



## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Industri Kecil

Industri kecil yaitu proses industrialisasi yang berlangsung pada masyarakat agraris, merupakan perubahan yang akan membawa pengaruh besar pada masyarakat. Berbagai lembaga-lembaga kemasyarakatan akan ikut berpengaruh, misalnya hubungan kerja, sistem milik tanah, hubungan kekeluargaan, stratifikasi masyarakat. Hal tersebut akan mempengaruhi perilaku masyarakat dikehidupan sehari-hari (Soekanto,1990).

Industri kecil mempunyai karakteristik yang hampir seragam seperti teknologi yang dipakai masih tradisional dan keuangannya yang masih sederhana. Sedangkan arti dari pandai besi itu sendiri yaitu ahli atau tukang besi dalam arti orang yang pandai atau ahli mengelolah besi menjadi bahan jadi (Kuncoro,1997).

### 2.2 Biaya Produksi

Mulyadi (2010) menyatakan bahwa biaya produksi merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan dalam pengolahan bahan baku menjadi produk. Biaya produksi membentuk biaya/cost produksi, yang digunakan untuk menghitung biaya produk jadi dan biaya/cost produk yang pada akhir periode akuntansi masih dalam proses. Pengumpulan biaya produksi sangat ditentukan oleh cara produksi. Secara garis besar, cara memproduksi produk dapat dibagi menjadi dua macam, produksi atas dasar pesanan dan produksi massa. Perusahaan yang memproduksi berdasarkan pesanan melaksanakan pengolahan produknya atas dasar pesanan yang diterima dari pihak luar. Contoh perusahaan yang memproduksi berdasarkan pesanan antara lain adalah perusahaan percetakan, perusahaan mebel, perusahaan dok kapal. Perusahaan yang memproduksi berdasar produk massa melaksanakan pengolahan produksinya untuk memenuhi persediaan digudang. Umumnya produknya berupa produk standar. Contoh perusahaan yang memproduksi massa

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



antara lain adalah perusahaan semen, pupuk, makanan ternak, bumbu masakan, makanan ringan dan tekstil.

### 2.3 Klasifikasi Biaya

Menurut WilliamCarter (2009)klasifikasi biaya adalah sangat penting untuk membuat ikhtisar yang berarti atas data biayaKlasifikasi yang paling umum digunakan didasarkan pada hubungan antara biaya berikut ini:

#### 1. Biaya Dalam Hubungannya Dengan Produk

Proses klasifikasi biaya dan beban dapat dimulai dengan menghubungkan biaya ketahapan yang berbeda dalam operasi suatu bisnis. Dalam lingkungan manufaktur, total biaya operasi terdiri atas dua elemen yaitu biaya manufaktur dan biaya komersial.

#### 2. Biaya Dalam Hubungannya Dengan *Volume* Produksi

Beberapa jenis biaya bervariasi secara proporsional terhadap perubahan dalam volume produksi atau *output*, sementara yang lainnya tetap *relative* konstan dalam jumlah. Kecenderungan biaya untuk bervariasi terhadap *Output* harus dipertimbangkan oleh manajemen jika manajemen ingin sukses dalam merencanakan dan mengendalikan biaya. Dalam hubungan dengan volume produksi terdiri dari biaya variable, biaya tetap, dan biaya semi variabel.

#### 3. Biaya Dalam Hubungannya Dengan Departemen Produksi

Dalam hubungannya dengan Departemen Produksi atau segmen lain terdiri dari biaya bersama (*Commoncost*), biaya gabungan (*Joint Cost*).

#### 4. Biaya Dalam Hubungannya Dengan Periode Akuntansi.

Dalam hubungannya dengan periode akuntansi terdiri dari belanja modal (*CapitalExpenditure*) dan belanja pendapatan (*Revenue Expenditure*).

#### 5. Biaya Dalam Hubungannya Dengan Suatu Keputusan, Tindakan, atau Evaluasi.

Dalam hubungannya dengan suatu keputusan, tindakan, atau evaluasi terdiri dari biaya diferensial , biaya oportunitas,biaya tertanam (*Sunk Cost*).

### 2.4 MetodeDesainEksperimendanPerancanganTeknik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Mempelajari sejarah sering kali menyediakan wawasan luas dan dari sini dua hal penting dapat diperoleh. Pertama, kesalahan-kesalahan yang dibuat oleh generasi terdahulu jangan sampai terulang lagi, kedua begitu banyak pengetahuan telah terkumpul selama berabad-abad dan kita dapat memanfaatkannya untuk masa sekarang. Terdapat pelajaran-pelajaran penting bagi para perancang teknik, karena sebagian besar produk baru sebenarnya bukanlah penemuan baru melainkan aplikasi dan kombinasi baru dari teknologi yang sudah ada (Hurst, 2006).

