PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS LINE BRAKE PIPE PT.”XX”

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir

Program Strata Satu (S1) Teknik Industri

Oleh :

DARWANTO

NIM : 41605110033

JURUSAN TEKNK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2009

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Darwanto
NIM	: 41605110033
Program Studi	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri, bukan salinan atau duplikat dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, Pebruari 2009

(Darwanto)

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa Laporan Tugas Akhir, dari mahasiswa :

Nama	: Darwanto
NIM	: 41605110033
Program Studi	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknologi Industri
Judul	: Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meningkatkan Produktivitas Line Brake Pipe PT.”XX”

Jakarta, Pebruari 2009

Telah diperiksa dan disetujui sebagai bahan Laporan Tugas Akhir oleh :

Pembimbing Tugas Akhir,

(Ir. Torik Husein, MT)

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa Laporan Tugas Akhir, dari mahasiswa :

Nama	: Darwanto
NIM	: 41605110033
Program Studi	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknologi Industri
Judul	: Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meningkatkan Produktivitas Line Brake Pipe PT.”XX”

Jakarta, Pebruari 2009

Telah disyahkan oleh :

Ketua Program Studi / Koordinator Tugas Akhir

(Ir. M. Kholil, MT)

ABSTRAK

PT.”XX” adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan komponen otomotif.Dalam kondisi perekonomian yang tidak stabil serta semakin tingginya tingkat persaingan maka perlu dilakukan tindakan perbaikan secara terus menerus dalam rangka meningkatkan produktifitas yang tujuan akhirnya adalah untuk memberikan pilihan yang lebih baik bagi pelanggan.

Salah satu tindakan perbaikan yang akan penulis angkat dalam skripsi ini adalah mengenai perbaikan tata letak fasilitas produksi di salah satu line yang ada,yaitu line brake pipe.

Pertama penulis melakukan analisa terhadap kondisi tata letak yang ada sekarang,terutama mengenai kegiatan perpindahan material dari awal proses sampai menjadi barang jadi,selanjutnya penulis akan memberikan satu usulan tata letak fasilitas produksi yang bisa mengurangi frekuensi serta jarak perpindahan material yang pada akhirnya akan memperlancar kegiatan material handling serta menurunkan biaya material handling yang terjadi.

Pada pembuatan Routing sheet dilakukan perhitungan kebutuhan mesin secara teoritis,sedangkan dari hasil pembuata Peta Dari-Ke frekuensi terlihat bahwa pada tata letak awal banyak terjadi aliran material bolak-balik

Setelah dilakukan analisa pada tata letak usulan,tidak ada lagi aliran material bolak-balik,kebutuhan mesin deburring sebenarnya hanya satu unit,terjadi penurunan momen perpindahan sebesar 4560 dan penurunan biaya material handling sebesar 25% dibandingkan tata letak awal.

Kata kunci : Routing sheet,Peta Dari-Ke,aliran material,momen perpindahan, penurunan biaya material handling

ABSTRACT

PT"XX" is one of company in the field of making of otomotif parts.In an unstable economics condition and increasingly height of level of competition hence need to be conducted action improvement continually for the agenda of increasing productivity which finally purpose is to give a better choice to customers.

One action of improvement which writer would lift in this skripsi is improve production facility layout in one of existing lines which is Brake pipe line.

Firstly writer does analysis to condition of the current layout,especially about material displacement activities from beginning of process until becoming finish goods,then writer will give a proposal of production facility layout which able to reduces frequency and displacement distance of material which in the end would give a better traffic of material handling and reduces material handling cost.

At the making of Routing sheet,it is need to calculates theoritical requirement of equipment,and from the making Peta Dari-Ke frequency seen that at current layout there are many backward material flow happened.

After analysis at proposal layout,found that there is no backward material flow again, requirement of deburring machine actually only one units and compared to current layout, proposal layout successfully reduces moment of displacement equal to 4560 and reduces material handling cost up to 25%.

Key words : Routing sheet, Peta Dari-Ke, moment of displacement,reduce material handling cost

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk menigkatkan Produktivitas Line Brake Pipe PT.XX”

Skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan dalam usaha penulis untuk memperoleh gelar kesarjanaan Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi , Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah banyak memberikan masukkan, bimbingan dan dorongan kepada penulis baik selama masa penelitian maupun masa penyelesaian laporan ini, rasa terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ir. Torik Husein, MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan,arahan dan motivasi serta bersedia meluangkan waktu demi terselenggaranya skripsi ini.
3. Ir. M Kholil, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri yang telah memberikan banyak saran dan dorongan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Pihak manajemen PT.Selamat Sempurna dan PT.Wujud Rama Abadi, yang telah memberikan kesempatan dan dukungan kepada penulis untuk melakukan penulisan skripsi ini.

5. Keluarga penulis,khususnya kepada Bapak,Ibu,Mbak Tatik dan Dik Trie yang selalu memberikan dorongan dan do’a yang sangat berharga.
6. Dik Dyah ayu yang selalu memberikan motivasi dan do’a dengan penuh keikhlasan dan kesabaran.
7. Teman-teman angkatan VII PKSM jurusan Teknik Industri atas kerjasama dan kekompakannya selama ini.
8. Semua pihak yang belum disebutkan disini,yang telah berperan serta baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari harapan dan masih banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun bagi semua pihak yang memerlukannya. Amin

Jakarta, Februari 2009

(Darwanto)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN i

LEMBAR PERSETUJUAN ii

LEMBAR PENGESAHAN iii

ABSTRAK iv

ABSTRACT v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Maslah 2

1.3 Pembatasan Masalah 3

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian 3

1.5 Metode Pengumpulan Data 4

1.6 Sistematika Penulisan 5

BAB II LANDASAN TEORI 7

2.1 Definisi Rancangan Fasilitas 7

2.2 Tujuan Rancangan Fasilitas 8

2.3 Jenis-jenis Persoalan Tata letak 10

2.4 Tipe Pola Aliran 13

2.5 Tipe Tata letak..... 17

2.6 Aturan Rancangan Fasilitas..... 20

2.7 Langkah-langkah dalam Perancangan atau Perbaikan Pabrik 26

2.7.1 Peta Proses Operasi dan Peta Aliran Proses..... 26

2.7.2 Routing Sheet 29

2.7.3 Peta Dari-Ke 30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... 34

3.1 Identifikasi Masalah 35

3.2 Tujuan Penelitian 36

3.3 Studi Pendahuluan..... 36

3.4 Pengumpulan Data 37

3.5 Pengolahan Data..... 37

3.6 Analisa Hasil Pengolahan Data dan Kesimpulan..... 37

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 39

4.1 Pengumpulan Data 39

4.1.1 Data Umum Perusahaan..... 39

4.1.2 Data Penelitian 43

4.2 Pengolahan Data..... 51

4.2.1 Pengolahan Data Kondisi Awal 51

4.2.2 Tata letak Usulan..... 65

BAB V HASIL DAN ANALISA 70

5.1 Hasil 70

5.2 Analisa 73

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 74

6.1 Kesimpulan 75

6.2 Saran 76

DAFTAR PUSTAKA 77

LAMPIRAN GAMBAR PIPA REM DAN PIPA OLI 78

LAMPIRAN GAMBAR PIPA ANGIN DAN FLARENUT 79

LAMPIRAN LAY OUT LINE BRAKE PIPE 80

LAMPIRAN TATA LETAK USULAN LINE BRAKE PIPE 81

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Jumlah Mesin..... 46

Tabel 4.2 Kapasitas Produksi perjam..... 42

Tabel 4.3 Jarak Antar area 48

Tabel 4.4 Kapasitas Pegangkutan Antar Proses..... 49

Tabel 4.5 Pengamatan Frekuensi Pengangkutan..... 50

Tabel 4.6 Routing Sheet..... 59

Tabel 4.7 Frekuensi Pengangkutan Material Antar Proses 61

Tabel 4.8 Peta Dari-Ke Frekuensi Tata letak Awal 63

Tabel 4.9 Perhitungan Torsi Tata letak Awal 64

Tabel 4.10 Frekuensi x Jarak Tempuh Tata letak Awal..... 64

Tabel 4.11 Jarak Antar Area Tata letak Usulan 67

Tabel 4.12 Peta Dari-Ke Tata letak Usulan 68

Tabel 4.13 Perhitungan Torsi Tata letak Usulan..... 69

Tabel 4.14 Frekuensi x Jarak Tempuh Tata letak Usulan..... 69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Aliran Horizontal 15

Gambar 2.2 Pola Aliran Vertikal 16

Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian..... 38

Gambar 4.1 Struktur Organisasi..... 42

Gambar 4.2 Tata letak Line Brake pipe 47

Gambar 4.3 Peta Proses Operasi 54

Gambar 4.4 Peta Aliran Proses 56

Gambar 4.5 Tata letak Usulan..... 66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Kegiatan produksi adalah salah satu kegiatan terpenting dalam perusahan karena pada kegiatan inilah bahan baku akan diproses dengan bantuan peralatan,mesin,tenaga kerja serta biaya melalui suatu metode tertentu hingga menjadi barang jadi.Dalam pembuatan suatu produk,kegiatan produksi bisa diselenggarakan melalui satu tahapan proses atau melalui beberapa tahapan proses.Pada kegiatan produksi dengan satu tahapan proses,penempatan atau tata letak mesin dan fasilitas produksi akan menjadi lebih mudah dan sederhana.Disini tingkat keluaran yang dihasilkan dapat dikaitkan langsung dengan kapasitas proses atau mesin yang digunakan tersebut.

Namun pada kenyataannya proses produksi dalam sebuah pabrik tidaklah sesederhana itu,yang umum dijumpai adalah bahwa kegiatan proses produksi harus melalui berbagai tahapan proses yang rumit.Disini akan digunakan berbagai macam mesin atau peralatan produksi untuk melaksanakan kegiatan operasi pada setiap tahapannya.

Dalam kondisi seperti ini tata letak fasilitas produksi akan sangat berpengaruh terhadap tingkat keluaran.Dengan tata letak yang baik perjalanan bahan baku dari satu

proses ke proses berikutnya sampai menjadi barang jadi akan berjalan dengan lancar sehingga tingkat keluaran menjadi tinggi,tetapi dengan tata letak yang buruk perjalanan bahan baku akan terhambat dan memakan banyak waktu karena banyak kegiatan transportasi yang tidak perlu,akibatnya tingkat keluaran menjadi rendah.Sehingga perlu dirancang suatu tata letak fasilitas yang baik,yang mampu menjamin bahwa proses produksi bisa berjalan dengan lancar,meminimalkan kegiatan transportasi serta mempermudah koordinasi antar proses.

Karena pentingnya pengaruh tata letak fasilitas produksi terhadap tingkat keluaran yang dihasilkan oleh perusahaan maka penulis ingin meningkatkan kapasitas produksi di line brake pipe PT.XX melalui penelitian dan perbaikan terhadap tata letak fasilitas produksi di line tersebut.

1.2. Identifikasi masalah

Setiap perusahaan pasti berusaha untuk melaksanakan proses produksi dengan baik dan lancar sehingga tingkat keluaran maksimal yang diinginkan bisa tercapai,begitu juga PT.XX. Namun walaupun proses produksi sudah dirancang sedemikian rupa tetap saja masih terjadi hambatan dalam prosesnya. Jarak antar proses yang terlalu jauh, penumpukan barang,penanganan material berganda,arus material yang tidak teratur serta waktu produksi yang panjang yang merupakan dampak dari tata letak yang buruk masih ditemui di line brake pipe.

Berdasarkan temuan tersebut maka diperlukan suatu perbaikan tata letak yang sesuai dengan aturan tata letak fasilitas yang baik,sehingga dapat terhindar dari masalah-masalah tersebut serta dapat meningkatkan keteraturan aliran proses produksi yang pada ujungnya akan mampu meningkatkan kapasitas produksi.Karena itu perlu

dilakukan analisa tata letak fasilitas produksi di PT.XX dengan tujuan untuk mengamati sekaligus untuk membandingkan antara tata letak yang ada sekarang dengan tata letak yang akan penulis buat.

1.3. Pembatasan masalah

Mengingat masalah perancangan tata letak fasilitas produksi dapat mencakup hal-hal yang luas sifatnya,maka agar pembahasan dalam skripsi ini dapat terfokus dan tidak menyimpang ke bidang masalah yang lain,maka penulis membuat batasan-batasan sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan di area produksi brake pipe,sehingga semua proses operasi di luar area ini tidak diperhitungkan.
2. Tidak membahas masalah penanganan bahan baku di gudang material dan penganan barang jadi di gudang barang jadi.
3. Kondisi mesin-mesin dan peralatan produksi dianggap dalam kondisi yang baik dan tidak mengalami kerusakan.
4. Pekerja atau karyawan dianggap telah menguasai pekerjaannya dengan baik.
5. Ketersediaan dan pengiriman bahan baku dianggap berjalan dengan lancar

1.4. Tujuan dan manfaat penelitian

1.4.1 Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan penulis dalam kegiatan penelitian ini adalah:

1. Merancang satu alternatif tata letak fasilitas yang lebih efisien.

2. Memudahkan proses perpindahan material.
3. Mengurangi waktu perpindahan material
4. Menjaga estetika.
5. Menurunkan biaya perpindahan material

1.4.2 Manfaat

Sedangkan manfaat dari kegiatan ini adalah:

1. Diharapkan rancangan tata letak fasilitas yang diusulkan bisa diterapkan agar dapat memberikan manfaat yang optimum.
2. Diharapkan perusahaan menyadari pentingnya rancangan tata letak fasilitas yang baik untuk memperlancar proses produksi.
3. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu sumber informasi bagi perusahaan dalam merancang ulang tata letak fasilitas produksi.

1.5. Metode pengumpulan data

Metode yang digunakan dalam pengambilan data adalah sebagai berikut:

1.5.1 Metode Observasi Lapangan

Adalah pengumpulan data dengan cara pengambilan sample di lapangan,serta melihat secara langsung kondisi proses produksi dengan maksud untuk membuka wawasan berpikir dan memunculkan ide atau gagasan

1.5.2 Metode Wawancara

Adalah pengumpulan data dengan cara mengajukan pertanyaan dan melakukan konsultasi kepada orang yang memahami tentang objek penelitian yang dilakukan serta disiplin ilmu yang terkait.

1.5.3 Metode Studi Pustaka

Adalah pengumpulan data dengan jalan mencari buku,artikel dan literatur yang berkaitan dengan masalah dan pembahasannya,terutama berupa formula-formula yang relevan.

1.6. Sistematika penulisan

Untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai urutan atau struktur tugas akhir ini, penulis membagi pembahasan tersebut menjadi enam bab sebagai berikut:

Bab I Pendahuluhan

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah,tujuan penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Dalam bab ini disajikan dasar-dasar teori yang menjadi landasan penelitian dalam pengumpulan dan pengolahan data,menganalisa data serta pemacahan masalah.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan tentang tempat dan waktu penelitian,tahapan penelitian, metode pengumpulan data dan metode analisis data dalam pemecahan masalah.

Bab IV Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Bab ini menjelaskan tentang data-data yang diperlukan dalam penulisan,seperti data umum perusahaan serta data penelitian.Selanjutnya data yang telah terkumpul akan diolah dengan metode-metode tertentu.

Bab V Hasil dan Analisa

Bab ini membahas mengenai hasil-hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan serta menganalisanya sehingga diperoleh usulan tata letak fasilitas yang baik.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran bagi perusahaan dalam usaha untuk meningkatkan kapasitas produksi Brake Pipe.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1.Definisi perancangan fasilitas

Dalam setiap pabrik harus terjadi saling kerjasama antara berbagai elemen yang menyusunnya,alat transportasi barang,pengangkat barang serta alat penerima barang berfungsi untuk menyelenggarakan pemindahan barang antar proses.Jalur pengolahan dan jalur perakitan mengolah berbagai barang menjadi barang jadi,sedangkan unit inspeksi menjamin kualitas hasil produksi.Kerangka kegiatan tersebut adalah dasar operasi pabrik.

Jika diamati dengan seksama ternyata interaksi atau hubungan kerjasama dari semua elemen operasi pabrik akan membentuk suatu pola tertentu yang menunjukkan arus atau aliran produksi,disinilah rancangan fasilitas memegang peranan penting dalam menentukan baik tidaknya pola dari aliran produksi.

Rancangan fasilitas didefinisikan sebagai kegiatan menanalisis,membentuk konsep,merancang dan mewujudkan sistem bagi pembuatan barang atau jasa (Apple,1990,p2). Rancangan ini umumnya digambarkan sebagai rencana lantai,yaitu satu susunan fasilitas fisik (perlengkapan,tanah,bangunan dan sarana lain) untuk mengoptimumkan hubungan hubungan antara petugas pelaksana,aliran barang,aliran

informasi dan tata cara yang diperlukan untuk mencapai tujuan usaha secara efektif,ekonomis dan aman.Definisi yang lain dari rancangan fasilitas adalah menentukan bagaimana kegiatan dari aset tetap memberikan dukungan terbaik dalam mencapai tujuan kegiatan usaha.

Sedangkan definisi dari tata letak pabrik adalah perencanaan dan integrasi aliran-aliran komponen suatu prooduk untuk mendapatkan keterkaitan yang paling efektif antara pekerja,mesin dan pergerakan bahan sejak penerimaan hingga pengiriman produk jadi.

2.2. Tujuan perancangan fasilitas

Tujuan utama dari rancangan fasilitas adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan proses manufaktur,dengan cara:
    - Susunan mesin,peralatan dan tempat kerja sedemikian hingga barang dapat bergerak dengan lancar sepanjang jalur,selangsung mungkin.
    - Hilangkan hambatan-hambatan yang ada untuk mengurangi besarnya waktu yang tidak produktif.
    - Rencanakan aliran,sehingga pekerjaan yang melalui sebuah tempat dapat dikenali dan dihitung dengan mudah dengan kemungkinan kecil tercampur dengan komponen lain atau onggokan lain dalam tempat yang berdekatan.
    - Jaga mutu pekerjaan dengan merencanakan pemenuhan persyaratan yang mengarah pada mutu yang baik.

2. Meminimumkan pemindahan barang

   Tata letak yang baik harus dirancang sedemikian rupa sehingga pemindahan barang bisa diturunkan sampai batas minimum.Jika memungkinkan semua pemindahan barang harus mekanis dan komponen harus dalam keadaan diproses sambil dipindahkan.

