

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pandangan Umum

2.1.1 Definisi *Fiberboard*

Fiberboard merupakan salah satu jenis produk komposit/panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan-bahan berlignoselulosa lainnya, yang di ikat dengan perekat atau bahan pengikat lain kemudian di kempa panas (Maloney 1993).



Gambar 2.1 *Fiberboard*

Penggunaan berbagai macam bahan baku dalam satu bentuk produk komposit sangat memungkinkan di masa mendatang seiring dengan timbulnya berbagai desakan seperti isu lingkungan, kelangkaan sumberdaya kayu, tuntutan konsumen akan kualitas produk semakin tinggi, pengetahuan dan penguasaan ilmu yang semakin tinggi serta berbagai faktor lain yang merangsang terciptanya produk komposit yang berkualitas tinggi dari bahan baku yang berkualitas rendah. Berdasarkan kerapatannya, Maloney (1993) membagi *fiberboard* ke dalam tiga golongan yaitu:

- a) *Fiberboard* berkerapatan rendah (*Low Density Particleboard*), yaitu *fiberboard* yang mempunyai kerapatan kurang dari $0,4 \text{ g/cm}^3$
- b) *Fiberboard* berkerapatan sedang (*Medium Density Particleboard*), yaitu *fiberboard* yang mempunyai kerapatan antara $0,4-0,8 \text{ g/cm}^3$
- c) *Fiberboard* berkerapatan tinggi (*High Density Particleboard*), yaitu *fiberboard* yang mempunyai kerapatan lebih dari $0,8 \text{ g/cm}^3$.

Maloney (1993) menyatakan bahwa dibandingkan kayu asalnya, papan partikel mempunyai beberapa kelebihan seperti:

- a) *Fiberboard* bebas mata kayu, pecah dan retak
- b) Ukuran dan kerapatan *fiberboard* dapat disesuaikan dengan kebutuhan
- c) Tebal dan kerapatan *fiberboard* seragam serta mudah dikerjakan\
- d) Mempunyai sifat isotropis
- e) Sifat dan kualitasnya dapat diatur.

Fiberboard mempunyai kelemahan stabilitas dimensi yang rendah, Pengembangan tebal *fiberboard* sekitar 10-25% dari kondisi kering ke basah melebihi pengembangan kayu alami, serta pengembangan linearnya sampai 0,35%. Rowell (1996) menyebutkan, bahwa penggunaan papan komposit dibedakan menjadi dua bagian yaitu :

a) *Structural Composite (SC)*

Yaitu bahan yang diperlukan untuk memikul beban didalam penggunaannya. *Structural Composite* dipergunakan untuk dinding, atap, bagian lantai, komponen kerangka, meubel, dan lain-lain. *Structural Composite* yang digunakan dalam ruangan (*indoor use*) biasanya dibuat dengan menggunakan perekat yang *low cost adhesive* dan bersifat tidak stabil terhadap pengaruh uap air. Di lain pihak untuk penggunaan *exterior grade* dipergunakan perekat *thermosetting* resin yang harganya mahal akan tetapi tahan terhadap pengaruh cuaca.

b) *Non Structural Composite (NSC)*

Komposit ini tidak dimaksudkan untuk memikul beban didalam penggunaannya. Komposit ini dibuat dengan menggunakan perekat *thermoplastic* dan penggunaan akhir produk untuk pintu, jendela, meubel, bahan pengemas, pembatas ubin, bagian interior mobil dan lain-lain.

2.1.2 Pengertian Alat Press *fiberboard*

Mesin press adalah alat untuk memproduksi suatu proses pembentukan material melalui proses penekanan pada kedua sisi, disini material di tekan dengan gaya yang besarnya tertentu di kedua sisinya. Berdasarkan cara kerja dan kontruksi alat press dapat di bagi atas : *Forming Tool* merupakan proses (pembentukan) dan *Notching* merupakan proses pemotongan, yang di lakukan yaitu untuk menghilangkan sebagian material pada tempat tertentu yang di kehendaki.

