BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mesin Pemotong Besi Plat

Menurut Riyadi & Kusumawati (2022) Besi Plat atau Plat adalah bahan baku Plat yang berupa lembaran dimana ukuran dan bentuknya bervariasi. Pemotongan adalah proses pemisahan benda padat menjadi dua atau lebih, melalui aplikasi gaya yang terarah melalui luas bidang permukaan yang kecil (Nugroho & Hamidi, 2023).

Mesin pemotong besi plat adalah sebuah mesin yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam melakukan pemotongan besi plat, biasanya menggunakan prinsip kerja memotong yang menggunakan daya listrik untuk memutar kecepatan putaran mesin yang berupa motor AC mesin gerinda dan memerlukan mata pisau yang berupa batu gerinda untuk memotong bahan yang akan di potong, bahan yang akan di potong juga bermacam-macam jenis besi yang berupa besi plat, besi hollow dan lainnya, prisnsip kerjanya ialah batu gerinda bersentuhan dengan benda kerja yang akan di potong dan lama kelamaan akan terjadinya pengikisan, penajaman dari benda kerja tersebut sehingga nantinya terpotong menjadi dua bagian.

2.2 Jenis-Jenis Mesin Pemotong Besi

2.2.1 Pemotongan Dengan Mesin Gergaji Pita

Mesin gergaji pita atau *Bandsaw* adalah sebuah mesin pemotong yang menggunakan pita bergerak kontinu yang dipasang pada dua roda untuk melakukan pemotongan material. Mesin ini terkenal karena kemampuannya memotong berbagai jenis bahan kayu keras atau lembut dengan presisi yang tinggi.

Pita pada *bandsaw* umumnya terbuat dari baja tahan karat atau bimetal, memungkinkan mesin ini menangani pemotongan dalam skala besar dan intensitas tinggi. Prinsip kerja *bandsaw* melibatkan gerakan rotasi dua roda, yaitu roda atas dan roda bawah, yang membawa pita melalui sebuah meja pemotong.

Jenis *bandsaw* dapat bervariasi, termasuk vertikal yang umumnya digunakan untuk pemotongan material kecil maupun besar secara vertikal dan horizontal yang memungkinkan pemotongan dalam material kecil. Meskipun sering diidentikkan dengan industri perkayuan, *bandsaw* juga menjadi pilihan utama dalam industri kayu

Gambar 2.1 Mesin Gergaji Pita
(Sumber: tokopedia.com)

2.2.2 Pemotongan Dengan Mesin Potong Hidrolik

Mesin gunting hidrolik menggunakan tenaga power supply tenaga hidrolik. Tenaga hidrolik yang dihasilkan untuk memotong adalah pompa hidraulik yang digerakkan oleh motor listrik. Mesin gunting hidraulik ini dilengkapi dengan program pada panel box control hidraulik. Dengan program hidraulik ini pelayanan untuk operasional mesin potong menjadi lebih sederhana. Kemampuan menggunting atau memotong palt dengan mesin hidraulik ini sampai mencapai ketebalan pelat 20 mm. Prinsip kerja mesin hidraulik ini sama dengan mesin gulotine umumnya. Hanya penekan yang digunakan pada mesin ini menggunakan actuator kerja ganda (double acting) dengan silinder sebanyak dua buah.

Actuator ini diletakkan di kiri dan kanan mesin yang berhubungan langsung dengan pisau atas. Stopper yang digunakan juga stopper yang digerakkan secara

hidraulik. Jumlah stoppernya lebih banyak dari actuator potong. Jumlah actuator ini disusun diantara celah pemotongan. Untuk pemotongan yang mempunyai lebar yang kecil juga dapat ditekan oleh stopper.

Gambar 2.2 Mesin Potong Hidrolik
(Sumber: tokopedia.com)

2.2.3 Pemotongan Dengan Mesin Gerinda

Pemotongan dengan gerinda potong ini menggunakan batu gerinda sebagai alat potong. Proses kerja pemotongan dilakukan dengan menjepit material pada ragum mesin gerinda. Selanjutnya batu gerinda dengan putaran tinggi digesekan ke material. Kapasitas pemotongan yang dapat dilakukan pada mesin gerinda ini hanya terbatas pada pemotongan profil-profil. Profil-profil ini diantaranya pipa, pelat strip, besi siku, pipa stalbush dan sebagainya.

