

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab kedua ini akan membahas tentang teori-teori dasar, definisi, istilah, dan rumus-rumus perhitungan yang digunakan dalam laporan ini.

2.1 Pengertian Dongkrak Hidrolik

Hidrolik adalah suatu sistem yang memanfaatkan tekanan fluida sebagai power (sumber tenaga) pada sebuah mekanisme. Sedangkan untuk dongkrak hidrolik merupakan contoh aplikasi sederhana dari penerapan hukum pascal. Tekanan yang diberikan pada suatu fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan sama rata, prinsip pascal menyatakan bahwa tekanan tersebut akan dipindahkan melalui fluida tanpa berubah besarnya. Saat pompa diberi gaya tekan, gaya tersebut akan diteruskan oleh cairan fluida yang terdapat di dalam pompa akibatnya cairan dalam dongkrak akan menghasilkan gaya angkat dan dapat mengangkat beban di atasnya. Pemindahan tekanan ke segala arah yang sama besar dalam suatu cairan merupakan prinsip yang mendasari alat-alat hidrolik. Jadi, dongkrak hidrolik yang dapat mengangkat benda-benda dengan massa yang besar tersebut bekerja dengan memanfaatkan prinsip dari hukum pascal. Dongkrak hidrolik menghasilkan gaya yang besar dengan hanya memberikan gaya yang sangat kecil. Dengan kata lain, dongkrak hidrolik melipat gandakan gaya.

2.2 Macam-Macam Dongkrak Hidrolik Pesawat Cessna 152

Jack atau dalam bahasa Indonesianya adalah dongkrak merupakan suatu alat kerja yang digunakan untuk mengangkat benda-benda berat ataupun juga kendaraan hingga ke posisi yang dikehendaki.

Ada dua jenis dongkrak hidrolik untuk pesawat Cessna 152 sebagai berikut.

a. Main Jack

Main Jack merupakan dongkrak utama yang digunakan untuk melakukan proses perawatan ataupun perbaikan yang memerlukan pengangkatan pesawat. Berikut ini adalah contoh gambar *Hydraulic Main Jack* untuk pesawat Cessna 152



Gambar 2.1 *Hydraulic Aircraft Jack Model 324*
(Sumber: Lit. 1)

b. Bottle Jack

Bottle Jack merupakan dongkrak hidrolis biasa yang digunakan untuk melakukan pergantian pada ban pesawat. Berikut ini adalah contoh gambar *Hydraulic Bottle Jack* untuk pesawat Cessna 152.



Gambar 2.2 *Bottle Jack*
(Sumber: Lit. 1)

2.3 Bagian-Bagian *Jack Hydraulic*

1. *Release Valve Lever*

Yaitu tuas pembuka pompa oli hidrolik pada saat lifter pada posisi turun. Atau biasa disebut bukaan pompa.

2. *Base*

Alas penampang berbentuk persegi yang gunanya sebagai tempat berdirinya silinder hidrolik dan tuas pompa. Terbuat dari besi cor yang dikeraskan.

3. *O-Ring*

O-Ring adalah *seal* karet yang berfungsi sebagai pembatas tiap lubang dan menghindari kebocoran cairan oli hidrolik.

4. *Hydraulic Cylinder*

Tabung silinder yang berfungsi sebagai rumah oli hidrolik dan sebagai tempat terjadinya proses fluida pada saat tuas pompa ditekan.

5. *Ram*

Poros utama yang bersentuhan langsung dengan benda yang akan diangkat. Kekuatan poros mengangkat tergantung besar gaya tekan yang terjadi di dalam tabung silinder.

6. *Oil-Tight Tank*

Oil-tight tank adalah tempat bergeseknya antara oli hidrolik dengan poros utama (ram), dimana oli hidrolik mengalami tekanan keatas setelah pompa tuas bekerja. Poros berulir yang dapat menambah panjang posisi angkat, terbuat dari baja pilihan yang dapat menahan beban sampai dengan 5 ton (strength). Posisi poros berada di tengah-tengah poros utama (ram) dengan memutar ulir maka poros tambahan ini akan naik sesuai tingginya.

7. *Top Cap*

Penutup silinder utama atau biasa disebut kepala tabung yang berguna memperkuat lapisan atas silinder. Terbuat dari baja yang menyatu dengan silinder utama.

8. *Pump Plunger*

Poros pemompa oli hidrolik agar proses hidrolik berlangsung.

