bahan baku sampai ke gudang barang jadi sebesar 174,51 meter dengan total ongkos material *handling* adalah sebesar Rp.691.074,98.

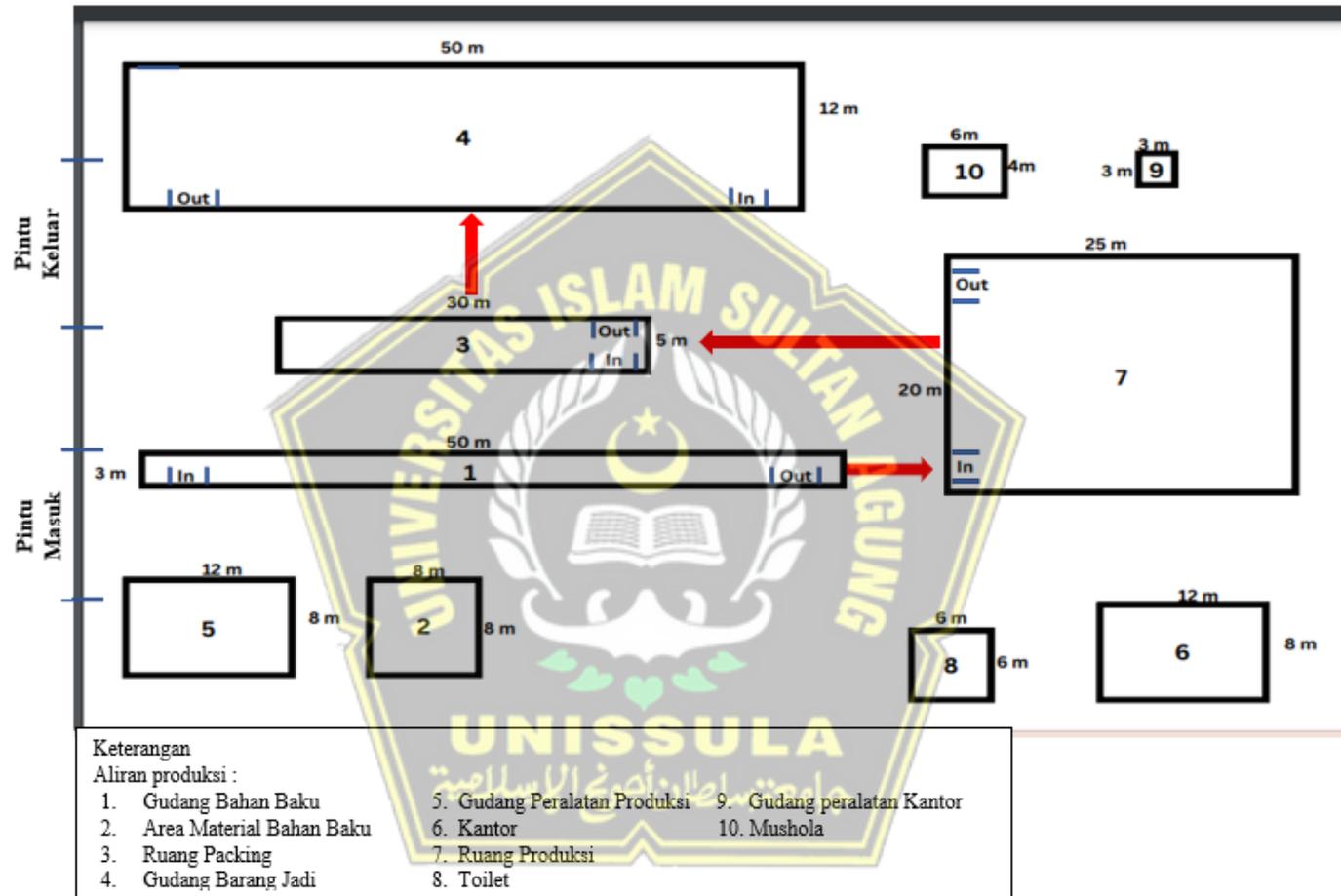
Layout usulan kelima memiliki total jarak yang lebih besar dibandingkan dengan *layout* awal perusahaan karena pada aliran produksi *layout* awal memiliki jarak yang lebih kecil dibandingkan *layout* usulan kelima. *Layout* usulan kelima menggunakan pola aliran *ood-angle* dan memiliki nilai *Adj-score* – 0,37 dengan jarak material *handling* dari gudang bahan baku ke ruang produksi sebesar 51,84 meter, ruang produksi ke ruang *packing* sebesar 76,29 meter, ruang *packing* ke gudang barang jadi sebesar 74,7 meter. Sehingga total jarak material *handling* dari gudang bahan baku sampai ke gudang barang jadi sebesar 202,83 meter dengan total ongkos material *handling* adalah sebesar Rp. 818.364,82.