Memang mencengangkan melihat betapa jauhnya kita bisa mundur ke masa lalu untuk melakukan hal ini, sebagai contoh penemuan pompa dorong, yang deskripsi paling awalnya diberikan oleh Philo dari Byzantium pada abad kedua SM. Pompa dorong merupakan produk dinamis, atau dengan kata lain penemuan ini secara konsep merupakan langkah maju dari produk yang ada sebelumnya. Pompa dorong ini selanjutnya juga mengalami perubahan, desainnya mengikutidesain sebelumnya ada hal yang diperbarui, sejarah membuktikan bawa penemuan teknik memberikan dampak yang signifikan bagi kehidupan manusia dan frekuensi penemuan teknik relatif lebih jarang sehingga hal itu dianggap sebagai hal yang luar biasa (Hurst, 2006).

#### 2.4.1 Defenisi Desain Teknik

Defenisi desain menurut kamus besar umumnya adaah membuat suatu rencana (*to fashion after a plan*) yang hanya memberi sangat sedikit informasi mengenai cara kerja dari apa yang kita sebut sebagai desain teknik. Selanjutnya adalah kombinasi defenisi baik untuk proses maupun praktisinya yang diambil dari institusi inggris *institusion of enggineering designers* dan organisasi dosen desain teknik, SEED Ltd.

Desain teknik adalah seluruh aktivitas untuk membangun dan mendefenisikan solusi bagi masalah-masalah yang tidak dapat dipecahkan sebelumnya, atau solusi baru bagi berbagai masalah yang sebelumnya telah dipecahkan namun dengan cara yang berbeda. Perancang teknik menggunakan kemampuan intelektual untuk mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dan



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memastikan agar produknya sesuai dengan kebutuhan pasar serta spesifikasi desain produk yang disepakati, namun tetap dapat dipabrikasidengan metode yang optimum. Aktivitas desain tidak dapat dikatakan selesai sebelum hasil akhir produk dapat dipergunakan dengan tingkat performa yang dapat diterima dan dengan metode kerja yang terdefenisi dengan jelas (Hurst, 2006).

Karakteristik utama desain teknik adalah antar disiplin ilmu, sangat kompleks dan interaktif. Sebagian besar desain teknik saat ini merupakan hasil kerja tim dari beragam disiplin ilmu, seperti teknik mesin, listrik, elektronika, sipil dan bahkan kimia menjadi tidak jelas. Bidang-bidang spesialisasi ilmu teknik yang relatif baru seperti teknik kontrol dan *software* harus ditambahkan kedalam daftar ini.

Secara umum seorang perancang teknik harus mampu menangani hal-hal berikut ini:

1. Memberikan solusi desain praktis dengan definisi ketentuan-ketentuan yang terbatas, dan pertimbangan banyak faktor.
2. Membuat skema-skema desain, analisis, gambar-gambar pabrikan dan dokumentasi-dokumentasi dalam skala waktu proyek yang telah ditentukan.
3. Menilai ketentuan-ketentuan desain suatu komponen, sistem, perakitan atau instansi tertentu berkonsultasi dengan departemen lain.
4. Menghasilkan desain yang dapat meringankan biaya dan meningkatkan kualitas fungsional produk, serta meningkatkan keuntungan dan atau reputasi perusahaan ke pelanggan.
5. Melaksanakan studi kelayakan untuk proyek-proyek mendatang.
6. Negosiasi dengan para vendor pabrikan mengenai aspek-aspek komponen yang dibeli jadi dan negosiasi dengan subkontraktor.
7. Menilai pekerjaan pihak lain.

Dari tanggung jawab tersebut karakteristik kepribadian yang harus dimiliki oleh seorang ahli teknik desain adalah:

1. Mampu mengidentifikasi masalah
2. Mampu menyederhanakan masalah
3. Memiliki pengetahuan teknik yang baik



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Mampu menelaah tingkat kepentingan
5. Memiliki kemampuan analitis
6. Memiliki kemampuan penilaian yang baik
7. Tegas dalam mengambil keputusan
8. Pikiran yang terbuka
9. Mampu berkomunikasi
10. Ahli negosiasi
11. Ahli pengawasan

#### 2.4.2 Proses Desain Teknik

Proses desain teknik yang paling sederhana adalah proses pemecahan masalah. Tujuan merekomendasi pemakaian suatu proses desain formal adalah untuk mendukung perancang dengan menyediakan suatu kerangka kerja atau metodologi. Tanpa proses desain formal seorang perancang teknik muda yang dihadapkan dengan masalah desain dan selembar kertas kosong tidak tahu bagaimana memulainya. Ketaatan mengikuti tahap proses sebagaimana dijelaskan kemudian, akan membebaskan pikiran, yang biasanya terbagi-bagi selama pengerjaan suatu proyek, sehingga solusi yang lebih inventif yaitu pandai menciptakan atau merancang sesuatu yang sebelumnya tidak adasehinggalebih kreatif, imajinatif, inovatif dan produktif dan masuk akal bisa ditemukan (Hurst, 2006).