3. Menjaga keluwesan

   Sebuah pabrik harus dapat mengantisipasi setiap perubahan yang mungkin terjadi dalam kegiatan produksi,misalnya ketika terjadi perubahan pemintaan barang jadi yang mengharuskan perusahaan untuk melakukan perubahan kemampuan produksinya.

4. Memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi

   Jika penyimpanan barang setengah jadi diturunkan sampai sekecil mungkin, waktu peredaran total akan berkurang,jumlah barang setengah jadi akan berkurang sehingga persediaan akan menurun akhirnya menurunkan biaya produksi.

5. Menurunkan penanaman modal dalam peralatan

   Susunan mesin dan susunan departemen yang tepat dapat membantu menurunkan jumlah peralatan yang diperlukan,selain itu kecermatan dalam memilih metode pemrosesan kadang-kadang dapat menghemat pembelian sebuah mesin.

6. Menghemat pemakaian ruang

   Setiap meter persegi luas lantai ruangan dalam pabrik memakan biaya,hanya jika tiap meter persegi ini digunakan dengan sebaik-baiknya maka ongkos

tak langsung untuk tiap satuan produk dapat ditekan.Tata letak yang tepat dicirikan oleh jarak yang minimum antar mesin,setelah keleluasaan yang diperlukan bagi gerakan orang dan barang ditentukan.

7. Meningkatkan efisiensi pemakaian tenaga kerja

   Sejumlah besar tenaga kerja produktif dapat terbuang karena keadaan tata letak yang buruk,semsentara itu tata letak yang tepat dapat menaikkan efisiensi pemakaian tenaga kerja.Hal-hal yang bisa dilakukan antara lain:

   - Kurangi pemindahan yang dilakukan secara manual
   - Minimumkan jalan kaki
   - Seimbangkan siklus mesin,sehingga mesin dan pekerja tidak perlu menganggur
   - Berikan supervisi yang tepat

8. Memberikan kemudahan,keselamatan dan kenyamanan pada pegawai

   Tata letak yang tepat dapat mencegah terjadinya kecelakaan pada pekerja,barang maupun peralatan lainnya.Selain itu diperlukan pula perhatian untuk hal-hal seperti penerangan,temperatur kerja,debu,sirkulasi udara, sistem pembuangan serta alat-alat keselamatan kerja.

2.3. Jenis-jenis persoalan tata letak

Rancangan fasilitas dapat dilakukan untuk fasilitas baru maupun penata letakan ulang dari suatu proses yang sudah ada atau perubahan beberapa bagian dari susunan

peralatan tertentu.Masalah tata letak jenisnya beragam,diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Perubahan rancangan

   Seringkali perubahan rancangan produk menuntut perubahan proses atau operasi yang diperlukan.Perubahan ini mungkin hanya memerlukan penggantian sebagian kecil tata letak yang ada atau berbentuk perancangan ulang tata letak,tergantung pada perubahan-perubahan yang terjadi.

2. Perluasan departemen

   Jka karena suatu alasan diperlukan menambah produksi suatu komponen produk tertentu,mungkin saja diperlukan perubahan pada tata letak.Hal ini mungkin hanya merupakan penambahan sejumlah mesin yang dengan mudah dapat diatasi dengan membuat ruangan,atau mungkin diperlukan perubahan seluruh tata letak jika pertambahan produksi menuntut perubahan proses.

3. Pengurangan departemen

   Jika jumlah produksi berkurang secara drastis dan menetap maka perlu dipertimbangkan pemakaian proses yang berbeda dari proses sebelumnya yang digunakan untuk produksi tinggi.Perubahan seperti ini mungkin menuntut disingkirkannya peralatan yang telah ada sekarang dan merencanakan pemasangan jenis peralatan lain.

4. Penambahan produk baru

   Jika produk baru tersebut serupa dengan produk yang sedang diproduksi selama ini maka masalahnya adalah perluasan departemen,tetapi jika produk

baru ini berbeda dari yang sedang diproduksi maka diperlukan penambahan beberapa mesin baru dalam tata letak yang telah ada dengan penyusunan ulang yang minimum.

5. Memindahkan suatu departemen

   Memindahkan satu departemen dapat menimbulkan masalah tata letak yang besar.Jika tata letak yang ada sekarang masih memenuhi,hanya diperlukan pemindahan ke lokasi lain.Tapi jika tata letak yang ada sekarang sudah tidak memenuhi lagi maka perlu dilakukan pembetulan dari kekeliruan yang lalu ke arah penata letakan ulang pada wilayah yang baru.

6. Penambahan departemen baru

   Hal ini timbul jika ada harapan untuk mengkonsolidasikan suatu pekerjaan, untuk mengerjakan suatu pekerjaan yang belum pernah ada sebelumnya atau jika kita menetapkan untuk membuat suatu komponen yang selama ini dibeli dari perusahaan lain.

7. Peremajaan peralatan yang rusak

   Persoalan ini mungkin menuntut pemindahan peralatan yang berdekatan untuk mendapatkan tambahan ruang.

8. Perubahan metode produksi

   Setiap perubahan kecil dalam suatu tempat kerja seringkali memiliki pengaruh terhadap tempat kerja yang berdekatan atau wilayah yang berdekatan.Hal ini akan menuntut peninjauan kembali atas wilayah yang terlibat.

9. Penurunan biaya

   Hal ini merupakan akibat dari tindakan-tindakan perbaikan atas jenis-jenis persoalan tata letak di atas.

10. Perencanaan fasilitas baru

    Ini merupakan persoalan tata letak yang paling besar,disini kita bebas merencanankan tata letak yang ideal dan terbaik tanpa dibatasi oleh kendala fasilitas yang sudah ada.

Dengan demikian,masalah tata letak merupakan masalah yang penting untuk diperhatikan karena pengaturan dan penempatan semua fasilitas yang ada dalam suatu pabrik yang akan mempengaruhi efisiensi dan efektifitas.

2.4. Tipe pola aliran

Tipe pola aliran terdiri dari dua macam,yaitu pola aliran horizontal dan pola aliran vertikal.Pola aliran horizontal terdiri dari:

1. Aliran garis lurus

   Digunakan jika proses produksi pendek,relatif sederhana dan hanya melibatkan sedikit komponen atau peralatan produksi.

2. Pola aliran L

   Digunakan bila proses produksinya cukup panjang dan fasilitas terbatas.

3. Pola aliran U

   Digunakan untuk proses produksi yang panjang dan bila menginginkan penempatan bahan baku dan produk jadi relatif berdekatan.

4. Pola aliran melingkar

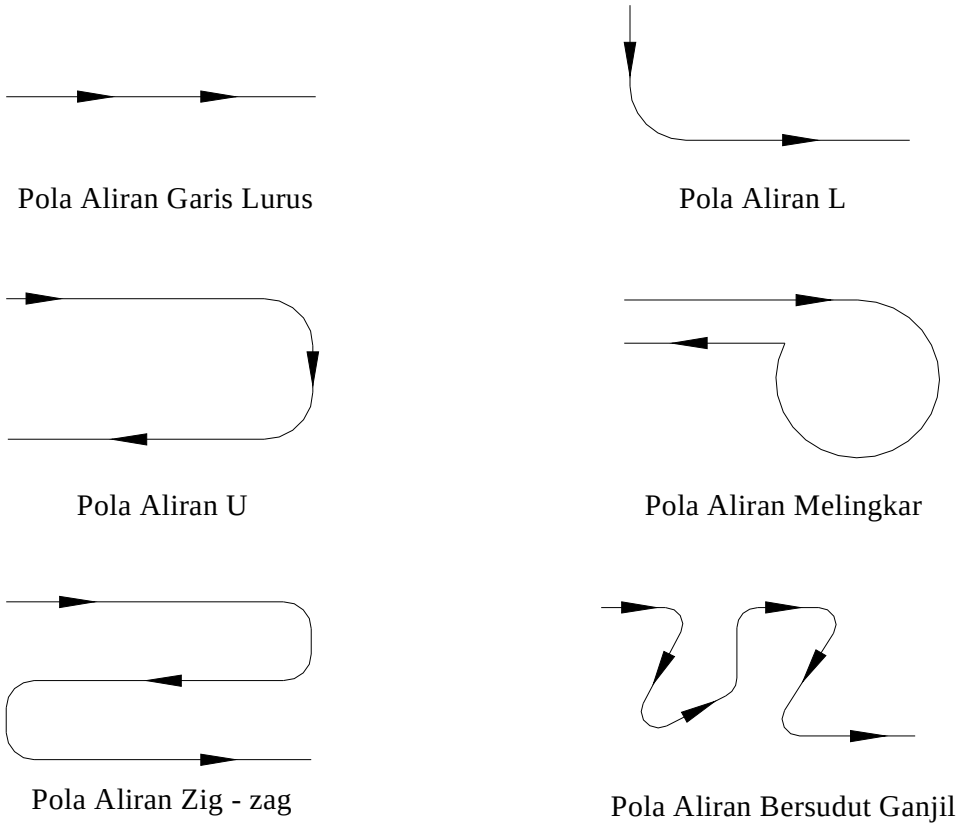
   Diterapkan bila menginginkan bagian penerimaan dan bagian pengiriman sangat berdekatan letaknya.Keuntungan dari pola aliran U dan melingkar terletak pada kemudahan sistem administrasi dan pengelolaan bagian penerimaan dan pengiriman.

5. Pola aliran Zig-zag

   Dapat diterapkan jika lintasan lebih panjang dari ruangan yang dapat digunakan untuk ditempatinya.Dengan bentuknya yang berbelok-belok dapat memberikan lintasan aliran yang lebih panjang dalam bangunan dengan luas,bentuk,dan ukuran yang lebih ekonomis.

6. Pola aliran bersudut ganjil

   Merupakan pola yang tak tentu,namun sering ditemui.Digunakan jika tujuan utamanya adalah untuk memperpendek lintasan aliran antar kelompok dari wilayah yang berdekatan, jika sistem pemindahannya mekanis,jika keterbatasan ruangan tidak memberi kemungkinan pola lain dan jika lokasi permanen dari fasilitas yang ada menuntut pola seperti itu.

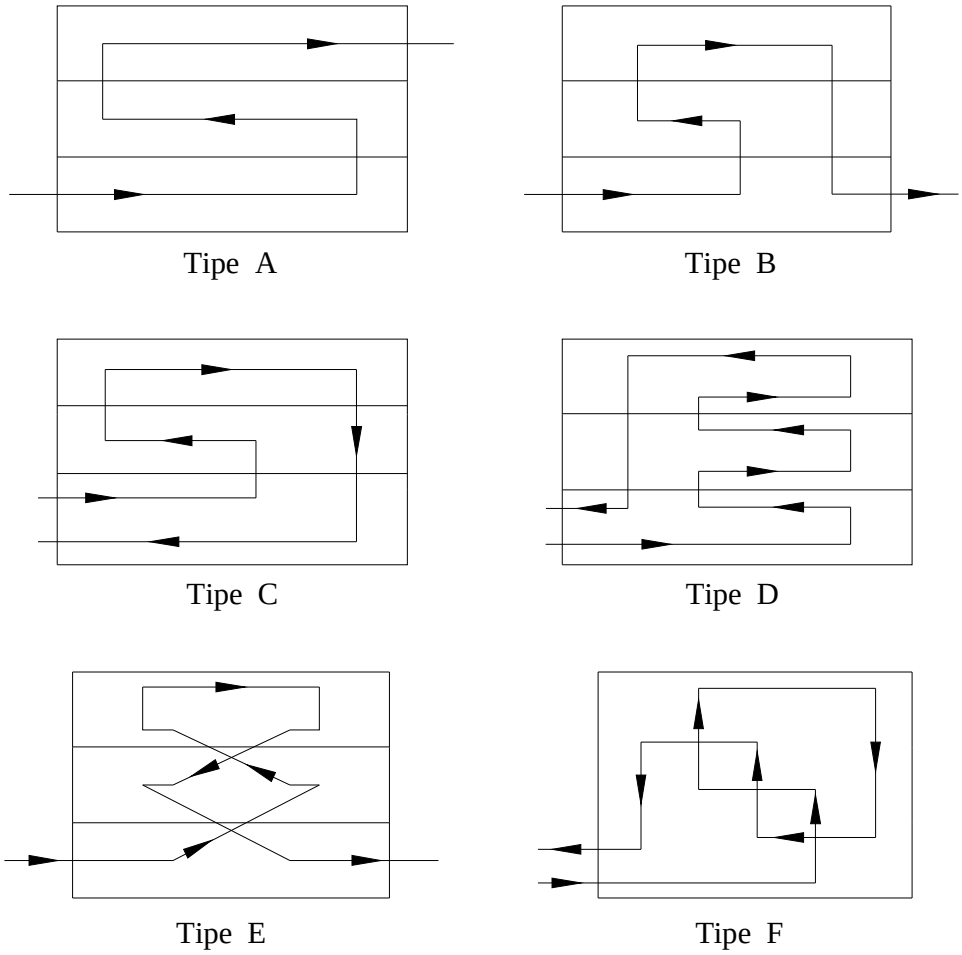


Gambar 2.1 Pola Aliran Horizontal

Sedangkan yang termasuk pola vertikal adalah:

1. Tipe A, digunakan bila terjadi aliran material antara lantai dengan lantai berikutnya dan jika antar lantai tersebut terdapat penghubung berupa elevator.
2. Tipe B, dapat digunakan bila menginginkan agar masukan dan keluaran berada pada lantai dasar.
3. Tipe C, digunakan bila menghendaki masukan dan keluaran berada di satu sisi yang sama.
4. Tipe D, digunakan bila aliran material antar lantai melalui sisi yang sama.

5. Tipe E, digunakan bila aliran material menggunakan alat bantu berupa eskalator atau ban berjalan.
6. Tipe F, digunakan bila aliran material menunjukkan aliran balik ke lantai atas.



Gambar 2.2 Pola Aliran Vertikal

2.5. Tipe Tata letak

Berdasarkan tipe operasi atau pola aliran material yang terjadi,tata letak terdiri dari tiga tipe yaitu:

1. Produk Lay Out

   Adalah tata letak yang berorientasi pada produk dimana pusat kerja dan mesin disusun menyerupai suatu lini sesuai dengan urutan proses yang terjadi dalam membuat produk.Tipe ini memiliki karakteristik sebagai berikut:

   a. Karakteristik produk

      Tata letak disusun dan disesuaikan untuk memproduksi suatu produk yang bersifat standar,dalam jumlah besar dan pada laju produksi yang stabil.

   b. Pola Aliran Bahan

      Pola aliran bahannya berupa garis lurus,dimana setiap unit produk memiliki urutan operasi yang sama.

   c. Keterampilan Tenaga Kerja

      Diperlukan tenaga kerja dengan keterampilan khusus yang mampu melaksanakan pekerjaan yang bersifat rutin dan terus menerus.

   d. Persediaan

      Persediaan bahan baku dan bahan yang sedang dalam proses bisa lebih efektif karena selama proses produksi material terus mengalir melalui masing-masing stasiun kerja dan tidak terjadi penumpukan material di setiap stasiun kerja.

e. Penggunaan Ruangan

Tipe ini memiliki keunggulan dari segi penggunaan ruang yang efektif karena tidak diperlukannya ruang lebih untuk menampung material yang sedang dalam proses.

f. Penanganan Bahan

Aliran bahan bersifat dapat diprediksi,sistematis dan otomatis

g. Kapital

Investasi mesin dan peralatan yang tinggi karena tiap mesin dan peralatan memiliki fungsi yang khusus.

2. Proses Lay Out

Adalah tata letak dimana komponen-komponen pengelolaan yang memiliki fungsi yang sama dikelompokkan pada lokasi yang sama.Tipe ini cocok untuk kondisi aliran kerja yang bersifat tidak baku untuk semua unit produk yang diproduksi sehingga bisa untuk memproduksi produk yang beraneka ragam.

Karakteristik dari proses lay out adalah:

a. Karakteristik Produk

Mampu membuat berbagai yang bervariasi yang membutuhkan operasi-operasi dasar yang bersifat umum,pada volume yang besar atau kecil dengan tingkat produksi yang bervariasi pula.

b. Pola Aliran Bahan

Tipe ini memiliki pola aliran bahan yang bervariasi,mengikuti variasi produk yang dibuat karena masing-masing produk memiliki urutan operasi yang berbeda-beda.

c. Tenaga Kerja

Diperlukan tenaga kerja terampil yang mampu menyelesaikan berbagai variasi pekerjaan serta mampu bekerja tanpa pengawasan yang ketat.

d. Persediaan

Diperlukan persediaan yang cukup besar untuk menghadapi permintaan berbagai jenis produk.

e. Penggunaan Ruang

Diperlukan ruang penyimpanan besar sebagai akibat dari besarnya persediaan.

f. Penanganan Bahan

Tipe dan volume penanganan yang dibutuhkan bervariasi,seringkali terjadi penanganan material berganda sebagai akibat dari terjadinya waktu tunggu yang disebabkan oleh belum siapnya fasilitas operasi berikutnya.

g. Kapital

Kapitalnya bersifat general purpose

h. Komponen Biaya Produk

Biaya tetapnya relatif rendah karena sifat investasinya yang general purpose tetapi biaya untuk tenaga kerja,bahan serta penanganan bahan cukup besar.

3. Lay Out Tetap

Merupakan suatu tata letak yang semua peralatan,manusia,mesin dan semua material yang dibutuhkan dibawa ketempat produk tersebut dibuat. Karakteristik dari lay out tipe ini adalah:

a. Ukuran lot yang kecil,hanya satu atau beberapa unit saja.
b. Tenaga kerja yang digunakan memiliki keterampilan yang tinggi dan khusus.
c. Persediaan bahan baku yang bervariasi,biasanya banyak.
d. Mesin yang digunakan biasanya bersifat multi fungsi.

2.6. Aturan rancang fasilitas

Perencanaan tata letak dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Peroleh Data Dasar

Perancangan fasilitas sebelumnya harus memperoleh atau mengembangkan data-data berikut ini :

a. Ramalan Penjualan
b. Jumlah yang diproduksi
c. Jadwal Produksi
d. Kebijakan Persediaan
e. Gambar dan komponen yang dibutuhkan
f. Ukuran Produksi

g. Operasi yang dilakukan

h. Meteode terdahulu

i. Waktu produksi baku

j. Prosentase Skrap

k. Tata letak yang telah ada

l. Gambar bangunan

m. Batas beban lantai dan langit-langit

2. Aliran Data Dasar

Ini diperlukan untuk menentukan keterkaitan yang dibutuhkan dan kemudian untuk mempersiapkan langkah persiapan selanjutnya.

