

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK PABRIK PADA
PERUSAHAAN KONTRAKTOR PAMERAN**

SKRIPSI

GUNTUR PRABOWO
04 05 07 02 67



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JULI 2009

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK PABRIK PADA
PERUSAHAAN KONTRAKTOR PAMERAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana teknik**

**GUNTUR PRABOWO
04 05 07 02 67**



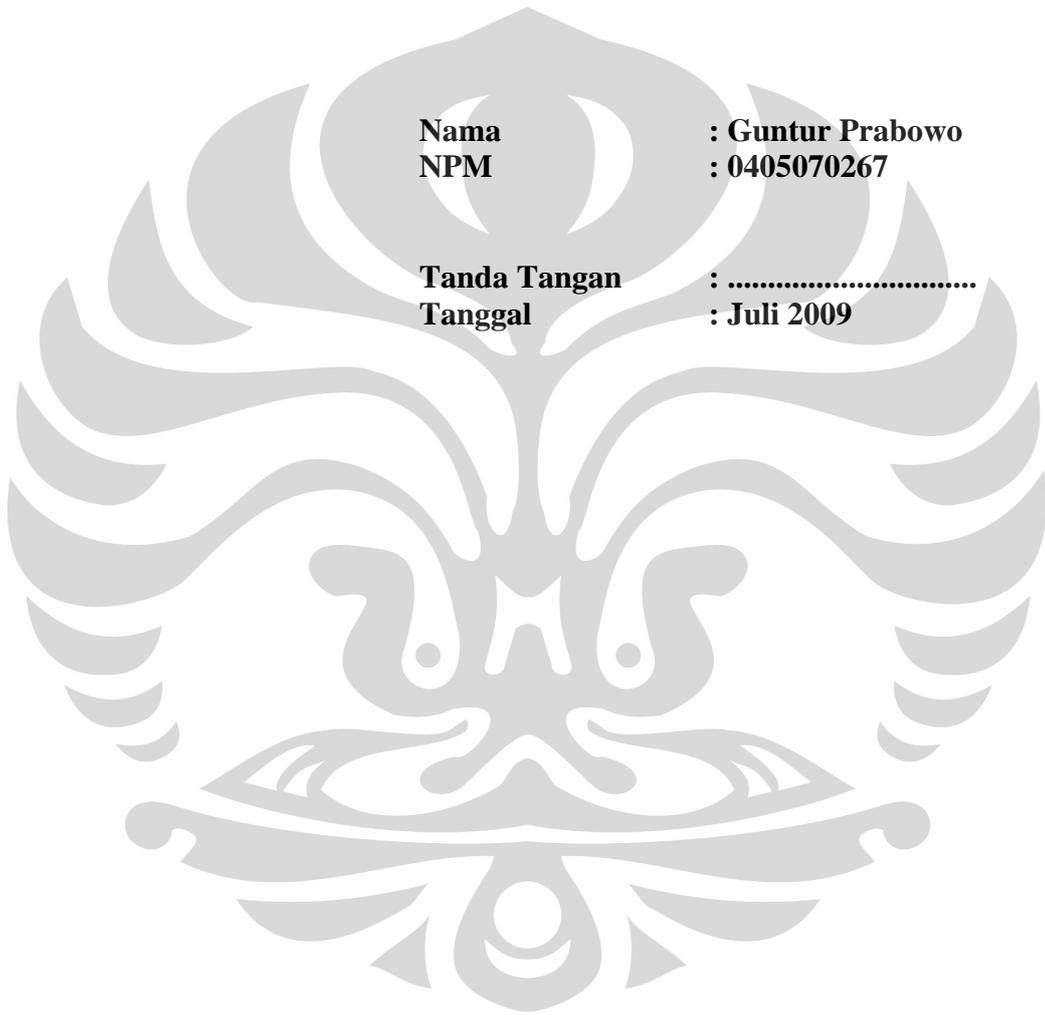
**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JULI 2009**

HALAMAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Guntur Prabowo
NPM : 0405070267

Tanda Tangan :
Tanggal : Juli 2009



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Guntur Prabowo
NPM : 0405070267
Program Studi : Sarjana Reguler Teknik Industri
Judul Skripsi : Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Pada Perusahaan Kontraktor Pameran

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Reguler Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : DR. Ir. T. Yuri M. Zagloel, MEngSc

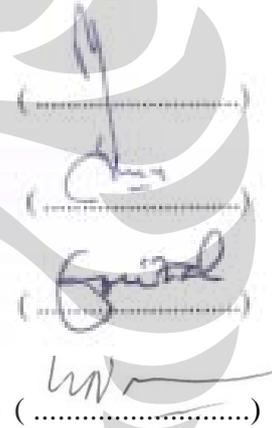
Penguji : Ir. Akhmad Hidayatno, MBT

Penguji : Farizal, PhD

Penguji : Ir. Yadrifil, MSc

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : Juli 2009



(.....)
(.....)
(.....)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena tanpa izin dan rahmat-Nya, skripsi dengan judul "Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Pada Perusahaan Kontraktor Pameran" ini tidak akan pernah selesai. Penulisan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat kelulusan dalam mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan yang diterima oleh penulis secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, tanpa mereka penulis tidak akan pernah menjadi seperti sekarang ini;
2. DR. Ir. T. Yuri M. Zagloel, MEngSc selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dari awal hingga akhir dalam pembuatan skripsi ini;
3. Bapak Hariman beserta segenap karyawan PT. Samudra Dyan Praga yang telah member izin bagi penulis untuk pengambilan data;
4. Dian Esti Prameswari, yang dengan sabar telah sangat membantu penulis dalam seluruh proses skripsi ini;
5. Rondi Rohmandani, yang telah member ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis;
6. Pihak – pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perusahaan, TIUI, dan pihak – pihak yang membacanya.

Depok, Juli 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Guntur Prabowo
NPM : 0405070267
Program Studi : Sarjana
Departemen : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royaltyfree Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : "Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Pada Perusahaan Kontraktor Pameran" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Dibuat di : Depok
Pada Tanggal : Juli 2009
Yang menyatakan

(Guntur Prabowo)

ABSTRAK

Nama : Guntur Prabowo
Program Studi : Sarjana Reguler Teknik Industri
Judul : Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Pada Perusahaan
Kontraktor Pameran

Tugas akhir ini membahas mengenai perbaikan tata letak pabrik pada salah satu perusahaan kontraktor pameran. Parameter dalam menentukan tata letak baru lebih baik dari tata letak lama adalah tidak adanya gerakan material yang tidak beraturan, jarak tempuh lebih pendek yang diikuti dengan waktu tempuh, serta hasil yang dapat dihasilkan lebih banyak dari pada denah lama. Setelah melakukan penelitian, maka didapatkan hasil berupa denah tata letak baru yang memenuhi ketiga syarat tersebut. Pengujian pada denah tata letak baru dilakukan dengan menggunakan simulasi

Kata kunci :
Aliran material

ABSTRACT

Name : Guntur Prabowo
Study Program : Bachelor of Industrial Engineering
Title : Redesign the Factory Layout of an Exhibition Contractor
Company

This research is about creating a new layout in an exhibition contractor company which is better than the old layout. The indicator that the new layout is better than the old one are no random material movement, shorter path followed by shorter time, and can produce more output than the old layout. The research has succeeded to produce the new layout which solve three conditions above. Simulation is used to prove that the new layout is better than the old one.

Key words:
Material flow

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah.....	2
1.3 Perumusah Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penelitian.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tata Letak Pabrik.....	6
2.2 Metode Pengerjaan Tata Letak Pabrik.....	11
2.2.1 <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).....	12
2.2.2 <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD).....	14
2.3 Simulasi.....	15
2.4 Simulasi Menggunakan Promodel.....	17
BAB 3 DATA DAN PENGOLAHAN DATA.....	19
3.1 Seputar Perusahaan.....	19
3.1.1 Produk Perusahaan Kontraktor Pameran.....	19
3.2 Pengumpulan Data.....	21
3.2.1 Luas Daerah.....	21
3.2.2 Material dan Peralatan.....	23
3.2.3 Proses Produksi.....	25
3.3 Pengolahan Data.....	29
3.3.1 ARC.....	29
3.3.2 ARD.....	33
3.3.3 Denah Tata Letak Baru.....	34
BAB 4 ANALISA	38
4.1 Analisa Denah Tata Letak Lama.....	38
4.2 Analisa ARC & ARD Denah Baru.....	40
4.2 Analisa Jarak Tempuh Material.....	43
4.3 Analisa Waktu.....	45
4.4 Analisa <i>Output</i>	46
BAB 5 KESIMPULAN	50
DAFTAR REFERENSI.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol – simbol Dalam ARC	13
Tabel 3.1 Nama dan ukuran ruangan denah lama.....	23
Tabel 3.2 Daftar Material.....	23
Tabel 3.3 Daftar peralatan.....	24
Tabel 3.4 Keterangan jenis aliran	26
Tabel 3.5 Alasan tingkat kepentingan kedekatan.....	31
Tabel 3.6 Keterangan derajat kedekatan	31
Tabel 3.7 Keterangan pergerakan pada ARD	33
Tabel 3.8 Nama dan ukuran ruangan denah baru.....	37
Tabel 4.1 Jarak tempuh material denah awal.....	44
Tabel 4.2 Jarak tempuh material denah baru	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah.....	2
Gambar 1.2 Diagram alir metodologi penelitian.....	4
Gambar 2.1 Diagram alir pembuatan tata letak berdasarkan SLP	12
Gambar 2.2 Contoh ARC.....	14
Gambar 2.3 Contoh ARD.....	15
Gambar 2.4 Diagram alir pengerjaan simulasi.....	16
Gambar 3.1 Stand standar	20
Gambar 3.2 Stand <i>improve</i>	20
Gambar 3.3 Stand special.....	21
Gambar 3.4 <i>Laser distance meter</i>	21
Gambar 3.5 Contoh denah tata letak lama	22
Gambar 3.6 Diagram alir proses produksi	27
Gambar 3.7 Alur produksi denah lama	28
Gambar 3.8 ARC proses produksi	32
Gambar 3.9 ARD proses produksi.....	33
Gambar 3.10 Contoh denah tata letak baru.....	34
Gambar 4.1 Aliran material pada denah tata letak lama	38
Gambar 4.2 Aliran material yang tidak beraturan.....	39
Gambar 4.3 Aliran material denah baru.....	43
Gambar 4.4 Tampilan simulasi denah lama.....	48
Gambar 4.5 Tampilan simulasi denah baru	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1:	Denah tata letak lama
Lampiran 2:	Denah tata letak baru



BAB 1

PENDAHULUAN

Pada pendahuluan, akan diulas mengenai latar belakang yang menjadi alasan mengapa topik penelitian ini dilakukan. Selain membahas mengenai latar belakang, akan dibahas juga metode dalam pengerjaan penelitian ini.

1.1 Latar Belakang

Sebuah perusahaan yang baik adalah perusahaan yang bisa terus memberikan pelayanan dengan kualitas baik yang sama terhadap para pelanggannya. Pada sebuah perusahaan kontaktor pameran, kualitas stand yang ditawarkan menjadi sangat penting. Selain dari kualitas stand yang ditawarkan, kecepatan serta ketepatan kerja juga menjadi salah satu yang penting bagi pelanggan yang ingin mengadakan pameran bagi produk – produk mereka. Dapat dibayangkan jika pada suatu pameran stand dari salah satu perusahaan masih dalam tahap pengerjaan atau tidak sesuai dengan pesanan, maka itu akan menjadi masalah bagi kedua belah pihak. Akantetapi perusahaan tidak boleh hanya memikirkan unsur kualitas dalam pelayanan mereka. Perusahaan juga harus mempertimbangkan unsur biaya dalam kegiatan bisnis mereka.

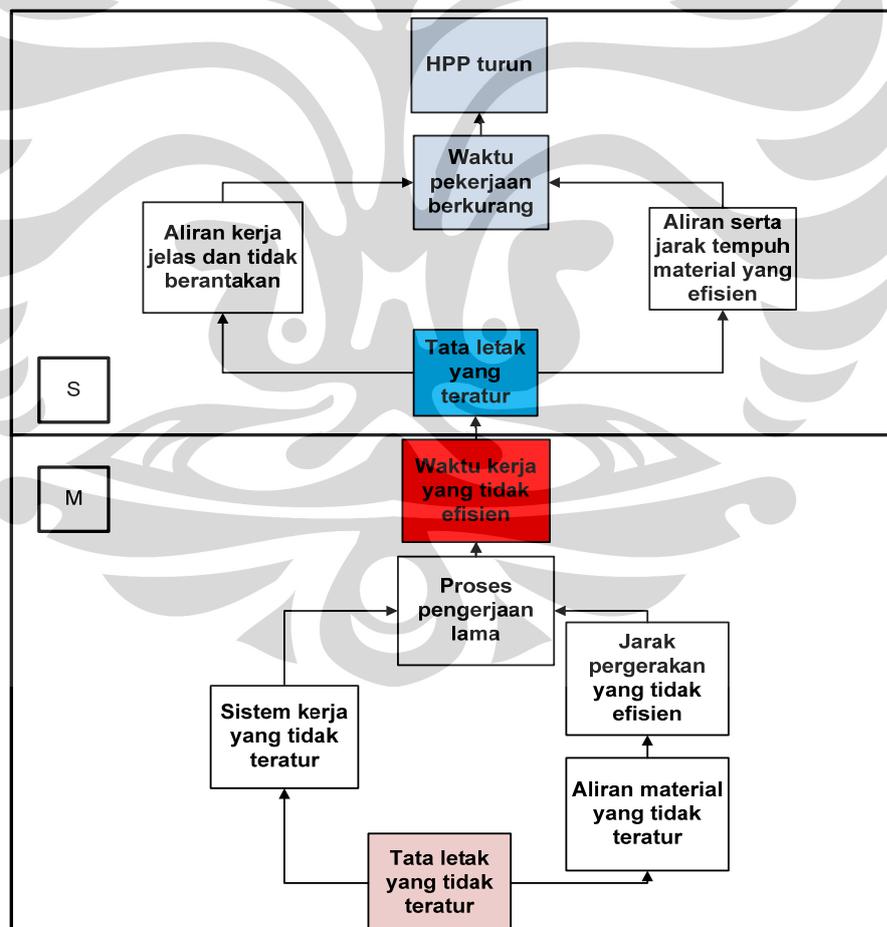
Dalam menjalani bisnis, pemborosan adalah sesuatu yang harus dihindari. Dalam perusahaan ini, pemborosan kerap terjadi karena terlalu banyak menggunakan material untuk membuat suatu partisi stand. Hal ini disebabkan karena tidak ada standart mengenai sistem kerja mereka. Oleh karena itu, desainer tidak membuat desain stand dengan mempertimbangkan stock yang dimiliki. Hal ini menyebabkan bagian produksi harus memproduksi bahan baru lagi, dimana kadangkala terjadi hasil pemotongan yang tanggung sehingga tidak dapat digunakan dan menjadi waste. Selain masalah desainer, masalah lain yang terjadi pada perusahaan terkait dengan pemborosan terletak pada gudang dan ruang produksi. Pada gudang dan ruang produksi pada perusahaan ini belum memiliki alur yang teratur. Tidak adanya metode kerja yang standart serta tata letak gudang dan ruang produksi yang tidak teratur menyebabkan alur pekerjaan menjadi tidak teratur dan menjadi lama. Dengan waktu pengerjaan yang lama, maka perusahaan

harus mengeluarkan biaya lebih untuk membayar biaya pekerja. Untuk penyebab permasalahan secara lengkap dapat dilihat pada gambar 1.1 bagian “M” (masalah).