43.3 Analisa *Layout* Usulan Terpilih

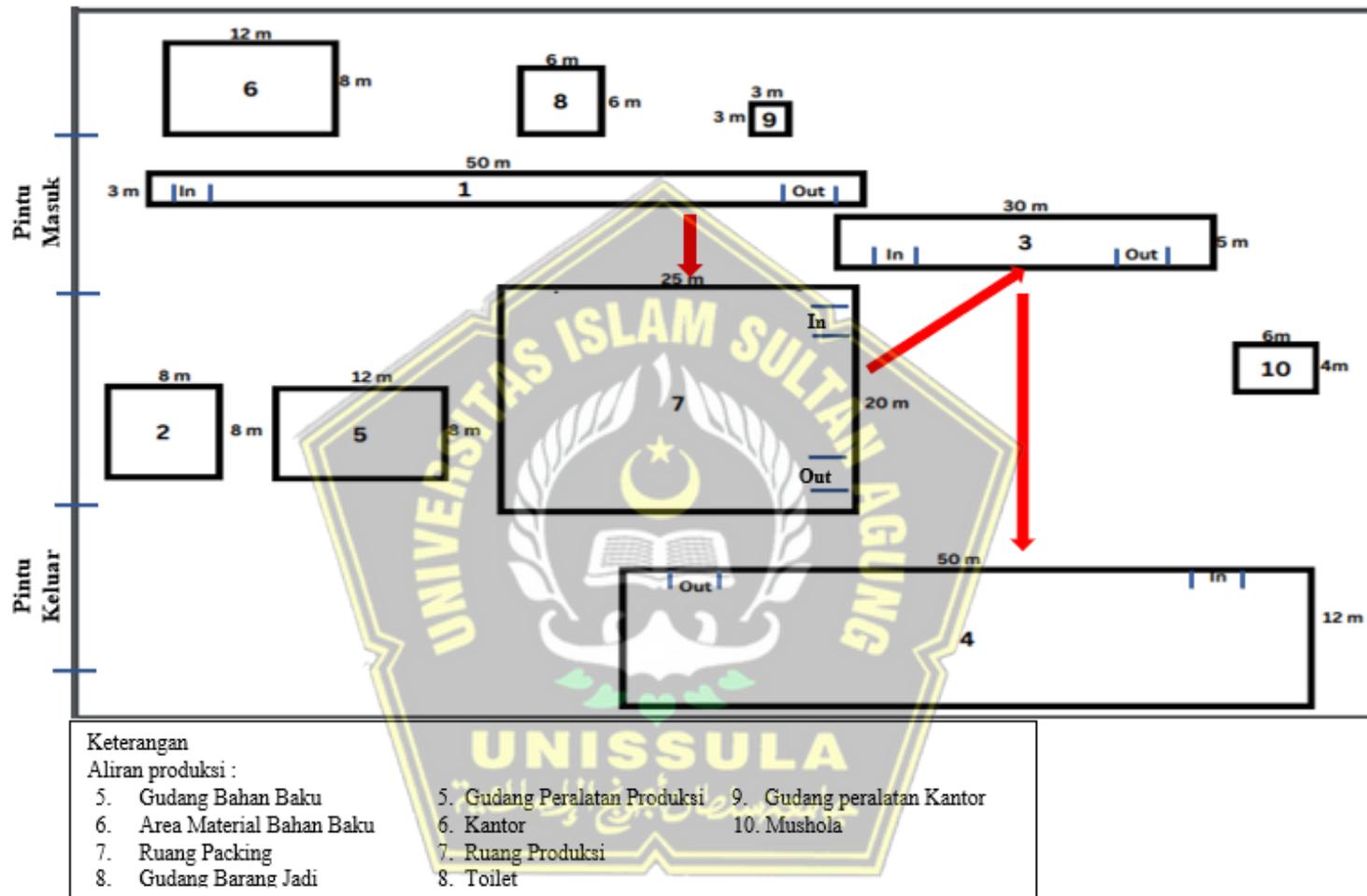
Setelah dilakukan perhitungan dari ke lima *layout* usulan didapatkan *layout* usulan terbaik yaitu pada *layout* usulan 1 dengan pola aliran *circular* dan memiliki nilai *Adj-score* - 0,75 . *Layout* usulan terpilih memiliki jarak terpendek sebesar 128,4 meter dengan total ongkos material *handling* adalah sebesar

