

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Plester

Plesteran adalah lapisan yang digunakan untuk menutupi suatu bidang bangunan agar tingkat kekuatannya lebih kokoh. Memplester berarti melapisi suatu bidang bangunan memakai adukan yang terbuat dari campuran semen, pasir, dan air. Dengan mengaplikasikan plesteran, suatu bidang bangunan juga bakalan terlihat lebih rapi. Tidak hanya dinding, plesteran juga biasanya diterapkan di struktur plafon dan lantai bangunan. Dalam pengertian lain, plesteran adalah suatu lapisan sebagai penutup permukaan dinding baik luar atau dalam bangunan dari pasangan bata dengan fungsi sebagai perata permukaan, memperindah dan memperkedap dinding.

plesteran dilakukan untuk mendapatkan kekuatan tambahan baik lantai atau dinding, selain itu untuk plesteran juga dapat memperlihatkan kerapihan dan keindahan dinding setelah dipasang bata atau lantai setelah pemadatan tanah. Penerapan umum dari plesteran ditujukan untuk melindungi bidang dari cuaca seperti hujan, panas, dan lainnya. Bahan plesteran yang umum digunakan adalah menggunakan mortar yang sering juga disebut dengan plesteran.

2.1.1 Tujuan Plesteran

Tujuan plesteran diantaranya adalah

- a. Membuat sebuah permukaan dinding lebih rapi, lebih bersih dan juga keindahan eksterior bangunan
- b. Melindungi permukaan dari pengaruh cuaca iklim
- c. Menutupi kerusakan-kerusakan dinding atau bidang yang ditutupi
- d. Menutupi kualitas bahan yang kurang baik pada pasangan bata
- e. Sebagai dasar yang baik untuk proses pengecatan pada dinding

- f. Dapat memperkecil penempelan debu pada dinding dibandingkan dengan debu yang langsung menempel pada pasangan batu bata tanpa plesteran
- g. Mempermudah pembersihan pada dinding

2.1.2 Jenis-Jenis Plesteran

Secara umum jenis plesteran dibagi menjadi 3, yaitu:

a. Plesteran Kasar

Plesteran kasar yaitu plesteran yang dilakukan untuk jenis pekerjaan pondasi yang nantinya diurus dengan perbandingan 1 semen: 8 pasir

b. Plesteran setengah halus

Biasanya digunakan untuk kamar mandi, lantai, dan lapangan olahraga

c. Plesteran Halus

Plesteran halus merupakan plesteran yang umumnya digunakan sebagai plesteran dinding atau lantai.

2.1.3 Bahan Plesteran

Berdasarkan bahan yang digunakan, plesteran dibagi menjadi 3 yaitu:

a. Plester Semen atau mortar semen

Bahan yang digunakan dalam plesteran ini adalah adukan antara pasir dengan semen (mortar semen). Perbandingan campuran pasir dengan semen pada jenis ini tergantung kepada fungsi pemakaian plesterannya. Komposisi atau campuran yang sering dipakai adalah

- 1) 1 semen: 3 pasir
- 2) 1 semen: 4 pasir
- 3) 1 semen: 5 pasir

Pencampuran adukan dibuat dengan terlebih dahulu mencampur pasir dan semen sesuai komposisi, dicampur secara merata kemudian diaduk dengan air sesuai dengan kekenyalan dan keliatan yang dibutuhkan. Air yang dicampurkan tidak boleh terlalu banyak karena akan menyebabkan

campuran menjadi cair sehingga sulit ditempelkan ke dinding demikian juga jika air terlalu sedikit adukan akan terlihat kering dan juga sangat sukar menempel ke dinding. Ikatan campuran ini tidak akan bagus, waktu maksimum pemakaian dari adukan yang baik adalah maksimal 30 menit setelah pengadukan campuran.

b. Plester kapur

Plesteran kapur (mortar kapur) terdiri dari bahan kapur sebagai campuran dalam pembuatan adukannya dimana perbandingan komposisinya adalah 1 kapur: 1 pasir. Jenis plesteran ini sangat jarang digunakan didaerah tertentu yang banyak terdapat bahan kapur. Sebagai bahan adukan mortar untuk plesteran, penggunaan kapur harus mengikuti syarat teknis. Kapur harus memiliki ukuran butiran yang seragam. Pengolahannya harus dilakukan secara mekanis sehingga didapatkan ukuran butir yang seragam. Ukuran yang diijinkan tidak boleh terlalu banyak mengandung ukuran butiran halus. Secara fisik kapur yang dipergunakan harus bersih dari kandungan lainnya, berbutir tajam dan tidak tercampur oleh zat kimiawi lainnya. Kapur yang baik untuk plesteran adalah kapur yang berlemak dan tidak banyak mengandung serpihan. Plesteran dengan kapur ini harus ditambahkan semen untuk memperkuat ikatan plesterannya. Pekerjaan ini biasa dilakukan sehingga jenis plesteran kapur ini agak sedikit boros.

c. Plester tanah liat

Jenis plesteran tanah liat sering digunakan secara tradisional. Pekerjaan plesteran tanah liat tidak jauh bedanya dengan bagaimana mengolah tanah liat menjadi batu bata. Dalam pelaksanaan pekerjaan plesteran ini, tanah liat dicampur dengan jerami yang sudah dihaluskan. Pada daerah tertentu, plesteran tanah liat juga dicampurkan dengan kotoran sapi. Proses pengerjaan pencampuran dilakukan dengan mengadukan secara basah antara tanah liat atau dengan jerami halus atau kotoran sapi. Kemudian selama 7 hari adukan dibiarkan secara terbuka dan disiram secara

berkala dan *continue*. Jika saat pelaksanaan pekerjaan memplester telah tiba, plesteran adukan diambil dan kemudian dicampur dengan air sesuai dengan kelekatan dan keliatan yang diinginkan saat plesteran.