Alur kerja yang tidak teratur pada perusahaan ini disebabkan oleh tidak adanya tata letak pabrik yang teratur. Dengan tata letak pabrik yang teratur, maka perusahaan ini diharapkan dapat melakukan kegiatan produksi dengan lebih cepat dan teratur, dengan demikian, maka diharapkan perusahaan ini dapat menghemat waktu kerja dan biaya. Bagan solusi secara lebih lengkap dapat dilihat pada gambar 1.1 bagian “S” (solusi).

1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

Dibawah ini adalah diagram keterkaitan masalah yang menjelaskan permasalahan yang terjadi serta solusinya.



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

1.3 Perumusah Masalah

Berdasarkan masalah yang telah dijabarkan diatas, maka metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah ilmu tata letak pabrik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari diadakannya penelitian ini adalah untuk mengatasi ketidakteraturan aliran material serta memperpendek jarak tempuh material dengan cara merancang ulang tata letak pabrik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

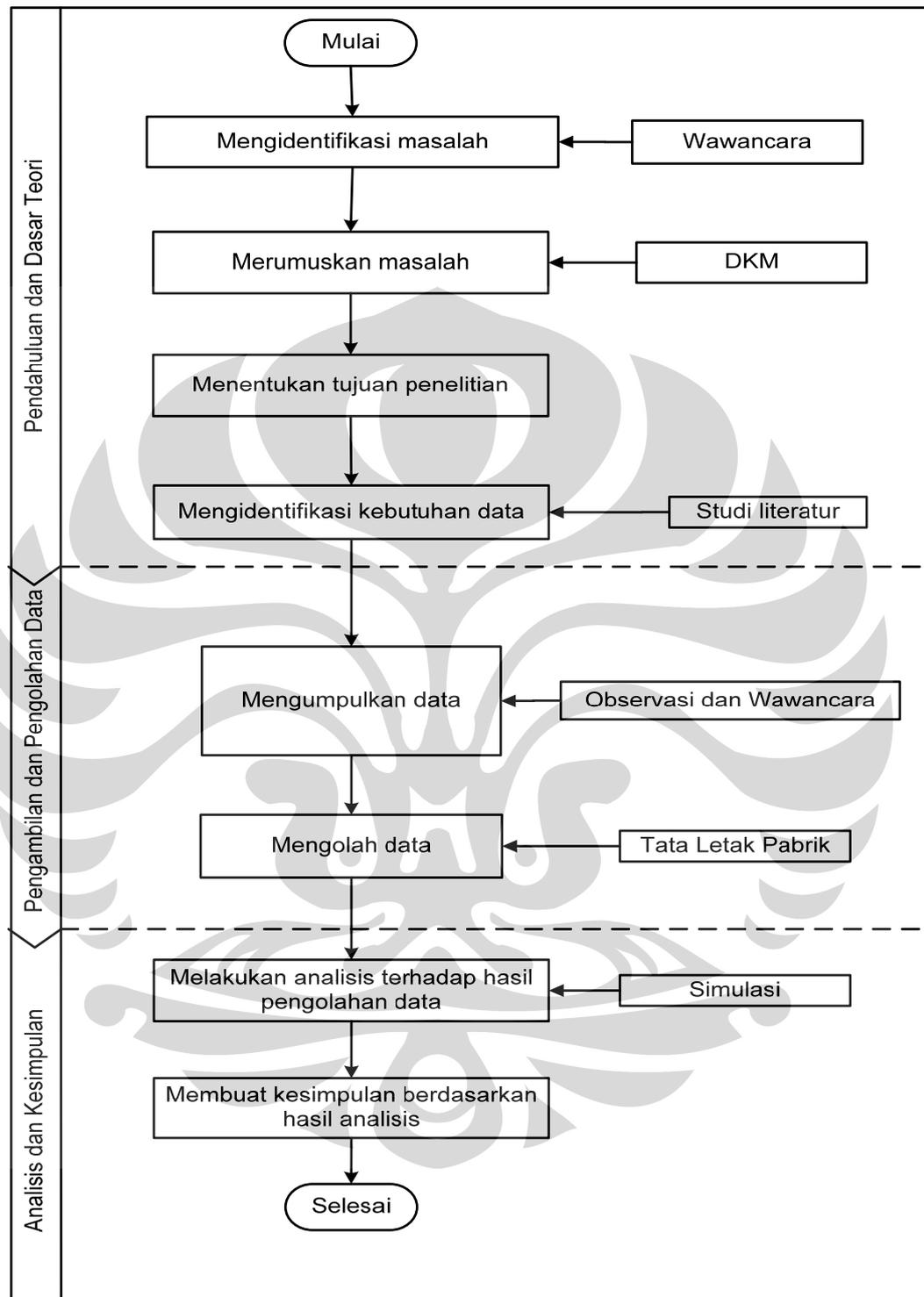
Perusahaan ini memiliki tiga tipe produk yaitu *stand standart*, *stand improved*, dan *stand special*. Ruang lingkup dari penelitian ini adalah gudang dan ruang produksi dimulai dari susunan tata letak dan aliran material pada pembuatan *stand special*. Alasan dipilihnya *stand special* sebagai bidang penelitian adalah karena pada produk tipe ini belum memiliki suatu yang bersifat standart dan banyak memakan biaya.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi dari penelitian ini adalah:

- Identifikasi masalah.
- Mengumpulkan dan menyusun studi literatur yang berkaitan dengan masalah yang telah diidentifikasi.
- Mengumpulkan data – data yang terkait guna meyelesaikan penelitian.
- Membuat usukan tata letak gudang dan ruang produksi dengan ilmu tata letak pabrik.
- Membuat kesimpulan.

Berikut ini adalah diagram alir metodologi penelitian.



Gambar 1.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian

1.7 Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian ini dibuat berdasarkan petunjuk penelitian yang dibuat oleh Universitas Indonesia dan Departemen Teknik Industri UI. Secara umum penelitian ini terdiri dari:

- **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini membahas hal – hal yang melatar belakangi penelitian ini. Selain itu bab ini juga membahas hal – hal yang mendasari pembuatan penelitian ini seperti tujuan penelitian, pembatasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penelitian.

- **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan pustaka membahas dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini.

- **BAB III : PENGUMPULAN & PENGOLAHAN DATA**

Bab ini membahas cara yang dilakukan dalam pengumpulan data, data apa saja yang diambil, serta proses pengolahan data.

- **BAB IV : ANALISIS**

Bab ini membahas analisa dari kekurangan tata letak lama, serta membahas mengenai tata letak baru yang menjadi solusi dari permasalahan dari tata letak lama.

- **BAB V : KESIMPULAN**

Kesimpulan berisi inti dari penelitian ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Dasar teori adalah teori yang digunakan dalam penelitian ini. Penyelesaian penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan dua metode yaitu tata letak pabrik dan simulasi. Tata letak pabrik digunakan untuk membuat suatu rancangan denah tata letak yang baru. Sedangkan simulasi digunakan untuk menguji usulan tata letak baru dengan membandingkannya dengan denah yang lama.

2.1 Tata Letak Pabrik

Dalam dunia industri, proses manufaktur adalah salah satu faktor penting baik dalam bisnis produk atau jasa. Proses manufaktur ini sangat ditentukan oleh pengaturan tata letak barang – barang atau fasilitas fisik dalam perusahaan tersebut. Pengaturan tersebut sangat berpengaruh terlebih pada perusahaan yang banyak memproduksi. Ilmu yang mencakup untuk mengatur penataan barang – barang atau fasilitas fisik tersebut adalah ilmu tata letak pabrik.

Menurut James M. Apple, tata letak pabrik adalah mengkonsepkan, merancang, dan mengimplementasikan sistem produksi dari barang atau jasa.¹ Rancangan dari ilmu ini secara umum digambarkan dengan rencana rancangan tata letak, atau pengaturan dari fasilitas fisik yang bertujuan untuk mengoptimalkan hubungan antara operator, alur material, metode untuk mencapai tujuan perusahaan secara efisien, hemat, dan aman.²

Secara umum, tujuan dari ilmu tata letak pabrik adalah:³

- Memfasilitasi proses manufaktur
- Meminimalisir perpindahan material
- Menjaga fleksibilitas keteraturan operasi
- Menjaga perubahan yang tinggi dari barang setengah jadi
- Menjaga investasi dalam peralatan
- Membuat penggunaan yang hemat dari gedung

¹ M. Apple, *Plant Layout and Material Handling*, John Wiley & Sons, Singapore, 1983, hal. 3.

² *Ibid*, hal. 3-4.

³ *Ibid*, hal. 7.

- Mempromosikan penggunaan tenaga kerja yang efektif
- Menyediakan kenyamanan, dan keamanan bagi operator

Dalam membuat sesuatu hal, diperlukan hal – hal yang menjadi dasar agar hasil yang didapatkan tidak keluar dari koridor atau tujuan yang sudah ditetapkan. Begitupun dalam pembuatan rancangan tata letak produksi dalam suatu perusahaan. Dalam membuat tata letak pabrik yang baik, maka diperlukan prinsip – prinsip untuk mencapai tujuan dari pembuatan tata letak pabrik. Prinsip ini berfungsi sebagai landasan dalam membuat tata letak pabrik. Prinsip – prinsip itu adalah:⁴

- Integrasi secara menyeluruh semua faktor yang mempebgaruhi factor produksi.
- Jarak perpindahan bahan diusahakan seminimal mungkin.
- Aliran kerja berlangsung secara normal
- Semua area yang ada dimanfaatkan secara efektif dan efisien
- Kepuasan kerja dan rasa aman bagi pekerja dijaga sebaik-baiknya
- Pengaturan tata letak harus fleksibel

Menurut Salvendy, prinsip dalam membuat tata letak pabrik yang baik adalah:⁵

- Integrasi : integrasi dari seluruh faktor yang mempengaruhi tata letak
- Utilisasi : Utilisasi yang efektif mesin dan manusia dan ruang pabrik
- Ekspansi : Mudah untuk diekspansi
- Fleksibilitas : Mudah untuk disusun ulang
- Versatility : siap untuk beradaptasi terhadap perubahan produk, desain, permintaan penjualan dan peningkatan proses.
- Keteraturan : daerah yang teratur atau pembagian wilayah yang jelas terutama bila dipisahkan oleh dinding, lantai gang utama, dan lainnya
- Kedekatan : jarak minimum bagi pergerakan material, fasilitas pendukung dan orang.

⁴ Astra. Online, *Mengatur Tata Letak Pabrik*, 2004, <<http://himathrik2.tripod.com/tataletakpabrik.htm>>

⁵ S. Gabriel, *Handbook of Industrial Engineering*, John Wiley & Sons, Philadelphia, 1982, hal. 10.

- Keberurutan : urutan aliran kerja yang logis dan daerah kerja yang bersihdengan peralatan yang tepat untuk sampah dan limbah.
- Kenyamanan : untuk semua pegawai baik untuk sehari-hari maupun periodik.
- Kepuasan dan keselamatan untuk semua pegawai

Dalam menentukan tata letak pabrik yang baik haruslah ditentukan berdasarkan pengaruh faktor-faktor yang ada seperti jenjang tahapan / tahap proses produksi, macam hasil keluaran produksi, jenis perlengkapan yang dipakai atau digunakan serta berdasarkan sifat produksi dari produk yang diproduksi tersebut. Dalam penataan letak fasilitas fisik ada berbagai macam. Setiap macam memiliki jenis serta cirri – ciri yang berbeda baik dari segi aliran material, jumlah serta letak alat dan operator, dan lain - lain. Jenis dari tata letak pabrik adalah:

- Tata letak pabrik berdasarkan produk
- Tata letak pabrik berdasarkan proses
- Tata letak pabrik berdasarkan stasionari
- Material berlokasi tetap

Selain jenis tata letak yang berbeda-beda, ilmu tata letak pabrik juga mempunyai beberapa pola aliran yang umum digunakan. Pola aliran itu adalah:⁶

- Garis lurus
Pola aliran material garis lurus digunakan jika proses produksi pendek, relatif sederhana dan mengandung sedikit komponen atau beberapa peralatan produksi.
- Zig-zag
Pola aliran ini digunakan jika lintasan lebih panjang dari ruangan yang tersedia dan berbelok-belok untuk memberikan lintasan aliran yang lebih panjang dalam bangunan dengan luas, bentuk dan ukuran yang lebih ekonomis.

⁶ Tomkins, *Facilities Planning*, John Wiley & Sons, New York, 2003, hal. 80.

- Bentuk U

Diterapkan bila produk jadi berakhir pada tempat yang relatif sama atau berdekatan dengan tempat dimana proses dimulai. Hal ini dapat disebabkan karena keadaan pemakaian mesin bersama, fasilitas transportasi, pengurangan tenaga kerja, dan lain-lain.

- Melingkar

Dipakai bila produk jadi kembali ke tempat yang sama sewaktu produksi dimulai. Pola ini biasanya dipakai pada situasi dimana mesin dengan rangkaian yang sama digunakan untuk kedua kalinya atau penerimaan dan pengiriman terletak pada tempat yang sama.

- Bersudut ganjil

Pola aliran ini biasanya digunakan jika :

- a. Tersedia sistem pemindah mekanis.
- b. Untuk memperpendek lintasan aliran antar kelompok yang berdekatan
- c. Keterbatasan ruang tidak memungkinkan untuk pola aliran yang lain
- d. Lokasi permanen dari fasilitas yang ada menuntut pola aliran demikian.

Terkadang, sebuah perusahaan membuat atau merancang ulang tata letak yang telah mereka pakai sebelumnya. Alasan untuk mengubah tata letak pabrik yang telah dipakai secara umum adalah untuk menanggulangi masalah yang terjadi. Berikut ini adalah masalah umum yang terjadi pada perusahaan sehingga memerlukan perubahan tata letak pabrik:⁷

- Perubahan rancangan produk

Seringkali perubahan rancangan produk menuntut perubahan proses atau operasi yang diperlukan. Perubahan ini mungkin memerlukan penggantian sebagian kecil tata letak yang telah ada atau memerlukan perancangan ulang tata letak.

⁷ M. Apple, *Plant Layout and Material Handling*, John Wiley & Sons, Singapore, 1983, hal. 3.

- Perluasan departemen

Adanya penambahan produksi suatu komponen produk tertentu memerlukan perubahan pada tata letak yang mungkin hanya berupa penambahan sejumlah mesin yang dapat diatasi dengan membuat ruangan atau mungkin diperlukan perubahan seluruh tata letak jika penambahan produksi menuntut perubahan proses.

- Pengurangan departemen

Jika jumlah produksi berkurang secara drastis dan diperkirakan akan bertahan dalam jangka waktu lama, maka perlu dipertimbangkan peralihan proses yang berbeda dari proses sebelumnya yang diperuntukkan pada jumlah produksi tinggi. Perubahan ini bisa mengakibatkan disingkirkannya peralatan yang telah ada sekarang dan merencanakan pemncangan jenis peralatan lain.

- Penambahan produk baru

Jika produk yang akan ditambah berbeda dengan produk yang diproduksi maka mungkin akan dilakukan penambahan mesin baru dalam tata letak yang telah ada atau mungkin juga diperlukan suatu departemen baru atau bisa juga sebuah pabrik baru.