9. *Pump Body*

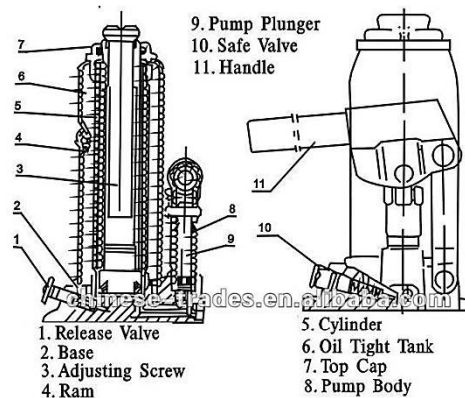
Tempat bereaksinya oli hidrolik yang dipompa oleh *pump plunger*

10. *Safe Valve*

Berfungsi sebagai pengaman saat dongkrak sedang bekerja.

11. *Handle*

Pegangan untuk menggerakkan pompa dongkrak.



Gambar 2.3 Bagian-Bagian *Hydraulic Jack*
(Sumber: Lit. 2)

2.4 Dasar Pemilihan Bahan

Dalam setiap rancangan bangun alat, pertimbangan-pertimbangan dalam pemilihan bahan merupakan salah satu syarat penting sebelum melakukan perhitungan terhadap kekuatan dari komponen-komponen peralatan tersebut.

Tujuan dari pemilihan bahan tersebut diharapkan dapat menahan beban yang diterma dengan baik. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan antara lain:

A. Sifat Mekanis Bahan

Dalam perencanaan, kita harus mengetahui sifat mekanis bahan sehingga dapat mengetahui bahan dalam menerima beban, tegangan, gaya yang terjadi, dan lain-lain. Sifat mekanis bahan merupakan kekuatan tarik, tegangan geser, modulus elastisitas dan lain-lain.

B. Sifat Fisis Bahan

Untuk mengetahui bahan apa saja yang akan digunakan kita juga harus mengetahui sifat-sifat fisis baja. Sifat-sifat fisis bahan adalah kekasaran, ketahanan terhadap korosi, titik leleh, dan lain-lain.

C. Sifat Teknis Bahan

Kita juga harus mengetahui sifat-sifat teknis bahan agar kita dapat mengetahui apakah bahan yang dipilih dapat dikerjakan dengan permesinan atau tidak.

D. Fungsi Komponen

Dalam membuat suatu rancang bangun, harus diperhatikan fungsi dari komponen-komponen yang digunakan. Karena bahan yang digunakan harus sesuai dengan fungsi komponen-komponen tersebut.

E. Bahan Mudah Didapat

Untuk mempermudah pembuatan bahan-bahan yang diperlukan harus mudah didapat di pasaran agar bila terjadi kerusakan pada komponen-komponennya dapat langsung diperbaiki atau diganti.

F. Harga Relatif Murah

Bahan-bahan yang digunakan diusahakan semurah mungkin dengan tidak mengurangi kualitas dari bahan tersebut, agar dapat menekan biaya produksi yang direncanakan.

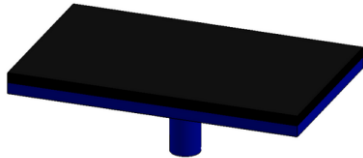
G. Daya Guna Seefisien Mungkin

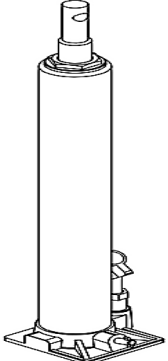

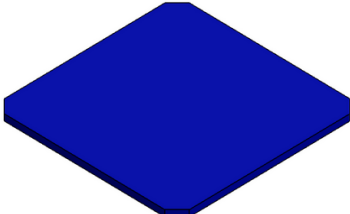
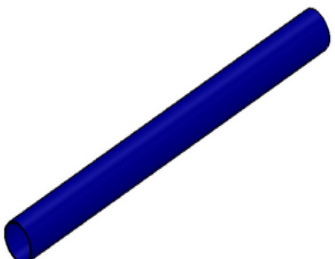
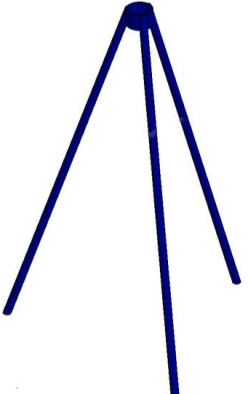
Dalam rancang bangun ini harus diperhatikan bahan yang seefisien mungkin. Dimana hal ini tidak mengurangi fungsi dari komponen-komponen sehingga material yang digunakan tidak terbuang dengan percuma.