Rp.517.919,69. Gambar 4.40 merupakan gambar *layout* usulan terbaik sebagaimana ditampilkan dari hasil *layout* 1

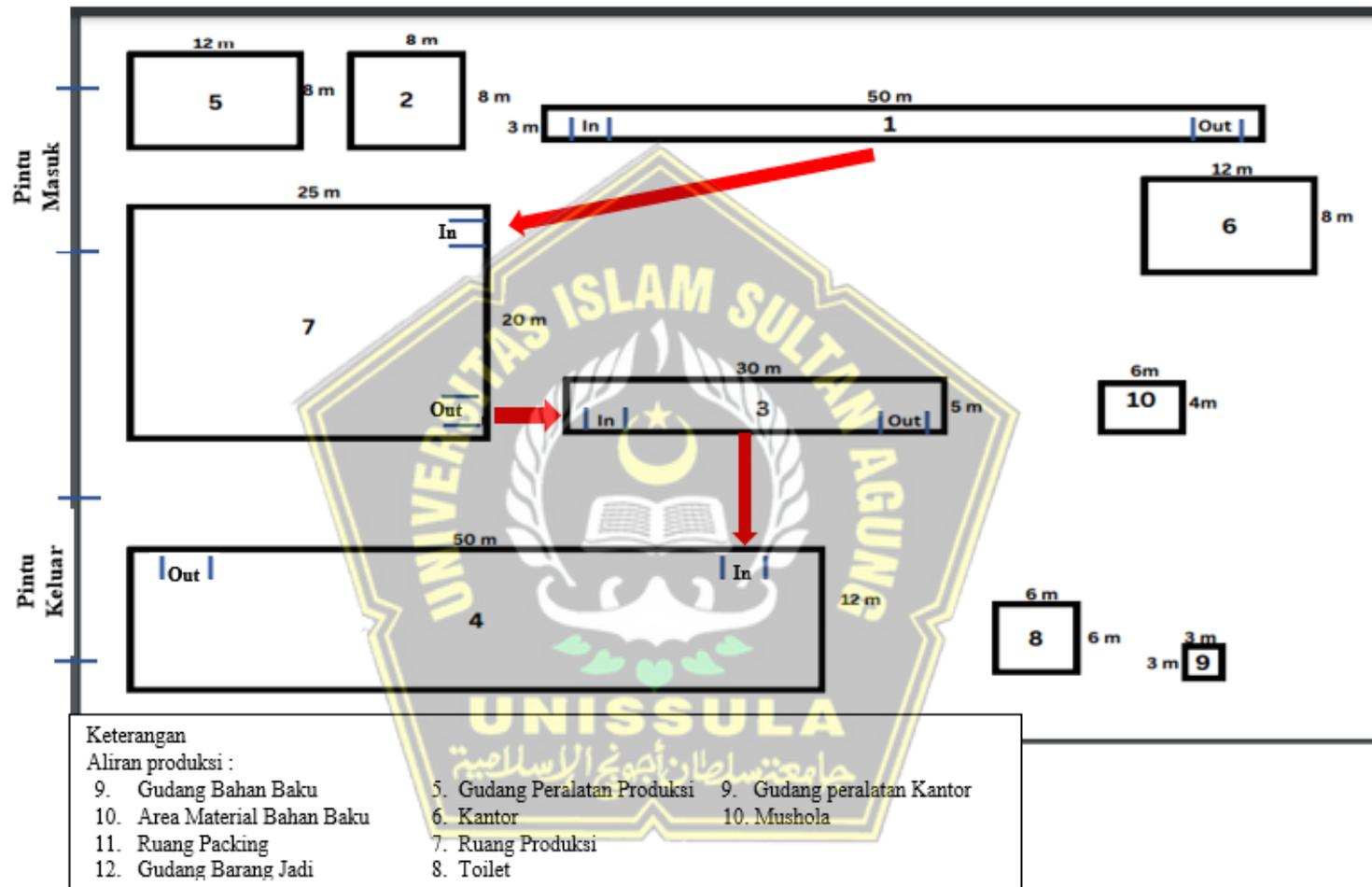




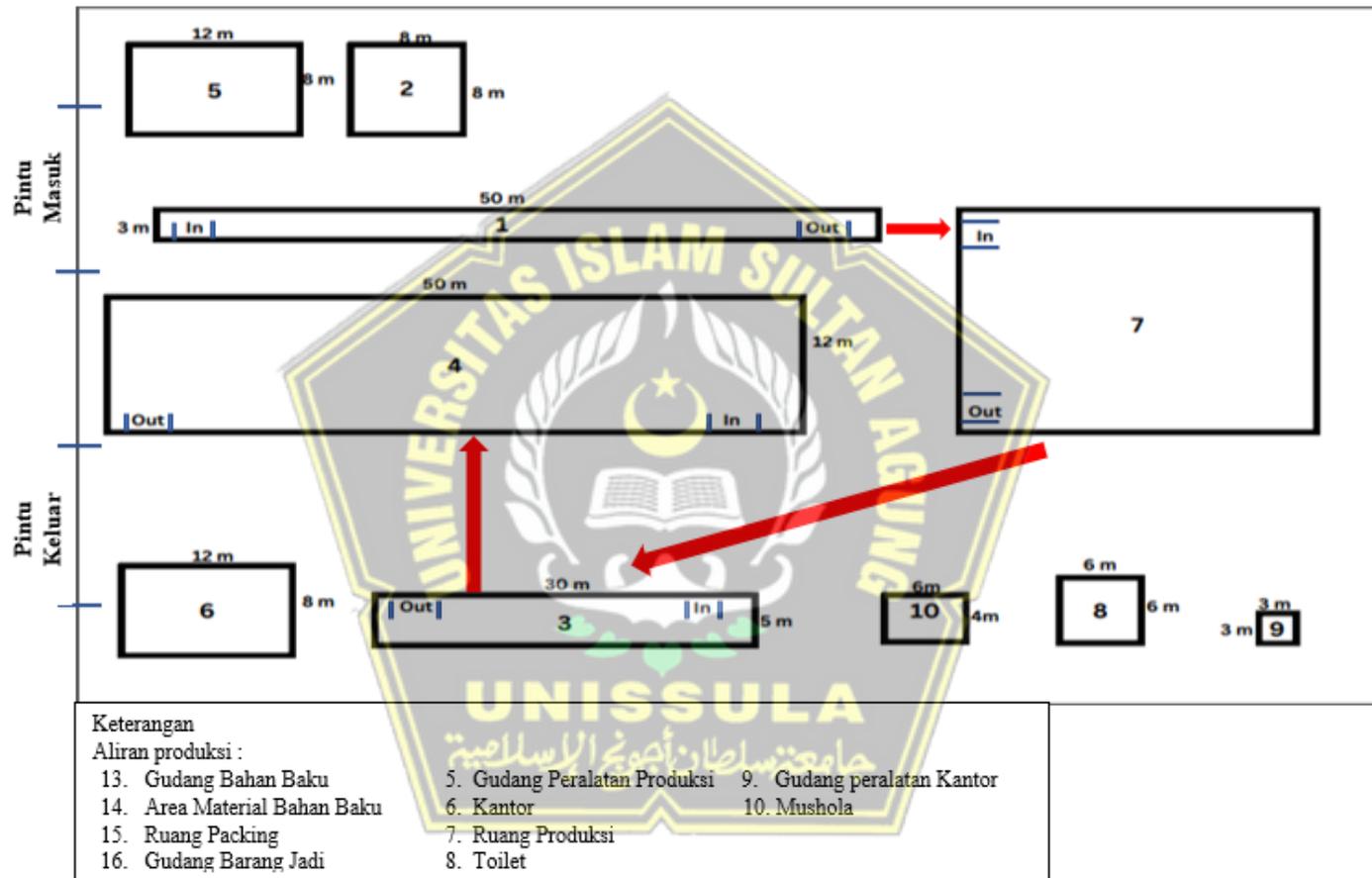
Gambar 4.40 Layout usulan 1

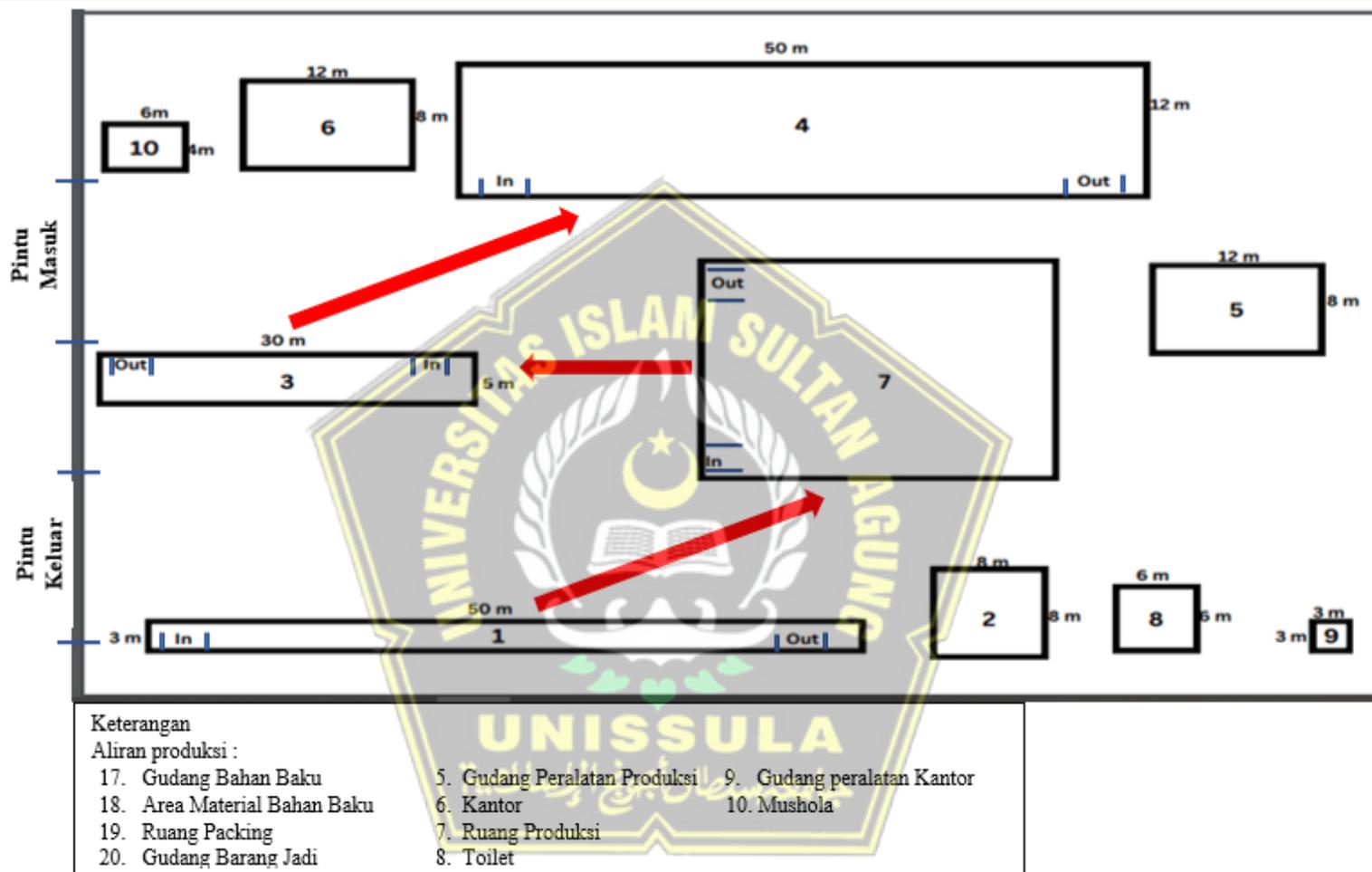


Gambar 4.41 Layout usulan 2



Gambar 4.42 Layout usulan 3

Gambar 4.43 *Layout usulan 4*

Gambar 4.44 *Layout usulan 5*

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

Tabel 4.30 Perbandingan Jarak dan OMH antar *layout* awal dan *layout* terpilih

| Pembanding | <i>Layout</i> Awal | <i>Layout</i> Usulan Terpilih |