- Pemindahan satu departemen

Memindahkan satu departemen akan menuntut perancangan ulang tata letak pabrik jika tata letak pabrik yang ada sekarang sudah tidak memadai.

- Penambahan departemen baru

Masalah ini dapat timbul jika adanya kebijakan untuk membuat suatu komponen yang selama ini dibeli dari perusahaan lain sehingga diperlukan penyesuaian dengan tata letak yang ada.

- Peremajaan peralatan yang rusak
Masalah ini menuntut pemindahan peralatan yang berdekatan untuk memperoleh tambahan ruang

- Perubahan metode produksi
Setiap perubahan kecil dalam suatu stasiun kerja seringkali mempengaruhi stasiun kerja yang berhubungan, situasi ini menuntut peninjauan kembali antar wilayah stasiun kerja yang berhubungan.

- Perencanaan fasilitas baru
Persoalan ini merupakan persoalan tata letak pabrik yang terbesar. Pada masalah ini perancangan tata letak pabrik tidak dibatasi oleh kendala fasilitas yang ada sehingga dapat dengan bebas merancang suatu tata letak pabrik yang paling efisien.

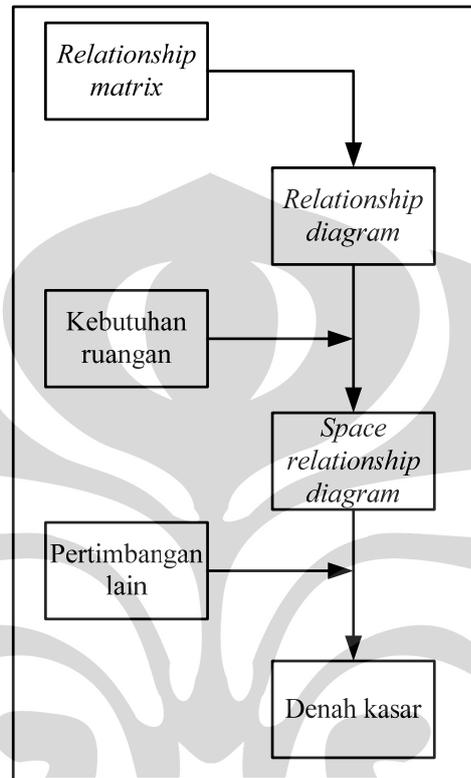
2.2 Metode Pengerjaan Tata Letak Pabrik

Dalam pembuatan tata letak pabrik yang baik, tentu ada urutan serta tata caranya. Ilmu tata letak pabrik adalah ilmu yang sudah sangat lama ditemukan. Seiring berjalannya waktu, ahli – ahli tata letak pabrik menemukan teori – teori mengenai pembuatan tata letak pabrik yang baik. Salah satunya adalah Tompkins. Menurut Tompkins, metode atau tata cara untuk membuat tata letak adalah:⁸

1. Menentukan masalah
2. Menganalisa masalah
3. Membuat rancangan alternatif
4. Mengevaluasi rancangan alternatif
5. Memilih rancangan yang akan digunakan
6. Mengaplikasikan rancangan yang dipilih

⁸ Tomkins, *Facilities Planning*, John Wiley & Sons, New York, 2003, hal. 9.

Selain Tompkins, Muther juga adalah orang yang mengemukakan teori tata letak pabrik yang terkenal dengan metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Dalam metode ini, Muther mengemukakan langkah – langkah dalam perancangan tata letak yang baik. Berikut ini adalah diagram alir dari metode SLP.



Gambar 2.1 Diagram alir pembuatan tata letak berdasarkan SLP

Sumber: *Systematic Layout Planning* oleh Muther (1973)

Menurut James M. Apple, *relationship diagram* dan *space relationship diagram* diganti dengan *Activity Relationship Chart* sedangkan denah kasar diganti dengan *Activity Relationship Diagram*.

2.2.1 Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart atau disingkat dengan ARC, adalah suatu alat yang berfungsi untuk merencanakan hubungan antara bagian yang memiliki akyifitas yang berhubungan.⁹ Pada ARC, terdapat simbol – simblo yang menggambarkan jenis kepentingan kedekatan. Simbol – simbol tersebut digambarkan dengan huruf dan warna yang melatarbelakangi huruf tersebut.

⁹ M. Apple, *Plant Layout and Material Handling*, John Wiley & Sons, Singapore, 1983, hal. 203.

Berikut ini adalah tabel dari simbol – simbol tersebut:

Tabel 2.1 Simbol – simbol Dalam ARC

Simbol	Warna	Keterangan
A	Merah	Mutlak perlu
E	Jingga	Sangat penting
I	Hijau	Penting
O	Biru	Biasa
U	Tidak berwarna	Tidak perlu
X	Cokelat	Tidak diharapkan

(Sumber: M. Apple, James; *Plant Layout and Material Handling*; John Wiley & Sons; 1983; hal 203)

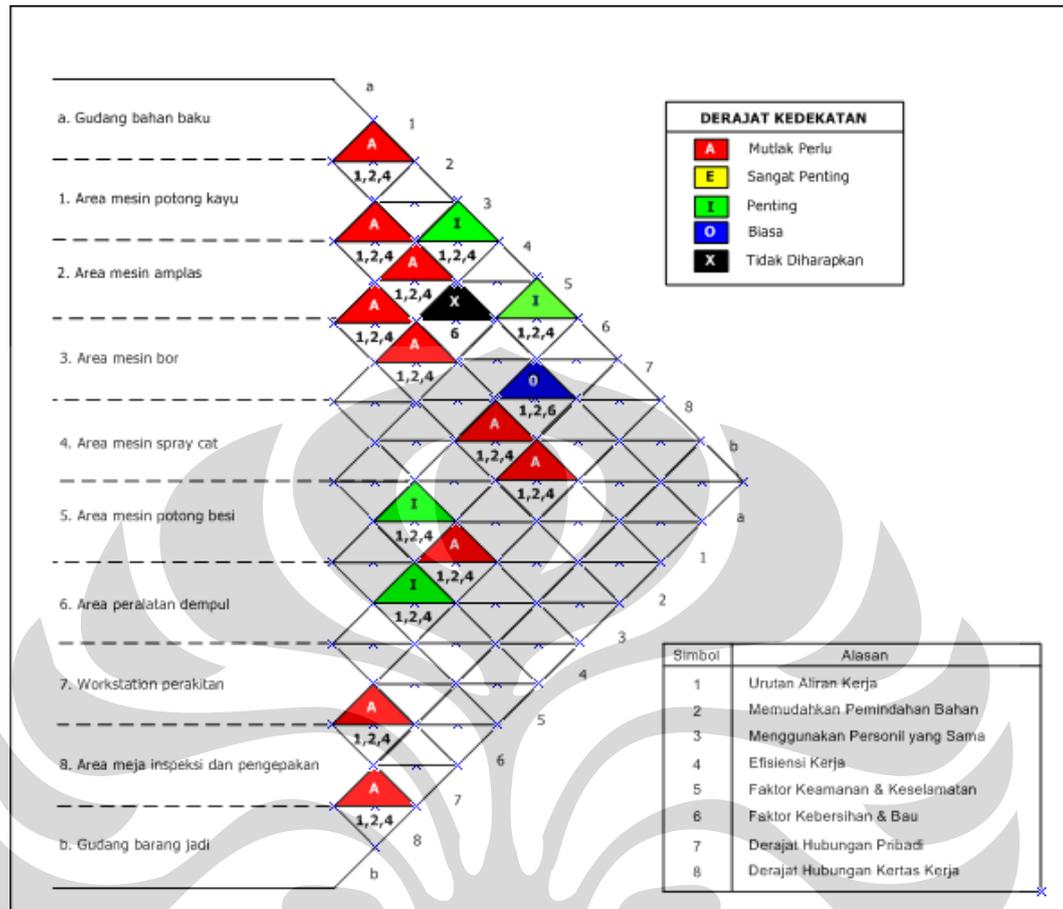
Selain simbol – simbol diatas, pada ARC juga terdapat tabel alasan mengapa tingkat kedekatan itu dipilih. Alasan tentang terpilihnya kedekatan tersebut di cantumkan dalam tabel pada tampilan ARC secara keseluruhan.

Berikut ini adalah alasan – alasan yang biasa digunakan untuk mempertimbangkan kepentingan kedekatan:

- Urutan aliran kerja
- Mempergunakan peralatan yang sama
- Menggunakan catatan yang sama
- Menggunakan ruang yang sarna
- Bising, kotor, debu, getaran, dan sebagainya
- Memudahkan perpindahan barang

Alasan – alasan diatas tidak semua digunakan, akantetapi hanya sebagian yang berkaitan dengan pabrik.

Berikut ini adalah contoh tampilan ARC:



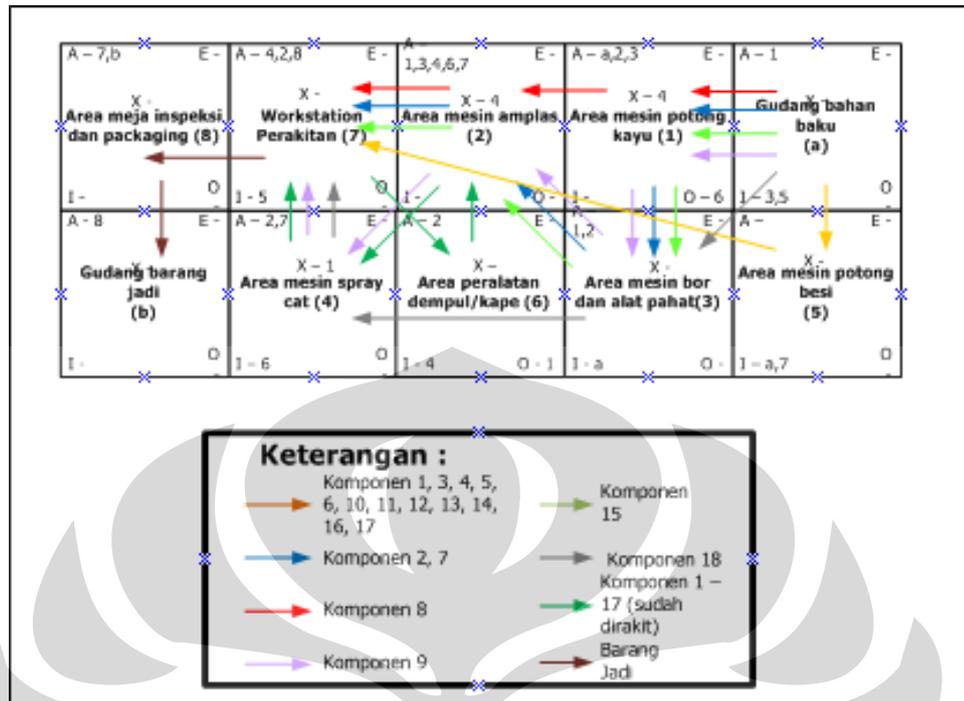
Gambar 2.2 Contoh ARC

2.2.2 Activity Relationship Diagram (ARD)

ARD bentuk diagram dari ARC. Dimana ARC adalah alat untuk menganalisa hubungan antar kegiatan atau tempat, sementara ARD adalah ARC yang dituangkan dalam bentuk diagram. Pada ARD, terdapat aliran material yang tidak terdapat pada ARC. Hal ini membuat ARD dapat menunjukkan letak setiap bagian serta aliran materialnya.

ARD adalah diagram dengan setiap bagian yang ada pada ARC dilambangkan dengan sebuah persegi. Dalam persegi tersebut, terdapat nomor serta simbol yang menunjukkan kepentingan kedekatan dengan bagian lain. Untuk aliran material, biasa dilambangkan pada ARD dengan panah dan memiliki keterangan.

Berikut adalah contoh dari tampilan ARD



Gambar 2.3 Contoh ARD

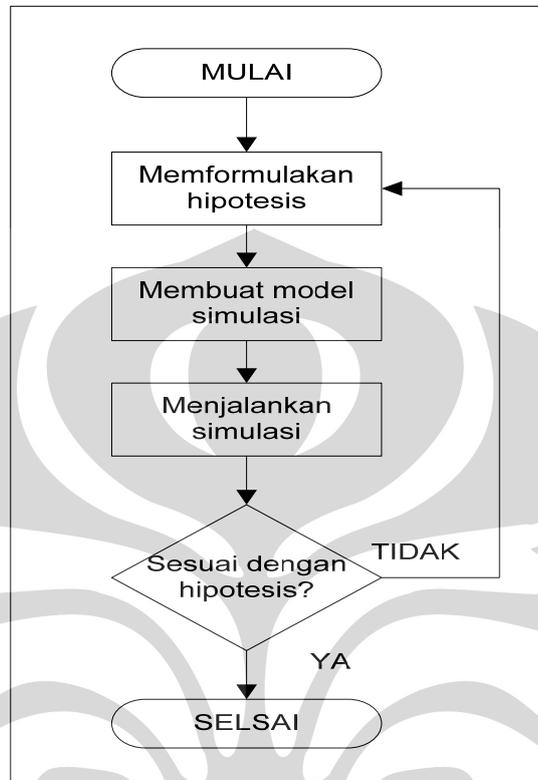
2.3 Simulasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), simulasi adalah metode pelatihan yg meragakan sesuatu dl bentuk tiruan yg mirip dng keadaan yg sesungguhnya, atau penggambaran suatu sistem atau proses dng peragaan berupa model statistik atau pemeranan. Menurut Oxford American Dictionary (1980), simulasi adalah membuat ulang suatu kondisi dari situasi, dengan menggunakan model untuk mempelajari atau menguji.¹⁰ Dengan begitu, perusahaan tidak harus mengeluarkan biaya perubahan dan mngubah sistem yang sudah ada untuk mengetahui hasil dari rancangan perubahan dan menanggung resiko kerugian.

Resiko adalah sesuatu yang sebisa mungkin kecil ditanggung oleh perusahaan. Untuk mengatur resiko, maka sebisa mungkin kita mendapatkan gambaran mengenai apa yang akan terjadi jika kita melakukan atau mengambil suatu kebijakan. Untuk itu simulasi sangat berperan dalam memberikan gambaran yang mendekati akurat untuk menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Pada dunia industri, simulasi berguna untuk melihat hasil dari

¹⁰ Harrell. Charles Dr. and Ghosh. Biman K Dr. and Bowden. Royce Dr, *Simulation Using Promodel*, McGraw Hill, Quebec, 2000, hal. 5.

rancangan perubahan yang akan dilakukan. Hasil tersebut kemudian akan dijadikan pertimbangan untuk memutuskan apakah perubahan tersebut layak untuk dilakukan. Berikut ini adalah diagram alir pembuatan simulasi:



Gambar 2.4 Diagram alir pengerjaan simulasi

Sumber: Harrell, Charles Dr. and Ghosh, Biman K Dr. and Bowden, Royce Dr.; *Simulation Using Promodel*; McGraw Hill; 2000; hal 9

Simulasi sendiri memiliki berbagai jenis. Jenis – jenis yang paling umum untuk digunakan adalah:¹¹

- Simulasi dinamis

Simulasi dinamis adalah simulasi dimana data – datanya berubah dapat berubah dengan berjalannya waktu. Simulasi tipe ini cocok digunakan untuk manufaktur.

¹¹ *Ibid*, hal 48-49

- Simulasi stochastic

Simulasi stochastic adalah simulasi dimana datanya berupa probabilitas. Oleh karena itu simulasi tipe ini sering juga disebut dengan simulasi tipe probabilitas.