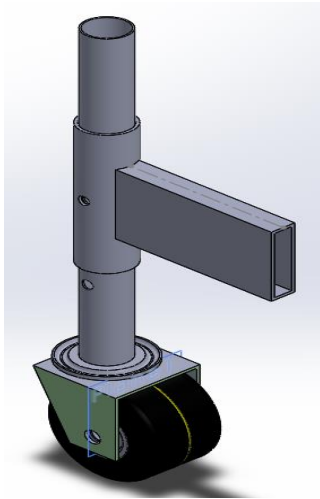
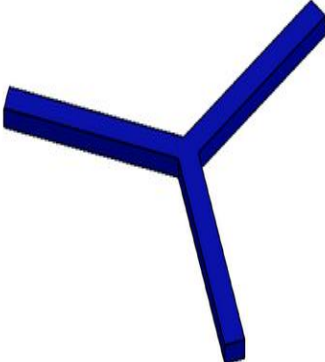
2.5 Material Yang Digunakan

Pada pembuatan kerangka dongkrak hidrolik ini menggunakan bahan dari *carbon steel* atau biasa disebut dengan baja karbon. Alasan pemilihan dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Material Yang Digunakan

No	Nama	Material	Gambar	Alat Produksi
1	Konektor	<i>Carbon Steel</i> dan Karet		Mesin pemotong besi, gerinda, cutter, las listrik

No	Nama	Material	Gambar	Alat Produksi
2	Dongkrak Hidrolik	<i>Carbon Steel</i>		Dibeli
3	Tuas Hidrolik	<i>Carbon Steel</i> dan Karet		Mesin pemotong besi, gerinda, las listrik
4	Alas Dongkrak	<i>Carbon Steel</i> (Fe 360)		Mesin pemotong besi, gerinda, las listrik
5	Tiang Penopang	<i>Carbon Steel</i>		Mesin pemotong besi, gerinda, las listrik
6	Tiang Penyangga	<i>Carbon Steel</i>		Mesin pemotong besi, gerinda, las listrik

No	Nama	Material	Gambar	Alat Produksi
7	Roda	Karet, Aluminium, dan <i>Carbon Steel</i>		Dibeli
8	Rangka Kaki	<i>Carbon Steel</i>		Mesin pemotong besi, gerinda, las listrik

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Berikut sifat dan karakteristik material komponen rangka dongkrak Cessna 152.

Tabel 2.2 Sifat Dan Karakteristik Baja Karbon
Baja Karbon (*Carbon Steel*)

No	Karakteristik Bahan	Simbol dan Satuan	Nilai
1.	<i>Mass Density</i>	ρ (kg/m ³)	7800
2.	<i>Elastic Modulus</i>	E (N/mm ²)	200000
3.	<i>Poission's Ratio</i>	μ (N/A)	0.32
4.	<i>Tensile Strength</i>	σ (N/m ²)	482.549
5.	<i>Shear Modulus</i>	(N/mm ²)	76000
6.	<i>Thermal Conductivity</i>	W/(m.K)	30
7.	<i>Thermal Expansion Coefficient</i>	/K	1.2e-05
8.	<i>Specific Heat</i>	J/(kg.K)	500

9.	<i>Yield Strength</i>	(N/mm ²)		248.168
(Sumber: Dokumen Pribadi)				

2.6 Prinsip Kerja Dongkrak Hidrolik

Prinsip kerja dongkrak hidrolik adalah dengan memanfaatkan hukum Pascal, "Tekanan yang diberikan pada suatu fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah sama rata". Dongkrak hidrolik terdiri dari dua tabung yang berhubungan yang memiliki diameter yang berbeda ukurannya. Jika kita memberikan gaya yang kecil pada tabung yang berdiameter kecil maka tekanan akan disebarkan merata ke segala arah termasuk ke tabung besar. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan gaya tekanan yang diakibatkan oleh gerakan ujung dongkrak hidrolik yang terus memanjang. Semakin kecil luas permukaan bidang sentuhan antara ujung dongkrak hidrolik dengan luas permukaan maka tekanan yang dihasilkan semakin besar.

$$P = F/A \dots\dots\dots (2.1, \text{Lit. 4})$$

Keterangan:

P: Tekanan (N / m^3),

F: Gaya tekan (kgm/s^2),

A: Luas bidang (m^3).