Sebelum kita melakukan pengoperasian alat press, kita diharuskan untuk melakukan pengecekan-pengecekan agar operasi alat berjalan dengan lancar. Setelah menyelesaikan tahap persiapan, kemudian dilanjutkan ke langkah selanjutnya sebelum memulai proses kerja, yaitu langkah-langkah dalam pemasangan dies. Setelah langkah pemasangan dies tersebut, kegiatan memproduksi menggunakan alat press dapat mulai dilakukan.

Alat press *fiberboard* serbuk kayu merupakan alat yang sederhana terdiri dari meja tempat peletakan cetakan yang berfungsi sebagai landasan di letakkannya cetakan papan sesuai dengan ukuran dan juga sebagai penahan dongkrak hidrolik dimana meja pada bagian bawah akan menjadi sebagai landasan, pada saat dongkrak di pompa.



Gambar 2.2 Alat press serbuk kayu

Prinsip kerja daripada alat press papan komposit kulit biji kopi adalah dengan menggunakan sistem hidrolik dimana terdapat hukum pascal yang mengatakan bahwa: benda cair yang ada di ruang tertutup apabila di beri tekanan,

maka tekanan tersebut akan di lanjutkan ke segala arah dengan gaya yang sama besar.

Prinsip dasar dari hidrolis adalah sifat fluida cair yang sederhana dan sifat zat cair tidak memiliki bentuk tetap, tetapi selalu menyesuaikan bentuk yang di tempatnya. Sehingga akan mengalir ke berbagai arah dan dapat melewati ruang dalam berbagai ukuran dan bentuk. Sehingga fluida cair dapat mentransferkan tenaga dan gaya, fluida yang di gunakan dalam sistem hidrolis adalah oli.

2.2 Pemilihan Bahan

2.2.1 Dasar Pemilihan Bahan

Dalam perencanaan suatu alat atau mesin, pertimbangan-pertimbangan untuk memilih bahan merupakan hal yang sangat penting diperhatikan sebelum melakukan perhitungan. Dalam pemeliharaan bahan ini juga harus dipertimbangkan kemampuan dari bahan itu, fungsi dan gaya yang diterima dari bahan itu dan tegangan-tegangan yang mampu ditahan oleh benda itu selama beroperasi serta mudah atau tidaknya bahan tersebut didapatkan dipasaran. Tujuan dari pemilihan bahan ini adalah untuk mengefisienkan pemakaian bahan sehingga harga jual produk bisa bersaing dipasaran.

Hal-hal yang perlu diperhatikan sebagai faktor pertimbangan dalam pemilihan bahan ini adalah:

1. Sesuai dengan fungsinya

Bahan yang dipilih haruslah disesuaikan dengan fungsi dari komponen yang akan dibuat, misalnya komponen yang berhubungan langsung dengan bahan atau adonan yang akan dicetak, harus tahan terhadap korosi. Karena dapat mempengaruhi hasil dari pencetakan (sempurna atau tidaknya).

2. Mudah didapat

Bahan yang dipilih harus dipertimbangkan juga apakah bahan tersebut mudah diperoleh dipasaran. Hal ini karena, kendatinya pun bahan yang kita rencanakan sudah matang, namun bila tidak didukung dengan pesediaan dipasaran maka perencanaan kita akan sulit direalisasikan.

3. Murah

Bahan komponen yang dipilih hendaknya dicari bahan yang harganya relatif rendah. Hal ini juga bertujuan untuk menekan biaya produksi dan harga jual produk atau alat ini bersaing dipasaran.

4. Mudah dikerjakan

Komponen yang dikerjakan hendaknya sedapat mungkin mudah dikerjakan dengan mesin-mesin konvensional yang sudah umum, misalnya: Bubut, Las, Bor dan lain-lain.

5. Efisiensi dalam perencanaan dan pemakaian

Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari pemakaian suatu bahan hendaknya lebih banyak dari kerugiannya. Sedapat mungkin alat yang dibuat sederhana, mudah dioperasikan, biaya perawatan dan perbaikan relatif rendah tetapi memberikan hasil yang memuaskan.

6. Pertimbangan khusus

Dalam pemilihan bahan ini ada hal yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang pembuatan alat itu sendiri. Komponen-komponen menyusun alat tersebut terdiri dari dua jenis yaitu komponen yang telah tersedia dilapangan dan telah distandarkan, jika komponen penyusun tersebut lebih menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri, apabila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi didapat dipasaran sesuai dengan standar, lebih baik dibeli karena menghemat waktu pengerjaan.