2.2 Karakteristik Pemilihan Bahan

Dalam setiap perencanaan, pemilihan komponen mesin merupakan faktor utama yang harus diperhatikan. Karena sebelum merencanakan terlebih dahulu diperhatikan dan diketahui jenis dan sifat bahan yang akan digunakan. Misalnya tahan terhadap korosi, tahan terhadap keausan, keuletan dan lain-lain.

2.2.1 Baja

1. Definisi Baja

Baja adalah logam paduan, logam besi sebagai unsur dasar dengan beberapa elemen lainnya, termasuk karbon. Kandungan unsur karbon dalam baja berkisar antara 0.2% hingga 2.1% berat sesuai *grade*-nya. Elemen berikut ini selalu ada dalam baja: karbon, mangan, fosfor, sulfur, silikon, dan sebagian kecil oksigen, nitrogen dan *aluminium*. Selain itu, ada elemen lain yang ditambahkan untuk membedakan karakteristik antara beberapa jenis baja diantaranya: mangan, nikel, krom, *molybdenum*, boron, *titanium*, *vanadium* dan *niobium*. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat dengan mencegah dislokasi bergeser pada kisi kristal (*crystal lattice*) atom besi. Baja karbon ini dikenal sebagai baja hitam karena berwarna hitam, banyak digunakan untuk peralatan pertanian misalnya sabit dan cangkul.

2. Jenis Baja

Baja secara umum dapat dikelompokkan atas 2 jenis yaitu:

1) Baja karbon (*Carbon steel*)

Baja karbon dapat terdiri atas:

a. Baja karbon rendah (*low carbon steel*)

Machine, machinery dan mild steel (0,05 % – 0,30% C) Sifatnya mudah ditempa dan mudah di mesin.

Penggunaannya:

- 0,05 % – 0,20 % C: *automobile bodies, buildings, pipes, chains, rivets, screws, nails.*
- 0,20 % – 0,30 % C: *gears, shafts, bolts, forgings, bridges, buildings*

b. Baja karbon menengah (*medium carbon steel*)

Kekuatan lebih tinggi daripada baja karbon rendah. Sifatnya sulit untuk dibengkokkan, dilas, dipotong.

Penggunaan:

- 0,30 % – 0,40 % C : *connecting rods, crank pins, axles.*
- 0,40 % – 0,50 % C: *car axles, crankshafts, rails, boilers, auger bits, screwdrivers.*
- 0,50 % – 0,60 % C: *hammers dan sledges*

c. Baja karbon tinggi (*high carbon steel*) *tool steel*

Sifatnya sulit dibengkokkan, dilas dan dipotong. Kandungan 0,60 % – 1,50 % C

Penggunaan:

screw drivers, blacksmiths hammers, tables knives, screws, hammers, vise jaws, knives, drills. tools for turning brass and wood, reamers, tools for turning hard metals, saws for cutting steel, wire drawing dies, fine cutters

2) Baja paduan (*Alloy steel*)

Tujuan dilakukan penambahan unsur yaitu:

- Untuk menaikkan sifat mekanik baja (kekerasan, keliatan, kekuatan tarik dan sebagainya)
- Untuk menaikkan sifat mekanik pada temperatur rendah
- Untuk meningkatkan daya tahan terhadap reaksi kimia (oksidasi dan reduksi)

- Untuk membuat sifat-sifat spesial

Baja paduan yang diklasifikasikan menurut kadar karbonnya dibagi menjadi:

- *Low alloy steel*, jika elemen paduannya $\leq 2,5$ %
- *Medium alloy steel*, jika elemen paduannya 2,5 – 10 %
- *High alloy steel*, jika elemen paduannya > 10 %

Baja paduan juga dibagi menjadi dua golongan yaitu baja campuran khusus yaitu:

1. Baja Paduan Khusus (*special alloy steel*)

Baja jenis ini mengandung satu atau lebih logam-logam seperti nikel, *chromium*, *manganese*, *molybdenum* *tungsten* dan *vanadium*. Dengan menambahkan logam tersebut ke dalam baja maka baja paduan tersebut akan merubah sifat-sifat mekanik dan kimianya seperti menjadi lebih keras, kuat dan ulet bila dibandingkan terhadap baja karbon (*carbon steel*).