Tegangan adalah gaya-gaya dalam yang bekerja pada tiap satuan luas penampang. Ada 2 macam tegangan yaitu:

1. Tegangan aksial/normal, yaitu tegangan yang gayanya bekerja searah dengan luas penampang benda.
2. Tegangan Tangensial, yaitu tegangan yang gayanya bekerja tegak lurus dengan luas penampang beda.

Pada rancang bangun alas penyeimbang jack hydraulic perhitungan tegangan beban dari atas (menekan) didapat pada tegangan tekan yang komutatif yang menandakan tegangan yang saling tegak lurus terhadap beban yang akan diangkat.
 $\Sigma MO = 0$.

Syarat bahwa tegangan memiliki nilai 0 pada suatu elemen dari suatu benda haruslah terjadi dalam bentuk dua pasang gaya yang bekerja pada bidang. Bidang yang tegak lurus secara tidak langsung keduanya memiliki gaya shearing stress.

Hukum Pascal dan Penerapannya:

Prinsip penting dari zat cair atau hidrolik:

- a. Cairan tidak dapat dimanfaatkan/ dikompresikan / diperkecil volumenya.
- b. Hukum Pascal: “Tekanan yang diberikan pada zat cair / hidrolik dalam bejana tertutup, besarnya tekanan akan diteruskan ke segala arah, dengan tekanan sama besar”.

Jika kedua silinder sama ukurannya, lalu sebuah gaya (N) bekerja pada silinder utama menyebabkan piston pada silinder kedua (actuator) mendapat gaya yang sama, bila kedua piston bergerak pada jarak yang sama. Untuk menghitung gaya, tekanan atau penambahan gaya dapat digunakan rumus segitiga, yaitu:

1. $F = P \times A$ (2.2, Lit. 3)
2. $P = F/A$ (2.3, Lit. 3)
3. $A = F/P$ (2.4, Lit. 3)

Keterangan:

Gaya/F (force)	:Newton (N)
Tekanan/P (pressure)	: Kpa
Luas penampang/A (area)	: m ²

1. Perubahan Gerakan
 - a. Jika piston pada silinder I lebih besar dari pada piston II *actuator* maka Piston II pergerakannya lebih panjang. Jika piston pada silinder I lebih besar 10 X dibanding piston II, maka piston II akan pergerakannya 10 X lebih besar.
2. Meningkatkan Besar Tekanan
 - a. Jika piston silinder I lebih kecil dari pada piston silinder II *actuator*, maka Piston II menerima gaya tekan lebih besar.
 - b. Piston silinder I lebih kecil daripada piston II, maka piston II pergerakannya lebih pendek.

2.7 Rumus-Rumus Yang Digunakan

a. Hukum Newton 1, 2, dan 3

$$1. \sum F = 0 \dots\dots\dots(2.5, \text{ Lit. 4, hal. 107})$$

$$2. \sum F = m \times a \dots\dots\dots(2.6, \text{ Lit. 4, hal. 110})$$

$$3. \sum F_{\text{aksi}} = \sum F_{\text{reaksi}} \dots\dots\dots(2.7, \text{ Lit. 4, hal. 116})$$

Keterangan:

$$\sum F = \text{Jumlah Gaya (N)}$$

$$F = \text{Gaya (N)}$$

$$m = \text{Massa (kg)}$$

$$a = \text{Percepatan (m/s}^2\text{)}$$

b. Massa Jenis

$$\rho = \frac{m}{v} \dots\dots\dots(2.8, \text{ Lit. 5})$$

Keterangan:

$$\rho = \text{Massa Jenis (kg/li)}$$

$$m = \text{massa (kg)}$$

$$v = \text{volume (liter)}$$

c. Tegangan Tekan

$$\sigma_t = \frac{F}{A} \leq \bar{\sigma}_t \dots\dots\dots(2.9, \text{ Lit.6 hal 120})$$