3. Rancang Proses Produksi

Menentukan proses pengubahan bahan menjadi komponen dan produk yang diinginkan dengan menunjukkan urutan produksi dan membentuk peta proses operasi.

4. Rencanakan Pola Aliran Bahan

Pola aliran bahan harus dirancang dengan hati-hati untuk menjaga minimumnya perpindahan dan agar diperoleh keterkaitan yang baik antar jalur aliran beberapa komponen.Peta rakitan dan peta operasi digunakan untuk menggambarkan pola aliran bahan secara umum,setelah itu perlu perlu dihubungkan dengan kegiatan yang terlibat dalam pemrosesan berbagai komponene kedalam satu pola aliran bahan yang menyeluruh.Keluwesan merupakan salah satu karakteristik yang sangat diharapkan pada tata letak yang baik dan suatu penyesuaian harus dapat

dikerjakan untuk menyeimbangkan tujuan tata letak,juga tetap memungkinkan bagi perubahan dimasa datang tanpa terlalu banyak mengganggu tata letak yang telah ada.

5. Perhatikan Seluruh Rencana Pemindahan barang

   Sistem pemindahan barang mengubah pola aliran statis menjadi suatu aliran barang di pabrik.Sistem yang ideal mengandung kombinasi terpadu dari metode dan peralatan yang dirancang untuk melaksanakan aliran bahan,sistem ini mencakup metode pelaksanaan tugas pemindahan yang paling efisien dari penerimaan material sampai pada pengiriman produk jadi kepada pelanggan. Sistem ini melibatkan metode manual maupun mekanis.

6. Hitung Kebutuhan Peralatan

   Sebelum proses tata letak dilanjutkan lebih jauh,perlu ditentukan berapa jumlah tiap jenis peralatan yang dibutuhkan.Disini keputusan akhir harus dibuat untuk menentukan jumlah peralatan sebagai dasar untuk merencanakan stasiun kerja mandiri dan menghitung kebutuhan ruangan bagi tiap bidang kegiatan serta jumlah operator yang dibutuhakan.

7. Rencanakan Tempat Kerja Mandiri

   Setiap operasi,stasiun kerja,tempat,proses dan sebagainya harus dirancang secara rinci.Pengaitan antara operator,mesin,serta peralatan pendukung disetiap tempat kerja harus dirancang sebagai bagian terpadu dari rencana keseluruhan.

8. Pilih Peralatan Pemindahan Barang yang Tepat

   Cara khusus pemindahan barang harus ditentukan untuk setiap pemindahan bahan.Banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan metode pemindahan.

9. Koordinir Kelompok Operasi yang Berkaitan

   Jika operasi atau tempat kerja mandiri dirancang,maka keterkaitan antar tempat kerja juga harus dirancang,demikian pula keterkaitan antar kelompok operasi. Hal ini dapat ditunjukkan dengan diagram aliran untuk tiap tempat.

10. Rancang Keterkaitan Kegiatan

    Diperlukan penyambungan langkah-langkah sebelumnya dengan kegiatan penunjang dengan memperhatikan derajat kedekatan yang dibutuhkan barang, orang,dan aliran informasi.Juga perlu dipertimbangkan lagi adalah hubungan negatif seperti kebisingan,bau dan debu.Keterkaitan ini baik yang positif maupun negatif dapat di analisa dengan bantuan peta keterkaitan kegiatan serta diagram keterkaitan kegiatan.

11. Tentukan Kebutuhan Gudang

    Penentuan kebutuhan gudang dan luas lantai serta isii ruangan harus dihitung untuk gudang bahan baku,gudang penyimpanan barang setengah jadi,serta gudang produk jadi.

12. Rencanakan Kegiatan Pelayanan dan Kegiatan Lain-Lain

    Sebelum pekerjaan berlanjut ke rincian tata letak,perlu dipertimbangkan beberapa fungsi kegiatan pelayanan dan kegiatan tambahan yang menunjang

kegiatan produksi dalam melaksakan pekerjaanya,karena setiap pekerjaan itu harus ditataletakan dan dipadukan secara tepat kedalam rencana induk.

13. Tentukan Kebutuhan Ruang

Setelah merancang pola aliran dan memberikan beberapa pertimbangan pada kegiatan pelayanan dan kegiatan penunjang,perlu dibuat perkiraan awal tentang ruangan total yang dibutuhkan bagi tiap kegiatan dalam fasilitas dan perkiraan awal dari luas total dari fasilitas yang diusulkan.

14. Alokasikan Daerah Kegiatan Keseluruh Ruangan

Diagram alokasi daerah akan menunjukkan keterkaitan antara aliran bahan di dalam dan diluar dengan berbagai sarana angkutan,juga akan merinci keterkaitan dengan fasilitas sekitarnya seperti pusat pembangkit tenaga,tempat parkir,halaman gudang dan lain-lain.

15. Pertimbangkan Jenis Bangunan

Pada setip kasus,jenis bangunan,konstruksi,bentuk dan jumlah lantai harus diperhitungkan untuk mencapai kesimpulan sementara.Meski demikian, bangunan baru dibuat setelah tata letak dibuat.Sama pentingnya dengan bangunan,tataletaklah yang membentuk dasar bagi operasi perusahaan yang efektif.Tataletak tidak dapat dikacaukan atau diubah untuk menyesuaikan dengan bangunan,jika dapat diatasi dengan merancang tataletak lebih dulu.

16. Bangun Tataletak Induk

Langkah ini merupakan puncak dari perencanaan dan pekerjaan terinci yang dilakukan dalam langkah-langkah terdahulu.Disinilah tataletak akhir dipersiapkan dengan bantuan model,peta dan sebagainya.

17. Evaluasi,Sesuaikan dan Periksa Tataletak Dengan Pihak Yang Sesuai

    Pada tahap ini seorang perancang fasilitas dan kelompoknya mengevaluasi dan memeriksa kembali seluruh pekerjaannya sebelum menyampaikannya untuk pengujian dan persetujuan.Dalam peninjauan ini seringkali diperlukan tenaga ahli yang bisa memberikan saran dan masukan agar diperoleh tataletak yang lebih efektif.

18. Peroleh Persetujuan

    Pada tahap akhir,tataletak harus disetujui secara resmi oleh pejabat pabrik yang mengemban kebijakan dan aturan pabrik,serta memiliki pengetahuan khusus tentang fase-fase operasi yang diusulkan dan memiliki pemahaman yang luas terhadap keterkaitan menyeluruh antara berbagai fase operasi.

19. Mendirikan Tataletak

    Perancang tataletak harus dapat menjamin bahwa semua pekerjaan dilakukan menurut perencanaan yang telah ditentukan pada tataletak yang telah disetujui. Setiap perubahan yang diperlukan sejalan dengan kemajuan pekerjaan konstruksi harus benar-benar diteliti dan jika perubahan ini akan dilakukan harus disetujui oleh pihak yang berwenang.Perancang tataletak harus bekerjasama dengan arsitek dan rekayasawan bangunan untuk melihat apakah tataletak yang direncanakan itu dapat digabungkan secara tepat dengan bangunannya.

20. Tindak Lanjuti Pelaksanaan Tataletak

    Tataletak yang telah didirikan sesuai dengan yang direncanakan tidak memberi jaminan bahwa dia akan bekerja seperti yang direncanakan karena peralatan

tidak selalu bekerja seperti yang diperkirakan,manusia tidak selalu mengikuti tata kerja yang disarankan dan sebagainya,maka ketika muncul kesempatan untuk perbaikan maka tataletak harus dievaluasi dengan tepat dan dibuat perubahan jika ternyata memang diperlukan.

2.7. Langkah-Langkah Dalam Perancangan atau Perbaikan Pabrik

2.7.1 Peta Proses Operasi dan Peta Aliran Proses

Peta operasi adalah peta yang menggambarkan langkah-langkah atau urutan proses pekerjaan yang dialami oleh suatu bahan.Sedangkan peta aliran proses adalah peta yang menunjukkan ukuran dari kegiatan yaitu pemindahan/pergerakan suatu bahan dari satu tempat/mesin menuju stasiun kerja lainnya.

Pembuatan peta proses aliran dilakukan setelah pembuatan peta proses operasi.Peta proses operasi hanya dibatasi pada kegiatan operasi pemindahan,menunggu,dan penyimpanan di lokasi sementara.Kegunaan dari peta proses operasi adalah sebagai berikut:

- Mengkombinasikan lintasan produksi dengan peta rakitan,sehingga memberikan informasi yang lebih lengkap
- Menunjukkan operasi yang harus dilakukan untuk tiap komponen
- Menunjukkan urutan operasi pada tiap komponen
- Menunjukkan urutan pabrikasi dan rakitan dari tiap komponen
- Menunjukkan kerumitan nisbi dari pabrikasi tiap komponen
- Menunjukkan hubungan antar komponen

— Menunjukkan nisbi dari lintasan pabrikasi dan ruang yang dibutuhakan

— Membedakan antara komponen yang dibuat dan yang dibeli

— Membantu merencanakan temapt kerja mandiri

— Menunjukkan jumlah pekerja yang dibutuhkan

— Menunjukkan sifat pola aliran bahan dan sifat masalah penanganan bahan

— Menunjukkan kesulitan-kesulitan yang mungkin timbul dalam aliran produksi

— Mencatat proses pembuatan

Lambang-lambang yang digunakan dalam penggambaran peta proses operasi meliputi:

1. Operasi

   Suatu kegiatan operasi terjadi apabila benda kerja mengalami perubahan sifat, baik fisik maupun kimiawi.Mengambil informasi maupun memberikan

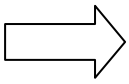
   informasi pada suatu keadaan juga termasuk operasi.

   Lambang operasi juga bisa digunakan untuk menyatakan aktifas administrasi, misalnya aktifitas perencanaan atau perhitungan.

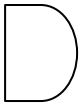
2. Pemeriksaan

   Suatu kegiatan pemeriksaan terjadi apabila benda kerja atau peralatan mengalami pemeriksaan baik untuk segi kualitas maupun kuantitas.Lambang ini digunakan jika kita melakukan pemeriksaan terhadap suatu objek atau membandingkan objek tertentu dengan suatu standar,contoh dari kegiatan

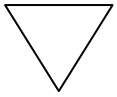
pemeriksaan misalnya:mengukur dimensi benda,memeriksa warna benda dan lain-lain.

3. Pengangkutan 

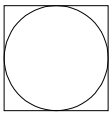
Kegiatan pengangkutan terjadi apabila benda kerja,pekerja atau perlengkapan mengalami perpindahan tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi atau pemeriksaan

4. Menunggu 

Proses menunggu terjadi apabila benda kerja,pekerja atau peralatan tidak mengalami kegiatan apa-apa selain menunggu (biasanya sebentar).Kegiatan ini menunjukkan bahwa suatu objek ditinggalkan untuk sementara tanpa pencatatan sampai diperlukan kembali,contoh: objek menunggu untuk diproses atau diperiksa,peti menunggu untuk dibongkar,bahan menungggu untuk diangkut ketempat lain dan lain-lain.

5. Penyimpanan 

Proses penyimpanan terjadi apabila benda kerja disimpan untuk jangka waktu yang cukup lama.Lambang ini digunakan untuk menyatakan suatu objek yang mengalami penyimpanan permanen,yaitu ditahan atau dilindungi terhadap pengeluaran tanpa ijin tertentu.Prosedur perijinan dan lamanya waktu adalah dua hal yang membedakan antara kegiatan menunggu dan penyimpanan.Contoh kegiatan penyimpanan diantaranya:bahan baku disimpan dalam gudang, barang jadi disimpan dalam gudang barang jadi dan lain-lain.

6. Kegiatan Gabungan 

   Kegiatan ini terjadi apabila antara aktifitas operasi dan pemeriksaan dilakukan bersamaan atau dilakukan pada suatu tempat kerja.

2.7.2 Routing Sheet

Routing sheet merupakan tabel perhitungan kebutuhan material bahan baku serta jumlah mesin yang dibutuhkan untuk membuat sejumlah produk tertentu dan dalam suatu waktu yang tertentu pula.

Data yang diperlukan untuk perhitungan routing sheet ini adalah nomor dan nama komponen,ukuran proses operasi dari setiap komponen,nama atau jenis peralatan yang dipakai,kapasitas mesin,jumlah produk per satuan waktu yang diinginkan,prosentase efisiensi dan prosentase skrap.

Langkah-langkah pembuatan routing sheet adalah sebagai berikut:

1. Tentukan jumlah produk per satuan waktu yang ingin dicapai,efisiensi dari proses pengerjaan secara keseluruhan dan prosentase skrap dari setiap proses.
2. Buat tabel yang terdiri dari beberapa kolom dengan perincian sebagai berikut:
   - Nomor operasi
   - Nama operasi
   - Nama mesin/alat yang dipakai

   Ketiga kolom diatas diisi dengan data yang diperoleh dari peta proses operasi.

- Kapasitas teoritis mesin,diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas Jam Kerja} = \frac{\text{Jumlah jam kerja (satuan waktu tertentu)}}{\text{Waktu pengerjaan untuk satu proses}}$$

- Prosentase skrap merupakan prosentase dari bagian material yang terpaksa dibuang karena tidak bisa dipakai lagi dalam proses.
- Jumlah yang diharapkan merupakan jumlah produk yang ingin dicapai.
- Nilai yang diharapkan untuk prose ke n diperoleh dari nilai jumlah yang dikerjakan pada operasi ke (n+1)
- Jumlah yang dikerjakan berisikan data jumlah produk diharapkan dengan memperhitungkan faktor skrap yang mungkin terjadi.

$$\text{Jumlah yang dikerjakan} = \frac{100}{(100\text{-}\%\text{Skrap})} \times \text{diharapkan}$$

- Produksi pada efisiensi berisi jumlah produk yang harus dibuat dengan memperhitungkan faktor efisiensi proses.

$$\text{Produksi pada efisiensi} = \frac{\text{Jumlah bahan yang dikerjakan}}{\text{Efisiensi proses}}$$

- Jumlah mesin atau pekerja teoritis diperoleh dari rumus berikut :

$$\text{Jumlah mesin/pekerja teoritis} = \frac{\text{Produksi pada efisiensi}}{\text{Kapasitas mesin/pekerja}}$$

2.7.3 Peta Dari - Ke

Peta dari-ke merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam penyusunan tata letak pabrik dan pemindahan barang.Peta ini sangat berguna untuk menganalisa barang

yang mengalir pada suatu wilayah dan menganalisa keterkaitan yang terjadi antar kegiatan agar dicapai suatu susunan kegiatan yang optimum.

Beberapa kegunaan dan keuntungan peta dari-ke menurut James M.Aplle diantaranya adalah dalam:

- Menganalisa perpindahan bahan
- Perencanaan pola aliran
- Penentuan lokasi kegiatan
- Mengukur efisiensi pola aliran
- Menunjukkan ketergantungan suatu kegiatan dengan kegiatan lainnya
- Menunjukkan volume perpindahan antar kegiatan
- Perencanaan keterkaitan antara beberapa produk,komponen,bahan,barang dan sebagainya
- Menunjukkan hubungan kuantitatif antara kegiatan dan perpindahannya

Langkah-langkah penyusunan peta dari-ke :

1. Analisa data dasar untuk menentukan kegiatan,jenis mesin,departemen, bangunan dan sebagainya.
2. Mengubah data dasar kedalam bentuk yang dapat digunakan.
3. Gambarkan sebuah matrik dengan jumlah baris dan kolom sesuai dengan jumlah kegiatan yang ada.
4. Buat judul kegiatan sepanjang baris atas dan kolom kiri ke bawah.

5. Masukkan angka pada setiap kotak yang menggambarkan jumlah gerakan total kegiatan dari dan ke-.Selain data jumlah gerakan ,berdasarkan hasil yang ingin dicapai data dalam matrik dapat berupa:
   - Jumlah gerakan antar kegiatan
   - Jumlah bahan yang dipindahkan tiap periode waktu
   - Berat bahan yang dipindahkan tiap periode waktu
   - Kombinasi dari jumlah,waktu dan berat tiap satuan waktu
   - Prosentase dari tiap kegiatan terhadap kegiatan-kegiatan sebelumnya
   - Waktu perpindahan
   - Biaya perpindahan dan sebagainya.
6. Cocokkan pencatatan dengan dengan menjumlahkan tanda hitungan dalam tiap kotak dan jumlahkan pada tiap baris dalam kolom.Jumlah pada tiap kolom harus sama dengan jumlah pada tiap baris yang berasosiasi.
7. Analisa peta dari-ke. Masukan diatas garis diagonal menunjukkan perpindahan langsung dari satu departemen ke departemen lainnya sepanjang lintasan perjalanan normal,tetapi jika dalam meninggalkan satu departemen suatu bahan kembali ke departemen dahulu maka masukan akan muncul dibawah garis diagonal.
8. Perhitungan Torsi

   Pengukuran yang lebih kuantitatif tentang efisiensi dari susunan kegiatan dapat diperoleh dengan mengambil torsi (tenaga putar) sistem.Hal ini dilakukan dengan menjumlahkan nilai dalam kotak diatas garis diagonal dengan angka 1,nilai dalam 2 kotak diatasnya dengan angka 2,dan

seterusnya.Cara yang sama diambil untuk nilai dalam kotak dibawah garis diagonal.Jika diinginkan,nilai dalam kotak dibawah garis diagonal dapat dikalikan dengan angka 2 untuk menunjukkan bahwa langkah ini dua kali lebih buruk daripada langkah maju.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi merupakan bagian epistemologi yang mengkaji perihal urutan langkah-langkah yang ditempuh supaya pengetahuan yang diperoleh memenuhi ciri-ciri Ilmiah. Metodologi juga dapat dipandang sebagai bagian dari logika yang mengkaji kaidah penalaran yang tepat. Jika kita membicarakan metodologi maka hal yang tak kalah pentingnya adalah asumsi-asumsi yang melatarbelakangi berbagai metode yang dipergunakan dalam aktivitas ilmiah.

