

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dibagian ini akan dibahas tentang tinjauan beberapa model dari alatangkat hidrolik yang sudah ada hak patennya, rencana rancangannya, dasar pemilihan material, spesifikasi bahan, dan rumus rumus yang digunakan pada perancangan alat angkat fleksibel untuk sepeda motor.

2.1 Alat Pengangkat Sepeda Motor Yang Sudah Ada

Model-model yang telah dipatenkan tentang alat angkat hidrolik untuk motor dan manualnya yang telah ada adalah sebagai berikut:

- A. *Publication number* : EP0142919 A1
- Publication type* : *Application*
- Application number* : EP19840306425
- Publication date* : May 29, 2005



Gambar 2.1 Alat Angkat Motor Hidrolik Vertikal EP0142919 A1
Sumber: (Lit. 1)

Prinsip kerja dongkrak motor hidrolik dapat dilipat secara vertikal yaitu sebuah mekanisme berbentuk seperti gunting menyangga sebuah *platform* dan digabungkan ke silinder gas yang ditutup *seal* atau perangkat penyimpanan energi lainnya sedemikian rupa dimana silinder cenderung untuk mengangkat *platform* dan benda diatas *platform* seperti televisi, peralatan kantor, meja, dan sebagainya. Pengangkat dapat diletakkan di dalam *cabinet* sehingga benda yang berada diatas

platform akan tersembunyi pada saat diturunkan dan dapat terlihat pada saat dinaikkan.

Energi yang dilepaskan pada saat menurunkan benda akan disimpan dalam bentuk kompresi gas di dalam perangkat penyimpanan dan akan digunakan kembali pada saat menaikkan benda. Energi yang tersimpan dapat dioperasikan pada benda dan dapat digunakan seperti sistem energi daur ulang. Walaupun sederhana secara mekanika, perangkat penyimpanan energi tetap terhubung untuk menaikkan benda.

Dalam bentuk lain, aplikasi manual dari gaya yang dikendalikan digantikan dengan *actuator remote control* seperti sebuah motor kecil atau sebuah silinder hidrolik dan *pneumatic* kecil. Aktuator berfungsi untuk mengontrol arah operasi, sedangkan silinder gas yang ditutup umumnya menahan berat *platform* dan benda di atasnya.

B. *Publication number* : US20120241698 A1

Publication type : *Application*

Application number : US 13/429,392

Publication date : Sep 27, 2012



Gambar 2.2 Alat Angkat Motor Sistem Hidrolik Vertikal US20120241698 A1

Sumber: (Lit. 2)

Pengangkat yang merupakan penemuan terbaru terdiri dari penyangga beban, penyangga angkat dan kumpulan bentuk gunting yang dirakit antara penyangga beban dan penyangga angkat. Kumpulan bentuk gunting diarahkan menjadi posisi terbuka atau tertutup oleh perangkat pengarah yang memungkinkan pergerakan penyangga beban relatif terhadap penyangga angkat dengan pembukaan dan penutupan kumpulan bentuk gunting.

Setiap pasangan gunting selanjutnya ditahan oleh sepasang lengan yang melekat pada poros. Setiap lengan ditahan lebih lanjut oleh bagian dalam, dimana hubungan *linear* terjadi antara bagian luar yang melengkung dan gerakan relatif yang dialami diantara penyangga beban dan penyangga angkat selama pembukaan atau penutupan pasangan gunting.

Prinsip kerja dongkrak motor hidrolik dapat dilipat secara vertikal adalah sama dengan sebuah meja angkat lipat yang telah dikenal, misalnya dari publikasi dan terdiri dari unit dasar seperti dengan rol atau sejenisnya dan unit *carrier* yang dapat dianggap dalam arti luas untuk menjadi *top table* tinggi mudah disesuaikan dan relatif terhadap unit dasar melalui unit gunting yang dilengkapi dengan perangkat *drive*. Unit lipat terdiri dari dua sisi relatif terhadap sumbu tengah memanjang vertikal dari meja sepasang dengan komponen gunting, saling terhubung satu sama lain dan salah satu ujung sudah terpasang pada bantalan poros, yang diatur *stasioner* pada unit dasar, dan dengan ujung yang mampu digerakkan dipandu pada unit operator. Anggota gunting lainnya sudah terpasang dengan salah satu ujung pada bantalan poros kedua yang diatur *stasioner* pada unit *carrier* dan dengan ujung yang lain mampu digerakkan dipandu pada unit dasar. Untuk penggerak mengangkat dan menurunkan unit dasar, perangkat penggerak memiliki struktur tuas rumit yang bergerak dengan ditarik dalam bentuk kabel atau rantai.