2.2.2 Bahan Yang Digunakan

Kriteria pemilihan bahan dalam perencanaan Alat Pencetak *Paving-Block* menggunakan Hidrolik ini antara lain:

1. Plat.

Pada perencanaan alat ini plat yang digunakan ada dua bagian yaitu bagian atas dan bawah. Adapun plat yang digunakan mempunyai spesifikasi kekuatan tarik 42 kg/mm^2 (St. 42)

a. Plat Atas

Berfungsi sebagai plat penekan cetakan atau tutup cetakan *paving-block* yang mendorong plat bawah.

b. Plat Bawah

Plat ini berfungsi sebagai cetakan penahan tungku pada saat proses pencetakan *fiberboard*.

c. Tungku

Tungku berfungsi sebagai tempat dari pemanas yang akan digunakan, sekaligus sebagai tempat penahan cetakan saat proses pencetakan *fiberboard*.

2. Baut dan Mur

Berfungsi untuk mengikat plat pengangkat yang berfungsi sebagai *stopper*. Baut juga digunakan untuk menyatukan dua plat yang saling berhubungan. Baut yang digunakan adalah baut baja.



Gambar 2.3 Jenis-jenis Baut

3. Rangka

Rangka ini terbuat dari bahan besi (profil U) dengan spesifikasi kekuatan tarik 42 Kg/mm² (St.42). Rangka ini berfungsi sebagai tempat dudukan alat dan tempat penahan pada saat proses pencetakan berlangsung.

4. Pegas

Pegas digunakan untuk menarik kembali plat penekan atas agar kembali ke posisi seperti semula. Pegas yang digunakan ialah pegas ulir (pegas tarik).

5. *Pillar* atau Poros.

Dalam perencanaan ini menggunakan sembilan buah poros, yaitu sebagai tempat naik turunnya cetakan bawah. Poros-poros ini diletakan di permukaan besi profil U, *pillar* ini dirancang kokoh agar memudahkan dalam proses pengerjaan pencetakan.

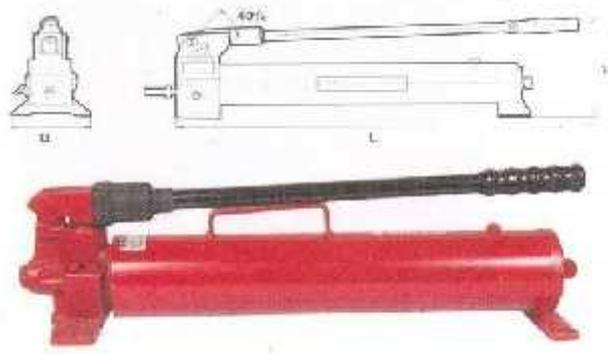
6. *Bushing*

Bushing digunakan sebagai tempat dudukan *pillar* dengan fungsi untuk memudahkan naik turun jalannya plat penekan atas. Jenis *bushing* yang digunakan adalah :

- a. *Bushing* dengan diameter lubang poros 30 mm sebanyak 2 bantang.

7. Hidrolik

Hidrolik adalah jenis pesawat sederhana yang berguna untuk memperringankan kerja. Hidrolik Merupakan sistenm bejana berhubungan (dua tabung) yang berbeda luas penampangnya. Pada pengaplikasiannya dengan alat kami digunakan hidrolik 2 ton (estimasi hitungan 2 ton).



Gambar 2.4 Hidrolik

2.2.3 Beban yang terjadi

Dalam pembuatan Prototipe Alat pengepress serbuk kayu menjadi *fiberboard* menggunakan hidrolik ini harus diketahui beban dan gaya yang bekerja pada setiap komponen dari rancang bangun alat tersebut, karena adanya beban dan gaya yang bekerja, maka tegangan-tegangan yang terjadi adalah sebagai berikut:

1. Tegangan Geser

Tegangan geser yang terjadi akibat beban (F) pada suatu beban tegak lurus terhadap sumbu batang dan sejajar luas penampang (A).

2. Tegangan Bengkok Permukaan

Bila suatu benda mendapatkan beban (F) yang arahnya tegak lurus terhadap luas penampang (A) dan ada bidang yang bersentuhan, maka benda tersebut mengalami tegangan bengkok permukaan.