Pada penulisan tugas akhir ini, metode penelitian disusun berdasarkan kerangka berpikir dan tahapan penelitian di lapangan secara sistematis. Metodologi ini sangat diperlukan guna menghasilkan suatu bentuk pemecahan masalah yang terintegrasi dan komprehensif pada suatu tujuan, yaitu memberikan jawaban atau pemecahan atas perumusan masalah yang ditetapkan. Untuk memperoleh hasil yang maksimal, berbagai literatur diambil sebagai landasan awal dalam membuka dan mempelajari lebih dalam masalah yang terjadi pada objek. Untuk memperoleh data lapangan, dilakukan metode observasi yaitu mengamati secara langsung dan metode wawancara dengan bagian atau lembaga yang terkait.

Keberhasilan suatu penelitian sangat ditentukan oleh langkah–langkah penelitian yang baik dan jelas, sehingga dengan mudah pula dapat diketahui apa yang harus

dilakukan untuk lebih memudahkan proses pencapaian tujuan penelitian. Adapun langkah – langkah dalam melakukan penelitian dibagi menjadi tujuh tahap, yaitu :

1. Identifikasi masalah
2. Tujuan penelitian
3. Studi pendahuluan
4. Pengumpulan data
5. Pengolahan data
6. Analisa Hasil Pengolahan Data dan Kesimpulan

3.1 Indentifikasi Masalah

PT.XX adalah salah satu perusahaan komponen otomotif yang memproduksi berbagai komponen untuk perusahaan mobil terkemuka di indonesia.Dewasa ini, tingkat persaingan dalam bisnis ini semakin ketat ditambah lagi dengan kondisi perekonomian Indonesia yang tidak stabil mengakibatkan biaya produksi menjadi tinggi.Peningkatan biaya produksi ini terutama dipicu oleh kenaikan harga bahan baku serta bahan pendukung,sementara di sisi lain daya beli konsumen justru semakin menurun.

Di tengah situasi yang sulit seperti ini,maka sangat penting bagi perusahaan untuk melakukan tindakan perbaikan yang terus-menerus dalam rangka mengoptimalkan fasilitas produksi agar diperoleh tingkat produksi optimum dengan biaya yang rendah.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis mencoba untuk menganalisa salah satu area produksi PT.XX yaitu line Brake pipe yang memproduksi pipa otomotif yaitu pipa rem, pipa oli dan pipa angin.Yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah penentuan jumlah fasilitas produksi yang diperlukan untuk mencapai target produksi yang telah ditetapkan oleh manajemen kemudian membuat tata letak untuk fasilitas produksi tersebut,yang mampu memperlancar aliran material serta meminimalkan kegiatan transportasi.

3.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa jumlah kebutuhan fasilitas produksi yang diperlukan untuk memproduksi produk sesuai target produksi kemudian membuat usulan tata letak yang lebih efisien yaitu yang mampu menjamin kelancaran aliran material serta meminimalkan jarak perpindahan antar stasiun kerja di dalam area produksi brake pipe.

3.3 Studi Pendahuluan

Sebelum kegiatan dimulai, studi pendahuluan merupakan dasar dan tahap awal untuk melakukan proses penelitian. Studi pendahuluan ini didukung oleh dua kegiatan, yaitu :

1. Studi Pustaka

   Yaitu studi yang mendukung dan berkaitan dengan teori – teori yang akan digunakan dalam proses pemecahan masalah. Studi pustaka ini dilakukan bersamaan pada saat penelitian, hal ini mempunyai tujuan agar dalam proses pemecahaan masalah tidak hanya berdasarkan situasi dan kondisi perusahaan tetapi juga didukung oleh teori – teori yang terkait.

2. Studi Lapangan

   Yaitu suatu studi untuk mencari keterangan data atau informasi yang dibutuhkan tentang gambaran umum operasional perusahaan serta data-data mengenai kegiatan produksi di area produksi brake pipe dengan cara melakukan pengamatan langsung ke lokasi lapangan.

3.4 Pengumpulan Data

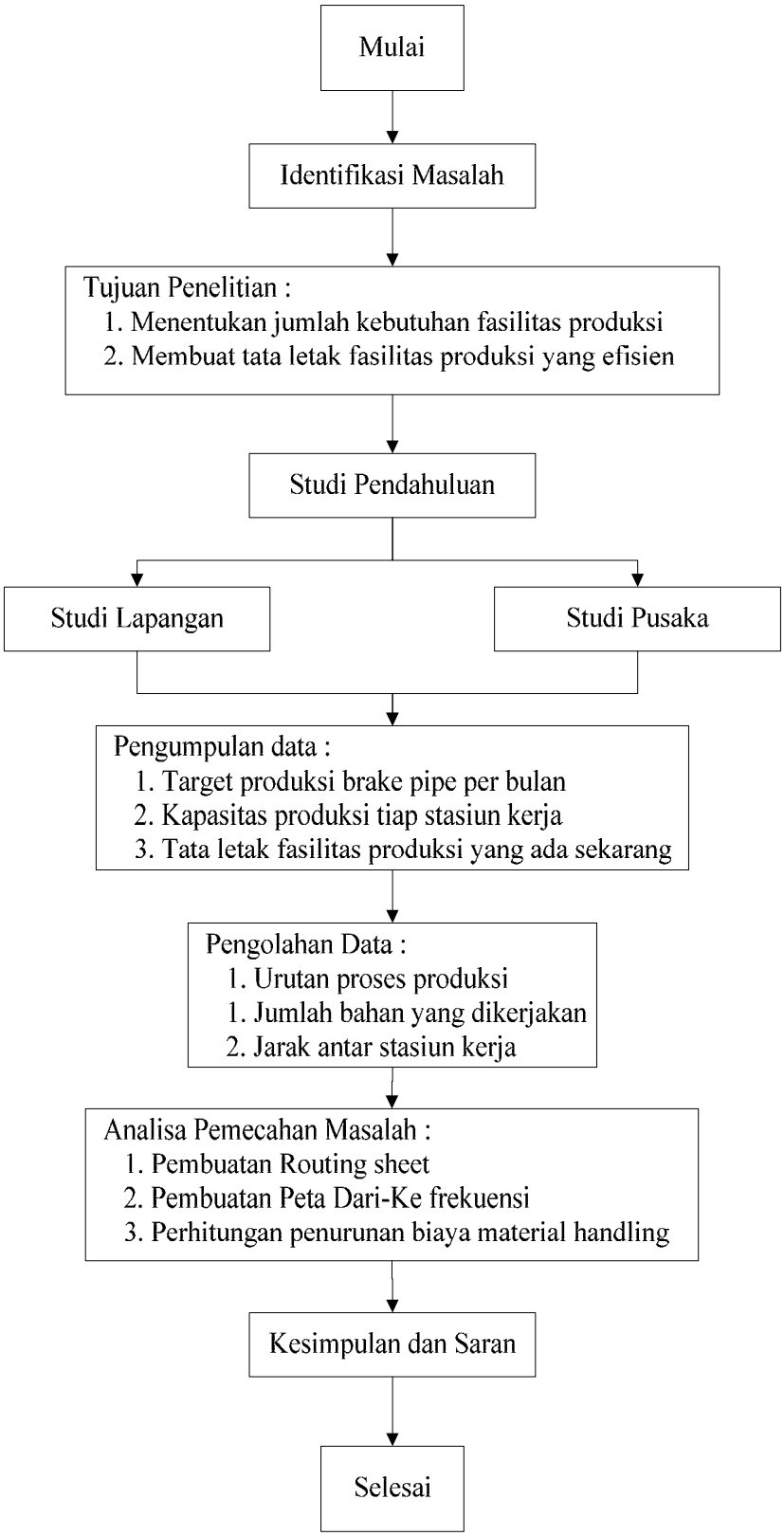
Pengumpulan data sangat diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Selain data umum tentang perusahaan,data diperlukan untuk penelitian ini antara lain: target produksi,kapasitas produksi tiap stasiun kerja,jumlah fasilitas produksi yang tersedia, gambar tata letak fasilitas dan lain-lain.Semua data-data ini diperoleh melalui studi lapangan maupun dari dokumen dan jurnal dari bagian administrasi produksi brake pipe pada semester pertama tahun 2007.

3.5 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan suatu landasan perhitungan yang dapat dijadikan dasar bagi penganalisaan permasalahan dan mencari pemecahan permasalahan yang terjadi pada objek yang terintergrasi sebagai suatu kesatuan yang utuh, sehingga dapat dengan baik dan optimal diterapkan oleh perusahaan. Pengolahan data untuk penelitian ini adalah dengan menggunakan routing sheet,peta Dari-Ke,serta volume distance chart

3.6 Analisis Hasil Pengolahan Data dan Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan analisis dari pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan dan menyimpulkan serta memberikan gagasan-gagasan baru untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi perusahaan.



Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. PENGUMPULAN DATA

4.1.1 Data Umum Perusahaan

PT.XX berdiri pada tahun 1976 di Jl.Kapuk Kamal Raya,Cengkareng – Jakarta Utara,bermula dari sebuah bengkel radiator kecil kemudian berkembang menjadi sebuah perusahaan yang memproduksi radiator,Filter, Fuel Tank,Muffler,Brake Pipe dan Kondensor.

PT.XX didirikan oleh Edy Hartono sebagai perusahaan penghasil komponen mobil. Pada tahun 1980,Eddy Hartono mengambil alih sebuah pabrik yang memproduksi filter mobil,kemudian pada tanggal 31 januari 1994 PT.XX telah menguasai 70% saham PT.Panata Jaya Mandiri yang berdiri pada bulan desember 1983 serta 99,9% saham PT.Andhi Candra Automotive Product.

Pada bulan Juli 2000,perseroan menerbitkan obligasi PT.XX dengan nilai nominal 100 milyar dengan tingkat suku bunga tetap sebesar 16,625% per tahun selama 5 tahun yang dimaksudkan untuk membiayai perluasan fasilitas untuk membuat produk baru

untuk menunjang dan mengantisipasi perkembangan dan permintaan pasar yang semakin meningkat.

PT.XX merupakan perusahaan penghasil beberapa komponon otomotif berkualitas tinggi yang memiliki pangsa pasar yang luas di dalam negeri dan telah di ekspor ke lebih dari 60 negara.Salah satu kunci sukses PT.XX adalah kemampuan dalam menjaga kualitas produknya.Untuk mendukung semua itu ditempuh dengan cara menjalin kerjasama teknik maupun lisensi yang dilakukan dengan perusahaan yang berpengalaman dan berbasis internasional dari jepang,Amerika Serikat serta Korea. Kerjasama dan bantuan teknik diperoleh dari produsen komponen otomotif seperti:

1. Tokyo Radiators MFG.Co.Ltd
2. Tennex Corp.Tokyo Roki Co.Ltd
3. Thermal System Division
4. Donalson Compony. Inc

Melaui kerjasama inilah perusahaan mendapatkan bantuan teknik guna memenuhi berbagai spesifikasi produk sesuai dengan permintaan pasar.

Sebagai perusahaan yang telah memiliki sertifikat QS9000 dan ISO 90902 dan TS 16949 : 2002,PT.XX memiliki dan menjalankan suatu visi dan misi yang jelas yaitu:

1. Kebijakan Mutu

   ”Memberi Pelanggan Pilihan Yang Lebih Baik”

2. Visi

   ”Menjadi Perusahaan Kelas Dunia di Industri Komponen Otomotif”

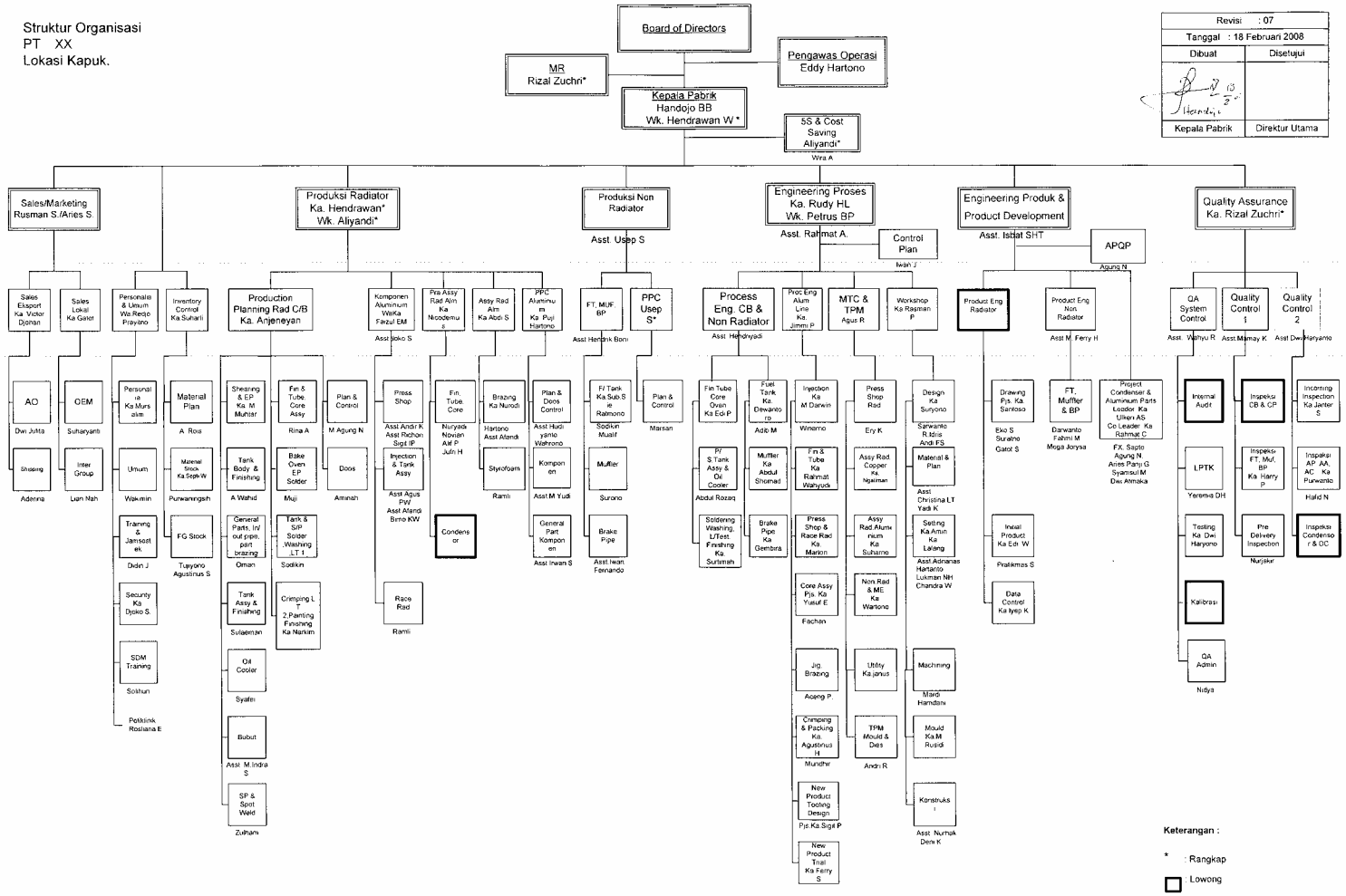
3. Misi

”Perbaikan berkesinambungan unutk memenuhi semua persyaratan dengan proses transformasi terbaik”

Dari segi struktur organisasi,yang dipergunakan di PT.XX adalah struktur organisasi lini dan staff,dikatakan staff karena adanya satu otoritas kesamping dimana bertugas membantu bagian lain dengan memberi nasehat,saran dan bantuan,tetapi tidak mengambil keputusan dan staff tidak memiliki otoritas lini.Diagram struktur organisasi dapat dilihat pada gambar 4.1

Dari segi tenaga kerja, jumlah karyawan PT.XX sampai bulan Desember 2007 adalah sebanyak 2500 orang terdiri dari 2450 orang laki-laki dan 50 orang wanita. Jumlah tersebut adalah total karyawan dari operator sampai direksi.Sedangkan karyawan untuk line brake pipe sendiri sebanyak 15 orang operator ditambah dengan satu orang staff.

Hari kerja normal yang berlaku di PT.XX adalah hari senin sampai jum’at,dengan jumlah jam kerja masing-masing hari adalah 8 jam.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi

4.1.2 Data Penelitian

4.1.2.1 Proses Produksi

Line Brake Pipe di PT.XX adalah satu bagian yang berfungsi memproduksi berbagai jenis pipa untuk otomotif,yaitu: pipa oli,pipa rem dan pipa angin.

Dalam produksinya pembuatan pipa ini melalui proses sebagai berikut:

1. Pemotongan

   Pada proses ini material yang berupa pipa batangan sepanjang 5 meter dipotong dengan menggunakan mesin gergaji potong menjadi potongan-potongan yang sesuai dengan panjang masing-masing item yang dibutuhkan.Setelah dipotong, pipa ini diberikan kartu identitas barang sesuai dengan nomer order dari pelanggan serta jumlahnya kemudian di ikat dan diletakkan pada rak mesin deburring.

2. Deburring

   Ini adalah proses untuk menghilangkan burr atau kotoran yang terdapat pada ujung pipa akibat dari proses pemotongan.Setelah kedua ujung pipa bersih dari kotoran maka pipa-pipa ini di ikat kembali dan diletakkan pada rak mesin flaring dengan menyertakan identitas barang yang diberikan pada proses pemotongan.

3. Assy Flarenut

   Flarenut adalah komponen yang berfungsi sebagai pengikat pada saat pipa ini dirakit pada mobil.Ukuran dari flarenut ini bermacam-macam,menyesuaikan dengan ukuran diameter pipa yang dibuat.Proses assy flarenut dilakukan secara manual dengan cara memasukkan flarenut kedalam pipa,masing-masing pipa

diberikan dua buah flarenut yang posisinya berada pada masing-masing ujung pipa.

4. Flaring

Flaring adalah proses pembentukan profil pada ujung pipa.Profil ini berguna untuk mencegah kebocoran pada saat pipa ini dirakit dengan pasangannya pada mobil,profil ini juga mencegah agar flarenut tidak terlepas dari pipa.Setelah proses flaring,pipa yang telah diberi flarenut ini selanjutnya dibawa ke area kode produksi beserta identitasnya.