2. *High Speed Steel (HSS) Self Hardening Steel*

Kandungan karbon : 0,70 % – 1,50 %. Penggunaan membuat alat-alat potong seperti *drills*, *reamers*, *countersinks*, *lathe tool bits* dan *milling cutters*. Disebut *High Speed Steel* karena alat potong yang dibuat dengan material tersebut dapat dioperasikan dua kali lebih cepat dibanding dengan *carbon steel*. Sedangkan harga dari HSS besarnya dua sampai empat kali daripada *carbon steel*

Jenis Lainnya:

Baja dengan sifat fisik dan kimia khusus:

- Baja tahan garam (*acid-resisting steel*)
- Baja tahan panas (*heat resistant steel*)
- Baja tanpa sisik (*non scaling steel*)
- *Electric steel*
- *Magnetic steel*

- *Non magnetic steel*
- Baja tahan pakai (*wear resisting steel*)
- Baja tahan karat/korosi

Dengan mengkombinasikan dua klasifikasi baja menurut kegunaan dan komposisi kimia maka diperoleh lima kelompok baja yaitu:

- Baja karbon konstruksi (*carbon structural steel*)
- Baja karbon perkakas (*carbon tool steel*)
- Baja paduan konstruksi (*Alloyed structural steel*)
- Baja paduan perkakas (*Alloyed tool steel*)
- Baja konstruksi paduan tinggi (*Highly alloy structural steel*)

3. Profil Baja dan Kegunaannya

Beberapa standar konstruksi Indonesia menggunakan Baja Profil. Kebutuhan konstruksi secara permanen, kokoh, dan stabil secara kualitas menjadi prioritas utama terselenggaranya pembangunan yang mapan, dan menjadi dasar misi utama proyek-proyek pembangunan konstruksi milik pemerintah. Berikut adalah jenis bahan baja utama yang biasa dipakai di Indonesia sesuai kebutuhan konstruksi.

- *Wide Flange (WF)*

Besi WF biasa digunakan untuk: balok, kolom, tiang pancang, *top & bottom chord* member pada truss, *composite beam* atau *column*, kantilever kanopi, dll. Istilah lain: IWF, WF, H-Beam, UB, UC, balok H, balok I, balok W.

- *U Channel (Kanal U , UNP)*

Penggunaan UNP hampir sama dengan WF, kecuali untuk kolom jarang digunakan karena relatif lebih mudah mengalami tekuk.

Istilah lain: Kanal U, *U-channel*, Profil U

- *C Channel (Kanal C, CNP)*

Biasa digunakan untuk: purlin (balok dudukan penutup atap), *girts* (elemen yang memegang penutup dinding misalnya *metal sheet*, dll), member pada truss, rangka komponen arsitektural. Istilah lain: balok purlin, kanal C, *C-channel*, profil C

- RHS (*Rectangular Hollow Section*) – *cold formed* (*Hollow Persegi*)
Pengunaan: komponen rangka arsitektural (ceiling, partisi gipsum, dll), rangka dan support ornamen-ornamen non struktural.

Istilah lain : besi *hollow* (istilah pasar), profil persegi, profil

- SHS (*Square Hollow Section*) – *cold formed* (*Hollow Kotak*)

Pengunaan dan istilah lain hampir sama dengan RHS.

- *Steel Pipe* (Pipa Baja, Pipa Hitam, Pipa Galvanis, Pipa *Seamless*, Pipa *Welded*)

Penggunaan : *bracing* (horizontal dan vertikal), *secondary beam* (biasanya pada rangka atap), kolom arsitektural, *support* komponen arsitektural (biasanya *eksposed*, karena bentuknya yang silinder mempunyai nilai artistik) Istilah lain : *steel tube*, pipa hitam, pipa galvanis.

4. Sifat Baja

Sifat baja pun berbeda-beda sesuai dengan hasil baja yang dibuat dan dibentuk. Dalam penggunaannya, baja mencapai 90% lebih dengan campuran untuk tujuan khusus. Baja dibuat dalam perbandingan (prosentase) zat arang yang berlainan semakin tinggi presentase zat arangnya, maka baja menjadi:

- Kekuatan tanknya bertambah
- Sifat regan berkurang
- Kekerasannya bertambah, juga sifat dapat dikeraskan (disepuh) maksimum 1,7% karbon.

- Titik cair berkurang misal 0% karbon titik cair 1539oc 17% karbon titik cair 1380oc

Baja mudah sekali berkarat oleh panas maupun lembab. Maka baja untuk transmisi harus dilapisi untuk menahan karat. Untuk pemeriksaan kawat dimasukkan ke dalam oksida tembaga di atas. Karena baja tidak memiliki daya hantar yang baik, maka untuk kabel transmisi di atas tanah biasanya hanya berfungsi sebagai penguat. Selain sifat ini adapun sifat khas baja:

- Keras, kuat, awet
- Sifat magnetnya kuat
- Koefisien muai rendah
- Tahan terhadap tekanan/beban
- Tahan terhadap asam
- Tahan karat

5. Keuntungan dan Kerugian Menggunakan Baja

- Kelebihan Baja sebagai Material Struktur

Jika kita menyimak bangunan sekitar kita baik berupa jembatan, gedung, pemancar, papan iklan, dan lainnya akan sependapat bahwa baja merupakan material struktur yang baik. Kelebihan dari baja terlihat dari kekuatan, relatif ringan, kemudahan pemasangan, dan sifat baja lainnya.