Suatu pendekatan yang sistematis memungkinkan pendekatan yang jelas dan logis atas perkembangan desain. Hal ini akan berguna jika produk tersebut akan dikembangkan lebih lanjut dan didesain ulang dikemudian hari. Jika suatu pendekatan sistematis perlu digunakan, bagaimana dan dengan urutan seperti apa, kita harus mempertimbangkan beberapa faktor antara lain mengilustrasikan proses desain sistematis sebagaimana direkomendasikan oleh Pahl dan Beitz (Model SEED) yaitu mengidentifikasi masalah, menghasilkan potensi solusi, memilih solusi-solusi tersebut, menyempurnakan dan menganalisis konsep solusi yang dipilih, melaksanakan desain detail dan menghasilkan deskripsi produk yang memungkinkan proses pabrikasi. Agar kedua model lebih lengkap, proses desain



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

harus diperluas dengan menyertakan cara penggunaan dan daur ulang atau penguraian (Hurst, 2006).

Model SEED (*pugh*) adalah model yang akan kita bahas untuk sebuah desain teknik desain adalah proses iteratif yang melibatkan banyak aktivitas tinjauan kebelakang dan paralel. Iterasi merupakan hal yang wajar dalam sebuah desain. Prinsip iterasi juga merupakan prinsip fundamental dalam proses desain. Mendesain sesuatu ibarat perjalanan penemuan baru.

Tahap pertama yang terpenting dalam desain adalah formulasi spesifikasi desain produk, di mana sangat penting. Karena merupakan aturan perdagangan internasional menjadi semakin sederhana dan daya saing semakin ketat. Perusahaan harus menggunakan pendekatan yang logis.

### 2.4.3 Contoh Umum

Contoh ilustrasi sederhana pada sebuah kasus perluasan bangunan suatu gedung pengadilan. Spesifikasi singkat mengatakan bahwa seluruh pekerjaan harus dilakukan dan tetap beroperasi penuh, ketentuannya adalah:

1. Ruang sidang yang baru
2. Kantor-kantor, toko-toko dan fasilitas bagi kenyamanan para penjaga dan juru tulis
3. Ruang boliler baru

Spesifikasi dilakukan banyak penyidikan awal, sketsa dan arsip gedung lama dikumpulkan, tetapi tidak tersedia arsip perhitungan kekuatan gedung dan kedalaman tiang pancang pondasi tidak diketahui. Sebuah survei lapangan dilakukan dan investigasi geoteknik mengungkapkan bahwa kualitas tanah hingga kedalaman 21 meter buruk.

Penemuan konsep, tiga konsep yang cukup berharga adalah menambah tingkat lantai, menimbun tanah hingga ketinggian *ground level* dan memperluas *ground level*, serta satu bangunan tambahan berlantai dua yang terhubung dengan koridor.

Pemilihan konsep, konsep menambah tingkat lantai tidak diteruskan karena dari penyidikan tiang pancang yang ada telah terbebani, konsep terakhir



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tidak diteruskan karena tidak memungkinkan cahaya matahari untuk masuk ke jendela yang ada sekarang.

*Desain* detail, dengan menggunakan berbagai ilmu teknik dan pengetahuan material. Keputusan-keputusan apakah yang akan digunakan tiang pancang jenis driven dan balok beton atau rangka logam, harus diambil (Hurst, 2006).

Pabrikasi segera setelah tahap desain detail tersebut selesai, fase konstruksi dapat dimulai (Hurst, 2006).

Proyek dikatakan sangat kompleks apabila selesai sesuai dengan anggaran yang ditetapkan dimana komunikasi efektif yang terjalin pada awal proyek merupakan instrument keberhasilan proyek.

#### 2.4.4 *Interface-interface* dalam Desain Teknik

Perancang teknik harus mempunyai komunikasi yang baik, ada dua tipe komunikasi yaitu internal dan external. Komunikasi internal adalah departemen desain bisa meliputi pendefinisian parameter-parameter input untuk perhitungan, diskusi dan transfer informasi dengan grup desain lain yang relevan, menginformasikan pada divisi gambar dengan sarana-sarana seperti sketsa skematik dan spesifikasi material, persetujuan proposal dari pencetus desain dan menjawab pertanyaan dari pemeriksa saat pertemuan audit desain (Hurst, 2006).

Komunikasi eksternal baik dengan departemen lain maupun ke luar perusahaan lebih mudah didefinisikan dari pada komunikasi internal, dan bisa lebih penting.

Secara detail tipe-tipe komunikasi dengan departemen lain dan pihak luar adalah (Hurst, 2006):

1. Pemasaran, terdapat komunikasi dua arah yang terus menerus antara departemen desain dan pemasaran
2. Pembelian, merupakan komunikasi satu arah dimana departemen desain memberikan informasi teknis yang dibutuhkan ke departemen pembelian untuk membeli komponen-komponen.
3. Ahli spesialis/analisis, didalam perusahaan terdapat banyak ahli spesialis yang seringkali berkonsultasi dengan tim desain.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Pabrikasi, merupakan komunikasi satu arah dimana departemen desain menyuplai sketsa kerja kepada departemen verifikasi, terdapat banyak mata rantai lain.
5. Komisi pengawas dan pemeliharaan, merupakan komunikasi satu arah dengan masukan informasi kedepartemen desain, ketika ditemui masalah-masalah
6. Pengembangan, diperusahaan kecil departemen desain dan pengembangan ini digabung menjadi satu departemen pengembangan, tes-tes dijalankan untuk menguji aspek-aspek tertentu dari konsep desain, biasanya dilakukan dengan memproduksi satu desain dan melakukan tes akselerasi atau dengan simulasi.
7. Subkontraktor, hanya sedikit perusahaan yang memiliki fasilitas lengkap untuk membubrikasi keseluruhan komponen produk yang mereka jual. Sehingga perusahaan sering kali memakai subkontraktor juga karena lebih murah.