Keterangan:

$$\sigma_t = \text{Tegangan tekan (N/mm}^2\text{)}$$

$$F = \text{Beban (N)}$$

$$A = \text{Luas penampang (mm}^2\text{)}$$

$$\bar{\sigma}_t = \text{Tegangan tekan ijin (N/mm}^2\text{)}$$

d. Perhitungan Kekuatan Hasil Las

Rumus dasar perhitungan kekuatan las dapat dilihat dalam persamaan berikut

:

$$\sigma_{\text{Tarik maks}} = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(2.10 \text{ Lit 13 hal 36})$$

Keterangan :

$$\sigma_{\text{Tarik maks}} : \text{Tegangan Tarik bahan (N/mm}^2\text{)}$$

F : Gaya yang bekerja (N)

A : Luas penampang yang dikenai las (mm^2)

1. Rumus menentukan luas penampang yang dikenai las

$$A = t \times \pi d \dots\dots\dots(2.11 \text{ Lit 14 hal 366})$$

Keterangan :

A : Luas penampang yang dikenai las (mm^2)

t : Tebal lasan (mm)

d : diameter tabung (mm)

2. Rumus mencari momen lentur las

$$M = F \times l \dots\dots\dots(2.12 \text{ Lit 14 hal 366})$$

Keterangan :

M : Momen lentur las (Nm)

F : Beban yang ditumpu hasil lasan (N)

l : Panjang momen yang bekerja (m)

3. Rumus modulus penampang potong lasan

$$Z = \frac{\pi t d^2}{4} \dots\dots\dots(2.13 \text{ Lit 14 hal 366})$$

Keterangan :

Z : Modulus penampang potongan lasan (mm^3)

t : Tebal lasan (mm)

d : diameter tabung (mm)

4. Rumus tegangan lentur lasan

$$\sigma_b = \frac{M}{Z} \dots\dots\dots (2.14 \text{ Lit 14 hal 366})$$

Keterangan :

σ_b : Tegangan lentur lasan (N/mm^2)

M : Momen lentur las (Nmm)

Z : Modulus penampang potongan (mm^3)

5. Tegangan geser maksimal

$$\tau_{maks} = \frac{1}{2} \sqrt{(\tau_b)^2 + 4 \cdot \tau} \dots\dots\dots(2.15 \text{ Lit 17 hal 367})$$

Keterangan :

τ_{maks} : Tegangan geser maksimal (N/mm²)

σb : Tegangan lentur lasan (N/mm²)

τ : Tegangan geser (N/mm²)

e. **Rumus Statistika**

1. Rata-rata (*mean*)

Data tak tersusun (data mentah)

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \dots\dots\dots(2.16, \text{Lit.7, hal. 27})$$

Data tersusun

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k f_i \times X_i \dots\dots\dots(2.17, \text{Lit.8, hal. 28})$$

2. Median atau nilai tengah (Md)

Nilai Tengah data tak tersusun

Misal 1, 2, 3, 4, 2, 3, 4, 2, 2 maka Md, maka data ini harus disusun kedalam *array* 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 4, dan 4 maka Md = 2.

Nilai tengah data tersusun

Perhitungan nilai median harus berdasarkan grafik batang atau *histogram*

$$Md = B_b + 1 \left(\frac{n/2 - \sum f_{sb}}{f_{md}} \right) \dots\dots\dots(2.18, \text{Lit.9, hal. 29})$$

Keterangan:

B_b : Batas bawah klas median

I : Interval (jarak antar klas)

n : Jumlah data

$\sum f_{sb}$: Jumlah frekuensi klas-klas sebelum median

f_{md} = Frekuensi klas median

3. Modus (Mo)

Modus adalah data yang paling sering muncul atau data yang mempunyai frekuensi terbanyak.

1. Data tak tersusun

Misal 1, 2, 2, 2, 3, 4, 5, dan 5, maka modus M_o adalah 2, karena 2 adalah data yang sering muncul.