1) Kekuatan Tinggi

Kekuatan yang tinggi dari baja per satuan berat mempunyai konsekuensi bahwa beban mati akan kecil. Hal ini sangat penting untuk jembatan bentang panjang, bangunan tinggi, dan bangunan dengan kondisi tanah yang buruk.

2) Keseragaman

Sifat baja tidak berubah banyak terhadap waktu, tidak seperti halnya pada struktur beton bertulang.

3) Elastisitas

Baja berperilaku mendekati asumsi perancang teknik dibandingkan dengan material lain karena baja mengikuti hukum Hooke hingga mencapai tegangan yang cukup tinggi. Momen inersia untuk penampang baja dapat ditentukan dengan pasti dibandingkan dengan penampang beton bertulang.

4) Permanen

Portal baja yang mendapat perawatan baik akan berumur sangat panjang, bahkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kondisi tertentu baja tidak memerlukan perawatan pengecatan sama sekali.

5) Daktilitas

Daktilitas didefinisikan sebagai sifat material untuk menahan deformasi yang besar tanpa keruntuhan terhadap beban tarik. Suatu elemen baja yang diuji terhadap tarik akan mengalami pengurangan luas penampang dan akan terjadi perpanjangan sebelum terjadi keruntuhan. Sebaliknya pada material keras dan getas (*brittle*) akan hancur terhadap beban kejut. SNI 03-1729-2002 mendefinisikan daktilitas sebagai kemampuan struktur atau komponennya untuk melakukan deformasi inelastis bolak-balik berulang (siklis) di luar batas titik leleh pertama, sambil mempertahankan sejumlah besar kemampuan daya dukung bebannya. Beban normal yang bekerja pada suatu elemen struktur akan mengakibatkan konsentrasi tegangan yang tinggi pada beberapa titik. Sifat daktil baja memungkinkan terjadinya leleh lokal pada titik-titik tersebut sehingga dapat mencegah keruntuhan prematur. Keuntungan lain dari material daktil adalah jika elemen struktur baja mendapat beban cukup maka akan terjadi defleksi yang cukup jelas sehingga dapat digunakan sebagai tanda keruntuhan.

6) Liat (*Toughness*)

Baja struktur merupakan material yang liat artinya memiliki kekuatan dan daktilitas. Suatu elemen baja masih dapat terus memikul beban dengan

deformasi yang cukup besar. Ini merupakan sifat material yang penting karena dengan sifat ini elemen baja bisa menerima deformasi yang besar selama pabrikan, pengangkutan, dan pelaksanaan tanpa menimbulkan kehancuran. Dengan demikian pada baja struktur dapat diberikan lenturan, diberikan beban kejut, geser, dan dilubangi tanpa memperlihatkan kerusakan. Kemampuan material untuk menyerap energi dalam jumlah yang cukup besar disebut toughness.

- Kelemahan Baja sebagai Material Struktur

Secara umum baja mempunyai kekurangan seperti:

1) Biaya Pemeliharaan

Umumnya material baja sangat rentan terhadap korosi jika dibiarkan terjadi kontak dengan udara dan air sehingga perlu dicat secara periodik.

2) Biaya Perlindungan Terhadap Kebakaran

Meskipun baja tidak mudah terbakar tetapi kekuatannya menurun drastis jika terjadi kebakaran. Selain itu baja juga merupakan konduktor panas yang baik sehingga dapat menjadi pemicu kebakaran pada komponen lain. Akibatnya, portal dengan kemungkinan kebakaran tinggi perlu diberi pelindung. Ketahanan material baja terhadap api dipersyaratkan dalam Pasal 14 SNI 03-1729-2002.

3) Rentan Terhadap *Buckling*

Semakin langsung suatu elemen tekan, semakin besar pula bahaya terhadap *buckling* (tekuk). Sebagaimana telah disebutkan bahwa baja mempunyai kekuatan yang tinggi per satuan berat dan jika digunakan sebagai kolom seringkali tidak ekonomis karena banyak material yang perlu digunakan untuk memperkuat kolom terhadap *buckling*.

4) Fatik

Kekuatan baja akan menurun jika mendapat beban siklis. Dalam perancangan perlu dilakukan pengurangan kekuatan jika pada elemen struktur akan terjadi beban siklis.

5) Keruntuhan Getas

Pada kondisi tertentu baja akan kehilangan daktilitasnya dan keruntuhan getas dapat terjadi pada tempat dengan konsentrasi tegangan tinggi. Jenis beban fatik dan temperatur yang sangat rendah akan memperbesar kemungkinan keruntuhan getas (ini yang terjadi pada kapal Titanic).