#### 2.4.5 Prinsip-prinsip Desain Teknik

Prinsip-prinsip pendahuluan proses desain teknik (Hurst, 2006) :

1. Iterasi, kemajuan dalam mencari suatu solusi harus melibatkan semua tahap-tahap yang diidentifikasi ke dalam urutan, tetapi dibutuhkan banyak iterasi atau tinjauan ke belakang. Ini merupakan sifat alami desain teknik (Hurst, 2006).
2. Kompromi, suatu solusi tunggal yang sempurna jarang terjadi, dan solusi terbaik yang dicapai merupakan solusi optimum hasil kompromi, yaitu desain yang paling memuaskan pelanggan (Hurst, 2006).
3. Kompleksitas, ilmu teknik merupakan suatu teknologi, bukan ilmu pengetahuan, jadi penerapan ilmu teknik juga meliputi pemahaman pentingnya komunikasi, kerjasama tim, manajemen proyek dan ergonomik yang tidak dapat diremehkan.
4. Tanggung jawab
5. Penyerderhanaan.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**2.5 Pengertian antropometri**

Antropometri merupakan bagian dari ergonomi yang secara khusus mempelajari ukuran tubuh yang meliputi dimensi linear, serta isian yang meliputi daerah ukuran, kekuatan, kecepatan dan aspek lain dari gerak tubuh. Secara definitif antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan ukuran dimensi tubuh manusia meliputi daerah ukuran, kekuatan, kecepatan dan aspek lain dari gerak tubuh manusia, menurut Stevenson (1989) antropometri adalah suatu kumpulan data numeric yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk, dan kekuatan serta penerapannya dari data tersebut untuk penanganan masalah desain.

Salah satu pembatasan kinerja tenaga kerja guna mengatasi keadaan tersebut diperlukan data antropometri tenaga kerja sebagai acuan dasar desain sarana prasarana kerja. Antropometri sebagai salah satu disiplin ilmu yang digunakan dalam ergonomi memegang peranan utama dalam rancang bangun sarana dan prasarana kerja. Antropometri dapat dibagi menjadi:

1. Antropometri Statis  
Antropometri statis merupakan ukuran tubuh dan karakteristik tubuh dalam keadaan diam (statis) untuk posisi yang telah ditentukan atau standar. Contoh: Tinggi Badan, Lebar bahu.
2. Antropometri Dinamis  
Antropometri dinamis adalah ukuran tubuh atau karakteristik tubuh dalam keadaan bergerak, atau memerhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerjaan tersebut melaksanakan kegiatan. Contoh: Putaran suduttangan, sudut putaran pergelangan kaki.

**2.5.1 Data Antropometri**

Data antropometri adalah data-data dari hasil pengukuran yang digunakan sebagai data untuk perancangan peralatan. Mengingat bahwa keadaan dan cirinya dapat membedakan satu dengan yang lainnya,



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

makadalamperancangan yang digunakan data antropometriterdapattigapinsip yang harusdiperhatikanyaitu (Wignjosoebroto, 2003):

1. Prinsip perancangan fasilitas berdasarkan individu ekstrim

Prinsip ini digunakan apabila mengharapkan agar fasilitas yang akan di rancang tersebut dapat dipakai dengan enak dan nyaman oleh sebagian besar orang-orang yang akan memakainya. Contohnya: Ketinggian kontrol maksimum digunakan tinggi jangkauan keatas dari orang pendek, ketinggian pintu disesuaikan dengan orang yang tinggi dan lain-lain.

Prinsip digunakan untuk merancang suatu fasilitas agar fasilitas tersebut dapat menampung atau bisa dipakai dengan enak dan nyaman oleh semua orang yang mungkin memerlukannya. Biasanya rancangan ini memerlukan biaya lebih mahal tetapi memiliki fungsi yang lebih tinggi. Contohnya: Kursi kemudi yang bisa diatur maju-mundur dan kemiringan sandarannya, tinggi kursi sekretaris atau tinggi permukaan mejanya.

2. Prinsip perancangan fasilitas berdasarkan harga rata rata para pemakainya

Prinsip ini hanya digunakan apabila perancangan berdasarkan harga ekstrim tidak mungkin dilaksanakan dan tidak layak jika menggunakan prinsip perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan. Prinsip berdasarkan harga ekstrim tidak mungkin dilaksanakan bila lebih banyak rugi dari pada untungnya, ini berarti hanya sebagian kecil dari orang-orang yang merasa enak dan nyaman ketika menggunakan fasilitas tersebut.