2. Data tersusun

Untuk data yang tersusun maka penghitung modus akan mengalami kesulitan seperti pada penghitungan median. Modus (M_o) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$M_o = B_b + I \left(\frac{f_{mo} - f_{sb}}{f_{mo} - f_{sb} + f_{mo} - f_{sd}} \right) \dots\dots\dots (2.19, \text{Lit 9, hal. 31})$$

Keterangan:

B_b : Batas bawah kelas modus

I: Interval (jarak antar kelas)

f_{mo} : Frekuensi kelas modus

f_{sb} : Frekuensi kelas sebelum kelas modus

f_{sd} : Frekuensi kelas sesudah kelas modus

f. Perhitungan Waktu Permesinan

Dalam mendesain alat *pretreatment* biodiesel dari minyak jelantah ini, maka perhitungan waktu permesinan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Mesin Bor

Untuk menghitung waktu permesinan pada mesin bor, adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Kecepatan Putar Mesin Bor:

$$n = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times d} \dots\dots\dots (2.20, \text{Lit. 10, hal.48})$$

Keterangan:

V_c : Kecepatan Potong (m/menit)

d: Diameter Bor (mm)

n: Jumlah Putaran (rpm)

Rumus Pemakanan Memanjang

$$T_m = \frac{L}{S_r \times n} \dots\dots\dots (2.21, \text{Lit. 10, hal. 66})$$

g. Perhitungan Biaya Produksi

Perhitungan biaya produksi disini hanya menyebutkan rumus-rumus terkait mengenai biaya produksi, dimana nantinya rumus ini akan digunakan pada bab 4

pembahasan mengenai biaya produksi. Sehingga pada bab pembahasan tentang biaya produksi, penulis tidak lagi menuliskan rumus yang terkait namun langsung menuliskan bilangan nominal dari data yang didapatkan Adapun rumus terkait yang akan digunakan pada pembahasan bab 4 biaya produksi sebagai berikut:

1. Biaya Listrik

$$BL = TM \times P \times B_0 \dots\dots\dots(2.22 \text{ Lit } 15 \text{ hal } 81)$$

Dimana :

BL = Biaya Listrik (Rp)

TM = Waktu pemakaian mesin (Menit)

P = Daya listrik pada mesin yang digunakan (Watt)

B₀ = Harga Daya / Kwh = Rp Rp1.352,00

2. Biaya Sewa Mesin

$$BM = TM \times B \dots\dots\dots(2.23 \text{ Lit } 15 \text{ hal } 89)$$

Dimana :

BM = Biaya Sewa Mesin (Rp)

TM = Waktu Pemakaian Mesin (Jam)

B = Harga Sewa Mesin/Jam (Rp)

3. Biaya Operator

$$BO = BO_J \times W_p \dots\dots\dots(2.24 \text{ Lit } 16 \text{ hal } 82)$$

$$BO_J = \frac{UMK}{JB} \dots\dots\dots(2.25 \text{ Lit } 16 \text{ hal } 82)$$

Dimana :

BO_J = Biaya Operator / Jam (Rp)

UMK = Upah Minimum Karyawan Wilayah Sumsel (Rp2.804.453/Bulan)

JB = Jam kerja dalam sebulan (Terhitung dari senin-sabtu selama delapan jam)

W_p = Waktu Pengerjaan (Menit)

4. Biaya Tak Terduga / Biaya Perencanaan

Biaya tak terduga / perencanaan diambil 15% dari biaya material, biaya komponen, biaya sewa mesin, biaya listrik dan biaya operator.

$$B_{TT} = 15\% \times (B_{Material} + B_{Komponen} + B_{Sewa\ Mesin} + B_{Listrik} + B_{Operator}) \dots \dots \dots (2.26)$$

5. Biaya Total Produksi

$$B_{TP} = (B_{Material} + B_{Komponen} + B_{Listrik} + B_{Sewa\ Mesin} + B_{Operator} + B_{Tak\ Terduga} \dots \dots (2.27)$$

6. Keuntungan

Keuntungan yang direncanakan dari penjualan alat ini sebesar 10% dari biaya total produksi. Sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Keuntungan } (P) = 10\% \times B_{Total\ Produksi} \dots \dots \dots (2.28 \text{ Lit 15 hal 82})$$

2.8 Teori Dasar Perawatan

Secara umum perawatan dapat didefinisikan sebagai suatu usaha tindakan reparasi untuk menjaga kondisi dan performa suatu alat atau mesin agar tetap prima sehingga sesuai dengan standar spesifikasinya dengan biaya perawatan yang rendah.

a) Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) merupakan pencegahan secara sistematis, terjadwal dengan ruang lingkup pekerjaan seperti melakukan pembersihan, pelumasan serta perbaikan mesin atau sistem dengan baik dan tepat waktu. Kegiatan ini dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan dan menemukan kondisi yang dapat menyebabkan system mengalami kerusakan pada saat dipergunakan dalam proses produksi.