2.3 Pengertian Mesin Gerinda

Mesin gerinda merupakan mesin yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja. Awalnya mesin gerinda hanya ditujukan untuk benda kerja berupa logam yang keras seperti besi dan *stainless steel*. Menggerinda dapat bertujuan untuk mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat, atau dapat juga bertujuan untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las,

membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk dilas, dan lain-lain. ada umumnya mesin gerinda digunakan untuk menggerinda atau memotong logam, tetapi dengan menggunakan batu atau mata yang sesuai kita juga dapat menggunakan mesin gerinda pada benda kerja lain seperti kayu, beton, keramik, genteng, bata, batu alam, kaca, dan lain-lain. Tetapi sebelum menggunakan mesin gerinda tangan untuk benda kerja yang bukan logam, perlu juga dipastikan agar kita menggunakannya secara benar karena penggunaan mesin gerinda untuk benda kerja bukan logam umumnya memiliki resiko yang lebih besar.

Mesin Gerinda merupakan salah satu jenis mesin perkakas dengan mata potong jamak, dimana mata potongnya berjumlah sangat banyak yang digunakan untuk mengasah/memotong benda kerja dengan tujuan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan.

2.3.1 Mesin Gerinda Tangan

Menurut Nugroho (2022) Mesin gerinda tangan merupakan mesin yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja, bertujuan untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk dilas, dan lain-lain.

Berdasarkan tanggapan di atas Gerinda tangan bisa dikatakan juga alat yang digunakan untuk menghaluskan dan memotong dengan menggunakan roda gerinda yang diputar dengan kecepatan tinggi. Gerinda tangan umumnya digunakan dalam industri metalurgi, pembuatan logam, pembuatan mebel, dan juga dalam industri konstruksi.

Gambar 2.3 Gerinda Tangan
(Sumber: blibli.com)

2.3.2 Mesin Gerinda Potong/(*Cut Off*)

Mesin cut off merupakan sebuah mesin yang sesuai dengan namanya, yaitu mesin untuk memotong. Mesin cut off bisa memotong dikarenakan pada mesin tersebut dilengkapi dengan gergaji kasar, yang mana dari adanya komponen tersebut maka mesin tersebut juga dikenal sebagai gergaji potong atau gergaji listrik yang biasanya digunakan untuk memotong bahan keras, seperti logam, genteng, dan beton. Pemotongan juga dilakukan dengan cara mencengkram abrasif, yakni mirip dengan roda gerinda tipis secara teknis mesin gerinda tersebut sebenarnya buka gergaji karena mesin cut off tidak menggunakan tepi gigi secara teratur untuk memotong objeknya. Mesin cut off adalah mesin yang tersedia dalam sejumlah konfigurasi, termasuk top table, tangan bebas, dan walk-behind.

Gambar 2.4 Mesin Gerinda Potong/(*Cut Off*)
(Sumber: alatproyek.com)

2.4 Dasar Pemilihan Material

Material yang di pakai merupakan syarat inti dari sebelum melakukan perhitungan komponen setiap perencanaan suatu mesin atau perlengkapan alat harus mempertimbangkan dahulu pemilihan suatu material atau perlengkapan alat lainnya. Selain itu pemilihan material juga harus selalu sesuai dengan kemampuannya. Jenis-jenis material dan sifat-sifat material yang akan dipakai, misalnya tahan terhadap beban berat, karat, juga korosi dan lain-lainnya.

1. **Material Digunakan Sesuai Dengan Fungsinya**

Dalam perancangan ini, komponen-komponen yang direncanakan memiliki kegunaan yang berbeda-beda. Yang dimaksud dengan kegunaan ialah bagian-bagian utama dari perancangan atau material yang akan dibuat juga dibeli harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan dari bagian-bagian bahan masing-masing. Tetapi pada bagian-bagian tertentu terdapat bagian material yang mendapatkan tekanan atau beban yang lebih besar, material yang digunakan tentunya harus lebih kuat dan keras. Dikarenakan itu penulis memperhatikan jenis-jenis material yang akan dipakai sangat harus diperhatikan.