|--|--------------------|-------------------------------|
| Total Jarak Material <i>Handling</i> | 199,92 meter | 128,4 meter |
| Total Ongkos Material <i>Handling</i> (meter / hari) | Rp. 625.609,19 | Rp.517.919,69 |

Total jarak material pada *layout* awal adalah sebesar 199,92 meter dan total ongkos material *handling* Rp 625.609,19 meter perhari. Setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *software* Blocplan didapatkan *layout* terpilih yaitu *layout* 1 yang memiliki nilai *Adj-score* – 0,75 dengan jarak yang lebih pendek sebesar 128,4 meter. dan total ongkos material *handling* permeter sebesar Rp 517.919,69.

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. PT Safelock Medical memiliki 10 ruangan pada gedung pembuatan masker dengan luas tiap ruangan yang berbeda-beda. Jarak material *handling* pada *layout* awal sebesar 199,92 meter. Total ongkos material *handling* permeter pada PT Safelock Medical sebesar Rp 625.609,19. *Layout* usulan memiliki total jarak yang lebih pendek sebesar 128,4 meter dan total ongkos material *handling* permeter pada PT Safelock Medical sebesar Rp 517.919,69.
2. *Layout* usulan tata letak fasilitas yang baik digunakan agar proses produksi berjalan dengan efisien dan lancar adalah *layout* usulan 1 dari hasil pengolahan *software* blocplan karena *layout* tersebut memiliki total jarak material *handling* yang lebih pendek sebesar 128,4 meter dibandingkan *layout* awal sebesar 199,92 meter. Sehingga mengalami pengurangan total jarak material *handling* sebesar 71,52 meter. Total ongkos material *handling* permeter *layout* usulan sebesar Rp 625.609,19 meter perhari lebih kecil dibandingkan total ongkos material *handling* permeter *layout* awal sebesar Rp 517.919,69. Sehingga perusahaan dapat menghemat ongkos material *handling* permeter sebesar Rp 107.689,5.