Adapun tujuan pemilihan bahan adalah agar bahan yang digunakan untuk pembuatan komponen dapat ditekan seefisien mungkin didalam penggunaannya dan selalu berdasarkan pada dasar kekuatan dan sumber pengadaanya. supaya bahan dapat memenuhi kriteria yang diharapkan , juga perlu diperhiitungkan adanya beban yang terjadi pada alat tersebut. Hal – hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan komponen adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi Bahan

Dengan memegang prinsip ekonomi dan berdasarkan pada perhitungan-perhitungan yang memadai, maka diharapkan biaya produksi pada tiap-tiap unit sekecil mungkin. Hal ini dimaksudkan agar hasil-hasil produksi dapat bersaing dipasaran terhadap produk-produk lain dengan spesifikasi sama.

2. Bahan mudah didapat.

Dalam perencanaan suatu produk, apakah bahan yang digunakan mudah didapat atau tidak. Walaupun bahan yang direncanakan sudah cukup baik tetapi tidak didukung oleh persediaan di pasaran, maka perencanaan akan mengalami kesulitan atau masalah dikemudian hari karena hambatan bahan baku tersebut. Untuk itu harus terlebih dahulu

mengetahui apakah bahan yang akan digunakan itu mempunyai komponen pengganti dan tersedia di pasaran.

3. Spesifikasi bahan yang dipilih

Pada bagian ini penempatan bahan harus sesuai dengan fungsi dan kegunaannya sehingga tidak terjadi beban yang berlebihan pada beban yang tidak mampu menerima beban tersebut. Dengan demikian perencanaan yang akan digunakan harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan suatu perencanaan. Bahan penunjang dari mesin yang akan dibuat memiliki fungsi yang berbeda antara bagian satu dengan bagian yang lain, dimana fungsi dan masing-masing bagian tersebut saling mempengaruhi antara bagian satu dengan bagian yang lainnya.

Dalam suatu mesin biasanya terdiri dari dua bagian yaitu bagian Primer dan bagian sekunder, dimana kedua bagian utama harus diprioritaskan dengan menempatkan bagian sekunder terhadap bagian primer.

4. Pertimbangan khusus

Dalam pemilihan bahan ini ada hal yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang pembuatan mesin itu sendiri. Komponen-komponen alat tersebut dari dua jenis, yaitu komponen yang dapat dibuat sendiri dan komponen yang telah tersedia dipasaran dan telah distandarkan.

Jika komponen penyusun tersebut lebih menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri. Apabila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi terdapat dipasaran sesuai dengan standar, lebih baik dibeli karena menghemat waktu pengerjaan.

2.2.2 Motor Listrik

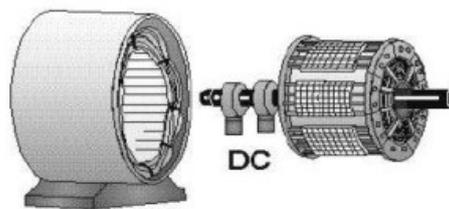
Motor listrik berfungsi sebagai tenaga penggerak yang digunakan untuk menggerakkan sistem. Adapun motor listrik yang digunakan pada

alat ini yaitu motor listrik AC. Motor AC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan tegangan AC (*Alternating Current*). Motor AC memiliki dua buah bagian utama yaitu “stator” dan “rotor”. Stator merupakan komponen motor AC yang statis. Rotor merupakan komponen motor AC yang berputar. Motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak frekuensi variabel untuk mengendalikan kecepatan sekaligus menurunkan konsumsi dayanya.

Jenis-Jenis Motor AC

a. Motor AC Sinkron (Motor Sinkron)

Motor sinkron adalah motor AC, bekerja pada kecepatan tetap pada sistem frekuensi tertentu. Motor ini memerlukan arus searah (DC) untuk pembangkitan daya dan memiliki *torque* awal yang rendah, dan oleh karena itu motor sinkron cocok untuk penggunaan awal dengan beban rendah, seperti kompresor udara, perubahan frekuensi dan generator motor. Motor sinkron mampu untuk memperbaiki faktor daya sistem, sehingga sering digunakan pada sistem yang menggunakan banyak listrik.



Gambar 2.1 Motor AC Sinkron

Komponen utama motor AC sinkron:

- Rotor, Perbedaan utama antara motor sinkron dengan motor induksi adalah bahwa rotor mesin sinkron berjalan pada kecepatan yang sama dengan perputaran medan magnet. Hal ini memungkinkan sebab medan magnet rotor tidak lagi terinduksi. Rotor memiliki magnet permanen atau arus DC-*excited*, yang dipaksa untuk mengunci pada posisi tertentu bila dihadapkan dengan medan magnet lainnya.

- Stator, Stator menghasilkan medan magnet berputar yang sebanding dengan frekuensi yang dipasang.

Motor ini berputar pada kecepatan sinkron, yang diberikan oleh persamaan berikut (Parekh, 2003):

$$N_s = 120 f / P \dots\dots\dots 2.1$$

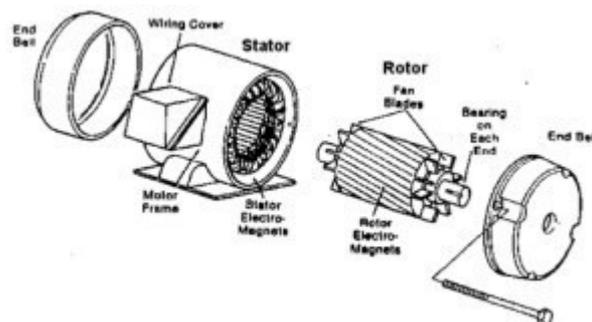
Dimana:

f = frekuensi dari pasokan frekuensi

P = jumlah kutub

b. Motor AC Induksi (Motor Induksi)

Motor induksi merupakan motor yang paling umum digunakan pada berbagai peralatan industri. Popularitasnya karena rancangannya yang sederhana, murah dan mudah didapat, dan dapat langsung disambungkan ke sumber daya AC.