2. **Material Yang Mudah Dicari**

Yang diartikan material yang mudah dicari ialah bagaimana nantinya upaya penulis agar material yang telah ditentukan untuk membuat komponen alat yang akan dirancang selain memenuhi kriteria juga harus mudah dicari. Ketika proses dalam pembuatan alat sering kali terdapat kendala ketika mencari bahan yang akan dipakai. Maka dari itu, Material yang akan digunakan haruslah mudah untuk dicari di pasaran supaya tidak ada hambatan saat proses pembuatan alat.

3. **Efisiensi Saat Perencanaan dan Pemakaian**

Keuntungan-keuntungan yang didapatkan dari penggunaan material tersebut harus lebih besar dari pada kerugiannya. Jika memungkinkan alat yang akan dibuat sederhana, mudah digunakan, memiliki biaya pemeliharaan dan perbaikan yang relatif rendah namun akan memberikan hasil yang positif.

4. **Catatan Khusus**

Dalam memilih material tidak boleh mengabaikan beberapa faktor yang berkaitan dengan komponen penyusun alat, yang meliputi dua jenis, yaitu komponen siap pakai lebih hemat biaya produksinya jika dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri, kalau materialnya susah dibuat tapi bisa ditemukan di pasaran dengan harga standar, lebih baik dibeli saja untuk menghemat waktu pengerjaan alat.

2.5 Material Dan Komponen

Dalam merancang alat bantu mesin potong dari gerinda tangan untuk memotong benda yang keras, alat tersebut memerlukan berbagai material dan komponen yang sesuai agar sistem kerja mesin dapat berjalan sesuai dengan keinginan. Berikut ini material dan komponen yang diperlukan, antara lain:

1. **Gerinda Tangan**

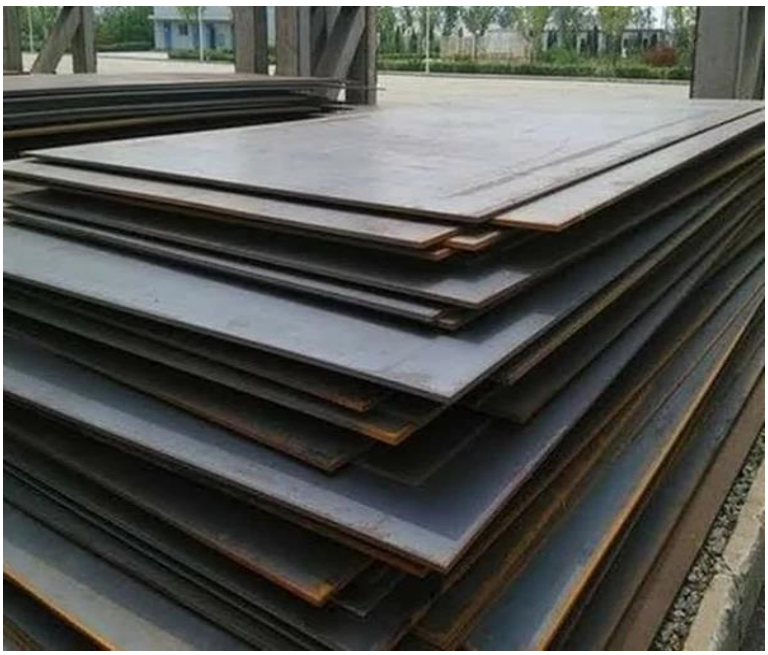
Gambar 2.5 Mesin Gerinda Tangan
(Sumber: blibli.com)

Mesin gerinda tangan merupakan suatu alat yang digunakan untuk menggerinda benda kerja. Menggerinda benda kerja bertujuan untuk menghaluskan, memotong, atau membentuk suatu benda kerja dengan menggunakan roda gerinda yang berputar dengan kecepatan tinggi. Mesin gerinda tangan sering digunakan dalam industri logam, fabrikasi logam, manufaktur furniture serta industri konstruksi. Mesin Gerinda didesain untuk dapat menghasilkan kecepatan sekitar 11000-15000 rpm. Dengan kecepatan tersebut roda gerinda atau batu gerinda, yang merupakan komposisi aluminium oksida dengan kekasaran serta kekerasan sesuai, dapat menggerus permukaan logam sehingga menghasilkan bentuk atau potongan yang diinginkan. Dengan kecepatan tersebut juga, mesin gerinda dapat digunakan untuk memotong benda logam dengan menggunakan roda gerinda atau batu gerinda yang dikhusukan untuk memotong.