3. Tegangan Tarik

Benda yang mengalami atau mendapat beban (F) yang besar yang menuju keluar. Arahnya sejajar sumbu batang serta tegak lurus luas penampang (A), maka benda tersebut mengalami tegangan tarik.

4. Tegangan Tekan.

Benda yang mengalami atau mendapat beban (F) yang besar dan menuju dalam, arahnya sejajar sumbu batang serta tegak lurus luas penampang (A), maka benda tersebut mengalami tegangan tekan.

2.3 Berdasarkan Proses Kerja

Alat Pengepress serbuk kayu menjadi *Fiberboard* untuk plafon rumah atau perkakas tekan atau suatu alat yang digunakan untuk Mengepress serbuk kayu, lem, dan bahan kimia lainnya dengan cara penekanan. Terkadang di dalam suatu alat terjadi proses pengerjaan yang cukup rumit dalam arti banyak masih menggunakan tenaga manusia, pengopersian alat ini menggunakan prinsip penekanan.

Dalam merencanakan suatu Alat Pengepress serbuk kayu menjadi *Fiberboard* untuk plafon rumah, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain:

2.3.1 Perhitungan Pegas

Pegas pada alat berfungsi untuk menaikkan plat penekan cetakan *Fiberboard*. Rumus-rumus yang digunakan pada perencanaan pegas ini, yaitu :

- a. Indeks pegas

$$c = D/d \dots\dots\dots(Sularso. 1978, hal 316)$$

- b. Faktor tegangan wahl (K)

$$K = \frac{4c-1}{4c-4} + \frac{0,6}{c} \dots\dots\dots(Sularso. 1978, hal 316)$$

- c. Tegangan geser Maksimum (g)

$$g = K \frac{8.D.W1}{\pi.d^3} \dots\dots\dots(Sularso. 1978, hal 318)$$

2.3.2 Perhitungan Gaya Tekan

Komponen ini berfungsi untuk menekan adukan yang berupa dongkrak dengan sistem hidrolik sehingga menekan adukan. Adapun rumus yang dapat digunakan untuk mencari gaya tekan yang diperlukan adalah :

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

Dimana

P = Gaya Tekan (N/mm²)

F = Besar Beban (N)

A = Luas Alas Cetakan (mm)

2.3.3 Perhitungan Diameter Poros

Pada alat pencetak *fiberboard* ini poros yang digunakan berfungsi sebagai poros tiang dan poros penyangga bagi beban dan cetakan untuk bergerak naik turun. Untuk poros ini digunakan bahan yang keras. Adapun rumus yang dapat digunakan untuk mencari diameter poros, yaitu :

$$D = \sqrt{\frac{F}{\frac{\pi}{4} \sigma_i n}} \dots \dots \dots (\text{Sularso. 1978, hal 7})$$

Dimana :

D_s = Diameter Poros (mm)

F = Gaya tekan (kg)

σ_i = Tegangan ijin (kg/mm^2)

n = Jumlah poros

2.3.4 Perhitungan Tegangan Bengkok pada Poros

Pada poros perlu dilakukan perhitungan tegangan bengkok agar dapat mengetahui apakah kekuatan poros tersebut aman untuk digunakan.

$$F_b = \frac{M}{W} \dots \dots \dots (\text{Sularso. 1978, hal 323})$$

Dimana :

F = Tegangan Bengkok (N/mm^2)

M = Momen Bengkok (N/mm^2)

W = Tahanan Bengkok (N/mm^2)

2.3.5 Perhitungan Tebal Plat

Komponen ini merupakan plat yang sudah dibentuk dan berfungsi sebagai penekan adukan. Tebal plat harus direncanakan dahulu tebalnya agar aman untuk digunakan khususnya pada alat pencetak ini.

$$W_b = \frac{b \cdot h}{6} > \sqrt{\frac{x}{b}} b \dots \dots \dots (\text{Sularso. 1978, hal 7})$$

Dimana :

h = Tebal plat (mm)

$M_{b\max}$ = Momen bengkok maksimum (N/mm)

σ = Tegangan ijin (kg/mm^2)

b = Lebar plat (mm)