Gambar 2.2 Motor AC Induksi

Komponen Utama Motor AC Induksi

Motor induksi memiliki dua komponen listrik utama :

- Rotor, Motor induksi menggunakan dua jenis rotor :

Rotor kandang tupai terdiri dari batang penghantar tebal yang dilekatkan dalam petak-petak slots paralel. Batang-batang tersebut diberi hubungan pendek pada kedua ujungnya dengan alat cincin hubungan pendek.

- Lingkaran rotor yang memiliki gulungan tiga fase, lapisan ganda dan terdistribusi. Dibatasi melingkar sebanyak kutub stator. Tiga fase digulungi kawat pada bagian dalamnya dan ujung yang lainnya dihubungkan ke cincin kecil yang dipasang pada batang as dengan sikat yang menempel padanya.

Stator, Stator dibuat dari sejumlah stampings dengan slots untuk membawa gulungan tiga fase. Gulungan ini dilingkarkan untuk sejumlah kutub yang tertentu. Gulungan diberi spasi geometri sebesar 120 derajat.

Jenis-Jenis Motor Induksi:

Motor induksi dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama (Parekh, 2003) :

- Motor induksi satu fase. Motor ini hanya memiliki satu gulungan stator, beroperasi dengan pasokan daya satu fase, memiliki sebuah rotor kandang tupai, dan memerlukan sebuah alat untuk menghidupkan motornya. Sejauh ini motor ini merupakan jenis motor yang paling umum digunakan dalam peralatan rumah tangga, seperti fan angin, mesin cuci dan pengering pakaian, dan untuk penggunaan hingga 3 sampai 4 Hp.
- Motor induksi tiga fase. Medan magnet yang berputar dihasilkan oleh pasokan tiga fase yang seimbang. Motor tersebut memiliki kemampuan daya yang tinggi, dapat memiliki kandang tupai atau gulungan

rotor (walaupun 90% memiliki rotor kandang tupai); dan penyalaan sendiri. Diperkirakan bahwa sekitar 70% motor di industri menggunakan jenis ini, sebagai contoh, pompa, kompresor, *belt conveyor*, jaringan listrik, dan *grinder*. Tersedia dalam ukuran 1/3 hingga ratusan Hp.

Kecepatan Motor AC Induksi:

Motor induksi bekerja sebagai berikut. Listrik dipasok ke stator yang akan menghasilkan medan magnet. Medan magnet ini bergerak dengan kecepatan sinkron disekitar rotor. Arus rotor menghasilkan medan magnet kedua, yang berusaha untuk melawan medan magnet stator, yang menyebabkan rotor berputar.

Walaupun begitu, didalam prakteknya motor tidak pernah bekerja pada kecepatan sinkron namun pada “kecepatan dasar” yang lebih rendah. Terjadinya perbedaan antara dua kecepatan tersebut disebabkan adanya “slip/geseran” yang meningkat dengan meningkatnya beban. Slip hanya terjadi pada motor induksi. Untuk menghindari slip dapat dipasang sebuah cincin geser/ slip ring, dan motor tersebut dinamakan “motor cincin geser/ slip ring motor”.

Persamaan berikut dapat digunakan untuk menghitung persentase slip/geseran (Parekh, 2003):

$$\% Slip = \frac{N_s - N_b}{N_s} \times 100 \dots\dots\dots 2.2$$

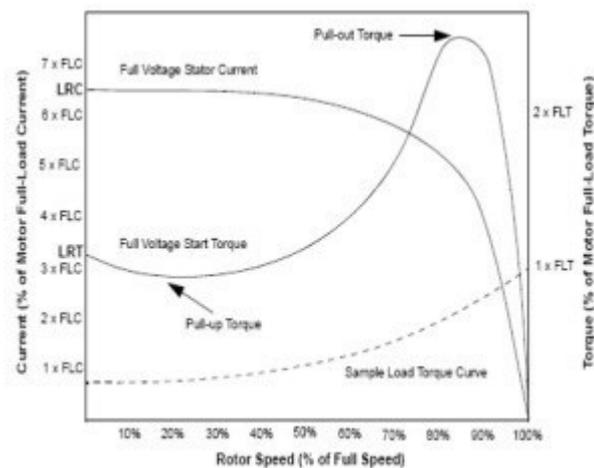
Dimana:

N_s = kecepatan sinkron dalam RPM

N_b = kecepatan dasar dalam RPM

Hubungan Antara Beban, Kecepatan dan *Torque* Pada Motor AC Induksi
 Gambar dibawah menunjukkan grafik perbandingan torque-kecepatan motor induksi AC tiga fase dengan arus yang sudah ditetapkan. Bila motor (Parekh, 2003) sebagai berikut :

- Mulai menyala ternyata terdapat arus nyala awal yang tinggi dan *torque* yang rendah (“*pull-up torque*”).
- Mencapai 80% kecepatan penuh, torque berada pada tingkat tertinggi (“*pull-out torque*”) dan arus mulai turun.
- Pada kecepatan penuh, atau kecepatan sinkron, arus torque dan stator turun ke nol.