Adapun keuntungan dari *preventive maintenance*:

- a. Waktu terhentinya produksi menjadi berkurang.
- b. Berkurangnya pembayaran kerja lembur bagi tenaga perawatan.
- c. Berkurangnya waktu untuk menunggu peralatan yang dibutuhkan.
- d. Berkurangnya pengeluaran biaya untuk perbaikan.
- e. Penggantian suku cadang yang direncanakan dapat dihemat kebutuhannya, sehingga suku cadang selalu tersedia digudang setiap waktu.
- f. Keselamatan kerja operator lebih tinggi karena berkurangnya kerusakan pada saat operasi.

b) Perawatan Korektif (*Corrective Maintenance*)

Perawatan Korektif (*Corrective Maintenance*) merupakan pemeliharaan yang telah direncanakan, yang didasarkan pada kelayakan waktu operasi yang telah ditentukan pada buku petunjuk alat tersebut.

Pemeliharaan ini merupakan “*general overhaul*” yang meliputi pemeriksaan, perbaikan dan penggantian terhadap setiap bagian-bagian mesin yang sudah tidak layak pakai lagi, baik karena rusak maupun batas maksimum waktu operasi yang telah ditentukan, dengan tujuan dalam perbaikan dapat dilakukan peningkatan-peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi agar peralatan menjadi lebih baik.

Bisa dikatakan bahwa perawatan korektif adalah pekerjaan perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas/peralatan sehingga mencapai standar yang dapat diterima.

c) Perawatan Berjalan (*Running Maintenance*)

Perawatan berjalan merupakan dimana pekerjaan perawatan dilakukan ketika fasilitas atau peralatan dalam keadaan bekerja. Perawatan berjalan diterapkan pada peralatan-peralatan yang harus beroperasi terus dalam melayani proses produksi.

d) Perawatan Prediktif (*Predictive Maintenance*)

Perawatan Prediktif (*Predictive Maintenance*) merupakan perawatan yang bersifat prediksi, dalam hal ini merupakan evaluasi dari perawatan berkala (*Preventive Maintenance*). Pendeteksian ini dapat dievaluasi dari indikator-indikator yang terpasang pada instalasi dan juga dapat melakukan pengecekan vibrasi dan alignment pada pompa untuk menambah data dan tindakan perbaikan.

Selanjutnya (dengan bantuan panca indra atau alat-alat monitor yang canggih). Perawatan prediktif ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan.

e) Perawatan Setelah Terjadi Kerusakan (*Breakdown Maintenance*)

Perawatan Setelah Terjadi Kerusakan (*Breakdown Maintenance*) merupakan perbaikan yang dilakukan tanpa adanya rencana terlebih dahulu. Dimana kerusakan terjadi secara mendadak pada alat yang sedang beroperasi, yang mengakibatkan kerusakan bahkan hingga alat tersebut tidak dapat beroperasi.

f) Perawatan Darurat (*Emergency Maintenance*)

Perawatan Darurat (*Emergency Maintenance*) adalah pekerjaan perbaikan yang harus segera dilakukan karena terjadi kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga.

Selain jenis-jenis perawatan yang telah disebutkan diatas, terdapat juga beberapa jenis pekerjaan lain yang bisa dianggap merupakan jenis pekerjaan perawatan seperti :

A. Perawatan dengan cara penggantian (*Replacement instead of maintenance*)

Perawatan dilakukan dengan cara mengganti peralatan tanpa dilakukan perawatan, karena harga peralatan pengganti lebih murah bila dibandingkan dengan biaya perawatannya. Atau alasan lainnya adalah apabila perkembangan teknologi sangat cepat, peralatan tidak dirancang untuk waktu yang lama, atau banyak komponen rusak tidak memungkinkan lagi diperbaiki.

B. Perawatan yang direncanakan (*Planned Replacement*)

Dengan ditentukan waktu mengganti peralatan dengan peralatan yang baru, berarti industri tidak memerlukan waktu lama untuk melakukan perawatan, kecuali untuk melakukan perawatan dasar yang ringan seperti pelumasan dan penyetelan. Ketika peralatan telah menurun kondisinya langsung diganti dengan yang baru. Cara penggantian ini mempunyai keuntungan antara lain, pabrik selalu memiliki peralatan yang baru dan siap pakai.