5. Kode Produksi

Ini adalah proses pemberian kode produksi pada badan pipa.Kode produksi ini berupa tanda garis dengan cat yang disemprotkan.Warna cat menunjukkan bulan produksi,misalnya warna putih untuk bulan januari, merah untuk bulan pebruari, kuning untuk bulan maret dan seterusnya.Sedangkan jumlah garis menunjukkan minggu keberapa produk tersebut dibuat,yaitu satu garis menunjukkan bahwa produk tersebut dibuat pada minggu pertama, dua gairs untuk minggu kedua dan seterusnya.Setelah diberikan kode produksi pipa telah siap untuk di bending, baik maual maupun mesin sesuai dengan jenisnya.

6. Bending

Bending adalah proses pembentukan profil tekukan pada pipa sesuai dengan permintaan pelanggan yang tercantum dalam gambar produk.Proses bending disini ada 2 macam yaitu bending manual dan bending mesin.Bending manual adalah proses bending dengan menggunakan jig bending sedangkan bending mesin adalah proses bending dengan menggunakan mesin bending CNC. Semua pipa rem diproses dengan bending manual,pipa oli diproses dengan bending

mesin kemudian diproses lagi dengan bending manual,sedangkan untuk pipa angin seluruhnya diproses dengan mesin bending CNC.

7. Pemeriksaan

   Setelah proses bending,produk harus diperiksa apakah sudah sesuai dengan permintaan pelanggan atau belum.Pemeriksaan dimensi dilakukan dengan mesin CMM (Coordinat Measuring Machine) sedangkan untuk penampilan diperiksa secara visual.Pemeriksaan dilakukan dengan metode sampling,yaitu dari 1 lot produk (12 pcs) hanya diambil 1 pcs untuk diperiksa.

8. Pengemasan

   Produk yang telah lolos dari proses pemeriksaan kemudian masuk ke bagian pengemasan.Disini produk jadi diberi label identitas kemudian dibungkus dengan plastik,lalu disimpan di rak barang jadi menunggu untuk dikirim ke gudang barang jadi.

Untuk melaksanakan semua proses tersebut,perusahaan memiliki fasilitas produksi berupa mesin dan peralatan seperti terlihat pada tabel 4.1

Sedangkan kapasitas produksi dari masing-masing proses di setiap stasiun kerja dalam satuan per jam disajikan pada tabel 4.2

Untuk jumlah produksi,manajemen telah menetapkan target produksi per bulan untuk line brake pipe adalah sebagai berikut :

- Pipa rem : 15000 pcs/bulan
- Pipa oli : 9000 pcs/bulan
- Pipa angin : 6600 pcs/bulan

Tabel 4.1 Data Jumlah Mesin

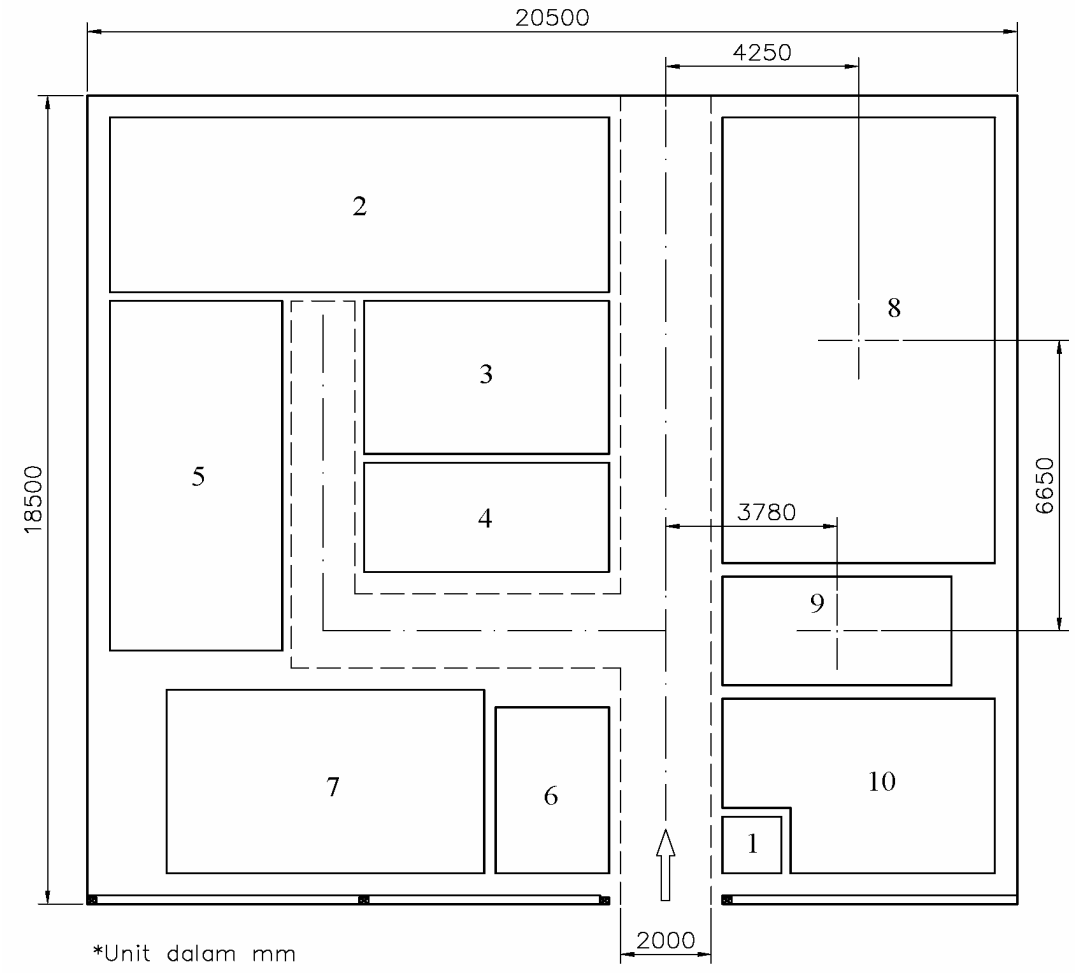
NO	NAMA MESIN	JUMLAH
1	CIRCULAR SAW	1
2	DEBURRING	2
3	FLARING	1
4	SPRAY GUN	1
5	MESIN BENDING CNC	1
6	JIG BENDING	6
7	CMM	1

Tabel 4.2 Kapasitas Produksi per Jam

JENIS PIPA / PROSES	PIPA REM (pcs/jam)	PIPA OLI (pcs/jam)	PIPA ANGIN (pcs/jam)
Pemotongan	276	192	156
Deburring	348	288	192
Assy Flarenut	228	198	170
Flaring	300	240	144
Kode Produksi	324	252	180
Bending CNC	-	150	96
Bending Manual	36	18	-
Pemeriksaaan	15	24	18
Pengemasan	220	200	150

4.1.2.2 Tata Letak

Menempati area dengan ukuran 20.5mx18.5m,tata letak line brake pipe saat ini adalah seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 4.2 Tata letak line brake pipe

Keterangan:

1. Meja administrasi (1.3mx1.3m)
2. Pemotongan (11mx4m)
3. Deburring (5.4mx3.5m)
4. Assy flare nut (5.4mx2.5m)
5. Flaring (8mx3.8m)
6. Kode produksi (3.8mx2.5m)
7. Mesin bending (7mx4.2m)
8. Bending manual (10.2mx6)
9. Pemeriksaan (5.05mx2.49m)
10. Pengemasan (6mx4m)

Dari tata letak ini kita bisa mengetahui jarak antar bagian dalam line tersebut. Pengukuran jarak dilakukan dari titik tengah satu bagian menuju titik tengah jalan lintasan kemudian menuju ke titik tengah bagian berikutnya.Contoh perhitungan jarak antara bending manual ke pemeriksaan : (4250+6650+3780) = 14680mm

= 14.68m

Jarak antar bagian selengkapnya bisa dilihat pada tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.3 Jarak antar area

NO	ASAL	TUJUAN	JARAK (m)
1	Gudang	Pemotongan	22.75
2	Gudang	Assy flarenut	12.8
3	Pemotongan	Deburing	14.65
4	Deburing	Assy flarenut	11.1
5	Assy flarenut	Flaring	7.35
6	Flaring	Kode produksi	15.05
7	Kode produksi	Mesin bending	11.25
8	Kode produksi	Bending manual	17.05
9	Mesin bending	Bending manual	21.85
10	Mesin bending	Pemeriksaan	14.73
11	Bending Manual	Pemeriksaan	14.68
12	Pemeriksaan	Pengemasan	11.58

Untuk alat transfer material,ada dua jenis kereta dorong yang dipergunakan di line brake pipe.Yang pertama adalah kereta dorong besar yang berukuran panjang 6meter,lebar 0.8m dan tinggi 1meter.Kerta ini dipergunakan khusus hanya untuk membawa material pipa dari gudang material ke meja pemotongan.Yang kedua adalah

kereta dorong biasa,ukuran panjang,lebar dan tingginya adalah: 1.5m X 0.8m X 1m. Kereta dorong ini bersifat multifungsi,karena transportasi material antar proses di dalam area produksi brake pipe semuanya mempergunakan kereta dorong ini,kecuali untuk tansportasi material dari meja assy flarenut ke mesin flaring,karena perpindahan meterial disini masih mempergunakan tangan.Hal ini mungkin disebabkan karena jarak perpindahan yang tidak terlalu jauh.Jumlah kereta dorong yang ada di line brake pipe adalah,yang besar 1 unit sedangkan yang biasa sebanya 3 unit.

Semua perpindahan material meskipun mempergunakan alat transportasi yang sama, namun dalam satu pengangkutan tidak boleh terjadi percampuran antara satu jenis produk dengan jenis produk yang lain karena akan menyebabkan kesulitan pada proses selanjutnya.Data mengenai transportasi material selengkapnya bisa dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Kapasita pengangkutan antar proses

No	Dari	Ke	Alat transportasi	Kapasitas pengangkutan		
				Pipa rem	Pipa oli	Pipa angin
1	Gudang	Assy flarenut	Kereta dorong biasa 1	1000	750	750
2	Gudang	Pemotongan	Kereta dorong besar	1800	1500	1200
3	Pemotongan	Mesin deburring	Kereta dorong biasa 1	220	180	150
4	Mesin deburrring	Assy flarenut	Kereta dorong biasa 2	220	180	150
5	Assy flarenut	Mesin flaring	Dengan tangan	40	30	24
6	Assy flarenut	Kode produksi	Kereta dorong biasa 2	156	120	96
7	Kode produksi	Mesin bending	Kereta dorong biasa 2	156	120	96
8	Kode produksi	Bending manual	Kereta dorong biasa 1	156	120	96
9	Mesin bending	Bending manual	Kereta dorong biasa 3	156	120	96
10	Mesin bending	Pemeriksaan	Kereta dorong biasa 3	156	120	96
11	Bending manual	Pemeriksaan	Kereta dorong biasa 3	156	120	96
12	Pemeriksaan	Pengemasan	Kereta dorong biasa 3	156	120	96

Kapasitas pengangkutan material pada tiap proses telah diperoleh,selanjutnya penulis melakukan pengamatan lapangan untuk mengetahui besarnya frekuensi perpindahan material yang terjadi.

Pengamatan ini dilakukan selama satu minggu atau lima hari kerja,hasil pengamatan ini dicatat kemudian dihitung rata-rata frekuensi perpindahan perharinya.Kemudian dari nilai rata-rata frekuensi dalam sehari ini dikalikan dengan 21 untuk mendapatkan nilai asumsi frekuensi perpindahan dalam satu bulan.Selengkapnya data pengamatan frekuensi disajikan pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Pengamatan Frekuensi Pengangkutan

No	Dari	Ke	Frekuensi pengangkutan					Rata-rata per hari	Asumsi per bulan
			Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at		
1	Gudang	Assy flarenut	2	2	2	2	2	2	42
2	Gudang	Pemotongan	2	1	1	1	1	1.2	25.2
3	Pemotongan	Mesin deburring	9	8	8	8	8	8.2	172.2
4	Mesin deburrring	Assy flarenut	8	7	9	8	9	8.2	172.2
5	Assy flarenut	Mesin flaring	48	48	48	48	47	47.8	1003.8
6	Mesin flaring	Kode produksi	13	12	13	12	11	12.2	256.2
7	Kode produksi	Mesin bending	7	8	8	6	8	7.4	155.4
8	Kode produksi	Bending manual	5	5	5	5	5	5	105
9	Mesin bending	Bending manual	4	4	3	4	4	3.8	79.8
10	Mesin bending	Pemeriksaan	5	3	4	3	3	3.6	75.6
11	Bending manual	Pemeriksaan	8	9	9	8	9	8.6	180.6
12	Pemeriksaan	Pengemasan	12	12	12	12	13	12.2	256.2

4.2. PENGOLAHAN DATA

4.2.1 Pengolahan Data Kondisi Awal

Langkah pertama dalam pengolahan data ini adalah pembuatan peta proses operasi. Peta proses operasi dibuat untuk menggambarkan seluruh langkah-langkah proses dari awal sampai akhir yang terjadi di area produksi brake pipe secara berurutan. Peta proses operasi harus dibuat dengan benar agar diperoleh gambaran tentang proses yang terjadi.Peta proses operasi akan menjadi dasar dalam langkah-langkah penelitian selanjutnya.

Ada tiga jenis produk yang dibuat di line brake pipe,yaitu:pipa rem,pipa oli dan pipa angin.Berikut ini penjelasan mengenai peta proses operasi untuk masing-masing produk tersebut.

- Pipa rem,komponennya adalah pipa karbon rendah dan flarenut.Flarenut adalah komponen jadi yang sudah tidak dikerjakan lagi,hanya di assy saja dengan pipa. Sedangkan pipa akan mengalami beberapa proses,pertama material berupa pipa diameter 6.35mm sepanjang 5 meter dari gudang material dibawa ke area pemotongan untuk dipotong sesuai ukuran dengan menggunakan mesin circular saw,dengan kapasitas produksi sebesar 276pcs/jam berarti waktu pemotongan per piece adalah 13 detik.Proses selanjutnya adalah deburring,yaitu proses untuk menghilangkan bram sisa-sisa pemotongan,waktunya deburring adalah 10.34 detik/piece.Setelah bersih dari bram kemudian pipa di assy dengan flarenut,waktu prosesnya adalah 15.8 detik/piece kemudian pipa yang sudah di pasang flarenut ini masuk ke proses flaring,disini pipa di proses dengan mesin flaring selama 12 detik/piece.Proses selanjutnya adalah pemberian kode produksi,waktu prosesnya

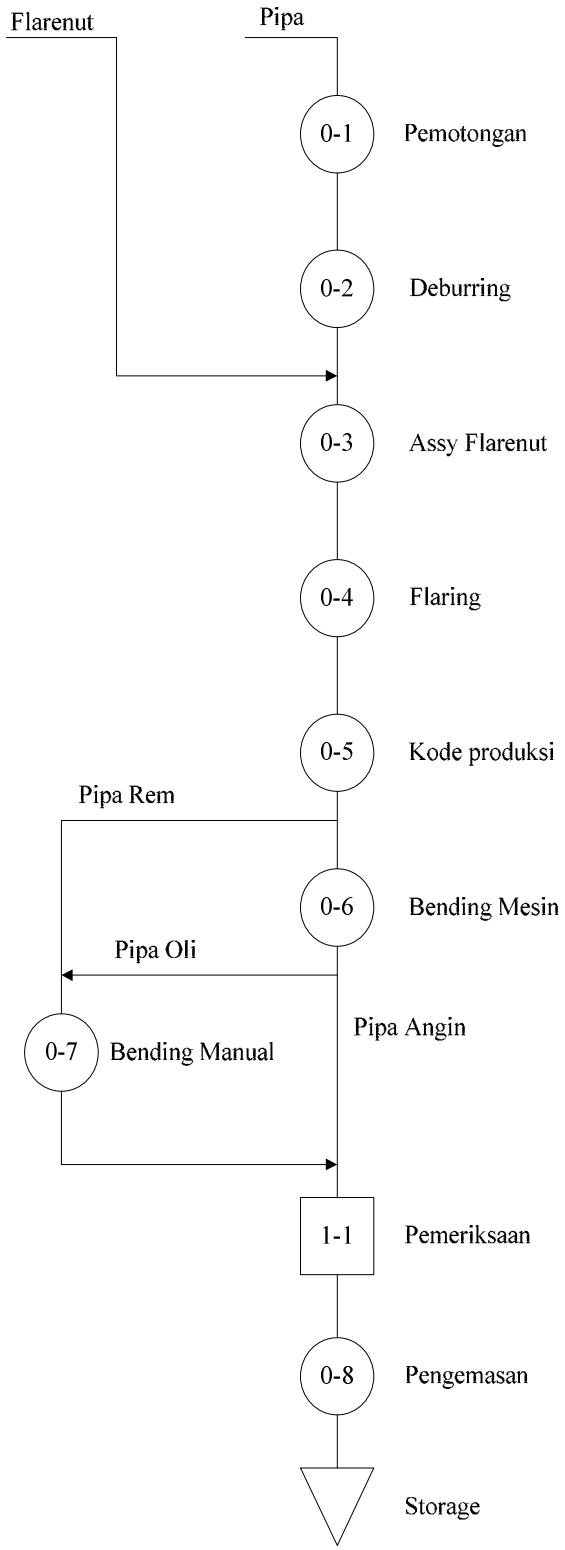
adalah 11.11 detik/piece setelah kode produksi adalah proses bending manual dengan menggunakan jig bending.Waktu untuk proses bending manual pipa rem adalah 100 detik/piece.Selesai dibending proses selanjutnya adalah pemeriksaan, pemeriksaan dilakukan untuk memeriksa kesesuaian produk dengan permintaan pelanggan.Pemeriksaan dimensi dilakukan dengan menggunakan mesin CMM, selain itu produk juga diperiksa penampilannya secara visual,item yang diperiksa secara visual antara lain:apakah ada lecet karat atau bram pada produk, kelengkapan flarenut dan lain-lain.Produk yang lolos pemeriksaan selanjutnya masuk ke proses pengemasan,sementara untuk produk yang gagal pada proses pemeriksaan ada dua kemungkinan,jika masih bisa diperbaiki maka dilakukan proses perbaikan tapi jika tidak bisa diperbaiki maka produk tersebut dianggap reject.Pemeriksaan tidak dilakukan 100% pada semua produk,melainkan dengan metode sampling yaitu dari setiap 12 produk diambil 1 produk untuk diperiksa. Waktu pemeriksaan untuk setiap produk adalah 4 menit.Proses selanjutnya adalah pengemasan,disini produk diberi label identitas kemudian dibungkus unjungnya dengan plastik transparan,waktu proses pengemasan adalah 16.36 detik/piece. Setelah proses pengemasan produk siap untuk dibawa ke gudang barang jadi,menunggu untuk dikirim ke pelanggan.