- Simulasi kejadian diskrit

Simulasi kejadian diskrit adalah simulasi yang datanya berubah terhadap poin diskrit yang terjadi pada suatu kejadian.

2.4 Simulasi Menggunakan Promodel

Promodel adalah peranti lunak yang berfungsi untuk melakukan simulasi secara diskrit. Hasil yang didapatkan dari Promodel adalah hasil dari kejadian dalam selang waktu periode tertentu. Sebagai contoh berapa jumlah barang yang dapat dihasilkan dengan kondisi yang sudah ditentukan dalam kurun waktu yang telah ditentukan juga.

Dalam Promodel, hal – hal yang harus dimasukkan ke dalam peranti lunak tersebut untuk melakukan simulasi adalah:

- *Location / Lokasi*

Lokasi dalam hal ini adalah tempat – tempat yang berhubungan dengan kegiatan simulasi yang akan dilakukan. Seperti area pemotongan, area bahan baku, tempat kedatangan, dsb.

- *Entities / Entitas*

Entitas disini adalah barang yang digunakan dalam proses. Seperti bahan mentah, bahan setengah jadi, dan barang jadi.

- *Path network / Jalur*

Jalur disini dapat berupa jalur yang dilalui oleh material ataupun tenaga kerja. Pada saat memasukkan data jalur ke dalam Promodel, jarak antar lokasi dapat di masukkan juga dan dapat diatur untuk menggunakan satuan inci atau meter

- *Resource* / Tenaga kerja

Tenaga kerja adalah orang atau alat yang akan melakukan proses yang akan dilakukan. Dapat berfungsi hanya untuk memindahkan atau melakukan pekerjaan seperti pemotongan, pengecatan, dsb.

- *Processing* / Proses

Proses disini adalah proses yang terjadi pada setiap lokasi baik darimana entitas yang akan diproses datang dan kemana tujuan setelah selesai melakukan proses di lokasi tertentu. Dapat diatur untuk menggunakan tenaga kerja atau tidak. Proses disini dapat berupa menunggu, melakukan pekerjaan, pengangkutan, dsb. Pada akhir proses, maka tujuan berikutnya adalah *Route to Exit*.

- *Arrivals* / Kedatangan

Kedatangan dalam Promodel adalah kedatangan bahan baku untuk proses simulasi. Dapat diatur secara berkala atau datang dalam satu kali kesempatan.

Setelah memasukkan data – data diatas, terlebih dahulu kita harus memasukkan durasi simulasi maupun satuan waktunya. Jika tidak dilakukan, maka simulasi akan terus berjalan tanpa henti. Dalam memasukkan waktu dapat juga dimasukkan *set-up time* atau waktu persiapan. Setelah itu barulah suatu simulasi dalam Promodel dapat dijalankan.

BAB 3

DATA DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab 3 ini, akan dibahas mengenai data dan pengolahan data. Pembahasan dimulai dari pembahasan mengenai produk dari perusahaan, data – data yang diperlukan serta cara pengumpulannya. Seteah itu, akan dibahas mengenai cara – cara yang dilakukan untuk mengolah data serta hasilnya.

3.1 Seputar Perusahaan

Perusahaan kontraktor pameran adalah perusahaan yang bergerak dalam jasa penyedia stand untuk pameran. Perusahaan ini pada umumnya memproduksi stand untuk memfasilitasi suatu perusahaan mengikuti pameran. Dalam membuat stand, perusahaan kontraktor pameran biasanya menggunak 2 tipe bahan. Yaitu kayu dan *system*. *System* adalah bahan yang terbuat dari logam. Bahan ini lebih mudah digunakan daripada bahan kayu karena tidak memerlukan pengolahan untuk membentuk dan memiliki mekanisme yang mudah untuk memasang dan mencopotnya.

3.1.1 Produk Perusahaan Kontraktor Pameran

Perusahaan kontraktor pameran secara umum mengkategorikan produk mereka ke dalam tiga kategori produk. Yaitu stand standar, stand *improve*, dan stand spesial. Stand standart adalah stand yang diberikan pada saat perusahaan itu menjadi *official* pada suatu pameran. *Official* bertugas untuk menyediakan hal – hal yang ada pada pameran seperti, gerbang masuk, poster, baliho, dan stand standar. Stand standart adalah stand yang hanya menyediakan nama perusahaan, meja, dan kursi. *Stand* ini biasanya tidak menggunakan kayu dan menggunakan material yang sama, sehingga tidak perlu melakukan produksi dan tinggal memasang jika diperlukan.

Berikut adalah gambar dari stand standar.



Gambar 3.1 Stand standar
Sumber: Perusahaan

Stand *improve* adalah stand yang berbahan dominan *system* namun di tambahkan dengan bahan kayu. Pembuatan stand ini memakan waktu lebih lama dari pembuatan stand standar namu masih relatif mudah karena sedikit memerlukan kayu. Bentuk stand ini terkadang tampak lebih rumit daripada stand spesial, namun, karena stand special menggunakan bahan dominan kayu, maka pembuatan serta pemasangan stand special lebih rumit dan lebih memakan waktu. Berikut ini adalah contoh dari stand *improve*.



Gambar 3.2 Stand *improve*
Sumber: Perusahaan

Stand spesial adalah stand yang berbahan dasar dominan kayu. Pembuatan stand tipe ini memakan waktu paling lama baik dalam produksi maupun waktu pemasangannya. Perusahaan yang memesan stand spesial dapat menentukan sendiri desain yang diinginkan.

Berikut ini adalah contoh dari stand special.



Gambar 3.3 Stand special

Sumber: Perusahaan

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara. Data yang dikumpulkan dengan observasi adalah data luas bangunan dan tanah. Sementara data yang dilakukan dengan wawancara adalah data proses produksi, material, waktu pengerjaan, dan data peralatan.

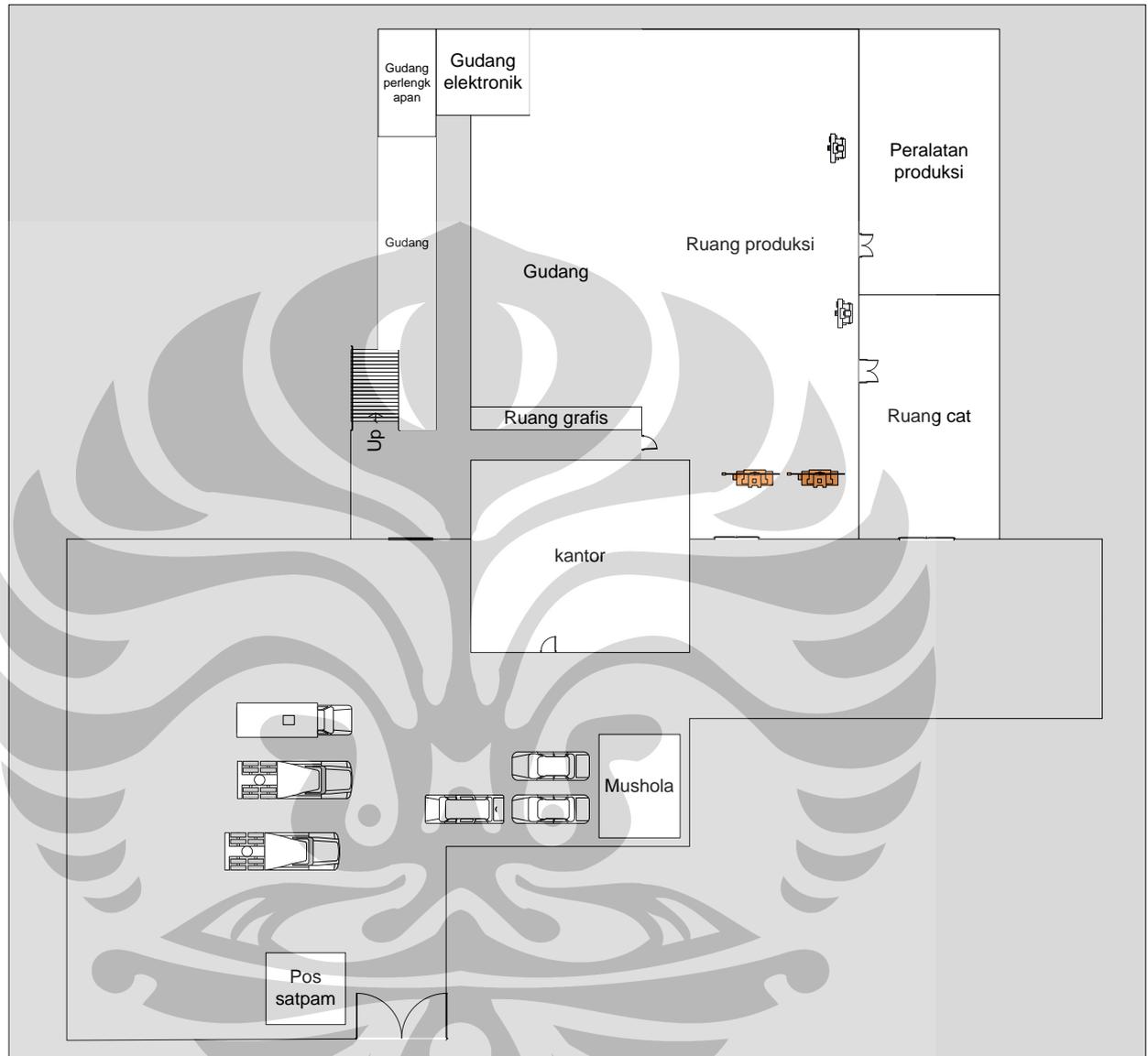
3.2.1 Luas Daerah

Pengumpulan data luas daerah dilakukan dengan cara menghitung langsung luas bangunan dan tanah di perusahaan ini. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat *laser distance meter*. Alat ini adalah alat yang berfungsi untuk menghitung jarak dengan cara menghitung jarak antara alat dengan tempat yang ditunjuk dengan sinar inframerah secara otomatis. Berikut ini adalah alat yang digunakan dalam pengukuran tersebut.



Gambar 3.4 Laser distance meter

Dengan pengukuran menggunakan alat ini, maka didapatkan ukuran bangunan dan tanah yang digambarkan dalam visio dengan skala 1:200 (gambar asli terlampir)



Gambar 3.5 Contoh denah tata letak lama

Berikut adalah tabel data nama ruangan dan luasnya.

Tabel 3.1 Nama dan ukuran ruangan denah lama

Nama	Panjang	Lebar
Gudang bahan baku	52,3 m	15,8 m
Gudang perlengkapan elektronik	6,5 m	6 m
Gudang perlengkapan	7,5 m	4 m
Ruang grafis	11,8 m	1,6 m
Kantor	15,1 m	13,4 m
Ruang produksi	35,5 m	15 m
Ruang peralatan produksi	18,5 m	9,7 m
Ruang cat	17 m	9,7 m
Mushola	7,2 m	5,6 m

3.2.2 Material dan Peralatan

Data ini dikumpulkan dengan cara wawancara dengan kepala departemen logistik perusahaan terkait. Hasil yang didapatkan berupa tabel dari peralatan dan material yang digunakan. Berikut ini adalah daftar material yang digunakan pada perusahaan terkait.

Tabel 3.2 Daftar Material

Kode Barang	Nama Barang	Ukuran
10.01.03	Acrilik Bening 2x4 ft	3 Mm
11.03.03	Acrilik Susu 2x3 mt	3 Mm
12.10.07	Amplas Duco	280
12.12.01	Amplas Meteran	
13.01.01	Benang Marking	
14.01.01	Biang Cat Biru	
14.02.01	Biang Cat Hijau	
14.04.01	Biang Cat Kuning	
14.05.01	Biang Cat Merah	
14.06.01	Biang Cat Violet	
14.07.01	Biang Cat Pink	
14.08.01	Biang Cat Hitam	
15.07.01	Cat Mowilek Pernis Batu Alam	

Tabel 3.2 Daftar material (Lanjutan)

15.08.02	Cat Mowilex Putih	
16.01.01	Sanding Sealer	
16.03.01	Cat Nippe 270	
16.12.01	Cat Nippe Ungu 436	
20.02.01	Dempul Gypsun	
20.03.01	Kompon Putih	
20.03.02	Wood Filer Sungkai	
20.03.05	Wood Filer Jati	
20.04.01	Talk Duco	
20.10.01	Plamer Matek	
21.01.01	Engsel Nylon	2"
21.03.01	Grendel	
21.04.01	Engsel Acrilik	
21.05.02	Engsel Sendok Lurus	
21.06.01	Pengait Jendela	
21.08.01	Engsel Kupu - Kupu	1"
21.08.02	Engsel Kupu - Kupu	2"
23.01.05	Kabel Ties	30 Cm
23.02.01	Isolasi Listrik	
23.03.01	Jek TL Cewek	
23.04.07	Scoon Kabel	95 Mm
23.05.05	Krustin Kabel	16 Mm
23.06.01	Kabel NYAF	1x1.5Mm
23.06.02	Kabel NYAF	1x2.5Mm
27.02.01	Kaso	2.5x5 Cm

(Sumber: Perusahaan)

Dari sekian banyaknya material, sebagian besar adalah barang siap pakai yang tidak perlu pengolahan. Bahan yang memerlukan pengolahan adalah barang yang harus dibentuk, yaitu kayu melamin, dan acrilik.

Dalam mengolah bahan material tersebut, digunakan peralatan – peralatan. Berikut ini adalah daftar peralatan yang digunakan oleh perusahaan.

Tabel 3.3 Daftar peralatan

NO	JENIS BARANG	KONDISI		STOK
		Siap Pakai	Rusak	
1	Bor Baterai Bosch	8	0	8
2	Bor Baterai Bosch	3	3	6
3	Bor Baterai Makita		3	3
4	Bor Baterai Maktek	1		1

Tabel 3.3 Daftar peralatan (Lanjutan)

	TOTAL	12	6	18
5	Bor Listrik Makita	1		1
6	Bor Listrik Makita		1	1
7	Bor Listrik Makita	3		3
8	Bor Listrik Makita	1		1
	TOTAL	5	1	6
9	Mesin Potong Makita	2		2
10	Mesin Potong Makita	2		2
	TOTAL	9	1	10
11	Mesin tembak Staples / sambung	3	1	4
12	Mesin tembak Staples	12	2	14
13	Mesin tembak Paku	1		1
14	Mesin tembak Paku	11		11
15	Mesin Tembak Paku	2		2
16	Mesin Tembak Paku	4		4
	TOTAL	33	3	36
17	Router Makita kecil	4	1	5
	TOTAL	4	1	5
18	Kompresor 1,5 Pk Merah	2		2
19	Kompresor 2 Pk Swan	2		2
20	Kompresor Panther	1		1
21	Kompresor	1		1
22	Kompresor Crisbow Portable	1		1
23	Kompresor Portable	1		1
24	Kompresor Meiji 10 HP	1		1
25	Kompresor Kamprot	1		1
	TOTAL	10	0	10

(Sumber: Perusahaan)

3.2.3 Proses Produksi

Proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan kontraktor pameran adalah proses pembuatan stand. Stand yang memerlukan produksi paling banyak adalah stand jenis spesial. Dalam pembuatannya, langkah pertama adalah memotong kayu atau acrilik untuk dibentuk sesuai yang diinginkan. Setelah memotong kayu sesuai yang diinginkan, maka langkah berikutnya adalah merakit dengan bahan lain. Proses yang dilakukan saat perakitan adalah pengeboran, dan pemakuan. Namun begitu, perakitan pada tahap ini bukanlah perakitan untuk

menghasilkan stand yang sudah jadi, tetapi hanya partisi dari stand yang akan diangkut ke lokasi pameran dan akan dirakit secara utuh disana. Setelah selesai dirakit, maka langkah selanjutnya adalah proses pendempulan. Pendempulan bertujuan untuk menambal bagian – bagian yang kurang sempurna. Setelah proses pendempulan kering, maka langkah berikutnya adalah proses pengecatan. Lalu setelah kering, barulah bahan partisi tersebut dimasukkan ke dalam tempat penampungan sementara atau langsung ke truk atau alat pengangkutan lainnya untuk dibawa ke lokasi pameran. Selain memproduksi stand special, produksi juga dilakukan untuk membuat bagian dari stand *improve*. Dimana stand *improve* juga membutuhkan sedikit kayu untuk digabungkan dengan *system* yang menjadi bahan dominan dari stand *improve*.