Kenyataan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan atribut/ukuran fisik antara satu manusia dengan manusia yang lain. Perbedaan antara satu populasi dengan populasi yang lain dikarenakan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi data antropometri, yaitu:

- Umur
- Jenis kelamin
- Ras dan suku bangsa
- Jenis pekerjaan

Dalamrangkauntukmendapatkansuaturancangan yang optimum darisuaturuandangdanfasilitasakomodasimakahal-hal yang



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

harus diperhatikan adalah faktor-

seperti panjang dari suatu dimensi tubuh manusia baik dalam posisi statis maupun dinamis selain itu juga harus didapatkan data-data yang sesuai dengan tubuh manusia. Pengukuran tersebut adalah relatif mudah untuk didapatkan jika diaplikasikan kepada data perorangan. Akan tetapi semakin banyak jumlah manusia yang diukur dimensi tubuhnya, maka akan semakin kelihatan betapa besar variansinya antar tubuh dengan tubuh lainnya atau baik secara keseluruhan tubuh maupun segmennya.

### 2.5.2 Prinsip Perancangan Produk Atau Fasilitas Dengan Ukuran Rata-Rata Data Antropometri

Dalam hal ini rancangan produk didasarkan terhadap rata-rata ukuran manusia. Problem pokok yang dihadapi justru sedikit sekali bagimereka yang berbedadalam ukuran rata-rata, sedangkan bagimereka yang memiliki ukuran ekstrem akan membuat rancangan tersendiri.

Berkaitan dengan aplikasi data antropometri yang diperlukan dalam proses perancangan produk ataupun fasilitas kerja, maka ada beberapa sarana/ rekomendasi yang bisa diberikan sesuai langkah-langkah sebagai berikut (Nurmianto, 2003):

1. Pertama kali terlebih dahulu harus ditetapkan anggota tubuh mana yang nantinya akan difungsikan untuk mengoperasikan rencana tersebut
2. Tentukan dimensi tubuh yang penting dalam proses perancangan tersebut, dalam hal ini perlu juga diperhatikan apakah harus menggunakan data dimensi tubuh statis ataukah data dimensi tubuh dinamis
3. Selanjutnya tentukan populasi terbesar yang harus diantisipasi, diakomodasikan dan menjadi target utama pemakai rancangan produk tersebut. Hal ini lazim dikenal sebagai “segmentasi pasar” seperti produk mainan anak-anak, peralatan rumah tangga untuk wanita.
4. Tetapkan prinsip ukuran yang harus diikuti semisal apakah rancangan tersebut untuk ukuran individual yang ekstrim, rentang ukuran yang fleksibel (*adjustabel*) ataukah ukuran rata-rata.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Pilih prosentase populasi yang harus diikuti  $90^{th}$ ,  $95^{th}$ ,  $99^{th}$ , ataukah nilai persentil yang lain yang dikehendaki
6. Untuk setiap dimensi tubuh yang telah diidentifikasi selanjutnya pilih/tetapkan nilai ukurannya dari tabel data antropometri yang sesuai. Aplikasikan data tersebut dan tambahkan faktor kelonggaran (*allowance*) bila diperlukan seperti halnya tambahan ukuran akibat tebalnya pakaian yang harus dikenakan oleh operator, pemakaian sarung tangan dan lain-lain.

## 2.6 Pengelasan

Penyambungan logam dengan las adalah dengan pengaruh panas, baik dipanasi sampai lunak baru dipukul-pukul untuk menyambung las (lastekan) maupun dipanasi sampai mencair (las cair). Sambungan las tekan adalah sambungan dengan jenis sambungan tumpang dimana pelaksanaannya dapat berupa las ledakan, las gesekan, las ultrasonik, lastekan dingin, las tekan panas, las resistansi yang meliputi las titik dan las garis (Setyono, 2009).

Sedangkan sambungan las cair adalah sambungan yang paling banyak digunakan dalam konstruksi las. Las cair masih dibagi lagi dalam elektrodateruman las gas dengan mempergunakan panas pembakaran dari gas seperti oksiasetiline, las listrik terak yang mempergunakan panas resistansi terak cair, las busur elektron, dan lain-lain. Pengelasan ada dua macam yakni las karbit menggunakan gas asetilin dan gas oksigen. Sedangkan las listrik menggunakan arus listrik (Setyono, 2009).

Jenis kampuh las kebanyakan dibuat dalam dua jenis yaitu (Setyono, 2009):

1. *Grove Weld / Butt Weld*. Dibuat pada celah (*Grove*) diantara dua benda las.
2. *Filled Weld*. Kampuh las yang dibuat penampang segitiga.

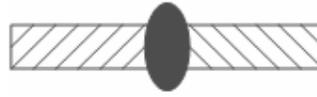
Pengelasan yang baik terlihat dari kualitas dan kemudahan serta kecepatan pengelasan. Untuk memperoleh lebar yang ideal pada kekuatan sambungan maka ayunan tidak lebih dari tiga kali diameter elektroda (Setyono, 2009).

1. Jenis-jenis sambungan las,
  - a. Butt Joint

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dimana kedua batang yang akan dilas berada pada bidang yang sama.