- Pipa Oli,komponennya adalah pipa karbon rendah diameter 10mm dan flarenut. Prosesnya hampir sama dengan pipa rem,perbedaannya hanya pada proses bending.waktu proses untuk pemotongan adalah 18.75 detik/pice,deburring 12.5 detik/pice,assy flarenut 18.18 detik/piece,flaring 15 detik/piece,kode produksi 14.28 detik/piece,proses selanjutnya adalah bending mesin.Disini pipa dibending dengan menggunakan mesin bending CNC,proses bending mesin ini memakan

waktu selama 24 detik/piece.Khusus untuk pipa oli proses bendingnya dua kali yaitu mesin dan manual,jadi setelah proses bending mesin selesai pipa dibawa ke area bending manual untuk dibending lagi dengan menggunakan jig bending. Waktu untuk proses bending manual adalah 3.33 menit/piece.Setelah proses bending manual,produk masuk ke area pemeriksaan.Item dan cara pemeriksaannya sama dengan pemeriksaan pipa rem,hanya saja waktu pemeriksaannya adalah 2.5 menit/piece.Tindakan untuk produk yang gagal pada proses pemeriksaan sama dengan pipa rem,yaitu dilakukan proses perbaikan jika masih memungkinkan,atau jadi barang reject apabila sudah tidak memungkinkan untuk diperbaiki.Selanjutnya produk masuk ke area pengemasan untuk di kemas dan diberi identitas produk,waktu untuk proses pengemasan adalah 18 detik/piece.

- Pipa angin,komponennya adalah pipa karbon rendah diameter 12mm dan flarenut. Prosesnya hampir sama dengan pembuatan pipa oli,hanya saja pipa angin tidak mengalami proses bending manual.Waktu prosesnya adalah sebagai berikut: pemotongan 23 detik/piece,deburring 18.75 detik/piece,assy flarenut 21.2 detik/piece,flaring 25 detik/piece,kode produksi 20 detik/piece,bending mesin 37.5 detik/piece,pemeriksaan 3.33 detik/piece dan waktu proses pengemasan adalah 24 detik/piece.Semua produk yang telah seleasai dikemas kemudian dibawa ke gudang barang jadi untuk selanjutnya dikirim ke pelanggan.

Setelah mengetahui setiap tahapan proses produksi dari masing-masing produk, selanjutnya dibuatlah peta proses operasinya.Peta proses operasi ini dibuat secara gabungan untuk semua jenis produk,perbedaan proses antara satu jenis produk dengan jenis yang lainnya bisa dilihat dari peta proses operasi yang bercabang. Selengkapnya peta proses operasi disajikan pada gambar 4.3 berikut ini:



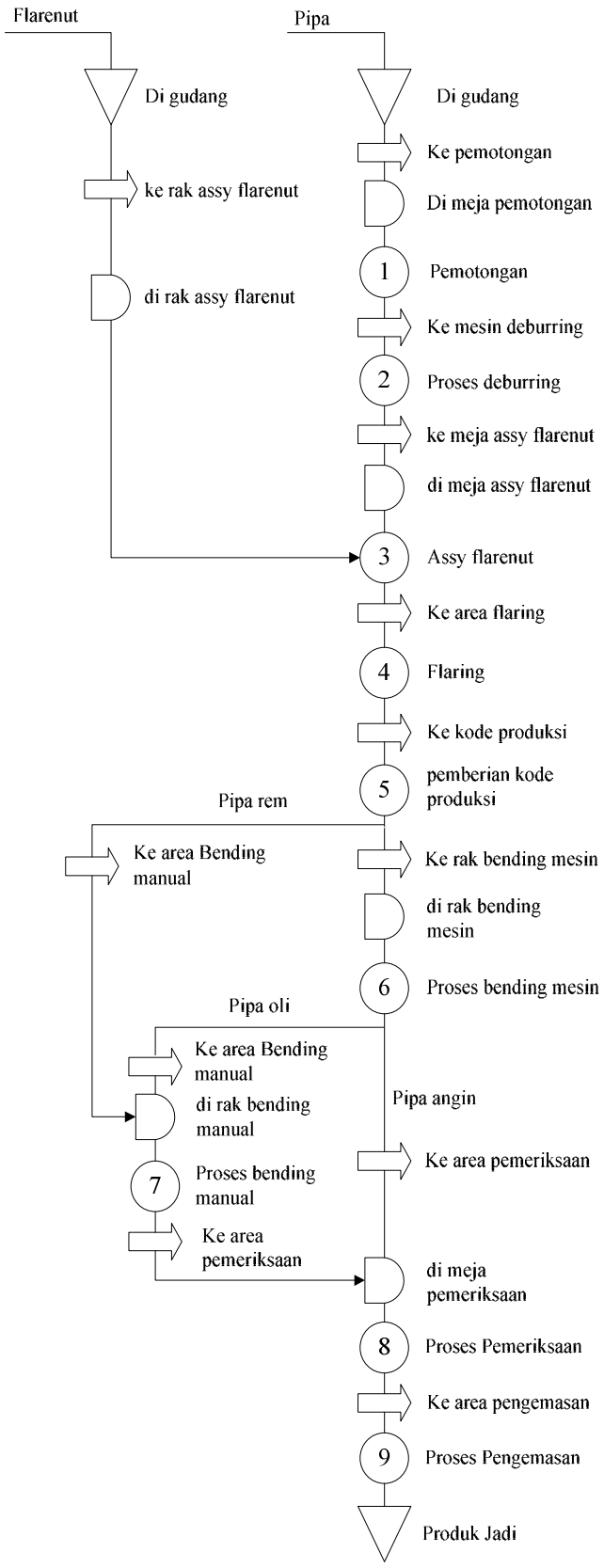
Gambar 4.3 Peta Proses Operasi

Langkah selanjutnya adalah pembuatan peta aliran proses.Peta ini sama dengan peta proses operasi,hanya saja sudah dilengkapi dengan simbol gerakan perpindahan material dari satu area ke area berikutnya.Aliran flarenut untuk semua tipe sama yaitu dari gudang material langsung dibawa ke area assy flarenut kemudian dimasukkan ke dalam kontainer plastik yang telah diberi identitas sesuai tipe prooduknya.Kontainer ini disusun didalam rak flarenut,disini flarenut menunggu untuk dirakit dengan pipa.

Aliran komponen pipa sampai proses pemberian kode produksi untuk semua tipe produk sama,yaitu dari gudang material dibawa ke meja pemotongan dengan mengggunakan kereta dorong besar untuk dipotong kemudian dibawa ke mesin deburring,lalu dibawa ke meja assy flarenut untuk dirakit dengan flarenut,setelah selesai perakitan selanjutnya dibawa ke mesin flaring,selesai proses flaring kemudian proses pemberian kode produksi di area kode produksi.

Selesai proses pemberian kode produksi,aliran material menjadi bercabang.Pipa rem langsung diproses bending di area bending manual,sedangkan pipa oli dan pipa angin dibawa ke mesin bending untuk proses bending mesin.Dari mesin bending aliran material kembali bercabang,pipa angin langsung dibawa ke meja pemeriksaan sedangkan pipa oli masih harus melewati proses bending manual.

Dari proses bending manual dan mesin kemudian aliran menjadi satu lagi saat masuk ke pemeriksaan,kemudian dibawa ke area pengemasan,disini ada beberapa kegiatan menunggu misalnya pada proses pemotongan ini terjadi karena kedatangan material langsung beberapa lot sedangkan pengerjaanya satu lot satu lot,begitu juga pada proses yang lain.Selengkapnya lihat gambar 4.4



Gambar 4.4 Peta Aliran Proses

Langkah selanjutnya adalah pembuatan routing sheet,dalam pembuatan routing sheet dilakukan perhitungan kebutuhan material bahan baku serta jumah mesin yang dibutuhkan di area brake pipe secara teoritis. Datanya adalah sebagai berikut:

- Waktu kerja : 8 jam/hari, satu bulan : 21 hari
- Efisiensi : 95%
- Target produksi : -Pipa Rem : 15000 pcs
  - Pipa Oli : 9000 pcs
  - Pipa Angin : 6600 pcs
- Skrap :

  Dari semua proses yang terjadi,hanya proses pemotongan yang menghasilkan skrap.Jumlah skrap yang dihasilkan sebesar 1% dari barang jadi. Contoh perhitungan skrap PO (Pipa Oli) pada proses pemotongan : 9000x 1% = 900 pcs
- Perhitungan Bahan yang dikerjakan per bulan adalah Jumlah barang jadi yang dibutuhkan per bulan ditambah dengan jumlah skrap per bulan. Contoh perhitungan bahan yang dikerjakan perbulan PR (Pipa Rem): 15000+1500 = 16500 pcs
- Perhitungan jumlah bahan yang dikerjakan dengan efisiensi 95% adalah Jumlah bahan yang dikerjakan perbulan dibagi 95%

  Deburring Pipa Angin (PA) : 6600/95% = 6947.4 pcs
- Perhitungan Kapaitas per bulan adalah besarnya kapasitas per jam (lihat tabel 4.2) dikalikan dengan jumlah jam kerja per hari (8 jam) dikalikan lagi dengan jumlah hari kerja dalam sebualan (21 hari)

Contoh perhitungan kapasitas Flaring Pipa Oli :240x8x21= 40320 pcs/bulan

- Perhitungan jumlah mesin teoritis adalah jumlah bahan yang dikerjakan pada efisiensi 95% dibagi dengan kapasitas mesin.Karena di sini ada tiga jenis produk yang dikerjakan, maka perhitungan jumlah mesin teoritisnya adalah akumulasi dari perhitungan jumlah mesin masing –masing produk.

  Contoh perhitungan jumlah mesin pada proses pemotongan:

  N = (jumlah bahan PR/kapasitas PR)+(jumlah bahan PO/kapasitas PO) + (jumlah bahan PA/kapasitas PA)

  = (17368.4/46368)+(10421.1/32256)+(7642.1/25536)= 1.00

- Jumlah mesin = Pembulatan keatas dari jumlah mesin teoritis

  Contoh jumlah mesin teoritis pada proses deburring adalah 0.68 maka jumlah mesinnya = 1 buah

Routing sheet selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Routing sheet

No	Proses	Mesin / Peralatan	Jumlah barang jadi dibutuhkan per bulan			Skrap			Jumlah bahan yang dikerjakan /bulan			dasar bagi perencanaan fasilitas & tenaga kerja pd effisiensi 95%			Kapasitas mesin / bulan			Jumlah mesin teoritis	Jumlah mesin
			PR	PO	PA	PR	PO	PA	PR	PO	PA	PR	PO	PA	PR	PO	PA		
1	Pemotongan	Circular saw	15000	9000	6600	1500	900	660	16500	9900	7260	17368.4	10421.1	7642.1	46368	32256	25536	1.00	1
2	Deburring	Deburring	15000	9000	6600	-	-	-	15000	9000	6600	15789.5	9473.7	6947.4	58464	48384	32256	0.68	1
3	Assy flarenut	Meja assy flarenut	15000	9000	6600	-	-	-	15000	9000	6600	15789.5	9473.7	6947.4	38304	33264	28560	0.94	1
4	Flaring	Mesin Flaring	15000	9000	6600	-	-	-	15000	9000	6600	15789.5	9473.7	6947.4	50400	40320	24192	0.84	1
5	Kode produksi	Spray Gun	15000	9000	6600	-	-	-	15000	9000	6600	15789.5	9473.7	6947.4	54432	42336	30240	0.74	1
6	Bending mesin	Mesin Bending CNC	15000	9000	6600	-	-	-	-	9000	6600	-	9473.7	6947.4	-	25200	16128	0.81	1
7	Bending manual	Jig Bending	15000	9000	6600	-	-	-	15000	9000	-	15789.5	9473.7	-	6048	3024	-	5.74	6
8	Pemeriksaaan	CMM	1250	750	550	-	-	-	1250	750	550	1315.8	789.5	578.9	2520	4032	3024	0.91	1
9	Pengemasan	Meja pengemasan	15000	9000	6600	-	-	-	15000	9000	6600	15789.5	9473.7	6947.4	36960	33600	25200	0.98	1

Keterangan :

PR : Pipa rem

PO : Pipa oli

PA : Pipa angin

Setelah selesai pembuatan routing sheet,selain jumlah mesin atau peralatan yang diperlukan disini kita juga telah mendapatkan data tentang jumlah bahan yang harus dipindahkan pada setiap proses yang terjadi.Digabungkan dengan data pada tabel 4.4 yakni kapasitas pengangkutan maka sekarang bisa dihitung frekuensi pengangkutan yang terjadi pada setiap proses.

Frekuensi pengangkutan diperoleh dengan cara membagi jumlah bahan yang harus dipindahkan dengan kapasitas pengangkutan,contoh perhitungan frekuensi pengangkutan material (N) dari proses pemotongan ke proses deburring:

- N Pipa rem $= \dfrac{\text{Jumlah bahan PR pada efisiensi 95\%}}{\text{Kapasitas pengangkutan PR}}$

$= \dfrac{15789.5}{220} = 71.77 \approx 72$ kali

- N Pipa oli $= \dfrac{\text{Jumlah bahan PO pada efisiensi 95\%}}{\text{Kapasitas pengangkutan PO}}$

$= \dfrac{9473.7}{180} = 52.63 \approx 53$ kali

- N Pipa angin $= \dfrac{\text{Jumlah bahan PA pada efisiensi 95\%}}{\text{Kapasitas pengangkutan PA}}$

$= \dfrac{6947.4}{150} = 46.32 \approx 47$ kali

Sehingga dalam sebulan total frekuensi perpindahan material dari proses pemotongan ke proses deburring sebanyak (72+53+47) = 172 kali.

Dengan metode perhitungan yang sama maka frekuensi pengangkutan material pada setiap proses bisa diperoleh,selengkapnya mengenai frekuensi perpindahan material disajikan pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Frekuensi pengangkutan material antar proses

No	Dari	Ke	Jumlah bahan yang dipindahkan			Kapasitas pengangkutan			Frekuensi pengangkutan *			Total frekuensi pengangkutan
			Pipa rem	Pipa oli	Pipa angin	Pipa rem	Pipa oli	Pipa angin	Pipa rem	Pipa oli	Pipa angin	
1	Gudang	Assy flarenut	15789.5	9473.7	6947.4	1000	750	750	16	13	10	39
2	Gudang	Pemotongan	17368.4	10421.1	7642.1	1800	1500	1200	10	7	7	24
3	Pemotongan	Mesin deburring	15789.5	9473.7	6947.4	220	180	150	72	53	47	172
4	Mesin deburrring	Assy flarenut	15789.5	9473.7	6947.4	220	180	150	72	53	47	172
5	Assy flarenut	Mesin flaring	15789.5	9473.7	6947.4	40	30	24	395	316	290	1001
6	Mesin flaring	Kode produksi	15789.5	9473.7	6947.4	156	120	96	102	79	73	254
7	Kode produksi	Mesin bending	0	9473.7	6947.4	156	120	96	102	79	73	152
8	Kode produksi	Bending manual	15789.5	0	0	156	120	96	102	79	73	102
9	Mesin bending	Bending manual	0	9473.7	0	156	120	96	102	79	73	79
10	Mesin bending	Pemeriksaan	0	0.0	6947.4	156	120	96	102	79	73	73
11	Bending manual	Pemeriksaan	15789.5	9473.7	0	156	120	96	102	79	73	181
12	Pemeriksaan	Pengemasan	15789.5	9473.7	6947.4	156	120	96	102	79	73	254

Keterangan: * : pembulatan keatas satu satuan

Setelah pembuatan routing sheet maka langkah selanjutnya adalah pembuatan Peta Dari-Ke frekuensi.Peta ini dibuat untuk melihat banyaknya gerakan perpindahan dari satu proses ke proses berikutnya sampai selesainya proses produksi atau sampai menjadi barang jadi secara berurutan.Angka pada masing-masing kotak diambil dari nilai total frekuensi pengangkutan pada tabel 4.6

Dari gambar 4.2,berdasarkan tata letak tersebut bisa diketahui bahwa urutan aliran material pada tata letak awal adalah : Gudang – Kode produksi – Assy flarenut – Deburring – Pemotongan – Flaring – Mesin bending – Bending manual – Pemeriksaan – Pengemasan. Jumlah yang dipindahkan dari satu proses ke proses berikutnya kemudian dimasukkan ke dala Peta Dari-Ke frekuensi berdasarkan urutan tersebut.

Peta Dari-Ke frekuensi selengkapnya bisa dilihat pada tabel 4.8

Selanjutnya berdasarkan data pada Peta Dari-Ke frekuensi tersebut bisa dihitung besarnya torsi yang terjadi pada tata letak awal.Perhitungannya adalah dengan cara mengalikan bilangan didalam kotak dengan jarak kotak tersebut dari garis diagonal,bilangan yang berada diatas kotak adalah gerakan maju (forward) sedangkan yang dibawah kotak adalah gerakan bolak-balik (backward).Tata letak yang baik harus bisa meminimalkan gerakan bolak-balik ini sekecil mungkin,karena gerakan bolak-balik ini besarnya dua kali dari gerakan maju.

Perhitungan torsi pada tata letak awal selengkapnya disajikan pada tabel 4.9.

Tabel 4.8 Peta Dari – Ke frekuensi tata letak awal

Dari \ Ke		G	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
G	Gudang			39		24						63
1	Kode produksi							152	102			254
2	Meja assy flarenut						1001					1001
3	Mesin deburring			172								172
4	Meja pemotongan				172							172
5	Mesin flaring		254									254
6	Mesin bending								79	73		152
7	Bending manual									181		181
8	Pemeriksaan										254	254
9	Pengemasan											
Total			254	211	172	24	1001	152	181	254	254	2503

Tabel 4.9 Perhitungan torsi tata letak awal

FORWARD Distance from diagonal			BACKWARD Distance from diagonal		
1x(79+181+254)	=	514	1x(172+172)	=	344
2x(39+73)	=	224	2x0	=	0
3x(1001)	=	3003	3x0	=	0
4x(24)	=	96	4x(254)	=	1016
5x(152)	=	760	5x0	=	0
6x(102)	=	612	6x0	=	0
Total	=	5209	Total	=	1360
Grand Total (forward + backward)			=	6569	

Selanjutnya dibuat tabel perkalian antara data besarnya frekuensi pada Peta Dari-Ke dengan jarak yang ditempuh pada tata letak awal.Tabel ini berguna dalam perhitungan biaya material handling.Tabel 4.10 berikut menyajikan data perhitungan frekuensi dikalikan dengan jarak tempuh.