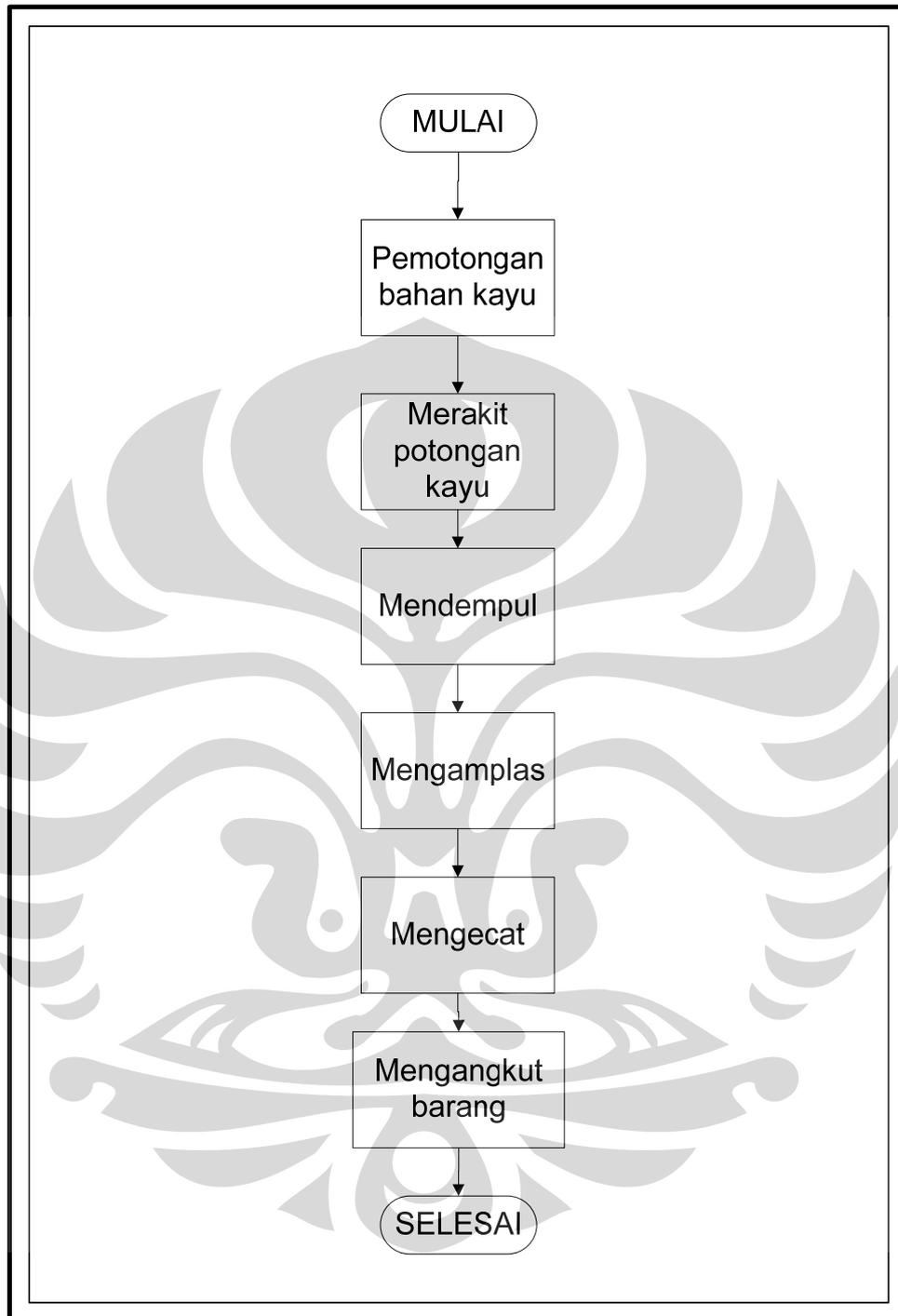
Dalam melakukan proses produksi, SDM yang dibagi berdasarkan partisi. Satu partisi dari stand dikerjakan oleh satu kelompok pekerja. Jumlah dari satu kelompok pekerja tergantung dari besarnya partisi stand yang akan dibuat. Pada dasarnya perusahaan hanya memiliki sedikit pekerja. Untuk menutupi SDM yang kurang, kerap kali perusahaan melakukan dengan apa yang di sebut dengan *subcon*. *Subcon* adalah istilah yang digunakan oleh perusahaan untuk melakukan *outsourcing* yang didapat dari sesama perusahaan kontraktor pameran. Tenaga dari luar ini bekerja selayaknya SDM yang dimiliki oleh perusahaan itu sendiri dan bersama – sama melakukan produksi dengan diawasi oleh bagian produksi perusahaan.

Setelah diagram alir proses produksi yang akan ditunjukkan pada gambar 3.4, setelah itu akan ditampilkan aliran material alur produksi pada denah lama yang akan ditunjukkan pada gambar 3.5. pada gambar tersebut, terdapat tiga macam aliran, yaitu aliran proses produksi, aliran peralatan, dan aliran grafis. Masing – masing aliran ditunjukkan oleh warna yang berbeda – beda. Berikut adalah tabel yang menunjukkan warna serta jenis aliran.

Tabel 3.4 Keterangan jenis aliran

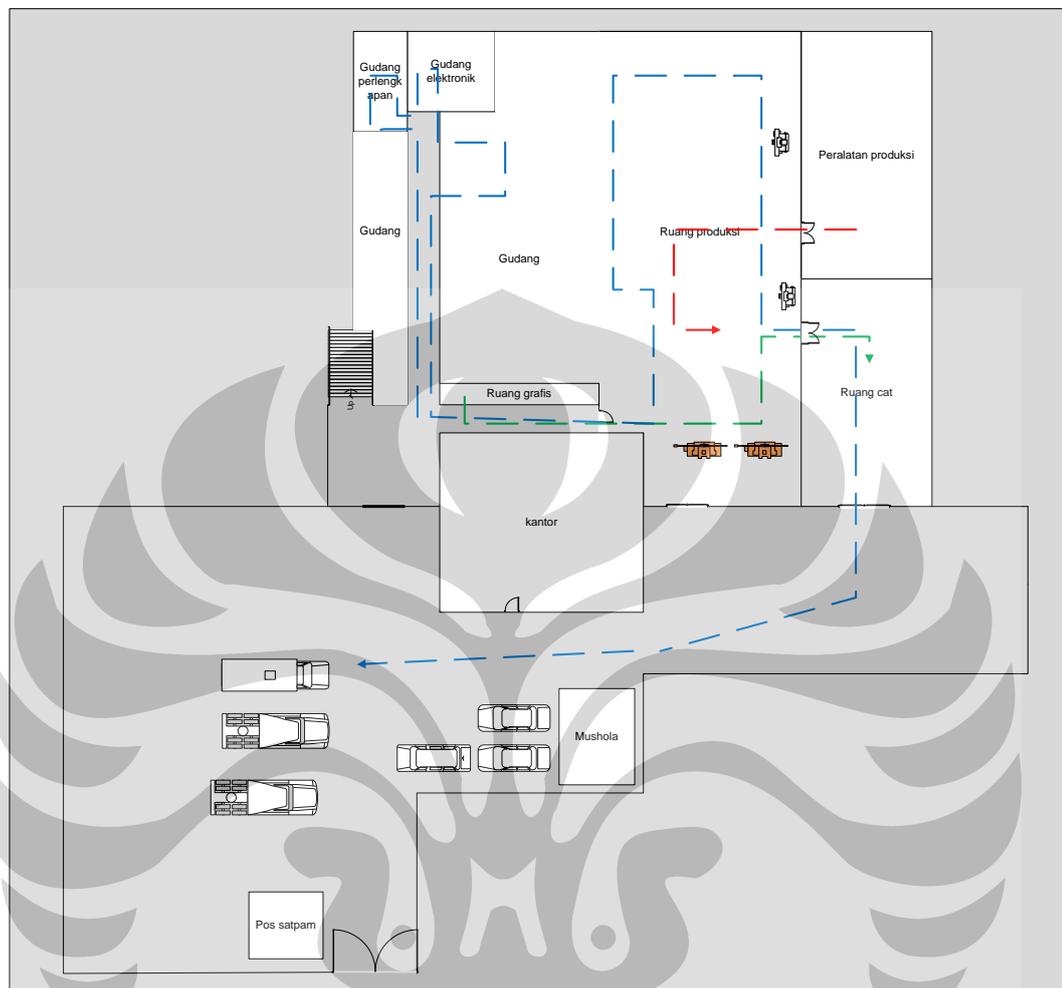
Keterangan:	
	Alur material & produksi
	Alur grafis
	Alur peralatan

Berikut ini adalah diagram alir dari proses produksi stand.



Gambar 3.6 Diagram alir proses produksi

Dengan proses produksi seperti yang telah tergambar diatas, maka proses produksi pada ruang produksi tergambar pada gambar berikut.



Gambar 3.7 Alur produksi denah lama

Perpindahan material terjadi antara:

- Gudang perlengkapan
- Gudang peralatan elektronik
- Gudang bahan baku
- Area pemotongan
- Area perakitan
- Area pengecatan
- Pengangkutan

3.3 Pengolahan Data

Tujuan dari pengolahan data ini adalah membuat rancangan ulang yang lebih baik dari sebelumnya. Pengolahan data ini dimulai dari pembuatan ARC, ARD, dan kemudian denah tata letak baru.

3.3.1 ARC

Pengolahan data dimulai dari membuat analisa kepentingan kedekatan antar lokasi. Lokasi disini adalah lokasi yang berkaitan dengan proses produksi seperti gudang, area pemotongan, dan lain - lain. Analisa kedekatan ini akan dituangkan kedalam ARC. Berikut ini adalah lokasi – lokasi yang berhubungan dengan produksi.

- Gudang bahan baku

Gudang bahan baku adalah tempat dimana semua bahan baku dan material disimpan. Di tempat ini stock material disimpan dan akan diambil oleh pekerja saat akan melakukan produksi dan dibawa menuju area pemotongan.

- Area pemotongan

Area pemotongan adalah tempat dimana pemotongan terhadap bahan kayu dan akrilik dilakukan. Pemotongan dilakukan dengan menggunakan mesin potong yang dapat disesuaikan untuk memotong dengan ukuran yang diinginkan. Setelah melakukan selesai melakukan pemotongan, bahan akan dibawa untuk kemudian dirakit di area perakitan.

- Area perakitan

Pada area perakitan, dilakukan proses pemakuan dan pengeboran. Oleh karena itu, area ini sangat penting untuk berdekatan. Setelah melakukan selesai dirakit menjadi partisi, maka partisi itu akan di dempul.

- Area pengeboran

Fungsi dari pengeboran adalah untuk kepentingan perakitan. Biasanya untuk memasukkan kabel listrik atau lampu. Oleh karena itu, area ini harus berdekatan dengan area perakitan. Namun begitu tidak semua partisi memerlukan pengeboran.

- Area pendempul

Mendempul dilakukan untuk menutupi bagian yang tersisa karena proses sebelumnya. Pendempulan dilakukan dengan menggunakan alat manual yaitu kape. Setelah dempul kering, maka proses berikutnya adalah pengamplasan.

- Area pengamplasan

Pengamplasan adalah proses untuk meratakan dan menghaluskan sisa dempul dan kayu yang belum halus. Pengamplasan dilakukan dengan menggunakan mesin amplas. Setelah selesai diampelas, maka proses berikutnya adalah proses pengecatan.

- Area pengecatan

Pengecatan dilakukan dengan menggunakan mesin dan kuas biasa. Area ini tidak baik jika berdekatan dengan area pengeboran, pengamplasan dan perakitan karena dikhawatirkan debu atau ampas kayu yang beterbangan akan mengotori dengan menempel pada cat yang belum kering. Setelah kering maka partisi tersebut akan dipasangi dengan grafis berupa gambar atau tulisan sesuai dengan pesanan.

- Area Grafis

Area grafis adalah tempat dimana segala jenis gambar dan tulisan dibuat. Grafis dipasang pada partisi setelah partisi kering dari cat. Setelah ditempel dengan grafis, maka partisi akan diangkut ke dalam truk atau tempat barang jadi sementara.

- Area peralatan produksi

Area ini adalah area dimana segala peralatan produksi disimpan. Namun, peralatan yang disimpan disini adalah peralatan kecil yang dapat dibawa – bawa. Peralatan yang disimpan di area ini seperti mesin bor, mesin amplas, mesin paku tembak, mesin spray cat, dan lain - lain.

- Tempat barang jadi sementara

Tempat barang jadi sementara adalah tempat dimana barang diletakkan sebelum diangkut ke dalam sarana transportasi seperti truk, mobil box, dsb. menuju lokasi pameran.