2.3.6 Perhitungan Gaya Tali (Sling)

Komponen ini digunakan sebagai tumpuan untuk mengangkat cetakan.

$$F_{tali} = F_{tan\ gan} \times L$$

Dimana :

F_{tali} = Gaya pada tali sling (N)

$F_{tan\ gan}$ = Gaya yang terjadi pada tangan manusia (N)

L_{tuas} = Panjang lengan tuas (m)

2.3.7 Perhitungan Tegangan Bengkok Pada Tuas

Komponen ini digunakan sebagai tuas pengangkat cetakan pada saat pengambilan produk. Rumus yang digunakan ialah :

$$F_b = \frac{M}{W} = \frac{M}{\frac{\pi}{4} \times (d_{ti})^3}$$

Dimana : M_b = Momen Bengkok (Nmm)

W_b = Tahanan Bengkok (mm^2)

= 3,14

d = diameter bahan

2.4 Proses Pembuatan

Dalam proses pembuatan Alat Pencetak *Paving-Block* ini banyak menggunakan mesin-mesin produksi serta memperhitungkan waktu pembuatan secara tepat. Adapun mesin-mesin yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Mesin Las
 - a. Las Listrik
 - b. Las Gas
2. Mesin Bor
3. Mesin Bubut

Disamping mempergunakan jenis mesin diatas, proses pengerjaannya juga dikerjakan dengan cara manual, seperti:

1. Mengikir
2. Menggerinda

2.4.1 Proses Pengelasan (*Welding*)

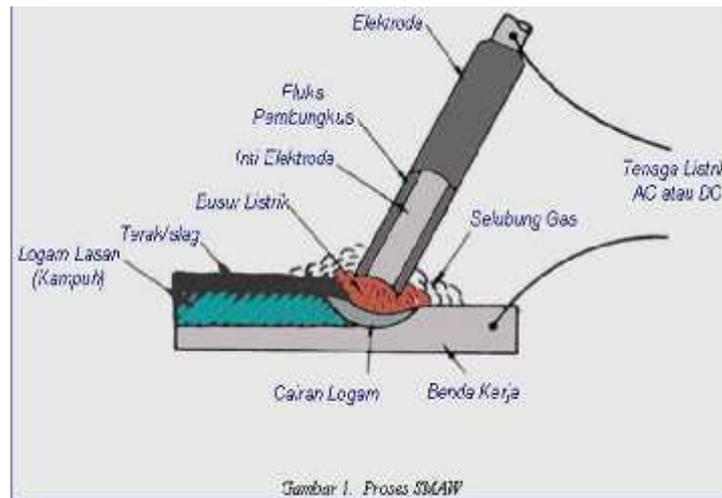
a. Las Listrik

Panas pada las listrik ditimbulkan oleh busur api arus listrik antara elektroda dan benda las. Benda kerja merupakan lingkaran arus listrik istrik las. Elektroda mencair bersama benda kerja akibat busur api listrik. Gerakan busur api listrik diatur sedemikian rupa sehingga elektroda dan benda kerja yang mencair, setelah mencair menjadi satu bagian yang sulit dipisahkan kembali.



Gambar 2.5 Mesin Las Listrik

Hasil pekerjaan las tergantung pada pemberian arus dari pesawat las untuk berbagai macam ukuran elektroda yang digunakan dan tegangan sesuai untuk mengatur panjang pendeknya busur api. Sumber arus dihasilkan dari pesawat las dengan arus searah atau arus bolak balik. Besar tegangan pesawat las berkisar antara 15-20 volt untuk elektroda berbalut tipis dan 22-40 volt untuk elektroda berbalut tebal.



Gambar 2.6 Proses Las Listrik

Untuk keperluan mengelas ini, diperlukan arus listrik sebesar 80-100 ampere dikarenakan plat yang digunakan setebal 8mm. Dan memakai elektroda E6013. Elektroda jenis E6013 dapat dipakai dalam semua posisi pengelasan dengan arus las AC maupun DC. Elektroda dengan kode E6013 untuk setiap huruf dan setiap angka mempunyai arti masing-masing yaitu:

- E = Elektroda untuk las busur listrik.
- 60 = Menyatakan nilai tegangan tarik minimum hasil pengelasan dikalikan dengan 1000 Psi (60.000 lb/in^2) atau 42 kg/mm^2 .
- 1 = Menyatakan posisi pengelasan, 1 berarti dapat digunakan untuk pengelasan semua posisi.
- 3 = Jenis selaput elektroda Rutil-Kalium dan pengelasan dengan arus AC atau DC

2.4.2 Proses Pembubutan (*Turning*)

Fungsi pokok dari mesin bubut adalah untuk mengurangi diameter benda kerja dan membuat lubang pada benda kerja. Berikut adalah rumus yang dipakai pada proses pembubutan:

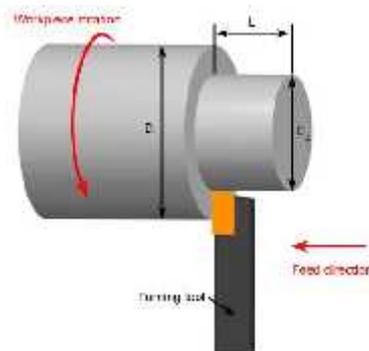
$$n = \frac{1}{\pi \cdot d} v$$

Dimana :

n = Putaran mesin (*rpm*)

V_c = Kecepatan potong = 20 *m/menit* (*dari tabel*)

D = Diameter benda (*mm*)



Gambar 2.7 Pemakanan Mesin Bubut

Untuk mengukur waktu pembuatan, menggunakan rumus sebagai berikut :

$$t = \frac{R}{S \cdot n}$$

Dimana :

$$R = \frac{1}{2} D + L_a$$

S_r = Pemakanan/putaran (*mm/put*)

t_f = Waktu pembubutan (*menit*)

l_a = Pembubutan awal yang diijinkan

D = Diameter benda (*mm*)

2.4.3 Proses Pengeboran (*Drilling*)

Adapun rumus yang digunakan untuk proses pengeboran :

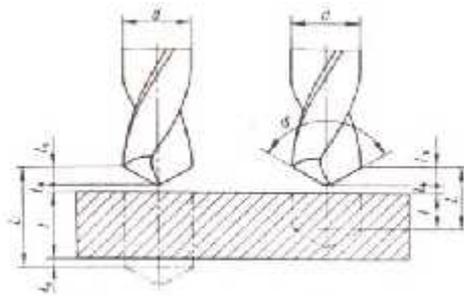
$$n = \frac{1}{\pi \cdot d} \cdot v$$

Dimana :

n = Putaran mesin (*rpm*)

V_c = Kecepatan potong = 20 *m/menit* (*dari tabel*)

D = Diameter benda (*mm*)



Gambar 2.8 Proses Pengeboran

(Sumber : <http://diobubut.blogspot.co.id/2015/06/parameter-pemotongan-pada-proses.html>)

Untuk mengukur waktu pembuatan, menggunakan rumus sebagai berikut:

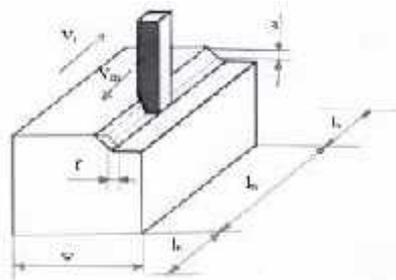
$$T_m = \frac{L}{S \cdot n}$$

Dimana :

$L = 1 + 0.3 D$

S_r = Pemakanan/putaran (*mm/put*)

2.4.4 Pengerjaan pada Mesin Shaping



Gambar 2.9 Proses pemakanan pada mesin shaping

(Sumber : <http://achmadarifin.com/macam-macam-gerak-pemakanan-alat-potong-terhadap-benda-kerja-dalam-mesin-perkakas>)

Rumus yang akan kita gunakan dalam pengerjaan pada mesin shaping adalah :

$$t_m = \frac{b}{s} \times \left\{ \left(\frac{L}{v_c} \times 1000 \right) + \left(\frac{L}{v} \times 1000 \right) \right\} \dots \dots \dots (2.22, \text{Lit. 2, Hal. 67})$$

Keterangan :
 b = Lebar benda kerja (mm)
 s = Pemakanan per langkah (mm)
 L = Panjang langkah (mm)
 v_c = Kecepatan Potong Maju (m/menit)
 v_r = Kecepatan Potong Mundur (m/menit)