Tabel 4.10 Frekuensi x Jarak tempuh tata letak awal

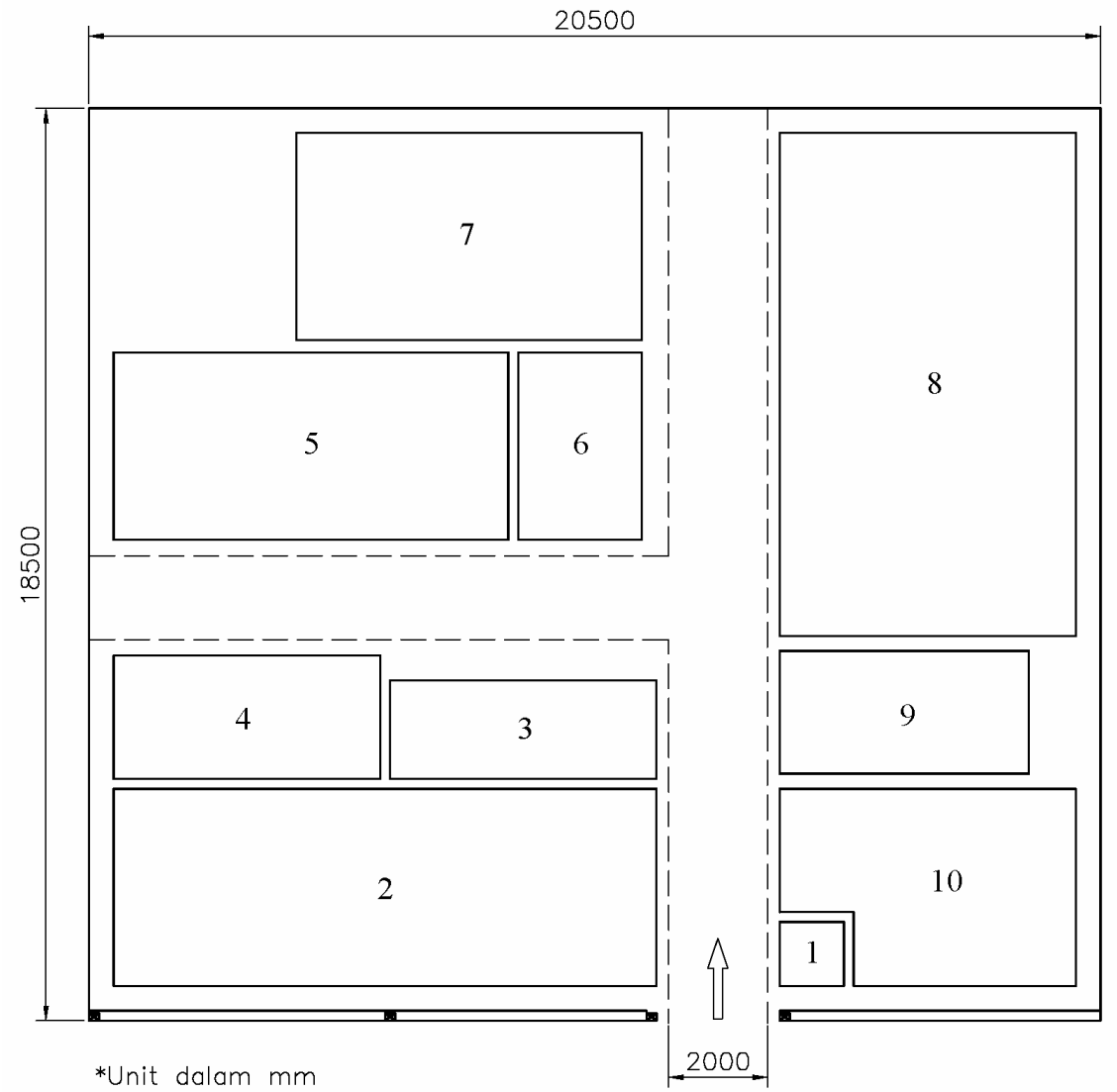
No	Dari	Ke	Total frekuensi pengangkutan	Jarak tempuh(m)	Frekuensi X jarak
1	Gudang	Assy flarenut	39	12.8	499.2
2	Gudang	Pemotongan	24	22.75	546
3	Pemotongan	Mesin deburring	172	14.65	2519.8
4	Mesin deburrring	Assy flarenut	172	11.1	1909.2
5	Assy flarenut	Mesin flaring	1001	7.35	7357.35
6	Mesin flarenut	Kode produksi	254	15.05	3822.7
7	Kode produksi	Mesin bending	254	11.25	2857.5
8	Kode produksi	Bending manual	102	17.05	1739.1
9	Mesin bending	Bending manual	79	21.85	1726.15
10	Mesin bending	Pemeriksaan	73	14.73	1075.29
11	Bending manual	Pemeriksaan	254	14.68	3728.72
12	Pemeriksaan	Pengemasan	254	11.58	2941.32
				Total =	30722.33

4.2.2 Tata letak usulan

Berdasarkan analisa pada routing sheet dan Peta Dari-Ke frekuensi perpindahan pada tata letak awal ada beberapa hal yang bisa diperbaiki,yaitu:

- Pengurangan mesin deburring dari 2 unit menjadi 1 unit saja,pengurangan jumlah mesin ini tentu saja juga mengakibatkan pengurangan luas area deburring.
- Aliran yang berada dibawah garis diagonal,yaitu yang bersifat bolak-balik harus diminimalkan,bahkan dihilangkan jika memungkinkan
- Untuk mengurangi torsi yang terjadi,ada beberapa area yang harus diubah posisinya agar mendekati garis diagonal.Misalnya:pemotongan,mesin flaring, kode produksi dan bending manual
- Perpindahan material dari proses assy flarenut ke mesin flaring harus menggunakan alat bantu kereta dorong biasa,karena apabila masih menggunakan tangan frekuensinya sangat besar,yaitu 1001 kali dalam satu bulan.

Berdasarkan hal-hal diatas maka kemudian penulis membuat satu usulan tata letak seperti pada gambar 4.5 berikut ini:



Gambar 4.5 Tata letak usulan

Keterangan:

1. Meja administrasi (1.3mx1.3m)
2. Pemotongan (11mx4m)
3. Deburring (5.4mx2.0m)
4. Assy flare nut (5.4mx2.5m)
5. Flaring (8mx3.8m)
6. Kode produksi (3.8mx2.5m)
7. Mesin bending (7mx4.2m)
8. Bending manual (10.2mx6)
9. Pemeriksaan (5.05mx2.49m)
10. Pengemasan (6mx4m)

Pada tataletak usulan ini terjadi perubahan urutan aliran material menjadi seperti berikut ini: Gudang material – Pemotongan – Deburring – Flaring – Kode produksi – Mesin bending – Bending manual – Pemeriksaan – Pengemasan.Perubahan ini langsung berpengaruh pada jarak antar area proses serta urutan data pada Peta Dari-Ke. Berikut ini disajikan data mengenai jarak antar area proses serta Peta Dari-Ke frekuensi untuk tata letak usulan.

Tabel 4.11 Jarak antar area tata letak usulan

NO	ASAL	TUJUAN	JARAK (m)
1	Gudang	Pemotongan	9.45
2	Gudang	Assy flarenut	20.5
3	Pemotongan	Deburing	13.9
4	Deburing	Assy flarenut	10.7
5	Assy flarenut	Flaring	6.8
6	Flaring	Kode produksi	11.6
7	Kode produksi	Mesin bending	12.1
8	Kode produksi	Bending manual	8.3
9	Mesin bending	Bending manual	18.48
10	Mesin bending	Pemeriksaan	14.48
11	Bending Manual	Pemeriksaan	14.68
12	Pemeriksaan	Pengemasan	11.58

Pada usulan ini yang tidak berubah baik urutan maupun jaraknya adalah dari proses pemeriksaan ke proses pengemasan.

Berikutnya disajikan Peta Dari-Ke untuk tata letak usulan 3

Tabel 4.12 Peta Dari-Ke frekuensi tata letak usulan

Dari \ Ke		G	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
G	Gudang		24		39							63
1	Meja pemotongan			172								172
2	Mesin deburring				172							172
3	Meja assy flarenut					254						254
4	Mesin flaring						254					254
5	Kode produksi							152	102			254
6	Mesin bending								79	73		152
7	Bending manual									181		181
8	Pemeriksaan										254	254
9	Pengemasan											
Total			24	172	211	254	254	152	181	254	254	1756

Selanjutnya adalah perhitungan momen produk yang terjadi berdasarkan Peta Dari-Ke untuk tata letak usulan 3 ini.

Tabel 4.13 Perhitungan torsi tata letak usulan

FORWARD Distance from diagonal			BACKWARD Distance from diagonal		
1x(24+172+172+254+ 254+152+79+181+254)	=	1542	1x0	=	0
2x(102+73)	=	350	2x0	=	0
3x(39)	=	117	3x0	=	0
4x0	=	0	4x0	=	0
5x0	=	0	5x0	=	0
6x0	=	0	6x0	=	0
Total	=	2009	Total	=	0
Grand Total (forward+backward)	=	2009			

Kemudian dibuat tabel perkalian frekuensi perpindahan dengan jarak tempuh:

Tabel 4.14 Frekuensi x Jarak tempuh tata letak usulan

No	Dari	Ke	Total frekuensi pengangkutan	Jarak tempuh(m)	Frekuensi X jarak
1	Gudang	Assy flarenut	39	20.5	799.5
2	Gudang	Pemotongan	24	9.45	226.8
3	Pemotongan	Mesin deburring	172	13.9	2390.8
4	Mesin deburrring	Assy flarenut	172	10.7	1840.4
5	Assy flarenut	Mesin flaring	254	6.8	1727.2
6	Mesin flarenut	Kode produksi	254	11.6	2946.4
7	Kode produksi	Mesin bending	254	12.1	3073.4
8	Kode produksi	Bending manual	102	8.3	846.6
9	Mesin bending	Bending manual	79	18.48	1459.92
10	Mesin bending	Pemeriksaan	73	14.48	1057.04
11	Bending manual	Pemeriksaan	254	14.68	3728.72
12	Pemeriksaan	Pengemasan	254	11.58	2941.32
				Total =	23038.1

BAB V

HASIL DAN ANALISA

5.1 Hasil

Pembahasan hasil penelitian bertujuan untuk melihat apakah perancangan tat letak fasilitas produksi sudah mampu memberikan solusi yang lebih baik dalam masalah penanganan material dan kelancaran proses produksi.

Penilaian hasil penelitian bisa ditinjau dari beberapa parameter,yaitu:

- Jumlah mesin/peralatan
- Aliran material
- Biaya material handling

Dalam routing sheet yang telah dibuat,dilakukan perhitungan jumlah mesin/peralatan teoritis yang diperlukan untuk melaksanakan tiap tahapan proses produksi untuk mencapai target produksi yang telah ditetapkan.

Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui bahwa ternyata kebutuhan mesin deburring untuk mengerjakan seluruh jumlah bahan pada efisiensi 95% baik untuk pembuatan pipa rem,pipa oli dan pipa angin hanya 1 unit mesin saja.Sehingga mesin deburring yang saat ini berjumlah 2 unit bisa dikurangi menjadi 1 unit saja.

Pengurangan 1 unit mesin deburring ini tentu akan mengurangi biaya biaya pemakaian mesin serta biaya tenaga kerja yang mengoperasikan mesin tersebut,selain itu pengurangan ini juga menyebabkan pengurangan kebutuhan area untuk proses deburring.

Mengenai aliran material,pada tata letak awal aliran materialnya adalah sebagai berikut: Gudang – Kode produksi – Assy flarenut – Deburring – Pemotongan – Flaring – Mesin bending – Bending manual – Pemeriksaan – Pengemasan.

Dengan urutan aliran material seperti ini setelah pembuatan Peta Dari-Ke,terlihat bahwa pada tata letak awal ada gerakan bolak-balik yang terjadi yaitu:

- Dari proses flaring menuju proses kode produksi
- Dari proses deburring menuju proses assy flarenut
- Dari proses pemotongan menuju proses deburring

Aliran bolak-balik ini harus diminimalkan sekecil mungkin.Selain itu banyak perpindahan dengan frekuensi besar yang letaknya terlalu jauh dari garis diagonal.Maka letak proses ini harus didekatkan dengan garis diagonal untuk memperkecil torsi yang terjadi.

Satu lagi kekurangan dalam tata letak awal adalah kegiatan perpindahan material dari proses assy flarenut ke proses flaring yang dilakukan dengan tangan,tanpa alat bantu kereta dorong sehingga frekuensi perpindahannnya menjadi tinggi sekali yaitu 1001 kali perbulan.

Dengan berbagai kekurangan ini,setelah dihitung ternyata torsi yang terjadi pada tata letak awal ini adalah sebesar 6569.

Pada tata letak usulan,aliran materialnya diubah menjadi sebagai berikut: Gudang – Pemotongan – Deburring – Assy flarenut – Flaring – Kode produksi – Mesin bending – Bending manual – Pemeriksaan – Pengemasan.

Dengan urutan seperti ini maka pada tata letak usulan ini sudah tidak ada aliran bolak-balik yang terjadi dan gerakan maju sudah menjadi lebih dekat dengan garis diagonal.Perpindahan material dari proses assy flarenut menuju proses flaring dilakukan dengan alat bantu kereta dorong biasa 1 sehingga frekuensinya menjadi 254 kali perbulan.

Dengan beberapa perbaikan ini total torsi yang terjadi pada tata letak usulan hanya sebesar 2009,jauh lebih kecil dibandingkan dengan total torsi pada tata letak awal.

Selanjutnya parameter terpenting untuk meninjau hasil penelitian adalah perhitungan biaya material handling,karena tujuan dari semua tindakan perbaikan ini adalah untuk meningkatkan produktifitas dengan cara menurunkan input.

Biaya material handling bisa dihitung dengan rumus sebagai beriku:

$$B = J \times F \times C$$

Dimana : B : besarnya biaya material handling

F : frekuensi perpindahan material

C : biaya perpindahan persatuan jarak

Besarnya biaya perpindahan persatuan jarak disini adalah konstan,artinya biaya ini nilainya selalu sama baik untuk perhitungan pada tata letak awal maupun usulan.

Karena dalam penulisan skripsi ini penulis mengalami kesulitan untuk mendapatkan data mengenai biaya perpindahan persatuan jarak yang ditetapkan oleh perusahaan maka disini penulis akan menghitung penurunan biaya ini bukan dalam nomonal uang

tapi berupa prosentase dari biaya material handling awal.Karena nilai C yang konstan maka untuk menghitung penurunan biaya material handling dalam bentuk prosentase hasilnya akan sama ketika memasukkan nilai C pada perhitungan maupun tidak memasukkan nilai C pada perhitungan.

Prosentase penurunan biaya material handling pada tata letak usulan adalah :

$$= \left[\frac{(\text{total frek x jarak tata letak awal} - \text{total frek x jarak tata letak usulan})}{\text{total frek x jarak tata letak awal}} \right] \text{x } 100\%$$

$$= \left[\frac{(30722.33 - 23038.1)}{30722.33} \right] \text{x } 100\%$$

$$= 25\%$$

Jadi pada tata letak usulan mampu menurunkan biaya material handling sebesar 25%

Selanjutnya mengenai pemakaian alat transportasi yaitu kereta dorong sudah cukup optimal,hal ini bisa dilihat dengan membandingkan jumlah frekuensi perpindahan secara teoritis pada tabel 4.7 dengan frekuensi perpindahan hasil pengamatan pada tabel 4.5.Meskipun ada penyimpangan,namun penyimpangan tersebut masih relatif kecil kurang dari 10%.

5.2 Analisa

Pada sub bab hasil telah dibahas mengenai hasil-hasil yang akan diperoleh dalam penerapan tata letak fasilitas produksi usulan untuk line brake pipe.Namun selain hasil-hasil tersebut,perlu dilakukan analisa untuk mengetahui dampak apa saja yang akan terjadi apabila tata letak usulan tersebut benar-benar akan diterapkan.Analisa ini perlu

dilakukan agar jangan samapai pada saat tahap penerapan nanti muncul dampak-dampak negatif yang belum diperhitungkan sebelumnya.Adapun dampak dari penerapan tata letak usulan yang harus diperhatikan antara lain:

- Pengurangan mesin deburring menjadi hanya satu unit akan menyebabkan berkurangnya pula area yang dibutuhkan untuk proses deburring selain itu posisi area deburring juga berubah,yaitu diputar 90° dari posisi awal,untuk itu perlu dilakukan lagi penataan ulang untuk penempatan mesin deburring pada area proses deburring.
- Posisi area assy flarenut juga diputar 90° dari posisi awal sehingga perlu dilakukan lagi penataan meja dan rak yang ada.
- Perpindahan material dari proses assy flarenut menuju proses flaring dilakukan dengan alat bantu kereta dorong 1,sehingga perlu dibuat SOP baru untuk kereta dorong 1.
- Pada tata letak usulan jalan untuk aliran masuk dan keluar dari tiap proses telah ditentukan,untuk itu perlu dibuat penandaan yang jelas agar aliran keluar masuk ini tidak kacau seperti pada tata letak awal.Selain itu perlu dibuat SOP agar perubahan ini lebih dimengerti oleh para karyawan.
- Terdapat area kosong di sebelah area mesin bending yang bisa dimanfaatkan sebagai tempat penyimpanan alat-alat kebersihan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1.Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan perhitungan kebutuhan mesin pada routing sheet,jumlah mesin deburring saat ini bisa dikurangi,dari 2 unit menjadi 1 unit saja.
2. Besarnya torsi yang terjadi pada Peta Dari-Ke frekuensi awal adalah 6569.
3. Besarnya torsi yang terjadi pada Peta Dari-Ke frekuensi usulan adalah 2009, terjadi pengurangan sebesar 4560 dari torsi pada Peta Dari-Ke awal
4. Penerapan tata letak usulan akan menurunkan biaya material handling sebesar 25%.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan kepada PT.”XX” terkait dengan peningkatan produktifitas antara lain:

1. Perlu dilakukan perbaikan pada tata letak fasilitas produksi di line Brake pipe untuk memperlancar aliran material serta untuk menurunkan biaya material handling.
2. Untuk mengoptimalkan pemakaian,perlu dipertimbangkan untuk merubah rancangan kereta dorong besar. Rancangannya diubah menjadi 4 bagian yang bisa dilepas,keempat bagian ini ukurannya sama dengan kereta dorong biasa.Jadi pada saat tidak dipergunakan untuk mengangkut material dari gudang maka 4 bagian ini bisa dilepas dan dipergunakan sebagai alat pengangkutan antar area proses.
3. Perlu dilakukan tindakan perbaikan secara terus-menerus untuk meningkatkan efisiensi dan produktifitas tidak hanya di line Brake pipe namun juga di semua line produksi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Sutalaksana.Iftikar.Z, *Teknik Tata Cara Kerja*. Jurusan teknik industri ITB, Bandung, 1979.