Setelah melihat pertimbangan berdasarkan urutan proses dan kegiatan yang dilakukan pada setiap area, maka disimpulkan alasan yang dapat mempengaruhi tingkat kepentingan kedekatan seperti di bawah ini

Tabel 3.5 Alasan tingkat kepentingan kedekatan

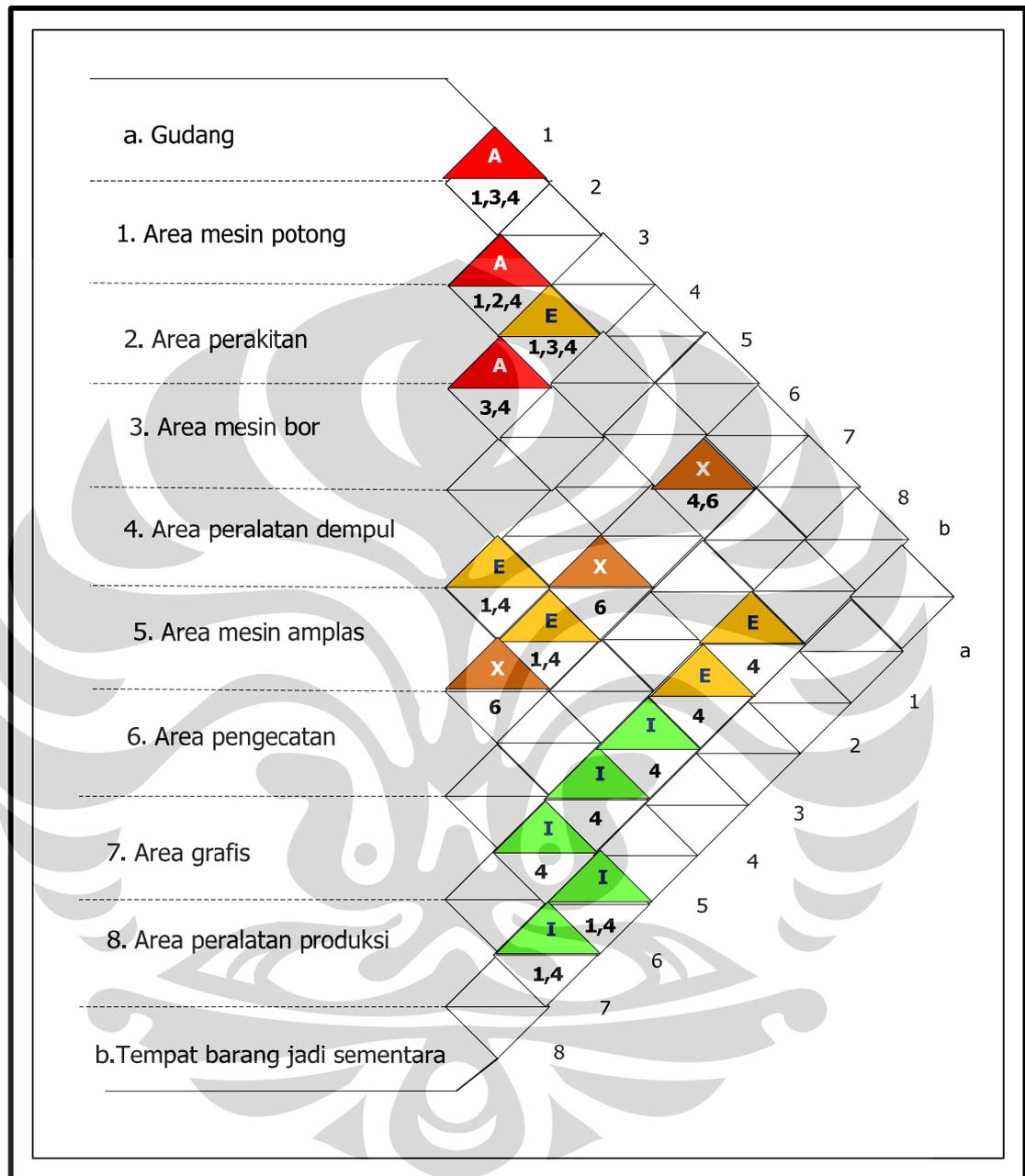
Simbol	Alasan
1	Urutan Aliran Kerja
2	Memudahkan Pemandahan Bahan
3	Menggunakan Personil yang Sama
4	Efisiensi Kerja
5	Faktor Keamanan & Keselamatan
6	Faktor Kebersihan & Bau

Selain tabel yang menunjukkan alasan diatas, ARC juga dilengkapi dengan keterangan simbol dan warna yang ada pada ARC. Berikut ini adalah tabel dari keterangan simbol dan warna yang ada pada ARC.

Tabel 3.6 Keterangan derajat kedekatan

DERAJAT KEDEKATAN	
A	Mutlak Perlu
E	Sangat Penting
I	Penting
O	Biasa
U	Tidak Penting
X	Tidak Diharapkan

Berikut ini adalah ARC dari lokasi – lokasi pada proses produksi perusahaan.



Gambar 3.8 ARC proses produksi

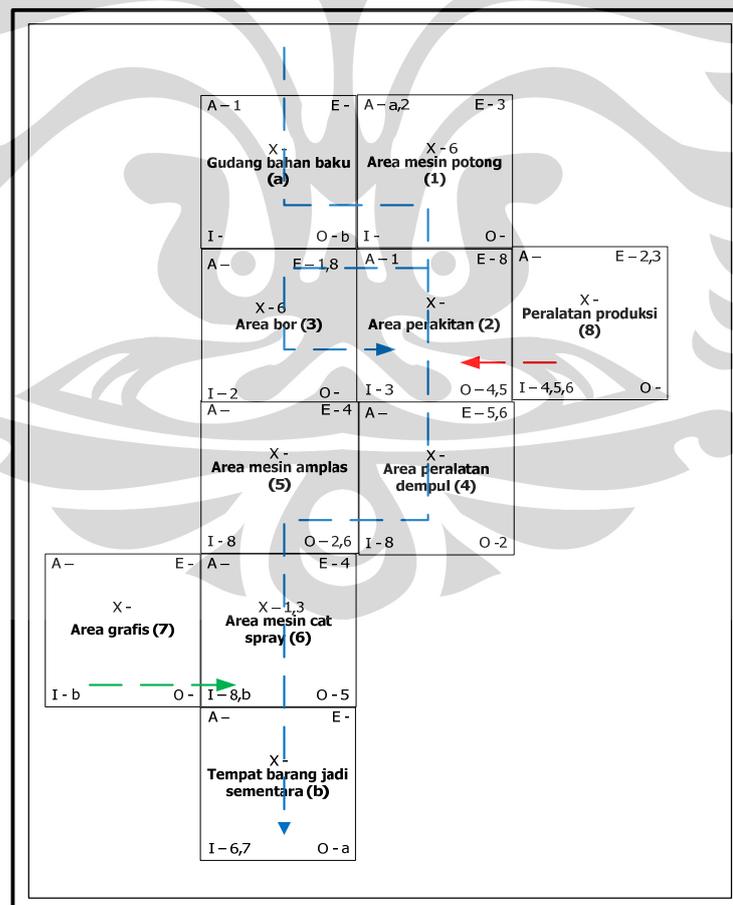
3.3.2 ARD

Setelah melakukan analisa kepentingan kedekatan, maka selanjutnya adalah pembuatan perkiraan tata letak dengan berdasarkan tingkat kepentingan kedekatan pada ARC. Pada ARD juga terdapat aliran material dari awal hingga akhir produksi. Keterangan pada ARD menunjukkan pergerakan yang terjadi pada ARD. Berikut adalah keterangan yang ada pada ARD.

Tabel 3.7 Keterangan pergerakan pada ARD

Keterangan:	
	Alur material & produksi
	Alur grafis
	Alur peralatan

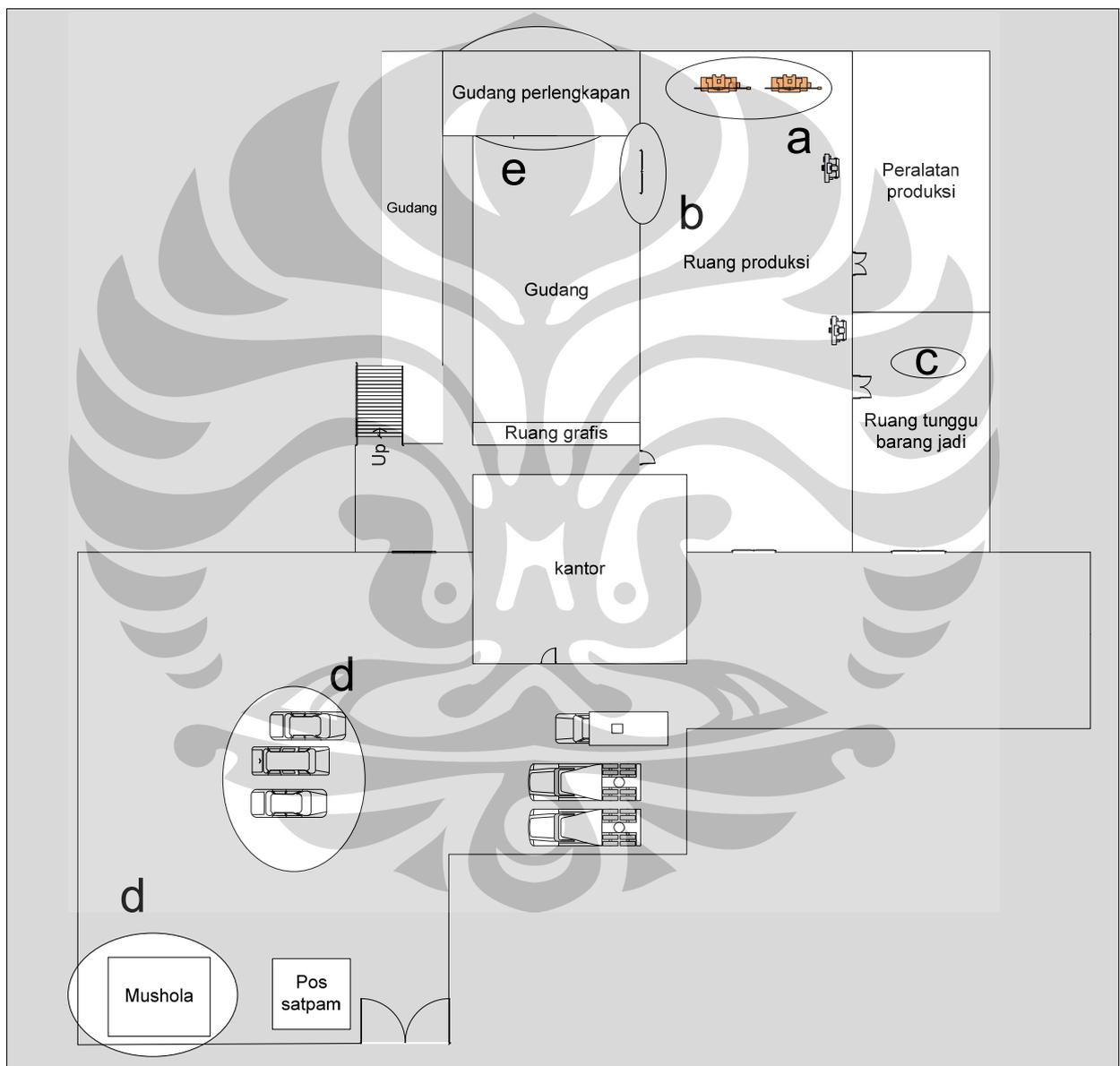
Berikut ini adalah ARD yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 3.9 ARD proses produksi

3.3.3 Denah Tata Letak Baru

Setelah membuat ARD, maka sudah tergambar denah kasar dari denah baru yang akan dibuat. Denah baru digambar berdasarkan keadaan dan batasan luas tanah dengan mempertimbangkan ARD. Maka didapatlah gambar denah baru dengan skala 1 cm : 200 cm (gambar asli terlampir). Berikut adalah contoh dari gambar denah baru tersebut beserta dengan perubahan yang dilakukan.



Gambar 3.10 Contoh denah tata letak baru

Dalam denah yang baru ini, tipe denah yang digunakan adalah tipe *fixed material location* yang dapat berubah menjadi *layout by process*. Perubahan menjadi *fixed material location* dilakukan jika stand yang dibuat hanya satu atau jumlah partisi yang dibuat tidak melebihi lebar ruang produksi sehingga masih muat untuk dilakukan pengecatan di tempat itu juga., sehingga tidak perlu jauh – jauh memindahkan barang tersebut sehingga dapat meminimalisir pergerakan material. Perubahan menjadi *layout by process* dilakukan ketika material yang diproduksi melebihi lebar ruang produksi. Sehingga harus dilakukan pengaliran material agar tidak menjadi penumpukan.

Dalam denah tata letak baru ini dilakukan perubahan. Perubahan yang dilakukan pada denah yang baru adalah:

a) Perubahan letak mesin potong.

Mesin potong yang pada tata letak awal terletak pada dekat lokasi pintu keluar ruang produksi menuju parkir, pada tata letak baru ini lokasi mesin potong menjadi di ujung dalam ruang produksi. Alasan yang mendasari perubahan ini adalah alur produksi yang panjang. Jika mesin potong yang menjadi proses pertama lokasinya dekat dengan pintu keluar, maka alur yang terjadi adalah alur berbentuk U. Oleh karena itu jika lokasi mesin potong berada di lokasi yang berlawanan, maka alur proses produksi menjadi garis lurus saja.

b) Penambahan pintu antara gudang dan ruang produksi

Penambahan dilakukan agar material kayu dapat langsung dibawa ke mesin potong hanya dengan garis lurus. Jika tanpa adanya pintu yang menghubungkan, maka pergerakan material juga akan mengalami alur yang berbentuk U dan harus berjalan sepanjang alur produksi baru karena pintu masuk ke ruang produksi dekat dengan pintu keluar sehingga akan memboroskan waktu dan tenaga.

c) Penggabungan area cat dengan area peralatan

Alasan digabungkannya area cat dengan area peralatan adalah penghematan lokasi serta tersedianya ruang tunggu sementara bagi partisi yang sudah siap dikirim. Pada kenyataannya, area peralatan pada denah awal menyisakan banyak ruang kosong dan sering digunakan untuk pengecatan. Berdasarkan ARC yang dibuat diatas, maka lokasi pengecatan sebaiknya berdekatan dengan area ruang tunggu sementara atau tempat pengangkutan barang. Oleh karena itu, lokasi itu menjadi tidak baik karena dapat memperbanyak jarak dan dapat mengganggu proses produksi lain yang sedang terjadi. Oleh karena itu, jika ruang cat digabung dengan peralatan lain, maka akan tercipta ruang kosong dimana dapat digunakan untuk tempat barang jadi sementara. Seandainya pun ruang produksi penuh dan terpaksa melakukan pengecatan di ruang tunggu sementara, maka tidak akan menyalahi alur proses produksi dan tidak akan mengganggu proses lain karena ada pintu keluar dalam ruangan itu.

d) Pemindahan mushola dan tempat parkir

Alasan yang mendasari pemindahan lokasi mushola dan tempat parkir adalah aliran dan jalan menuju lokasi pengangkutan. Pada denah awal, jalan menuju lokasi pengangkutan terhalang oleh area parkir. Untuk memasukkan partisi jadi ke dalam sarana pengangkutan, maka mobil yang parkir terlebih dulu harus dipindahkan. Dengan denah yang baru, maka lokasi mushola dan tempat parkir menjadi lokasi dimana sarana transportasi menunggu untuk menerima partisi yang akan diangkut. Dengan demikian, maka pemindahan barang jadi ke sarana pengangkutan dapat langsung dilakukan.

e) Penggabungan gudang perlengkapan dan gudang perlengkapan elektronik

Penggabungan ini dilakukan dengan alasan pemendekan jarak tempuh material. Dimana disebutkan bahwa semakin pendek jarak yang ditempuh maka semakin baik. Alasan tersebut juga mewakili alasan efisiensi pergerakan.

Berikut ini adalah luas ruangan pada denah baru.