Gambar 2.3 Grafik Torque-Kecepatan Motor AC Induksi

2.2.3 Gear Box

Gearbox atau transmisi adalah salah satu komponen utama motor yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, transmisi berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar, yang digunakan untuk memutar spindel mesin maupun melakukan gerakan feeding. Transmisi juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur.

Ratio gear atau perbandingan gigi atau juga *Gigi Ratio* adalah angka yang menunjukkan tingkat ukuran besar kecilnya antara gigi- gigi pada transmisi. *Ratio gear* ini akan menentukan percepatan yang dihasilkan dari kombinasi gigi - gigi pada transmisi. sebetulnya menghitung *Ratio gear* itu mudah rumusnya dihitung dari jumlah mata gigi, adalah berikut ini.

(<http://www.mechaniconlines.com/2014/08/rumus-hitung-gigi-ratio-gearbox-motor.html>)

kombinasi 2 gigi , rumus : $ratio\ gear = B : A$

Contoh :

Jika pada gigi A ada 20 mata gigi, dan pada gigi B ada 40 mata gigi. Maka rasio perbandingan giginya adalah: $B : A = 40 : 20 = 2$

Penjelasan: Rasionya adalah 2 yang berarti bila gigi A berputar 2 kali maka gigi B berputar 1 kali.

2.3 Proses Pemesinan

2.3.1 Proses pemotongan

Proses pemotongan plat dilakukan dengan menggunakan mesin pemotong *plate (shearing)*, dimana alat ini bekerja secara *manual* karena pada saat pengerjaan harus menginjak pedal pemotong *plate*. Proses pemotongan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$V_c = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \text{ m / menit} \dots\dots\dots 2.3$$

Dimana:

V_c = kecepatan potong

D = diameter benda berputar

N = jumlah putaran tiap menit

$\pi = 3,14$

2.3.2 Proses Drilling

Pengeboran adalah suatu proses pengerjaan pemotongan menggunakan mata bor (*twist drill*) untuk menghasilkan lubang yang bulat pada material logam maupun non logam yang masih pejal atau material yang sudah berlubang. Proses pengeboran dapat dihitung dengan menggunakan rumus dan berdasarkan tabel VC (kecepatan potong) yang dianjurkan sebagai berikut.

$$N = \frac{200 \times Vc}{\pi \times d} \dots\dots\dots 2.4$$

Dimana:

N = Putaran bor (rpm)

Vc = kecepatan potong (m/menit)

d = diamter bor (mm)

a) Untuk menentukan waktu pengerjaan

$$Tm = \frac{L}{Sr \times N} \dots\dots\dots 2.5$$

b) Untuk melakukan kedalaman pengeboran

$$L = t + (0,3 \times d) \dots\dots\dots 2.6$$

Tabel 2.1 Kecepatan Potong (Vc)

TABEL KECEPATAN POTONG			
MATERIAL	CUTTING SPEED (Vc) (M/MENIT)		
	BAJA PERKAKAS	HSS	CARBIDA
st. 34	20 - 30	20 - 35	150 - 250
st. 42	20 - 30	20 - 35	150 - 250
st. 50	11 - 17	16 - 26	120 - 200
st. 60	9 - 11	14 - 21	100 - 160
st. 70	9 - 11	14 - 20	80 - 140
st. 85	9 - 11	14 - 20	60 - 110
Besi Tuang	8 - 14	18 - 20	60 - 90
Alumunium	-	200 - 300	600 - 800
Bronze	-	20 - 45	150 - 250

2.3.3 Proses *Finishing* dengan Gerinda

Kecepatan putar roda gerinda secara teoritis dihitung menggunakan rumus:

$$N = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d} \dots\dots\dots 2.7$$

Dimana:

N = Kecepatan putar (rpm)

Vc = Kecepatan potong (m/menit)

d = diameter roda gerinda (mm)

2.4 *Maintenance*

Maintenance atau perawatan adalah suatu usaha atau tindakan reparasi yang dilakukan agar kondisi dan *performance* dari mesin tetap terjaga, namun dengan biaya perawatan yang serendah- rendahnya atau suatu kegiatan servis untuk mencegah timbulnya kerusakan tidak normal sehingga umur alat dapat mencapai atau sesuai umur yang di rekomendasikan oleh pabrik. Kegiatan servis meliputi pengontrolan, penggantian, penyetelan, perbaikan dan pengetesan.