Gambar 2.1 Sambungan las Butt Joint

b. Lap Joint

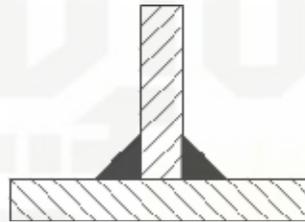
Kedua benda yang akan dilas berada pada bidang paralel.



Gambar 2.2 Sambungan las Lap joint

c. T Joint

Benda yang akan dilas tegak lurus satu sama lain.



Gambar 2.3 Sambungan las T Joint

d. Edge Joint

Kedua benda yang akan dilas berada pada bidang yang paralel tetapisambungan las dilakukan pada kedua ujungnya.



Gambar 2.4 Sambungan las Edge Joint

e. Corner Joint

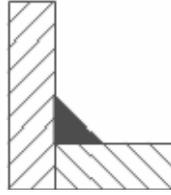
Benda yang akan dilas tegak lurus satu sama lain tetapi sambungan las dilakukan pada sambungan.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.5 Sambungan las Corner Joint

2. Pengaruh besar kecilnya arus pada alas listrik,
  - a. Apabila arus terlalu kecil,
    1. Penyalaan busur listrik sukar
    2. Busur listrik yang terjadi tidak stabil
    3. Panas yang tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bendakerja
    4. Rigi-rigi las kecil dan tidak rata serta penembusannya dangkal
  - b. Apabila arus terlalu besar,
    1. Elektroda mencair terlalu cepat
    2. Hasil permukaan las lebih besar
    3. Penembusan terlalu dalam
3. Ukuran elektroda,

Ukuran standart diameter kawat inti adalah 1,5–7 mm dengan panjang 350–450 mm. Jenis selaput terbuat selulosa, kaolin, kalium, karbonat, titanium oksida, kalium oksida mangan, oksida besi (Setyono, 2009). Tebal selaput berkisar antara 10 % - 50 % diameter elektroda. Pada waktu pengelasan selaput elektroda akan ikut mencair menghasilkan gas CO<sub>2</sub> yang melindungi cairan las, busur listrik dan sebagian benda kerja terhadap udara luar. Cairan selaput yang disebut terak akan mengapung dan membeku melapisi permukaan las yang masih panas (Setyono, 2009).

4. Kekuatan sambungan las,

Berdasarkan kekuatannya, maka sambungan las dapat dibedakan menjadi las kampuh (*butt joint*) dan las sudut (*fillet weld*) (Setyono, 2009).

- a. Las kampuh (*butt joint*)

Tegangan tarik dapat dirumuskan :

$$\sigma = \frac{F}{h.l} \dots \dots \dots (2.1)$$

dengan,



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$\sigma$  = gaya tarik (N/mm<sup>2</sup>)

F = gaya geser (N)

h = tinggi / ukuran las (mm)

l = panjang las (mm)

b. Las sudut (*fillet weld*) dapat dirumuskan

$$\tau = \frac{F}{0,070.h.l} \dots \dots \dots (2.2)$$

dengan,

$\tau$  = tegangan geser (N/mm<sup>2</sup>)

F = gaya geser (N)

h = tinggi / ukuran las (mm)

t = h sin 450

= 0,707 h

l = panjang las (mm)

c. Tegangan lentur dirumuskan

$$\sigma_b = \frac{F.L}{1,414.L.h.b} \dots \dots \dots (2.3)$$

dengan,

$\sigma_b$  = tegangan lentur (N/mm<sup>2</sup>)

F = gaya yang diterima las (N)

L = jarak eksentrisitas (mm)

l = panjang las (mm)

b = lebar benda yang dilas (mm)

d. Tegangan kombinasi dirumuskan:

$$\sigma = \frac{F}{2.h.l} \sqrt{\left(\frac{2.L}{b}\right)^2 + 1,8 \left(\frac{2.L}{b} - 1\right)^2} \dots \dots \dots (2.4)$$

dengan,

$\sigma$  = tegangan kombinasi (N/mm<sup>2</sup>)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.7 Motor

Motor merupakan peralatan yang mengubah penggerak energi listrik menjadi energi mekanik.



Gambar 2.6 Motor gear

Motor gear adalah kombinasi dari motor listrik dan sistem mekanik reduser. Motor gear membutuhkan daya listrik kecil tetapi menghasilkan kekuatan putar yang kuat. *Motor gear* berfungsi sebagai sumber penggerak (Setyono, 2009). Pada pembuatan alat emping jagung, motor gear digunakan untuk menggerakkan sabuk-puli. Dengan menggunakan sabuk yang dihubungkan antara kedua puli, maka motor listrik menggerakkan roll sehingga roll dapat digunakan untuk memipihkan biji jagung. *Gear* adalah sebuah penyetabil putaran dengan rasio tertentu yang terdiri dari roda gigi cacing dan ulir cacing (Setyono, 2009). Ciri yang sangat menonjol dari roda gigi cacing adalah kerjanya halus dan hampir tanpa bunyi, serta memungkinkan perbandingan transmisi yang besar (Setyono, 2009).