Setelah dipelajari berdasarkan hak paten untuk setiap dongkrak motor manual maupun hidrolik yang bisa dilipat ternyata dongkrak tersebut hanya bisa dilipat secara vertikal saja.

2.2 Alat Pengangkat Sepeda Motor Sistem Hidrolik Lainnya

Prinsip kerja alat ini biasanya dirancang khusus untuk mengangkat kendaraan motor roda dua. Penggunaan alat ini dilakukan dengan memompakan tuas dongkrak hidrolik, menggunakan tangan atau kaki sampai pada ketinggian yang diinginkan, sedangkan proses penurunannya melalui pembukaan sedikit demi sedikit katup pembuangan dongkrak hidrolik dan diusahakan agar posisi motor tidak terguncang pada saat penurunan hingga posisi ketinggian minimal.

Keuntungannya adalah tidak memerlukan energi listrik sehingga cukup efektif dalam penghematan jika pemilik bengkel mempunyai daya listrik yang minim.



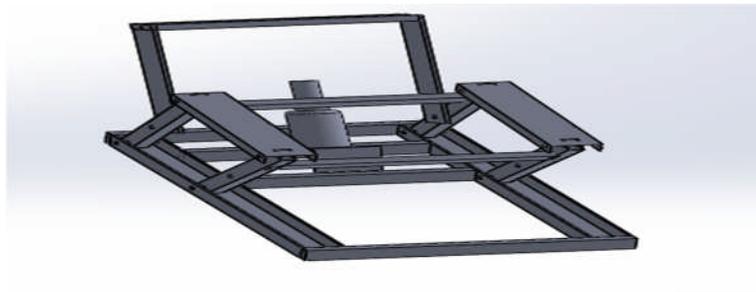
Gambar 2.3 Alat Angkat Motor Sistem Hidrolik

Sumber: (Lit. 4)

2.3 Alat yang akan kami rancang

Mesin pengangkat kendaraan motor roda dua adalah alat yang digunakan untuk mengangkat kendaraan motor roda dengan beban maksimum yang telah ditentukan yaitu 150 kg. Ketinggian meja pengangkat pada posisi minimum 150 mm dan ketinggian maksimum 700 mm, alat pengangkat ini ditujukan untuk mendapatkan posisi ideal dari mesin sepeda motor sehingga dapat memudahkan seorang mekanik dalam melakukan pelayanan dan perawatan.

Teknologi masih memegang peranan penting dalam menuju era tinggal landas seperti sekarang ini, dan kita dituntut agar dapat menampilkan suatu produk yang layak dan dapat dipertanggung jawabkan keberadaannya, khususnya bagi pengusaha-pengusaha perbengkelan maupun pencucian kendaraan bermotor.



Gambar 2.4 Alat pengangkat sepeda motor bebek

Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang ditenagai oleh sebuah mesin. Penggunaan kendaraan motor roda dua sangat populer dan digemari oleh kebanyakan masyarakat di Indonesia karena harganya yang relatif murah, penggunaan bahan bakarnya rendah serta biaya operasionalnya juga rendah, dari data yang kami cari peningkatan produksi sepeda motor naik pesat setiap tahunnya. Pada tahun 2013 mencapai 5.881.000 unit, sedangkan pada tahun 2014 mencapai 6.000.000 unit dan diperkirakan akan bertambah 700.000 unit/tahunnya. Orang-orang yang jeli dalam melihat dan menyikapi fenomena ini akan sadar, banyak peluang-peluang usaha yang menjanjikan dari peningkatan produksi dan penjualan kendaraan motor roda dua itu, dan kami kira hal itu adalah satu pertimbangan dan harapan pemerintah dari sektor ini, yaitu menciptakan atau membuka peluang usaha bagi masyarakat luas.