Tabel 3.8 Nama dan ukuran ruangan denah baru

Nama	Panjang	Lebar
Gudang bahan baku	59,7 m	16,5 m
Gudang perlengkapan	13,9 m	6 m
Ruang grafis	11,8 m	1,6 m
Kantor	15,1 m	13,4 m
Ruang produksi	35,5 m	15 m
Ruang peralatan produksi	18,5 m	9,7 m
Ruang tunggu barang jadi	17 m	9,7 m
Mushola	7,2 m	5,6 m

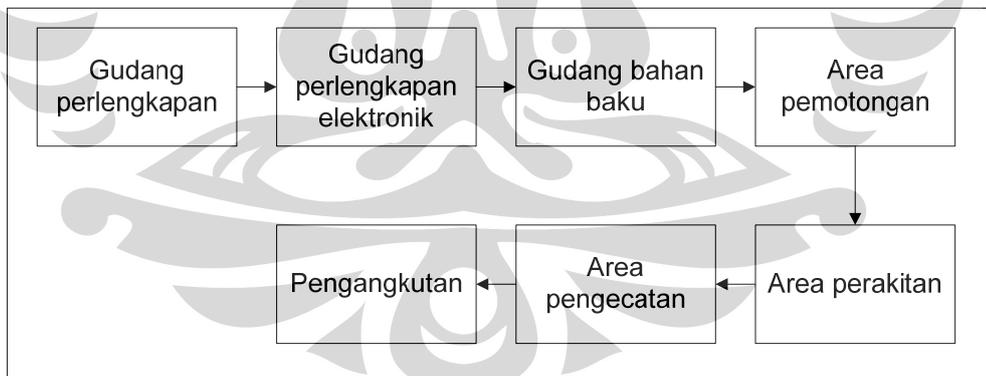
BAB 4

ANALISA

Bab ini akan membahas mengenai analisa dari hasil yang sudah didapatkan yaitu denah tata letak baru. Parameter yang menjadi acuan dalam menentukan apakah denah yang baru lebih baik dari denah yang lama adalah jarak benda, waktu dan jumlah barang yang dihasilkan selama jam kerja atau *output*. Dalam melakukan analisa, akan digunakan hitungan secara manual dan simulasi Promodel.

4.1 Analisa Denah Tata Letak Lama

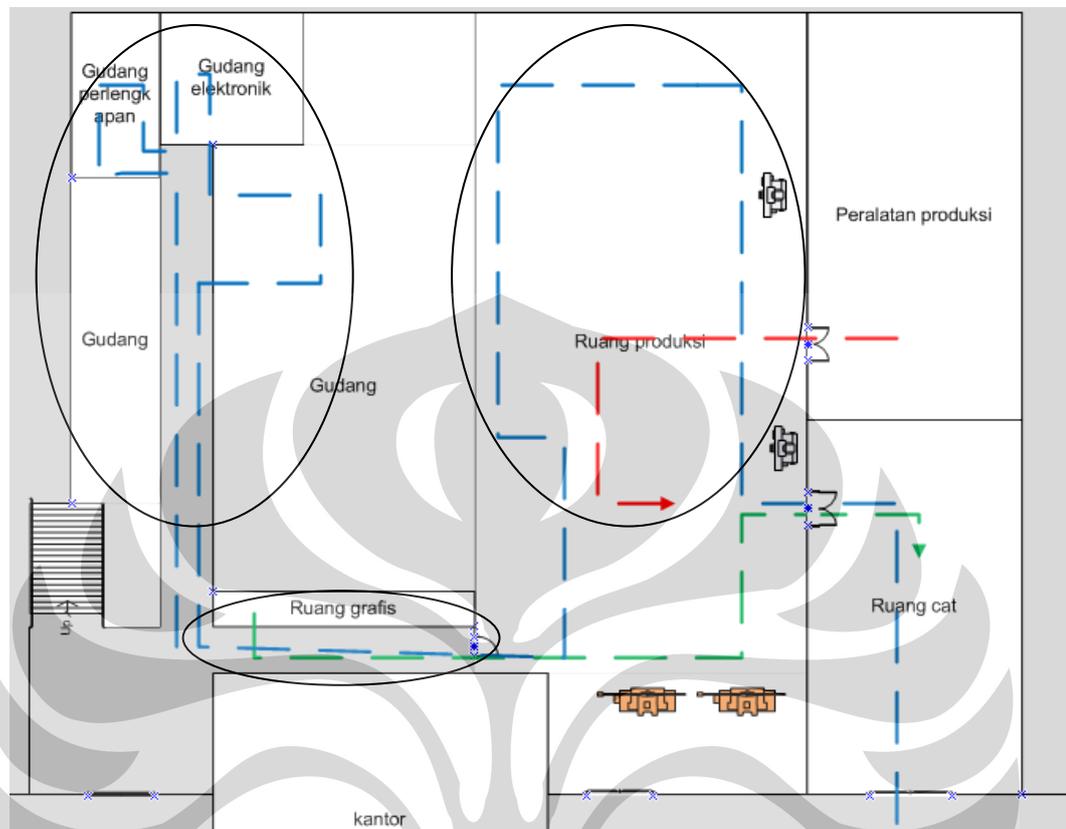
Denah tata letak lama adalah denah yang bertipe *Layout by process*. *Layout by process* adalah tata letak dimana area proses produksi disusun berdasarkan proses yang terjadi. Pada denah tata letak lama, terdapat kekurangan dari segi aliran material. Kekurangan tersebut adalah aliran material yang tidak beraturan. Berikut ini adalah aliran perpindahan material yang terjadi pada denah tata letak lama.



Gambar 4.1 Aliran material pada denah tata letak lama

Dengan aliran tersebut, maka terjadi dimana aliran material mengalami pergerakan yang tidak beraturan atau tidak sesuai dengan teori mengenai aliran material pada tata letak yang baik. Aliran yang tidak beraturan ini menyebabkan tidak efisiennya jarak tempuh serta memungkinkan terjadinya tabrakan antara operator yang berjalan mengambil material tersebut.

Berikut ini adalah tempat yang mengalami ketidakberaturan aliran material.



Gambar 4.2 Aliran material yang tidak beraturan

Ketiga lingkaran tersebut adalah tempat terjadinya aliran yang memungkinkan terjadinya tabrakan dan gerakan yang tidak beraturan. Pada lingkaran yang kiri, terjadi ketidakberaturan karena pada awalnya pada pekerja menuju ruang perlengkapan dilanjutkan dengan ruang perlengkapan elektronik, dan barulah mengambil bahan baku. Hal ini menyebabkan pergerakan operator yang tidak beraturan. Pergerakan seperti di atas juga berpotensi untuk mengakibatkan tabrakan antar operator yang mengambil barang.

Pada lingkaran yang kanan, terjadi gerakan yang tidak beraturan karena material harus dibawa dalam ruang produksi untuk dirakit kemudian dibawa ke arah luar untuk proses pengecatan. Hal ini juga dapat mengakibatkan tabrakana antar material atau jalur yang terhambat.

Sedangkan pada lingkaran yang tengah, terdapat potensi tabrakan antara operator yang akan mengambil bahan baku dengan operator dari ruang grafis.

4.2 Analisa ARC & ARD Denah Baru

ARC adalah alat untuk memetakan kepentingan kedekatan antar area. Dari ARC tersebut dapat dilakukan pemetaan kasar berupa ARD. ARD adalah gambaran kasar dari tata letak yang akan dilakukan. Pada ARC dan ARD terdapat hubungan kepentingan kedekatan antar area. Berikut ini adalah analisa kepentingan kedekatan setiap area beserta asalannya.

Gudang bahan baku memiliki satu hubungan yaitu dengan area mesin potong. Tingkat kepentingan kedekatan antara kedua area ini adalah “A” yaitu mutlak perlu. Alasan yang menyebabkan kedekatan antara kedua area ini mutlak perlu adalah poin 1, 3, dan 4. Poin 1 adalah urutan kerja dimana area mesin potong adalah area pertama proses produksi dilakukan. Dengan demikian, maka alangkah baiknya jika kedua proses ini berdekatan karena dapat menyangkut poin 4 yaitu efisiensi kerja. Poin nomor 3 adalah alasan menggunakan tenaga kerja yang sama. Tenaga kerja dalam hal ini bukan berarti individu yang sama, melainkan kelompok kerja yang sama. Dengan berdekatnya kedua area tersebut, kelompok kerja tersebut dapat melakukan aktivitas tanpa terhambat karena letaknya yang jauh sehingga harus menunggu anggota kelompok lain yang belum tiba di area pemotongan.

Area pemotongan tingkat kepentingan kedekatan “A”, yaitu mutlak perlu dengan gudang dimana sudah dibahas sebelumnya. Selain dengan gudang, area pemotongan juga memiliki kepentingan kedekatan tingkat “A” dengan area perakitan dengan alasan yang sama dengan gudang. Selain itu area pemotongan memiliki tingkat kepentingan kedekatan “E”, yaitu sangat penting dengan area perakitan. Alasan yang mendasari tingkat kepentingan kedekatan “E” ini adalah poin 1, 3, dan 4. Yang membedakan mengapa kedua area ini tidak memiliki tingkat kepentingan “A” seperti gudang dan area mesin potong adalah fleksibilitas luas area mesin potong dan area perakitan. Kedua area ini dapat berubah sesuai dengan besar material yang diproses. Sebab ada kalanya kedua area tersebut sangat berdekatan dan memungkinkan menjadi satu area. Selain itu, area mesin potong memiliki tingkat kedekatan “X”, yaitu tidak diharapkan dengan area mesin pengecatan. Alasan yang digunakan adalah poin 4 dan 6. Poin 4 adalah efisiensi kerja. Jika kedua area ini berdekatan, maka proses tersebut menjadi tidak baik

karena diantara kedua proses tersebut terdapat proses perakitan. Poin 6 yaitu faktor kotoran dan debu diambil karena jika ampas kayu hasil pemotongan menempel pada saat proses pengecatan, akan mengakibatkan kerusakan pada partisi yang sedang di cat.

Area perakitan adalah proses selanjutnya dari proses pemotongan. Area ini memiliki tingkat kedekatan tingkat “A” dan “E”. Tingkat kedekatan “A” diemban bersama dengan area mesin potong seperti alasan yang sudah disampaikan sebelumnya. Tingkat kedekatan “A” yang kedua diemban bersama dengan area mesin bor. Alasan yang mendasari tingkat kepentingan kedekatan ini adalah poin 3 dan 4. Alasan mengapa tidak memiliki tingkat kepentingan kedekatan “E” adalah karena sebenarnya area pengeboran adalah bagian dari proses perakitan. Untuk tingkat kepentingan kedekatan “E” diemban area perakitan bersama dengan area peralatan produksi. Alasan yang mendasari tingkat kepentingan kedekatan ini adalah poin 4. Poin ini adalah poin efisiensi kerja sebab dalam melakukan perakitan dan pengeboran diperlukan peralatan kerja yang disimpan di area peralatan produksi.

Area pengeboran adalah salah satu bagian dari area perakitan. Namun kadang kala area ini terpisah dari area perakitan tergantung dari kebutuhan. Namun kedekatan kedua area ini tetaplah mutlak diperlukan. Area pengeboran, selain memiliki tingkat kepentingan kedekatan “A” dengan area perakitan, juga memiliki tingkat kepentingan kedekatan “E” dengan area peralatan produksi dan “X” dengan area pengecatan. Alasan yang mendasari kepentingan kedekatan ini adalah poin 6, yaitu faktor kotoran dan debu. Alasan ini sama dengan alasan mengapa hubungan antara area mesin potong dan area pengecatan memiliki hubungan kepentingan kedekatan “X”.

Area peralatan dempul adalah proses selanjutnya setelah selesai partisi selesai dirakit. Area ini memiliki hubungan kepentingan kedekatan tingkat “E” dengan area mesin amplas dan area pengecatan. Kedua tingkat kepentingan tersebut didasari oleh alasan poin 1 dan 4. Untuk area pegamplasan, alasan poin 1 adalah karena proses pengamplasan adalah proses selanjutnya dari proses pendempulan dan alasan poin 4 adalah agar meminimalisir pergerakan material ke proses selanjutnya. Dengan alasan yang sama maka alasan poin 1 dan 4 juga

mendasari tingkat kepentingan kedekatan dengan area pengecatan. Selanjutnya, area peralatan dempul memiliki tingkat kepentingan kedekatan “T” dengan alasan poin 4. Alasan ini didasari tempat penyimpanan dempul adalah area peralatan produksi. Alasan mengapa tingkat kepentingan kedekatan adalah “T” dan bukan “E” seperti sebelumnya, karena adalah adanya kepentingan dari area dempul berdekatan dengan area pengecatan sementara area pengecatan harus berjauhan dari area mesin potong dan mesin bor.

Area mesin amplas memiliki tingkat kepentingan kedekatan “E” dengan area pendempulan dengan alasan yang telah dibahas sebelumnya. Selain itu area mesin amplas juga memiliki tingkat kepentingan kedekatan “T” dengan area peralatan dengan alasan yang sama dengan area pendempulan diatas. Namun begitu, area ini memiliki tingkat kepentingan kedekatan “X” dengan area pengecatan. Alasan yang mendasarinya adalah poin 6. Kekhawatiran sama terjadi dengan jika area mesin potong dan area pengeboran berdekatan dengan area pengecatan.

Area pengecatan memiliki tingkat kepentingan kedekatan “X” dengan area mesin potong, area mesin bor, dan area pengamplasan dengan alasan – alasan yang telah dibahas sebelumnya. Selain itu, area pengecatan memiliki tingkat kepentingan kedekatan “T” dengan area peralatan produksi dan area barang jadi sementara. Untuk tingkat kepentingan kedekatan dengan ruang peralatan produksi, alasan yang mendasari sama dengan area pendempulan dan area pengamplasan. Sedangkan dengan tempat pengangkutan barang jadi sementara, alasan yang mendasarinya adalah poin 1 dan 4. Dimana memang setelah selesai melakukan pengecatan, tempat selanjutnya adalah area tempat barang jadi sementara atau pengangkutan.

Area grafis memiliki hubungan kepentingan kedekatan dengan tempat penyimpanan barang sementara “T”. Hal ini disebabkan karena grafis akan dipasang setelah cat kering atau langsung dibawa ke lokasi pameran.

Area peralatan produksi memiliki tingkat kepentingan kedekatan “E” dengan area perakitan dan area pengeboran dengan alasan yang sudah dibahas sebelumnya dan memiliki tingkat kepentingan kedekatan “T” dengan area

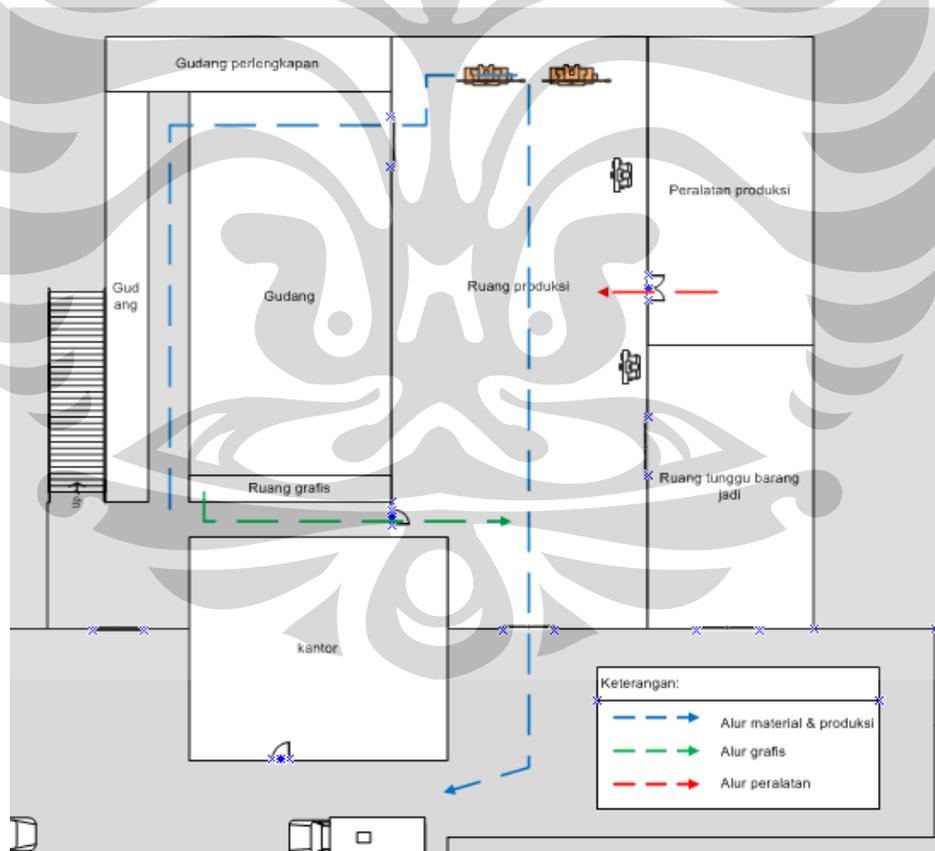
peralatan dempul, area pengamplasan, dan area pengecatan dengan alasan yang juga telah dibahas sebelumnya.