Mesin gerinda tangan ini menjadi komponen utama dari alat potong ini. Yang kita fungsikan untuk menambah fungsi dari gerinda tangan menjadi gerinda duduk semi otomatis dalam pengukuran 1-500 mm.

2. **Besi Plat**

Besi plat adalah besi jenis plat dengan berbentuk lembaran yang memiliki permukaan rata. Dalam pasaran. Plat besi merupakan jenis baja struktural dan sering dipakai dalam pembuatan baja karbon rendah sehingga dapat menghasilkan fleksibilitas bahan yang baik. Dengan keunggulan materialnya, plat besi mudah di bor maupun dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi. Plat besi umumnya digunakan dalam pembuatan gelegar atau plat penguat dalam industri konstruksi seperti alas, lapisan pintu dan fabrikasi pada tangki air.



Gambar 2.6 Besi Plat
(Sumber: harijayainsulation.com)

3. **Besi Hollow**

Besi hollow adalah besi yang berbentuk pipa kotak. Besi hollow biasanya terbuat dari besi galvanis, stainless atau besi baja. Sering digunakan dalam konstruksi bangunan, terutama dalam konstruksi acessoris seperti pagar, railling, atap kanopi dan pintu gerbang. Besi hollow juga dapat digunakan untuk support pada pemasangan plafon. Dan sekarang besi hollow kita gunakan sebagai kerangka utama dan dudukan meja pada alat potong gerinda tangan untuk memotong besi plat semi otomatis ukuran 1 sampai 500mm.

Gambar 2.7 Besi Hollow
(Sumber: rakgudangheavyduty.com)

4. **Baut, Mur, Dan Ring**

Baut adalah alat sambung dengan batang bulat dan berulir, salah satu uungnya dibentuk kepala baut (umumnya bentuk kepala segi enam) dan ujung lainnya dipasang mur/ pengunci. Dalam pemakaian di lapangan, baut dapat digunakan untuk membuat konstruksi sambungan tetap, sambungan bergerak, maupun sambungan sementara yang dapat dibongkar/dilepas kembali. Bentuk uliran batang baut untuk baja bangunan pada umumnya ulir segi tiga (ulir tajam) sesuai fungsinya yaitu sebagai baut pengikat. Sedangkan bentuk ulir segi empat (ulir tumpul) umumnya untuk baut-baut penggerak atau pemindah tenaga misalnya dongkrak atau alat-alat permesinan yang lain. Keuntungan sambungan menggunakan baut adalah sambungan dapat dibongkar-pasang.

Gambar 2.8 Baut
(Sumber: saudarabaja.com)

Mur adalah suatu pengikat yang memiliki lubang berulir. Mur hampir selalu digunakan bersama dengan baut pasangannya agar dapat mengikat suku benda tertentu secara bersama-sama. Pasangan baut dan mur disatukan oleh kombinasi gesekan ulir dengan sedikit deformasi elastis), sedikit peregangan baut, dan kompresi dari suku-suku yang akan disambungkan.

Dalam penerapannya, di mana vibrasi (getaran) atau rotasi (perputaran) dapat membuat mur tersebut longgar, berbagai mekanisme penguncian dapat digunakan, seperti ring pengunci, mur pengunci, cairan pengunci ulir berperekat khusus seperti Loctite, peniti (pengikat kuningan) atau kawat pengunci yang dihubungkan dengan mur mahkota (kembang), sisipan nilon (mur nilon), atau benang berbentuk agak oval.