### 2.7.1 Perhitungan Daya

Perhitungan daya dengan rumus sebagai berikut berdasarkan jurnal (Setyono, 2009):

Silinder berdinding tipis :

$$I = M.R^2$$

$$= V.p.R^2 \dots\dots\dots(2.5)$$

Silinder pejal :



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$I = \frac{1}{2} \cdot M \cdot R^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot V \cdot \rho \cdot R^2 \dots\dots\dots(2.6)$$

Silinder berongga :

$$I = \frac{1}{2} M (R_o^2 + R_l^2) \dots\dots\dots(2.7)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot v \cdot \rho (R_o^2 + R_l^2)$$

Dimana :

I = momen inersia (kgm<sup>2</sup>)

V = volume (m<sup>3</sup>)

ρ = massa jenis (kg/m<sup>3</sup>)

R = jari-jari (m)

R<sub>0</sub> = jari-jari luar (m)

R<sub>1</sub> = jari-jari dalam (m)

Kecepatan sudut

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana :

ω = kecepatan sudut (rad/dt)

n = putaran (rpm)

Percepatan sudut

$$A = \frac{\Delta \omega}{\Delta t} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :

α = percepatan sudut (rad/dt<sup>2</sup>) dan t = waktu (dt)

Torsi

$$T = I \cdot \alpha \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

T = torsi (Nm)

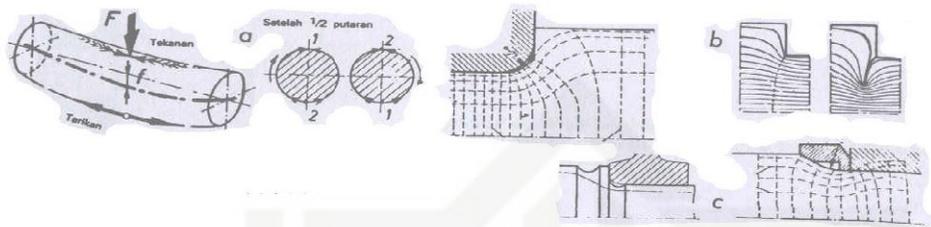
Daya

$$P = T \cdot \omega \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana :

$$P = \text{daya (watt)}$$

### 2.8 Poros



Gambar 2.7 Pembebanan Putar Pada Sebuah Poros yang Berputar  
 Sumber: Khurmi R.S, 1982

Perhitungan perencanaan dan perancangan poros adalah sebagaiberikut :

1. Momen akibat gaya vertikal

$$M_{FV} = R_{AV} \cdot x \dots\dots\dots(2.12)$$

2. Momen akibat gaya horizontal

$$M_{FH} = R_{AH} \cdot x \dots\dots\dots(2.13)$$

3. Resultan momen

$$M = \sqrt{(M_{FV})^2 + (M_{FH})^2} \dots\dots\dots(2.14)$$

4. Torsi ekuivalen (Te)

$$T_e = \sqrt{(K_m \cdot M)^2 + (K_t \cdot T)^2} \dots\dots\dots(2.15)$$

Dimana :

Faktor kombinasi kelelahan dan kejut untuk bengkok ( $K_m$ ) = 2

Faktor kombinasi kelelahan dan kejut untuk puntir ( $K_t$ ) = 1,5

5. Kekuatan geser ( $\tau_g$ )

$$\tau_g = \frac{\sigma_1}{Sf_1 \cdot Sf_2} \dots\dots\dots(2.16)$$

Dimana :

Faktor keamanan ( $sf_1$ ) = 6

Faktor konsentrasi tegangan ( $sf_2$ ) = 2

6. Menentukan diameter poros ( $d$ )

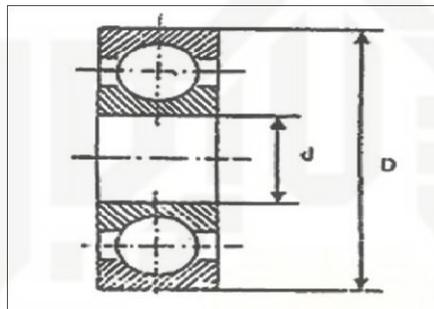
$$D^3 = \frac{16.T_e}{\pi.t_e} \dots\dots\dots(2.17)$$

Dimana :  $d$  = diameter poros (mm)

$T_e$  = torsi ekuivalen (Nm)

$t_e$  = tegangan geser (N/mm<sup>2</sup>)

### 2.9 Bantalan Atau Bearings



Gambar 2.8 Penampang *single row ball bearing*  
 Sumber: Khurmi R.S, 1982

Bantalan (*bearings*) adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan berumur panjang (Setyono, 2009). Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka kemampuan fungsi seluruh sistem akan menurun atau tak dapat bekerja secara semestinya.