2.4.1 Tujuan dari *maintenance*

Tujuan dari melakukan *maintenance* ialah:

1. Agar suatu alat selalu dalam keadaan siaga siap pakai (*high avaiability*)
2. Memiliki kemampuan mekanis paling baik (*best performance*)
3. Agar biaya perbaikan alat menjadi hemat (*reduce repair cost*)

2.4.2 Klasifikasi dari *Maintenance*

Maintenance terbagi menjadi dua bagian yaitu *preventive maintenance* dan juga *Corrective maintenance*. *Preventive maintenance* dilakukan untuk mencegah kerusakan pada unit atau komponen sedangkan *corrective maintenance* dilakukan setelah

komponen mengalami gejala kerusakan. Berikut penjelasan tentang kedua jenis *maintenance* tersebut.

I. *Preventive maintenance*

Preventive maintenance adalah perawatan yang dilakukan dengan tujuan untuk mencegah kemungkinan timbulnya gangguan atau kerusakan pada alat. *Preventive maintenance* terbagi menjadi tiga bagian, yaitu:

1. *Periodic Maintenance*

Periodic maintenance ialah pelaksanaan *service* yang dilakukan setelah unit beroperasi dalam jumlah jam tertentu. *Periodic maintenance* juga terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

- a. *Periodic Inspection* adalah inspeksi atau pemeriksaan harian (*daily-10hours*) dan mingguan (*weekly-50hours*) sebelum unit beroperasi.
- b. *Periodic Service* adalah suatu usaha untuk mencegah timbulnya kerusakan pada suatu alat yang dilaksanakan secara berkala/*continue* dengan interval pelaksanaan yang telah ditentukan berdasarkan *service meter/hours meter*(HM).

2. *Schedule Overhaul*

Schedule Overhaul adalah jenis perawatan yang dilakukan pada interval tertentu sesuai dengan standar overhaul masing- masing komponen yang ada.

3. *Conditioned Based Maintenance*

Conditioned Based Maintenance adalah jenis perawatan yang dilakukan berdasarkan kondisi unit yang diketahui melalui Program Analisa Pelumas (PAP), Program Pemeriksaan Mesin (PPM), Program Pemeliharaan *Undercarriage* (P2U) atau Program Pemeriksaan Harian (P2H). *Conditioned Based Maintenance* juga dapat dilakukan berdasarkan *part and servic enews* (PSN) atau *modification* program yang dikeluarkan pabrik.

II. *Corrective Maintenance*

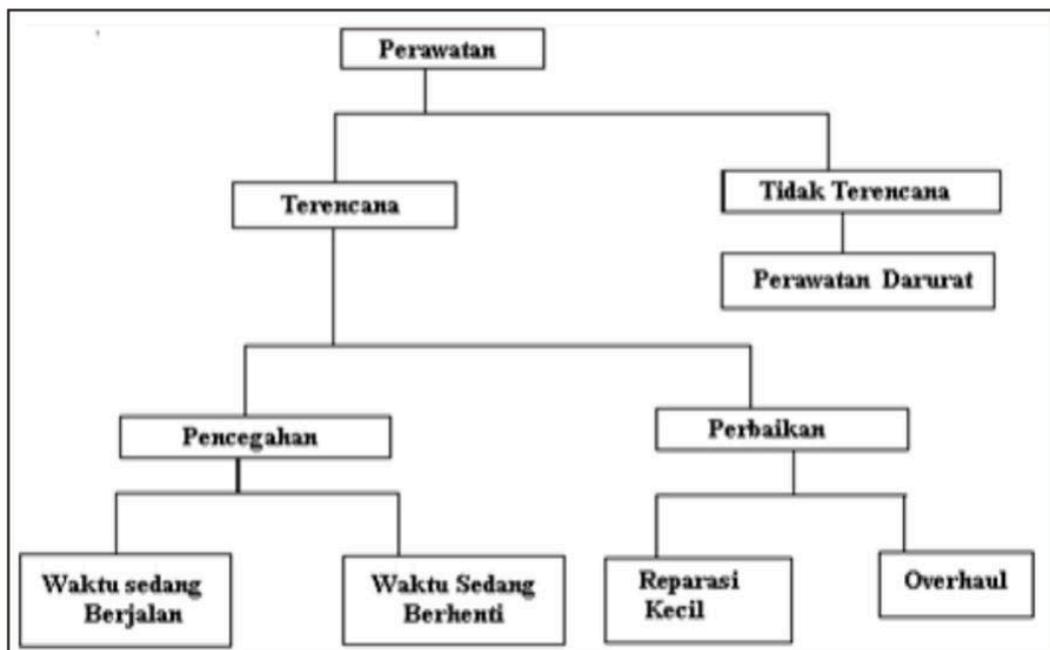
Corrective Maintenance adalah perawatan yang dilakukan untuk mengembalikan *machine* ke kondisi standar melalui pekerjaan *repair* (perbaikan) atau *adjustment* (penyetelan). *Corrective Maintenance* terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. *Brakedown Maintenance*

Brakedown Maintenance adalah perawatan yang dilaksanakan setelah *machine brakedown* (tidak bisa digunakan).

2. *Repair and Adjustment*

Repair and Adjustment adalah perawatan yang sifatnya memperbaiki kerusakan yang belum parah atau *machine* belum *brakedown* (tidak bisa digunakan).



Gambar 2.4 Skema Perawatan