Berikut salah satu pendapat kami tentang peluang usaha yang bisa di dapat dari usaha perbengkelan maupun pencucian kendaraan motor roda dua (steam), yang dapat dikembangkan dari peluang usaha itu adalah alat pengangkat kendaraan motor roda dua (*motorcycle lift*). Masih sering dijumpai dalam pelayanan dan perbaikan, kendaraan motor roda dua dilakukan dengan cara manual seperti alat dongkrak yang sengaja dimodifikasi untuk mengangkat kendaraan motor roda dua agar lebih tinggi dengan ketentuan yang diinginkan, ada pula yang dilakukan dengan cara kendaraan motor roda dua tersebut dibaringkan atau kendaraan motor roda dua tersebut diganjal dengan balok kayu dan masih banyak cara manual lainnya demi memudahkan jangkauan bagian pada kendaraan motor roda dua yang dianggap sulit.

2.4 Jenis jenis alat Pengangkat

Bila ditinjau dari jenis tenaga yang digunakan maka cara pengangkatan kendaraan motor dapat dibedakan atas dua cara, yaitu :

1. Cara Manual (tenaga manusia).
2. Cara Otomatis.

Untuk masing-masing sumber tenaga di atas dilakukan dengan beberapa cara, yaitu :

1. Memanfaatkan Tenaga Manusia (manual power).
 - a. Diungkit dengan tuas.
 - b. Dongkrak hidroulik (manual).
 - c. Diganjal dengan bantalan kayu balok.

2. Memanfaatkan Mekanika fluida (otomatis).
 - a. Memanfaatkan tenaga zat cair / oli (hidroulik).
 - b. Memanfaatkan tenaga zat udara/ kompresor (pneumatik)

2.5 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat angkat motor hidrolik ini sama dengan sebelumnya yaitu dengan gerakan memompakan pada tuas dongkrak hidrolik, menggunakan tangan maupun kaki sampai pada ketinggian maksimum alat, sedangkan proses penurunannya melalui pembukaan sedikit demi sedikit katub pembuangan dongkrak hidrolik dan di usahakan agar posisi motor tidak terguncang pada saat penurunan hingga posisi ketinggian minimal.

Dengan kata lain, alat ini juga mempunyai kelebihan dari alat-alat sebelumnya yang dimana alat sebelumnya sukar untuk dibawah kemana-mana. Dikarenakan lebih besar dan lebih berat, sedangkan alat ini lebih efisien untuk dibawah kemana saja, karena lebih kecil dan lebih ringan dan cara kerjanya lebih mudah.

2.6 Karateristik Dasar Pemilihan bahan

Pemilihan bahan yang tepat adalah bagian yang sangat penting dalam desain teknik, ada banyak faktor yang harus diperhatikan sebelum melakukan kegiatan perancangan, di antaranya kekuatan, ketahanan, terhadap korosi, harga, kemampuan bentuk, dan lain-lain.

Kegiatan pemilihan bahan adalah pemilihan yang akan digunakan untuk pembuatan alat agar dapat ditekan seefisien mungkin didalam penggunaannya dan selalu berdasarkan pada dasar kekuatan dan sumber pengadaannya.

Faktor-faktor yang diperhatikan dalam pemilihan material dan komponen:

1. Efisiensi Bahan

Bahan harus diperhitungkan dan dirancang tepat terlebih dahulu agar saat pemilihan bahan tidak mengalami kerugian dalam permasalahan ekonomi dan tidak mengalami kesalahan saat pemilihan bahan, namun juga hasil produksinya dapat bersaing dipasaran terhadap produk-produk lain dengan spesifikasi yang sama.

2. Bahan Mudah Didapat

Selain permasalahan ekonomi, bahan juga harus mudah didapatkan karena pemilihan bahan sangat penting, sehingga tidak terjadi kendala saat pembuatan komponen permesinan.

3. Spesifikasi Bahan yang Dipilih

Dalam suatu alat permesinan biasanya terdiri dari dua bagian yaitu bagian primer dan bagian sekunder, kedua bagian tersebut harus dibedakan dalam peletakkannya karena sudah pasti kedua bagian tersebut berbeda ketahanannya terhadap pembebanan. Bagian utama harus diprioritaskan dengan menempatkan bagian sekunder terhadap bagian primer. Perancangan juga harus memperhatikan kegunaan dan kemampuan bahan dalam menerima setiap kemungkinan gaya, berat, tekanan dan ketahanan dari bahan yang akan dirancang. Dengan melihat setiap komponen permesinan yang akan dibuat memiliki tugas dan fungsi masing-masing, sehingga setiap bahan komponen tidak akan sama, namun akan saling berkaitan dan saling mendukung satu dengan lainnya. Antara aplikasi dilapangan dengan karakteristik bahan yang digunakan tepat. Perencanaan bahan harus dengan fungsi dan kegunaan suatu rancang bangun.