#### 2.9.1 Klasifikasi bantalan:

Berikut jenis-jenis bantalan (Setyono, 2009):

1. Bantalan luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

2. Bantalan Gelinding

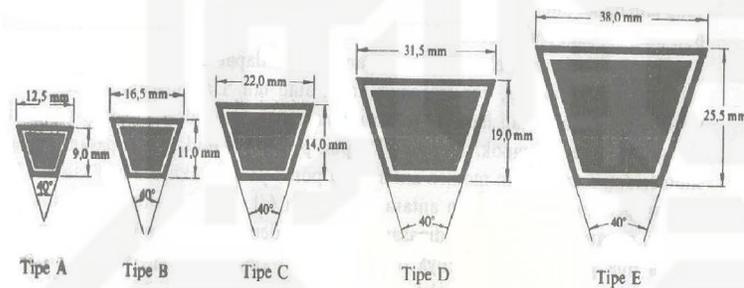
## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sedangkan pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol, atau rol jarum, dan rol bulat dan yang kita perlukan didalam perencanaan kali ini adalah bantalangelinding dengan jenis bantalan bola radial. Data-data yang digunakan dalam dasar teori bantalan adalah sebagai berikut:

- Diameter poros ( $D$ )
- Gaya pada bantalan  $F_{\mu}$  dan  $F_v$
- Putaran poros ( $n_2$ )

## 2.10 Sabuk V dan Puli



Gambar 2.9 Penampang single row ball bearing  
Sumber Khurmi R.S, 1982

Sabuk dipakai untuk memindahkan daya antara dua poros yang sejajar. Poros-poros harus terpisah pada suatu jarak minimum tertentu, yang tergantung pada jenis pemakaian sabuk, agar bekerja secara efisien. (Shigley, 1995).

## 2.11 Ban Berjalan (*Conveyor*)

Ban berjalan merupakan suatu alat transportasi yang umumnya dipakai dalam industri perakitan maupun industri proses untuk mengangkut bahan produksi setengah jadi maupun hasil produksi dari satu bagian ke bagian yang lain. Pada suatu jalur produksi (*production line*) umumnya memasukkan benda produksi dapat bersifat acak, khususnya ini terjadi pada industri perakitan atau pemrosesan yang dilakukan secara manual. Akan tetapi pada bagian keluaran yang umumnya dipakai sebagai proses pengemasan, diharapkan peletakan benda kerja sudah



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dalam keadaan teratur. Keteraturan posisi benda kerja ini mempermudah pengemas dalam satuan tertentu .

Salah satu jenis alat pengangkut yang sering digunakan adalah ban berjalan yang berfungsi untuk mengangkut bahan -bahan industri yang berbentuk padat. Pemilihan alat transportasi (*conveying equipment*) material padatan antara lain tergantung pada:

- a. Kapasitas material yang ditangani
- b. Jarak perpindahan material
- c. Kondisi pengangkutan : horizontal, vertikal atau inklinasi
- d. Ukuran (*size*), bentuk (*shape*) dan sifat material (*properties*)

**2.10.1 Klasifikasi Ban berjalan**

Secara umum jenis/*type* ban berjalan yang sering digunakan dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Setyono, 2009) :

- 1. *Belt Conveyor*
- 2. *Chain Conveyor*
- 3. *Scraper Conveyor*
- 4. *Apron Conveyor*
- 5. *Bucket Conveyor*
- 6. *Bucket Elevator*
- 7. *Screw Conveyor*
- 8. *Pneumatic Conveyor*

**2.12 Definisi Produktivitas Kerja**

Produktivitas berarti kemampuan menghasilkan sesuatu. Sedangkan kerja berarti kegiatan melakukan sesuatu yang dilakukan untuk mencari nafkah mata pencaharian (Poerwadarminta, 1984). Produktivitas kerja adalah kemampuan menghasilkan suatu kerja yang lebih banyak daripada ukuran biasa yang telah umum. (The Liang Gie, 1981).

Produktivitas pada dasarnya mencakup sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa kehidupan hari ini lebih baik dari hari kemarin dan hari esok lebih baik dari hari ini (Sinungan, 1985). Secara teknis produktivitas



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

adalah suatu perbandingan antara hasil yang dicapai (*out put*) dengan keseluruhan sumber daya yang diperlukan (*input*). Produktivitas mengandung pengertian perbandingan antara hasil yang dicapai dengan peran tenaga kerja persatuan waktu (Riyanto, 1986).

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa produktivitas kerja adalah kemampuan karyawan dalam memproduksi dibandingkan dengan *input* yang digunakan, seorang karyawan dapat dikatakan produktif apabila mampu menghasilkan barang atau jasa sesuai dengan yang diharapkan dalam waktu yang singkat.

Faktor-Faktor yang mempengaruhi produktivitas kerja untuk mencapai produktivitas yang tinggi suatu perusahaan dalam proses produksi, selain bahan baku dan tenaga kerja yang harus ada juga didukung oleh faktor-faktor sebagai berikut:

- 1) Pendidikan
  - 2) Keterampilan
  - 3) Sikap dan etika kerja
  - 4) Tingkat penghasilan
  - 5) Jaminan sosial
  - 6) Tingkat sosial dan iklim kerja
  - 7) Motivasi
  - 8) Gizi dan kesehatan
- (Ravianto, 1985)