Bentuk mur yang paling umum saat ini adalah segi enam (heksagonal), dengan alasan yang sama seperti kepala baut: enam sisi simetris memberikan granularitas sudut yang baik untuk alat untuk memutar mur (meskipun berada di tempat-tempat sempit), tetapi sudut yang lebih banyak (dan lebih kecil) akan rentan oleh aus. Hanya perlu seperenam putaran untuk mendapatkan sisi hexagon

berikutnya dan genggaman alat untuk memutar juga optimal. Namun, poligon dengan lebih dari enam sisi tidak dapat memberikan genggaman (cengkraman) yang diperlukan dan poligon dengan kurang dari enam sisi membutuhkan lebih banyak waktu untuk melakukan rotasi penuh. Bentuk khusus lainnya ada untuk kebutuhan tertentu.

Gambar 2.9 Mur
(Sumber: mikirbae.com)

Ada banyak tipe ring. Semua model ring, meski fungsinya mirip, namun penggunaannya bervariasi. Makanya, kita harus memperhatikan bahan dan bentuknya. Sebab, dari bahan dan bentuk ketahuan posisi pemakaiannya. Dari bentuknya, yang paling sering dijumpai adalah ring pelat berbahan besi biasa. Ring ini biasanya dipakai pada posisi yang tidak terlalu penting. Biasanya ring ini selain memperkokoh ikatan baut, juga menjaga agar baut atau mur tidak merusak komponen yang diikatnya.

Lainnya adalah ring per. Ring ini dikenali dari bentuknya yang terputus. Ring ini berfungsi lebih detail lagi. Karena bentuknya mirip per, ia berguna untuk mendorong baut atau mur yang berfungsi sebagai pengunci. Dengan dorongan ring per, baut atau mur akan semakin mengunci.

5. ***Bearing***

Bearing dalam Bahasa Indonesia berarti bantalan. Dalam ilmu mekanika *bearing* adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesın agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. *Bearing* menjaga poros (shaft) agar selalu berputar terhadap sumbu porosnya, atau juga menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya,

Bearing dapat klasifikasikan berdasarkan gerakan yang diijinkan oleh desain *bearing* itu sendiri, berdasarkan prinsip kerjanya, dan juga berdasarkan gaya atau jenis beban yang dapat ia tahan. Berikut adalah macam-macam *bearing* dilihat dari berbagai aspek:

Gambar 2.10 *Bearing*
(Sumber: logam-makmur.com)

1. Jika berdasarkan gesekan yang terjadi pada *bearing*, maka *bearing* terbagi menjadi dua jenis yakni:
    - *Anti-friction bearing*: yaitu *bearing* yang tidak akan menimbulkan gesekan. Contoh: *roller* dan *ball bearing*
    - *Friction bearing*: yakni *bearing* kerjanya dapat menimbulkan gesekan. Contoh: *bush* dan *plain bearing*.
2. Jika dilihat dari beban yang ditahan oleh *bearing*, maka berikut adalah jenis-jenisnya:
    - *Journal Bearing*: adalah *bearing* yang didesain untuk menahan beban yang tegak lurus terhadap sumbu *shaft* horizontal.
    - *Foot step* atau *pivot bearing*: adalah *bearing* yang didesain pada poros vertikal untuk menahan beban yang paralel terhadap sumbu poros tersebut.
    - *Thrust bearing*: adalah *bearing* yang didesain untuk menahan beban horizontal yang paralel dengan sumbu poros horizontal.

6. **Besi Beton/Behel**

Besi beton polos (*plain bar)* adalah besi tulangan yang memiliki permukaan serta penampang yang mulus dan licin. Besi ini cenderung memiliki struktur mikro yang lebih renggang dibandingkan dengan besi beton ulir. Selain itu, besi beton polos memiliki sifat baja yang cenderung lebih lunak dibandingkan dengan besi beton ulir dengan rata-rata hasil kekuatan tarik (TS – *Tensile Strength*) besi beton polos 280 N/mm^2.

Besi beton polos memiliki banyak variasi ukuran dan diameter di pasaran. Meskipun demikian, besi beton polos memiliki standar ukuran panjang yang sama yaitu 12 Meter. Misalnya, ukuran besi beton polos yaitu 6 mm x 12 M maka diameternya adalah (**D**) 6 mm dan panjang keseluruhan (**L**) besi beton polos adalah 12 M. Cara ini juga dapat kita gunakan untuk menentukan ukuran besi beton polos lainnya.