2.5 Biaya Produksi

Untuk menentukan harga jual produk terlebih dahulu kita harus mengetahui biaya produksi, biaya produksi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$\text{Biaya produksi} = \text{Biaya material} + \text{Biaya sewa mesin} + \text{Biaya tak terduga}$
--

2.5.1 Konsep-Konsep Biaya Produksi

Terkait dengan biaya produksi ada beberapa konsep yang perlu diketahui, yaitu :

1. Biaya Langsung

Biaya langsung adalah biaya yang dapat dihitung untuk tiap unit output yang dihasilkan. Termasuk biaya langsung misalnya biaya pembelian bahan baku meliputi bahan material standar dan bahan material mentah serta biaya tenaga kerja yang secara langsung menangani produksi. Biaya langsung meliputi. Yaitu :

a. Biaya Material

Material yang digunakan diantaranya adalah ST42, ST60, *Amutits*, kuningan dan lain sebagainya. Harga meterial yang digunakan ditentukan dari berat material tersebut, untuk mengetahui berat material yang digunakan dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

1) Menghitung Berat Bahan

$$W = V \times \rho \dots\dots\dots (\text{Fenoria, hal 323})$$

Dimana :

$$W = \text{Berat Bahan (kg)}$$

$$V = \text{Volume Bahan (mm}^3\text{)}$$

$$\rho = \text{Massa jenis bahan (kg/mm}^3\text{)}$$

2) Menghitung volume bentuk balok yaitu :

$$V = l \times b \times h \dots\dots\dots (\text{Fenoria, hal 323})$$

Dimana :

$$V = \text{Volume Balok (mm}^3\text{)}$$

$$l = \text{Panjang (mm)}$$

$$b = \text{Lebar (mm)}$$

$$h = \text{Tinggi (mm)}$$

3) Menghitung volume bentuk silinder :

$$V = \frac{\pi}{4} d^2 h$$

Dimana :

$$V = \text{Volume silinder (mm}^3\text{)}$$

$$D = \text{Diameter (mm)}$$

$$h = \text{Tinggi (mm)}$$

Sedangkan untuk mengetahui harga material dapat di tentukan dengan menggunakan rumus :

$$TH = HS \times W \dots\dots\dots (\text{Fenoria, hal 323})$$

Dimana :

$$TH = \text{Total harga per material (Rupiah)}$$

$$HS = \text{Harga satuan}$$

$$W = \text{Berat Material (kg)}$$

2. Biaya Tak Langsung

Adapun biaya tak langsung adalah biaya yang tak bisa dihitung untuk tiap unit produksi yang dihasilkan karena adanya unsur-unsur biaya penggunaan fasilitas bersama (*overhead cost*). Adapun biaya tak langsung, yaitu :

- a. Biaya Sewa Mesin
- b. Biaya Listrik
- c. Biaya Tak Terduga

2.5.2 Perincian Harga Jual

Berdasarkan konsep-konsep biaya produksi yang telah dihitung, maka perincian harga jual meliputi :

1. Biaya Produksi
2. Biaya Perencanaan (10% dari biaya produksi)
3. Keuntungan (50% dari biaya produksi)
4. Pajak (15% dari biaya produksi)
5. Biaya Prepentif

2.6 Pengujian

Pengujian alat merupakan tahapan terpenting dalam membuat suatu alat. Dengan adanya suatu pengujian kita akan mengetahui kelebihan dan kekurangan dari alat yang kita buat, sehingga ketika alat tersebut dibuat dapat memenuhi syarat dan dapat diterima di pasaran serta siap digunakan untuk suatu produksi.

2.6.1 Tujuan Pengujian Alat

Adapun tujuan dari pengujian Alat Pencetak *fiberboard* menggunakan Hidrolik ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui apakah hasil perakitan dan komponen-komponen alat tersebut cukup baik dan memenuhi syarat untuk dioperasikan serta dapat berfungsi sesuai dengan yang telah direncanakan.
2. Untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan sesuai dengan hasil yang diinginkan.
3. Untuk mengetahui apakah alat pencetak *fiberboard* ini layak untuk diproduksi dan dipasarkan guna untuk memenuhi kebutuhan edukasi dan industri rumah tangga menengah.