5.2 Saran

Saran yang bisa penulis berikan pada penelitian ini adalah :

1. Adanya penelitian ini diharapkan kepada pihak perusahaan dapat menerapkan usulan *layout* terpilih agar proses produksi berjalan dengan lancar dan efisien
2. Adanya penelitian ini diharapkan kepada pihak perusahaan dapat mempertimbangkan hasil penelitian untuk di terapkan untuk memudahkan

proses material *handling*, mengurangi jarak, dan lebih menghemat ongkos material *handling*



DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J. M. (1998). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Bandung : ITB Bandung
- Assauri, S. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edk 4. Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia : Jakarta.
- Bastari Luftimas, A., Herni Mustofa, F., Susanty, S., Kunci, K., Letak, T., Blocplan, M., & Pengangkutan, M. J. (2014). Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Blocplan (DI PT.CHITOSE MFG) 1. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juli*.
- Daya, M. A., Sitania, F. D., & Profita, A. (2019). Perancangan Ulang (re-layout) tata letak fasilitas produksi dengan metode blocplan (studi kasus: ukm roti rizki, Bontang). *PERFORMA Media Ilmiah Teknik Industri*, 17(2). <https://doi.org/10.20961/performa.17.2.29664>
- Hadiguna, dkk, 2008. *Tata Letak Pabrik*. Penerbit ANDI: Yogyakarta.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2006. *Manajemen Operasi Buku 1 Edisi 9*, Salemba 4, Jakarta
- Imam, H., Sahriyanto, F., Hanun, I. A., Jauhari, A., Rosyidi, C. N., Raffly, M., Wicaksono, W., Sausan, P., Hanifah, K., Laksono, W., Retno, D., Damayanti, W., Jurusan,), & Industri, T. (2022). *Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Garmen CV XYZ dengan Metode Blocplan*.
- Muhammad Faiz, N., Sugiyono, A., Deva Bernadhi, B., Teknologi Industri Iniversitas Islam Sultan Agung, F., & Kaligawe, J. K. (n.d.-b). Prosiding Seminar Nasional Konstelasi Ilmiah Mahasiswa UNISSULA 7 (KIMU 7) Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas PT.Promanufacture Indonesia Menggunakan Aplikasi Blocplan. *Muhammad Faiz, N., Sugiyono, A., Deva Bernadhi, B., Teknologi Industri Iniversitas Islam Sultan Agung, F., & Kaligawe, J. K. (n.d.). Prosiding Seminar Nasional Konstelasi Ilmiah Mahasiswa UNISSULA 7 (KIMU 7) Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas PT.Proman.*

- Pratama, A., Iqbal, M., & Pratami, D. (n.d.). *PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI PADA PT DWI INDAH PLANT GUNUNG PUTRI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA BLOCPAN JOURNAL WRITING FORMAT FOR FINAL PROJECT TELKOM UNIVERSITY.*
- Purnomo, Hari, 2004. *Perencanaan & Perancangan Fasilitas.* Penerbit Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Rifka, K. D., Mochamad, C., & Agustina, E. (2004), *Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Blocplan dan Analytic Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus : Koperasi Unit Desa Batu) Jurnal Rekayasa dan Manajemen (Vol 2, No 3)*
- Rizky, A., Ginting, M., & Sembiring, A. C. (2021). *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Mesin Giling Jagung Menggunakan Metode Algoritma BLOCPAN.* In *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima* (Vol. 4, Issue 2).
- Sugiyono, A. (2006). *Cellular manufacturing system application on redesign production layout with using heuristics algorithm.* *ICMIT 2006 Proceedings - 2006 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology*, 2, 940–944. <https://doi.org/10.1109/ICMIT.2006.262360>
- Wignjosoebroto, S. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan.* Edisi ke- 3 cetakan ke- 4. Guna Widya, Surabaya. 2009