Gambar 2.11 Besi Beton/Behel
(Sumber: distributorbesi.com)

7. **Besi Pipa**

Pipa besi adalah bahan yang andal, kuat, dan serbaguna yang memiliki berbagai keunggulan yang membuatnya tetap menjadi pilihan yang dominan dalam berbagai aplikasi konstruksi dan industri. Pipa besi digunakan untuk berbagai

keperluan seperti pembuatan rangka bangunan, sistem perpipaan, konstruksi struktural, dan masih banyak lagi.

Pipa besi banyak menjadi pilihan karena lebih tahan lama. Karena antirayap, juga lebih tahan karat. Jangan heran, apabila pipa besi bisa bertahan hingga puluhan tahun meskipun digunakan di luar ruangan dengan cuaca yang tidak menentu. Saat ini juga sudah cukup banyak jenis pipa besi dengan berbagai ukuran dan harga.

Gambar 2.12 Besi Pipa
(Sumber: karyaprimasuplindo.co.id)

2.6 Sistem Penyambungan

Ketika permukaan logam menjadi aktif, dengan kata lain ketika permukaan benar-benar bersih dan dalam kondisi energi potensial tinggi, jika atom dari salah satu logam berisikan sekitar ratusan Juta atom tiap centimeter demikian juga dengan atom dari logam lainnya, atom-atom dari salah satu logam secara alami menyatu/menyampur dengan atom-atom dari logam lainya.

Permukaan dari kedua logam ini sama dengan permukaan dari patahan/retakan logam dalam kondisi mendekati hampa/vakum seperti di luar angkasa. Jika permukaan tersebut bersih dan rata, di dekatkan satu sama lain sampai bersentuhan, kedua logam tersebut bisa tersambung karena tarik-menarik antara atom-atomnya tersebut. Metode penyambungan logam dengan cara tarik menarik-menarik antara atom ini dinamakan pengelasan.

Las Busur Listrik

Las busur listrik merupakan pengelasan yang memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber panas. Arus listrik yang cukup tinggi di manfaatkan untuk menciptakan busur nyala listrik (*Arc*) sehingga di hasilkan suhu pengelasan yang tinggi, mencapai 4000°C. Peralatan las busur nyala listrik.

a) Mesin Las

Mesin las busur nyala listrik merupakan alat pengatur tegangan dan arus listrik yang akan di manfaatkan untuk menghasikan busur daya listrik. Sumber daya listrik yang digunakan dapat berupa listrik arus searah (*direct current/DC*) maupun arus bolak-balik (*alternating current / AC*).

b) Kabel Las

Kabel las merupakan kabel tembaga yang disekat dengan baik dan menampungnya bertambah besar seiring dengan kekuatan arus dan panjang kabel.

c) Pemegang Elektroda

Pemegang elektroda (*electrode holder*) harus di sekat penuh terhadap arus dan kontruksinya di buat sedemikian rupa sehingga tidak menyalurkan panas las.

d) Elektroda (*Electrode*)

Jenis elektroda yang di pilih untuk pengelasan busur nyala terbungkus (*shielded metal arc welding*) menentukan kualitas las yang di hasilkan, posisi pengelasan, desain sambungan dan kecepatan pengelasan.

2.7 Dasar-Dasar Perhitungan

2.7.1 Menghitung Luas Penampang Besi Hollow:

$A = (W . B – w . b)$

Keterangan:

A : Luas penampang (mm^2)

W : lebar luar (mm)

B : tinggi luar (mm)

w : lebar dalam (mm)

b : tinggi dalam (mm)

2.7.2 Menghitung Volume Besi Hollow

V = (A x l)

Keterangan:

V : Volume benda (mm^3)

A : Luas penampang (mm^2)

l : Panjang benda (mm)

2.7.3 Menghitung Massa Benda:

m = V_{total} x ρ

Keterangan:

m : Massa (kg)

V_{total} : Volume plat (mm^3)

ρ : Massa jenis (kg/mm^3)

2.7.4 Menghitung Luas Penampang Pipa

A = $(\pi/4).d2$

Keterangan:

A : Luas penampang (mm^2)

d : Diameter Pipa (mm)

2.7.5 Menghitung Massa Besi Siku

m = V x ρ

Keterangan:

m : Massa (kg)

ρ : Massa jenis (kg/mm^3)

2.7.6 Menghitung Berat Benda:

W = m_{total} x g

Keterangan:

W : Berat benda (N)

m_{total} : Massa total (kg)

g : gravitasi (m/s²)

2.7.7 Menghitung Biaya Permesinan:

Rumus Putaran Mesin : $n = \frac{Vc\ x\ 1000}{\pi\ x\ d}$

Rumus Kedalaman Pemakanan Bor : L = I + (0,3 x d)

Rumus Waktu Pengerjaan : $Tm = \frac{L}{\mathrm{Sr}\ x\ n}$

Rumus Waktu Pengerjaan Gerinda : $Tm = \frac{Tg\ x\ l\ x\ tb}{\mathrm{Sr}\ x\ n}$

Keterangan:

T_g = Tebal mata gerinda (1mm)

l = Panjang bidang pemotongan (mm)

t_b = Ketebalan benda kerja (mm)

Sr = Kedalaman pemakanan (mm)

n = Putaran mesin (rpm)

d = Diameter (mm)

Vc = Kecepatan potong (rpm)

I = Tebal Benda (mm)

2.7.8 Menghitung 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 didaptkan. Adapun rumus terkait yang akan digunakan pada pembahasan bab 4 biaya produksi sebagai berikut:

1. **Biaya Listrik**

   B = tm x Bl x P .....(2.17 Lit 6 hal 81)[1]

Keterangan:

B : Biaya Listrik (Rp)

tm : Waktu Pemakaian (Per Jam)

Bl : Biaya Pemakaian (1.467,28/kwh)

P : Daya (kW)

2. Biaya Sewa Mesin

BM = TM x B .....(2.18 Lit 5 hal 89)[2]

Keterangan:

BM : Biaya Sewa Mesin (Rp)

TM : Waktu Pemakaian Mesin (Jam)

B : Harga Sewa Mesin/Jam (Rp)

3. Biaya Operator

BO = BO_J x Wp .....(2.19 Lit 6 hal 82)[3]

$BO_J = \frac{UMK}{JB}$ .....(2.20 Lit 6 hal 82)[4]

Keterangan:

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 8 jam)

Wp : Waktu Pengerjaan (Menit)

4. Biaya Tak Terduga / Biaya Perencanaan

Biaya tak terduga diambil dari biaya material, biaya sewa mesin, biaya listrik dan biaya operator. Pada saat pembuatan alat ini, jadi untuk mencari rumus biaya tak terduga adalah(Lit 9 hal 89)

Jadi biaya tak terduga dapat dihitung sebagai berikut:

Biaya tidak terduga = 15% (Biaya material + Biaya sewa mesin + Biaya Listrik + Biaya Operator)

5. Biaya Total Produksi

$B_{TP} = (B_{Material} + B_{Komponen} + B_{Listrik} + B_{Sewa\ Mesin} + B_{Operator} + B_{Tak\ Terduga})$ .....[5]

6. Keuntungan

Menurut Singgih Wibowo, Murdianah dan Yusro Nuri Fawzya (53-54 : 1999), keuntungan terbagi atas beberapa jenis usaha uang diambil dari USA (Tahun 1974).

Tabel 2.1 Persentase Keuntungan Berdasarkan Usaha

Jenis Usaha	Persentase
Toko perbengkelan	10,07%
Toko makanan dan minuman	25,60%
Toko serba ada	7,01%
Toko kelontong	10,28%
Toko alat-alat rumah tangga	9,12%
Pedagang daging atau ikan	15,51%
Produsen kue	16,51%
Produsen obat-obatan	25,03%
Usaha minuman ringan	38,44%
Toko bahan bangunan	12,46%

Sumber: Pedoman mengelola perusahaan kecil (Singgih Wibowo, Murdianah dan Yusro Nuri Fawzya)

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

Keuntungan (P) = 10% x $B_{Total\ Produksi}$ ..... [7]