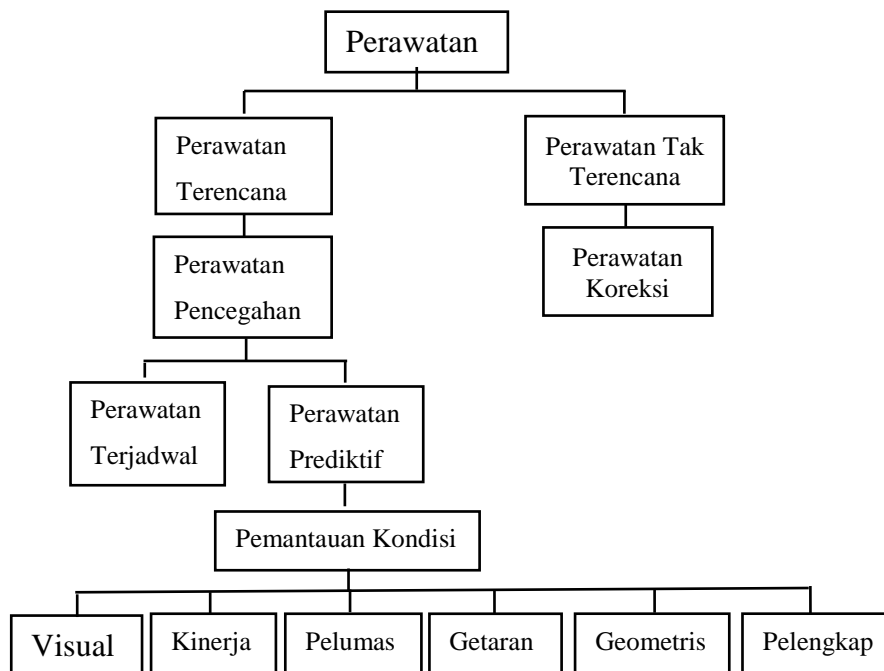
Serta dalam dunia perawatan banyak istilah-istilah umum yang biasa dipakai. Pada tabel 2.3 berikut akan menjelaskan arti dari istilah-istilah umum tersebut.

Tabel 2.3 Istilah-istilah dalam perawatan

No.	Istilah Umum Perawatan	Pengertian
1.	<i>Availability</i>	Periode waktu dimana fasilitas atau peralatan dalam keadaan siap untuk di pakai atau dioperasikan.
2.	<i>Downtime</i>	Periode waktu dimana fasilitas atau peralatan dalam keadaan tidak dipakai atau dioperasikan.
3.	<i>Check</i>	Menguji dan membandingkan terhadap standar yang ditunjuk.
4.	<i>Facility Register</i>	Alat pencatat data fasilitas atau peralatan, istilah lain bisa juga disebut inventarisasi peralatan atau fasilitas.
5.	<i>Maintenance Management</i>	Organisasi perawatan dalam suatu kebijakan yang sudah disetujui bersama.

No.	Istilah Umum Perawatan	Pengertian
6.	<i>Maintenance Schedule</i>	Suatu daftar menyeluruh yang berisi kegiatan perawatan dan kejadian-kejadian yang menyertainya.
7.	<i>Maintenance Planning</i>	Suatu perencanaan yang menetapkan suatu pekerjaan serta metoda, peralatan, sumber daya manusia dan waktu yang diperlukan untuk dilakukan dimasa yang akan datang.
8.	<i>Overhaul</i>	Pemeriksaan dan perbaikan secara menyeluruh terhadap suatu fasilitas sehingga mencapai standar yang diterima.
9.	<i>Test</i>	Membandingkan keadaan suatu alat atau fasilitas terhadap standar yang dapat diterima.
10.	<i>User</i>	Pemakai peralatan atau fasilitas.
11.	<i>Owner</i>	Pemilik peralatan atau fasilitas.
12.	<i>Vendor</i>	Seseorang atau perusahaan yang menjual perlatan atau perlengkapan, pabrik-pabrik dan bangunan-bangunan.
13.	<i>Trip</i>	Mati sendiri secara otomatis (istilah dalam listrik).
14.	<i>Shut-in</i>	Sengaja dimatikan secara manual (istilah dalam pengeboran minyak).
15.	<i>Shut-down</i>	Mendadak mati sendiri atau sengaja dimatikan.

(Sumber: Lit. 10)



Gambar 2.4 Bagan Perawatan dan Perbaikan
(Sumber: Lit. 11)