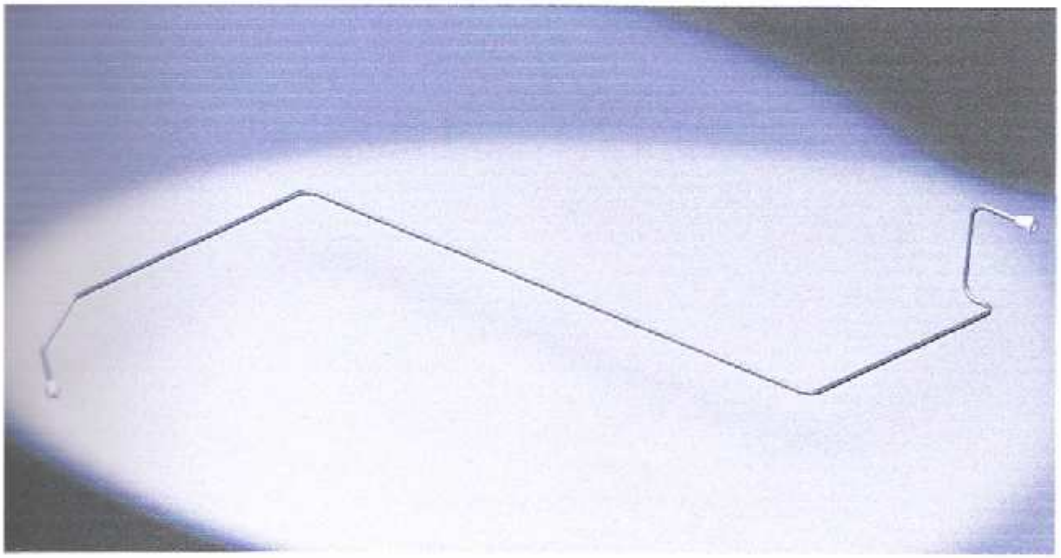
Wignjosoebroto, Sritomo,*Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ketiga Intitut Teknologi Surabaya, Surabaya. 2000.

Apple, J.M, *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*, terjemahan oleh Nurhayati dan Mardianto,Edisi Ketiga.Penerbit ITB, Bandung, 1990.

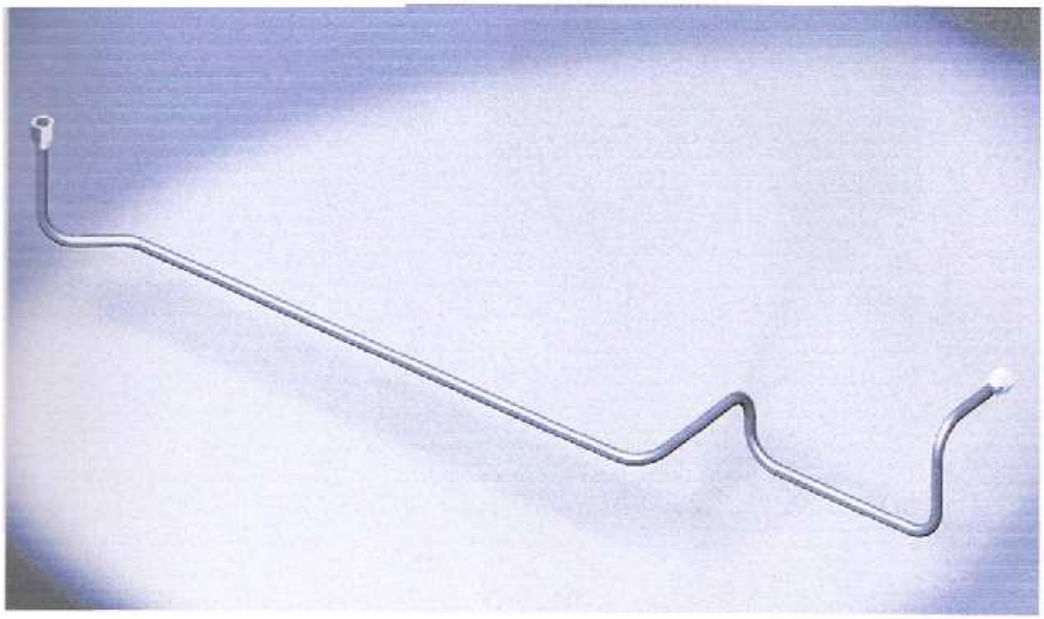
Ma'arif, M.S dan Tanjung,Hendri.*Manajemen Operasi*, Gramedia Widya Sarana Indonesia.PT, Jakarta.2003.

Jahja,Kristianto, *Tantangan Industri Manufaktur*. Subur Jaringan Cetak Terpadu.PT, Jakarta.1997.

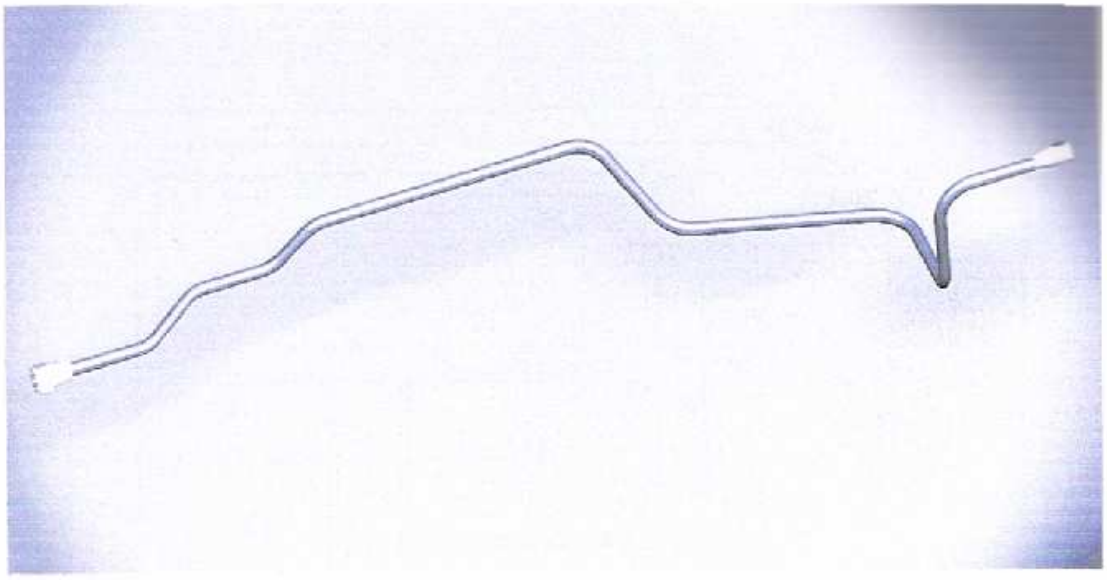
Lampiran



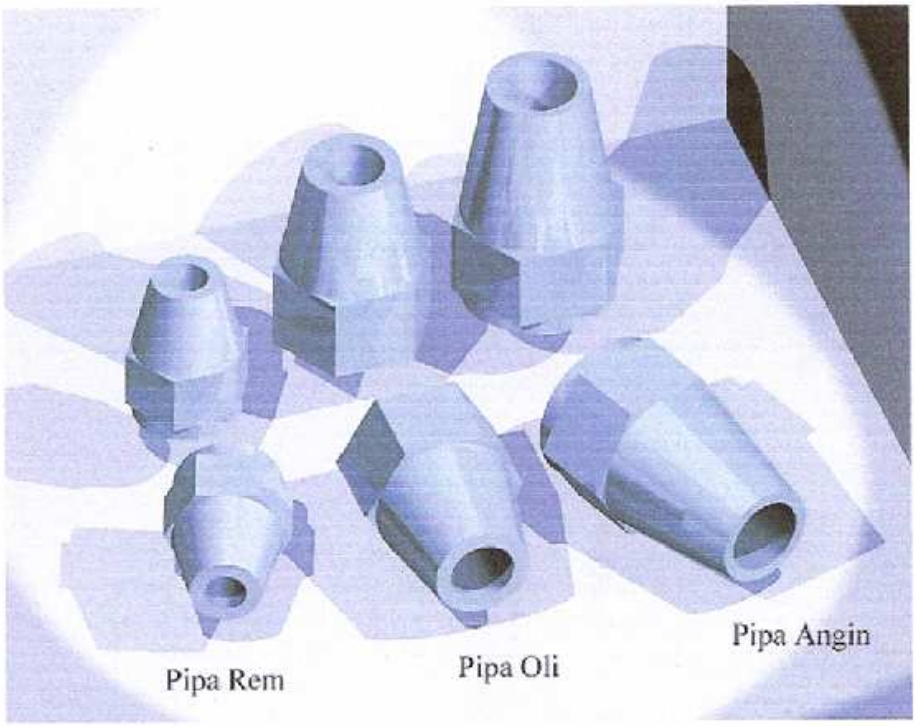
PIPA REM



PIPA OLI

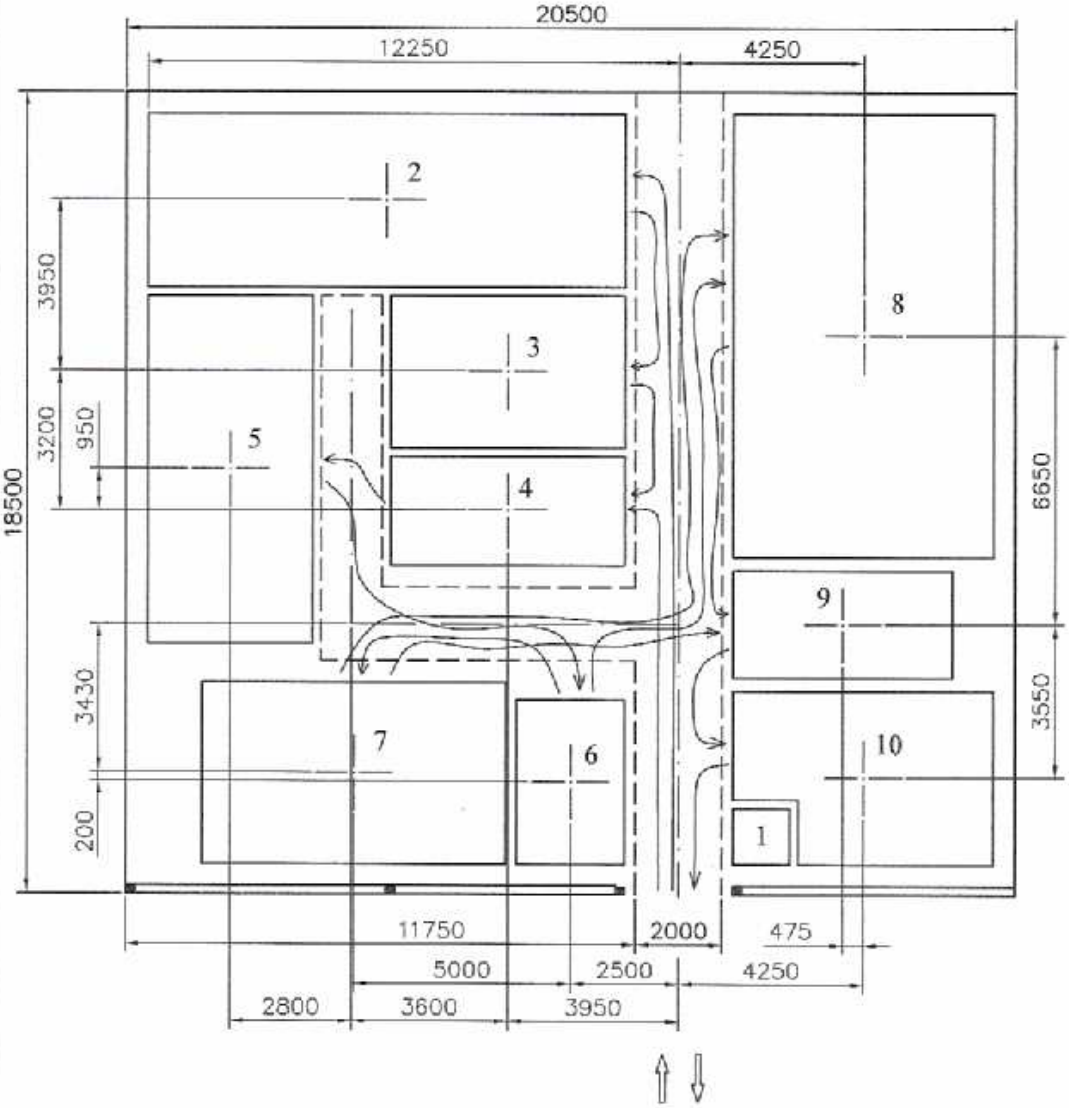


PIPA ANGIN



FLARE NUT

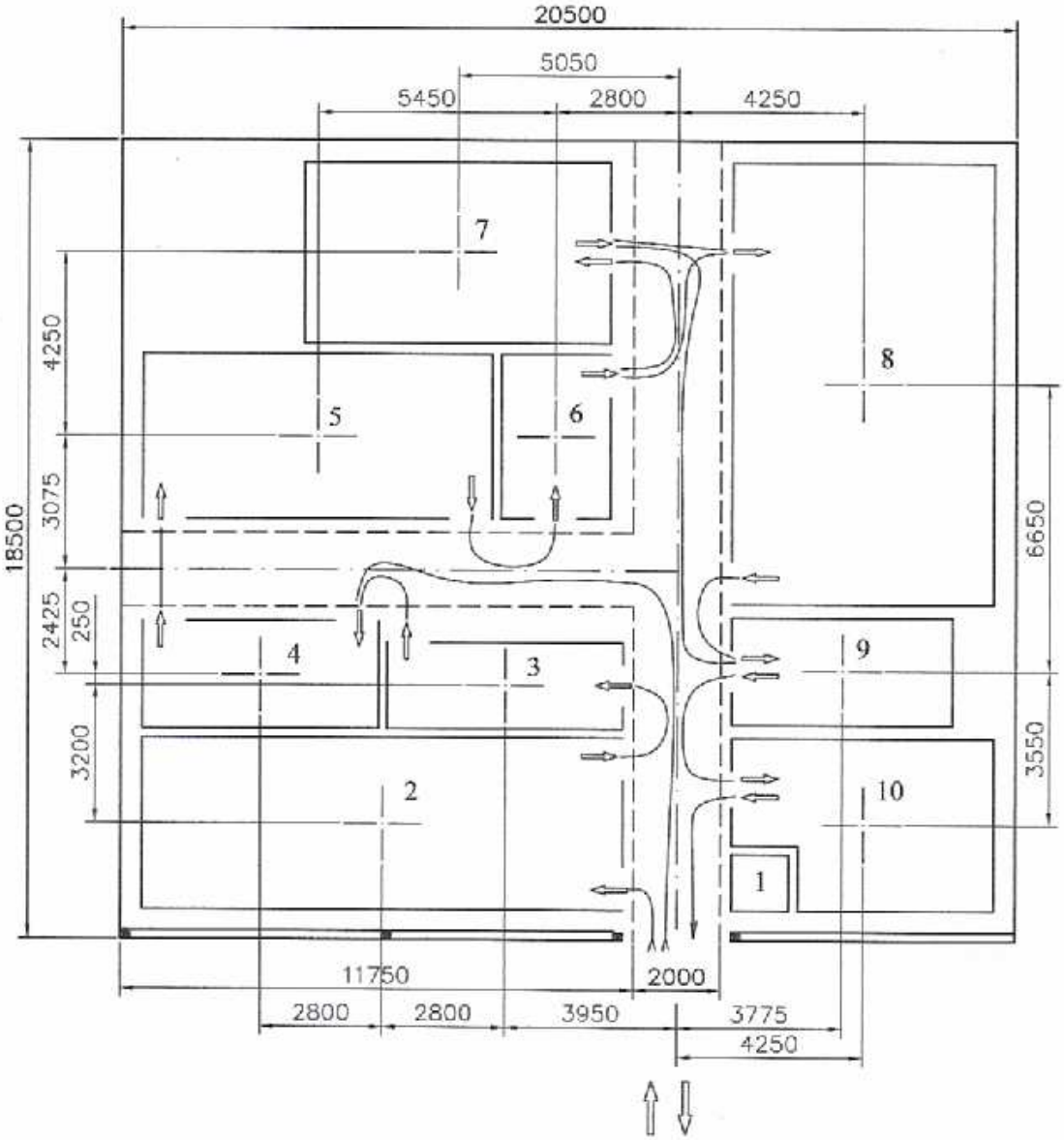
NO	REVISION	DATE	DRAW	APPR



NO	PART NO.	NAME	MATERIAL	QTY	DIMENSION	REMARK
1	-	-	-	1	20500 X 18500	-

SCALE	1:150	FILE NO.	ISSUE DATE
		-	Dec 30.2006
		APPR	P.DEV/DWG
LAY OUT LINE BRAKE PIPE		Eng.Dept.Head	Darwanto
PT."XX"		LINE BRAKE PIPE	A4

NO	REVISION	DATE	DRAW	APPR



NO	PART NO.	NAME	MATERIAL	QTY	DIMENSION	REMARK
1	-	-	-	1	20500 X 18500	-

SCALE	1:150	FILE NO.	ISSUE DATE
		-	Nov 30,2007
		APPR	P.DEV/DWG
TATA LETAK USULAN LINE BRAKE PIPE		Eng.Dept.Head	Darwanto
PT."XX"		LINE BRAKE PIPE	A4