4. Kekuatan Bahan

Dalam pemilihan bahan harus diperhatikan batas kekuatan dan sumber pengadaannya, baik itu batas kekuatan tariknya, tekananya maupun ketahanannya terhadap gaya puntir. Kekuatan bahan juga mempengaruhi ketahanan dan keamanan waktu pemakaian suatu bahan dari komponen.

5. Perhitungan Khusus

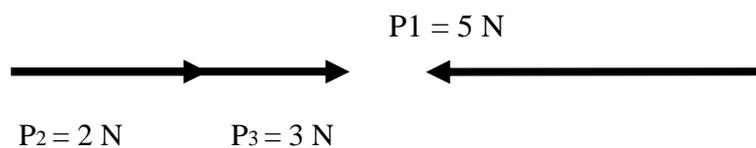
Dalam pemilihan bahan ini ada hal yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang atau mendukung pembuatan alat itu

sendiri. Komponen-komponen penyusun alat tersebut terdiri 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.

2.7 Rumus-rumus yang Digunakan dalam Perhitungan

Hukum Newton I

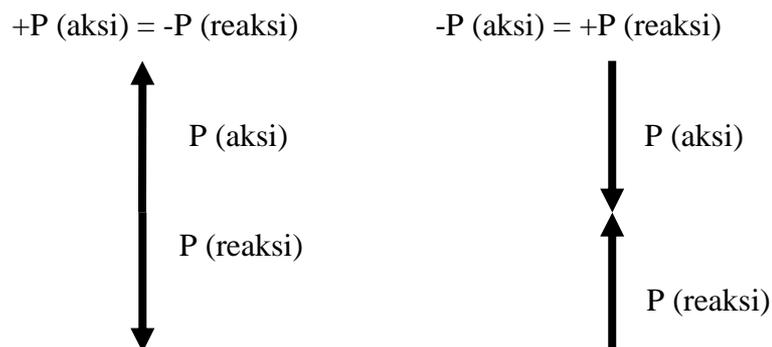
Hukum Newton I berbunyi bahwa sejumlah gaya dikatakan seimbang apabila resultan gaya-gaya tersebut sama dengan nol (0).



Gambar 2.6 Prinsip Hukum Newton I

Hukum Newton II

Hukum Newton II berbunyi bahwa setiap gaya (aksi) akan ada gaya penyeimbang (reaksi) yang sama, tetapi arahnya berlawanan.



Gambar 2.7 Prinsip Hukum Newton II

Gaya dikatakan seimbang apabila:

$$\Sigma F_x = 0, \text{ adalah jumlah gaya arah horizontal} = 0$$

$\Sigma F_y = 0$, adalah jumlah gaya arah vertikal = 0

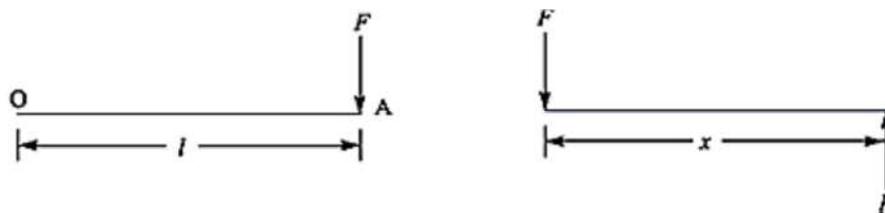
$\Sigma M = 0$, adalah jumlah semua momen = 0

Momen adalah hasil perkalian dari gaya dan jarak, dengan jarak adalah posisi dari suatu titik tertentu tegak lurus terhadap gaya dititik berat.

$$\text{Momen} = F \times l \dots\dots\dots(2.1, \text{Lit. 3, hal 11})$$

dimana, $F = \text{gaya (N)}$

$l = \text{jarak dari suatu titik ke beban (mm)}$



Gambar 2.7 Ketentuan Momen

Dalam rancang bangun ini dibutuhkan dasar-dasar perhitungan yang menggunakan teori dan rumus-rumus tertentu, antara lain:

1. Tegangan Bengkok (2.3, Lit. 3: hal 128)

$$\sigma_b = \frac{M_b \cdot y}{I_x}$$

dimana, $\sigma_b = \text{tegangan bengkok (N/)}$

$M_b = \text{momen bengkok (Nmm)}$

$y = \text{jarak antara titik pusat ke serat terluar (mm)}$

$I_x = \text{momen inersia luasan ()}$

2. Tegangan Geser

$$\tau_g = \frac{F}{A}$$

dimana, $\tau_g = \text{Tegangan Geser} = \text{N/mm}$

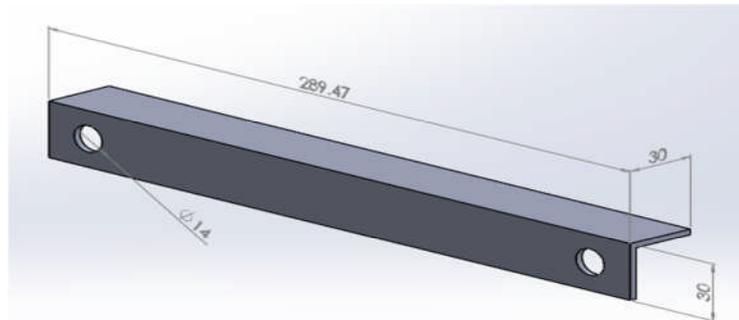
$F = \text{Gaya Geser} = \text{Newton}$

$A = \text{Luas Penampang} = \text{mm}$

3. Momen Lentur (M_f)

$$M_f = - \cdot (F \times W)_{\text{dudukan}}$$

dimana, M_f = Momen lentur dudukan (N/mm)
 F = Gaya tekan pada meja (N)
 W = Berat dudukan (N)



Gambar 2.9 Momen lentur alat pengangkat motor bebek

4. Diameter Poros Berlubang ($d_0 - d_1$)

$$(d_0^4 - d_1^4) = \frac{32 \cdot d_0 \cdot M_b}{\sigma_b} \dots\dots\dots(2.8, \text{Lit. 10: hal 1140})$$

dimana, M_b = momen bengkok maksimum (N/mm)
 σ_b = Tegangan bengkok (N/mm²)
 d = diameter poros berlubang (mm)

sehingga dapat dirumuskan tegangan bengkok maksimumnya :

$$\sigma_b = \frac{32 \cdot D_0 \cdot M_b}{(d_0^4 - d_1^4)} \dots\dots\dots (2.9, \text{Lit. 10: hal 1140})$$

dimana, M_b = momen bengkok maksimum (Nmm)
 σ_b = Tegangan bengkok (N/mm²)
 d = diameter poros berlubang (mm)

5. Rumus Mencari beban/Kapasitas Angkat

$$W = W \cdot F \dots\dots\dots(2.10, \text{Lit.13: hal 301})$$

dimana, F = Faktor koreksi untuk bahan baja
 $F = (0,85 \text{ s.d } 1,25)$, dalam perencanaan ini diambil $F = 1,25$
 W = Beban yang direncanakan

Rumus Pengelasan

1. $F = A \cdot \tau_g \dots\dots\dots(2.11, \text{Lit. 10: hal 349})$

dimana, F = Gaya yang terjadi (N)
 A = Luas Penampang (mm)

$$\tau_g = \text{Tegangan geser las (N/mm}^2\text{)}$$

$$2. M = F \cdot e \dots\dots\dots(2.12, \text{Lit. 10: hal 362})$$

dimana, $M = \text{Momen lentur (N/mm)}$
 $F = \text{Gaya yang terjadi (N)}$
 $e = \text{Panjang benda yang dilas (mm)}$

$$3. \tau_1 = \frac{M}{z} \dots\dots\dots(2.13, \text{Lit. 10: hal 351})$$

dimana, $\tau_1 = \text{Tegangan bengkok las (N/mm}^2\text{)}$
 $M = \text{Momen bengkok (Nmm)}$
 $z = \text{Momen tahanan terhadap lentur (mm}^3\text{)}$

$$4. \tau_{\max} = - \sqrt{(\sigma_1)^2 + 4 \tau_g^2} \dots\dots\dots(2.14, \text{Lit. 10: hal 362})$$