Tempat barang jadi sementara memiliki tingkat kepentingan kedekatan “I” dengan area pengecatan dan area grafis dengan alasan yang telah dibahas sebelumnya.

Alasan – alasan diatas telah diterapkan dalam mengalokasikan denah secara kasar pada ARD.

4.2 Analisa Jarak Tempuh Material

Dalam menentukan jarak tempuh benda, maka sebelumnya harus diperhatikan aliran material dari denah yang baru. Berikut ini adalah alur material dari denah yang baru.



Gambar 4.3 Aliran material denah baru

Berdasarkan gambar 4.3, maka didapatkan bahwa aliran material dimulai dari mengambil bahan baku, dilanjutkan dengan proses memotong, lalu merakit, dan diselesaikan dengan proses finishing sebelum diangkat. Pada denah lama, jarak yang ditempuh oleh material adalah 162.4 m dengan perincian sebagai berikut.

Tabel 4.1 Jarak tempuh material denah awal

Asal	Tujuan	Jarak tempuh
	Gudang perlengkapan	8,2 m
Gudang perlengkapan	Gudang perlengkapan elektronik	19,7 m
Gudang perlengkapan elektronik	Gudang bahan baku	13,2 m
Gudang bahan baku	Area pemotongan	37,2 m
Area pemotongan	Area perakitan	23,6 m
Area perakitan	Area pengecatan	28,5 m
Area pengecatan	Pengangkutan	32 m
	Total	162,4 m

Dengan berubahnya denah, maka aliran material menjadi seperti berikut ini.

Tabel 4.2 Jarak tempuh material denah baru

Asal	Tujuan	Jarak tempuh
	Gudang bahan baku	18,5 m
Gudang bahan baku	Gudang perlengkapan	9,4 m
Gudang perlengkapan	Area pemotongan	15,9 m
Area pemotongan	Area perakitan	11,8 m
Area perakitan	Area pengecatan	11,8 m
Area pengecatan	Pengangkutan	12,3 m
	Total	79,7 m

Jika dibandingkan dengan tata letak yang lama dimana jarak yang ditempuh oleh material adalah 79,7 m, terdapat selisih jarak tempuh sebesar 82,7 m. Menurut ilmu tata letak pabrik, semakin kecil jarak yang ditempuh oleh material, maka semakin baik tata letak tersebut.

4.3 Analisa Waktu

Dalam melakukan analisa mengenai waktu, maka akan dilakukan analisis dengan menggunakan rumus

$$v = s/t$$

Dimana:

v = Kecepatan (m/m)

s = Jarak (m)

t = Waktu (mnt)

Dengan menggunakan rumus diatas, maka untuk mencari waktu dibutuhkan data kecepatan dan jarak. Untuk jarak, sudah didapatkan dari data sebelumnya. Untuk kecepatan pekerja, maka dilakukan pengamatan dan didapatkan hasil bahwa kecepatan jalan pekerja saat membawa benda adalah $50^{m/mnt}$. Dengan begitu, maka dilakukan penghitungan waktu dimana rumus diatas diubah menjadi

$$t = (s/v)$$

Dengan menggunakan rumus dan data diatas, maka untuk denah lama didapatkan perhitungan

$$t = (162,4 \text{ m} / 50^{m/mnt})$$

Dimana menghasilkan waktu selama 3.248 mnt untuk satu kali proses

.Sedangkan untuk denah yang baru, maka didapatkan perhitungan

$$t = (79,7 \text{ m} / 50^{m/mnt})$$

Dan menghasilkan waktu selama 1,594 mnt untuk satu kali proses.

Dengan demikian maka didapatkan selisih antara waktu yang diperlukan untuk satu kali proses pada denah baru dan denah lama adalah sebesar 1,654 mnt Waktu hanya berupa waktu tanpa produksi. Karena setiap produksi memiliki waktu yang berbeda – beda tergantung dari jenis dan ukuran stand yang dibuat.

4.4 Analisa Output

Hasil yang paling diharapkan berubah dari perubahan tata letak pabrik adalah *output*. Untuk mendapatkan *output*, maka dilakukan suatu simulasi dengan membandingkan kedua denah tersebut. Untuk melakukan simulasi ini, maka diambil suatu partisi. Partisi ini akan digunakan pada kedua denah. Yang akan menjadi penentu pada simulasi ini adalah jarak tempuh dari partisi. Jarak akan mempengaruhi waktu sedangkan waktu akan mempengaruhi hasil. Durasi simulasi diatur selama 8 jam mengikuti jam kerja. Untuk melakukan Promodel, maka di haruskan mengisi data *location*, *entitites*, *resource*, dan *path network*. Tabel 4.1 dan 4.2 menjadi data untuk *location* dan *path network*. Sedangkan untuk *entitites*, data yang dimasukkan adalah “*raw material* kayu”. *Entitites* ini sudah tersedia digudang tanpa perlu pemesanan, sehingga kedatangan hanya terjadi satu kali pada saat akan memulai proses. Untuk *resource*, digunakan *machinist* sebagai *resource*. Kecepatan gerakanya adalah $50^{\text{m}}_{\text{mnt}}$ dan berjumlah tiga. Angka tiga diambil berdasarkan team yang dimiliki oleh perusahaan. Untuk waktu proses, proses pemotongan membutuhkan waktu 7 menit, proses perakitan memerlukan waktu 30 menit, sedangkan proses finishing memerlukan waktu 120 menit.

Pada denah lama, proses dimulai dari mengambil perlengkapan yang dilanjutkan dengan mengambil perlengkapan elektronik. Setelah mengambil perlengkapan elektronik, barulah pekerja mengambil kayu. Hal ini mungkin dilakukan karena yang mengerjakan satu partisi terdiri lebih dari satu orang. Setelah mengambil kayu, maka kayu tersebut akan dipotong sesuai dengan yang diinginkan. Barulah setelah jadi, partisi tersebut akan di rakit dan kemudian baru dicat.

Data – data yang dimasukkan pada simulasi ini sama pada kedua simulasi. Yang membedakan simulasi ini adalah lokasi dari setiap denah tata letak. Yang akan menjadi faktor pembeda antara kedua denah ini adalah jarak yang ditempuh oleh material dan pekerja. Berikut ini adalah data – data yang dimasukkan pada simulasi ini:

- Lokasi

Lokasi yang dimasukkan pada simulasi ini sesuai dengan denah tata letak masing – masing.

- Entitas

Entitas pada simulasi ini disebut dengan “*Raw material kayu*”.

- Jalur

Jalur yang digunakan pada simulasi ini sesuai dengan jalur produksi yang telah digambarkan sebelumnya.

- Tenaga kerja

Tenaga kerja yang digunakan pada simulasi ini disebut dengan “*Machinist*”. Jumlah dari tenaga kerja ini adalah 3. Angka 3 ini dimasukkan dengan asumsi bahwa satu kelompok kerja terdiri dari tiga orang dan dengan data bahwa jumlah tenaga kerja yang dimiliki perusahaan adalah 10 orang.

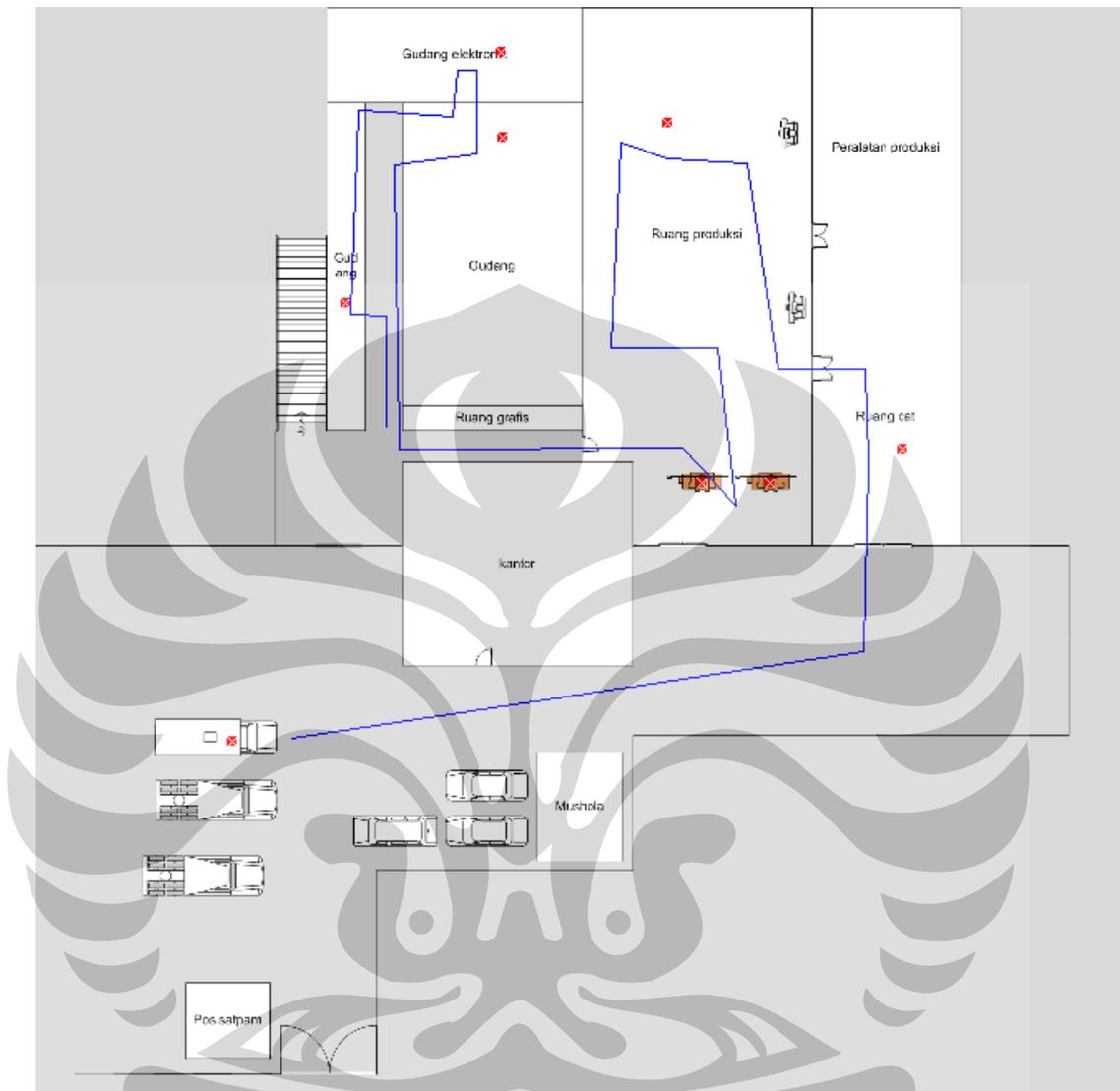
- Proses

Proses pada simulasi ini dimasukkan berdasarkan proses produksi dengan membagi menjadi empat proses yaitu proses pengambilan bahan baku, proses pemotongan, proses perakitan dan proses *finishing*. Pada proses pengambilan barang terdapat perbedaan pada denah lama dan denah baru. Pada denah lama, proses pengambilan barang terdiri dari pengambilan di gudang perlengkapan dengan durasi 3 menit, pengambilan di gudang perlengkapan elektronik selama 4 menit, dan pengambilan bahan baku selama 5 menit. Untuk denah baru, pengambilan bahan dilakukan pada pengambilan perlengkapan selama 5 menit, dan pengambilan bahan baku selama 5 menit. Untuk proses lainnya, kedua denah menggunakan durasi yang sama yaitu, proses memotong selama 7 menit, proses merakit selama 30 menit, dan proses *finishing* selama 120 menit. Seluruh perpindahan material dilakukan oleh *machinist*.

- Kedatangan

Pada kenyataan awal, barang sudah tersedia di gudang. Oleh karena itu, kedatangan dibuat 1000 dan dibuat hanya satu kali kedatangan.

Berikut ini adalah tampilan simulasi untuk denah yang lama.



Gambar 4.4 Tampilan simulasi denah lama

Setelah melakukan simulasi, maka didapatkan bahwa *output* yang dapat dihasilkan dari denah yang lama selama 8 jam adalah 6 buah partisi.

Untuk denah yang baru, dilakukan simulasi serupa dengan perubahan tata letak dimana pada denah baru letak perlengkapan elektronik dan non-listrik digabung selain perubahan – perubahan yang telah dibahas pada bab sebelumnya.

Berikut adalah tampilan simulasi untuk denah baru.



Gambar 4.5 Tampilan simulasi denah baru

Setelah dijalankan, maka *output* yang dihasilkan oleh denah baru ini berjumlah 8 partisi. Jika melihat hasil di atas, maka didapatkan selisih 2 partisi dalam waktu pengerjaan 8 jam. Jika waktu pengerjaan ditambahkan menjadi 12 jam, maka jumlah partisi yang dapat dihasilkan pada denah lama adalah 10 partisi sedangkan denah baru dapat menghasilkan 12 partisi.

BAB 5

KESIMPULAN

Dari pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Pergerakan material pada denah tata letak lama tidak beraturan yang terjadi pada gudang bahan baku, jalan dari ruang grafis menuju ruang produksi dan ruang produksi.
- Jarak tempuh material pada denah lama adalah 162,4 meter.
- Waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jalur pada denah lama tanpa melakukan produksi adalah 3,248 menit.

Setelah melihat kekurangan denah tata letak lama, maka telah dibuat denah tata letak baru dengan perubahan sebagai berikut:

- Penggabungan gudang peralatan dan gudang peralatan listrik.
- Jarak tempuh pada denah baru berkurang sebanyak 82,7 meter menjadi 79,7 meter.
- Waktu tempuh tanpa produksi pada denah baru berkurang sebesar 1,654 menit menjadi 1,594 menit.
- Berdasarkan hasil simulasi, tata letak baru memiliki kapasitas produksi lebih banyak dua partisi dibandingkan denah tata letak lama.

DAFTAR REFERENSI

- Harrell, Charles Dr, and Ghosh, Biman K Dr, and Bowden, Royce Dr. (2000). *Simulation Using Promodel*. Quebec: McGraw Hill.
- M. Apple, James. (1983). *Plant Layout and Material Handling*. Singapore: John Wiley & Sons.
- Online, Astra. (2004). *Mengatur Tata Letak Pabrik*. Maret, 2004. <http://himathrik2.tripod.com/tataletakpabrik.htm>
- Salvendy, Gabriel. (1982). *Handbook of Industrial Engineering*. Philadelphia: John Wiley & Sons.
- Tomkins. (2003). *Facilities Planning*. New York: John Wiley & Sons.