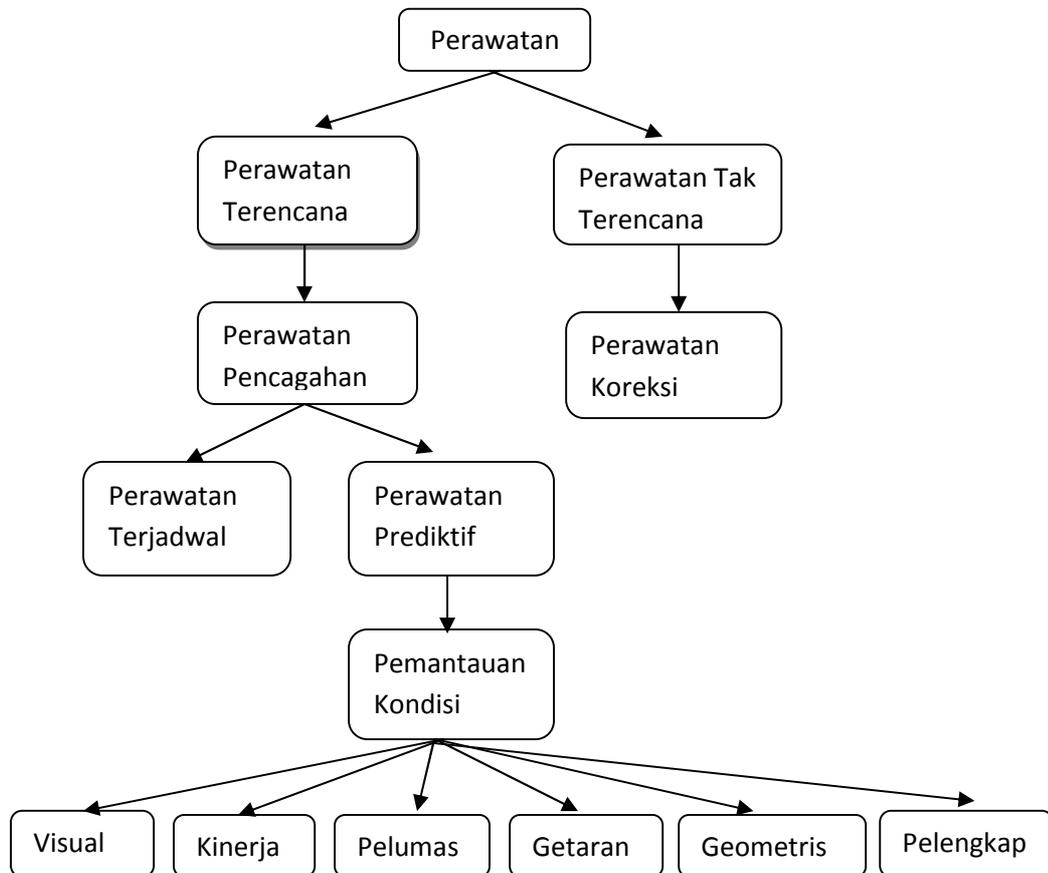
dimana, $\tau_{\max} = \text{Tegangan maksimum las (N/mm}^2\text{)}$
 $\tau_1 = \text{Tegangan lentur las (N/mm}^2\text{)}$
 $\tau_g = \text{Tegangan geser las (N/mm}^2\text{)}$

2.8 Teori Dasar Perawatan dan Perbaikan (M & R)

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu produk atau barang dalam memperbaikinya sampai pada kondisi yang dapat diterima.

Berbagai bentuk kegiatan pemeliharaan (gambar 2.11) adalah:

- a. Pemeliharaan terencana adalah pemeliharaan yang diorganisir dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya.
- b. Pemeliharaan pencegahan adalah pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu yang ditentukan sebelumnya atau terhadap kriteria lain yang diuraikan, dan dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan bagian-bagian lain yang tidak memenuhi kondisi yang bisa diterima.



Gambar 2.11 Bagan Perawatan dan Perbaikan

- c. Pemeliharaan korektif adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima.
- d. Pemeliharaan jalan adalah pemeliharaan yang dapat dilakukan selama mesin dipakai
- e. Pemeliharaan berhenti adalah pemeliharaan yang hanya dapat dilakukan selama mesin berhenti digunakan
- f. Pemeliharaan darurat adalah pemeliharaan yang perlu segera dilakukan untuk mencegah akibat yang serius.

Beberapa strategi perawatan diantaranya adalah:

- a. *Break Down Maintenance*

Suatu pekerjaan yang dilakukan terhadap suatu alat/fasilitas berdasarkan perencanaan sebelumnya yang diduga telah mengalami kerusakan.

b. *Schedule Maintenance*

Suatu daftar menyeluruh yang berisi kegiatan *maintenance* dan kejadian-kejadian yang menyertainya.

c. *Preventive Maintenance*

Suatu pekerjaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada alat/fasilitas lebih lanjut.