

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANNDASAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian dari Utomo dan Yunus (2019), mengenai rancang bangun mesin *roll press* plat bergelombang dengan hasil yang diperoleh adalah mesin *press roll* bergelombang otomatis dengan ukuran rangka 540 x 500 x 720 mm, menggunakan besi siku 30 x 30 x 3 mm, *roller press* 400 x 300 x 350 mm, diameter *roller press* 50 mm, panjang 120 mm, bahan yang digunakan besi pejal ST 41. Poros penekan memiliki diameter 16 mm, panjang 400 mm, lebar 100-120 mm, dan panjang 1300 mm bahan besi baja krom (SCr) dengan Ø 16 mm dan panjang 400 mm. Kapasitas mesin yaitu dengan tebal plat 0,3-0,8 mm, dengan lebar 10-12 mm dan panjang 1300 mm. Gambar 2.1 menunjukkan mesin *roll pres* bergelombang dari Utomo dan Yunus.



**Gambar 2. 1** Mesin *roll press* bergelombang

Penelitian dari Rohim dan Yunus (2015), pada mesin pengerol plat bergelombang, penentuan mesin yang terbuat dari panjang 850 mm, lebar 600 mm, tinggi 104 mm, mesin listrik 1 PK dan roda gigi *roller* 75 mm, 350 mm ukuran panjang dengan jumlah gigi 23. Ketebalan pelat yang dapat digulung adalah 0,5 mm, lebar 300 mm dan sejauh yang diperlukan. Rangka transmisi menggunakan *gear box* dengan perbandingan 1:50, *sprocket* ukuran 14 gigi dengan lebar 60 mm, *sprocket* 18 gigi dengan ukuran 78 mm, dan rantai dengan panjang 56 sambungan, No. 50 yang menghasilkan putaran terakhir

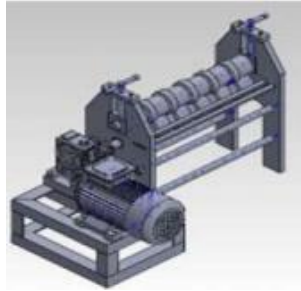
pada *roll* 21 rpm. Gambar 2.2 menunjukkan mesin pengerol plat bergelombang dari Rohim dan Yunus.



**Gambar 2. 2** Mesin pengerol plat bergelombang

Penelitian dari Ardiansyah & Gultom (2018), pada mesin *roll* plat untuk proses pembentukan plat datar menjadi lengkung. Metode yang digunakan untuk mendapatkan ide dengan cara survei untuk melihat kebutuhan. Perancangan konstruksi rangka pada mesin *roll* plat ini bertujuan untuk mengetahui jenis bahan, kekuatan, dan proses pengerjaan mesin tersebut. Hasil dari penelitian ini yaitu, bahan konstruksi bodi baja besi kotak ST 37 dengan ukuran 35x35 mm, bahan elektroda yang digunakan yaitu RD 26, diameter = 2,6 mm dengan kekuatan arus yang digunakan 90 A dan jarak lasan = 20 mm.

Penelitian dari Kurniawan (2015), pada mesin *roll* plat untuk UMKM pembuat alat rumah tangga. Metode VDI 2221 digunakan dalam penelitian dalam rangka mendesain alat *roll* plat, dimana perancangan komponen serta gaya pengerolan yang terjadi pada alat *roll* plat. Hasil penelitian menunjukkan alat yang berukuran kecil dengan kerangka besi profil siku 30 mm x 30 mm, panjang sekitar 628 mm, lebar dan tinggi 485 mm dan 824 mm masing-masing. Desain alat ini tidak memerlukan tempat yang luas serta bisa dengan mudah dipindahkan. Alat ini digerakkan secara manual, dan ketebalan plat yang dirol maksimal sekitar 2 mm. Gambar 2.3 menunjukkan mesin *roll milling* dari Kurniawan.



**Gambar 2. 3** Mesin *roll milling*

## 2.2 Landasan Teori

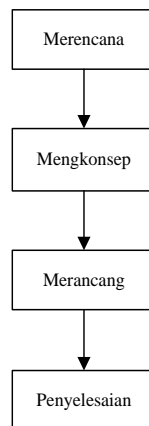
### 2.2.1 Perancangan

Menurut Ginting (2010), perancangan merupakan kegiatan pemodelan atau penggambaran sebelum dilakukannya kegiatan pembuatan suatu benda. Hasil dari perancangan dapat ditemukan deskripsi rinci pada benda yang dibuat. Terdapat beberapa cara untuk menemukan ide perancangan, salah satunya yaitu dengan berorientasi terhadap kebutuhan dan keinginan pelanggan. Tujuan dari suatu proses perancangan adalah untuk menghasilkan sebuah produk yang dapat memenuhi kebutuhan manusia dan sesuai dengan keinginannya.

Perancangan produk sudah terdapat aspek teknik dari produk, mulai dari penggantian komponen, pembuatan, perakitan, *finishing* sampai pada kekurangannya. Sebuah produk baik dikerjakan lebih dari pengerjaan biasa untuk meningkatkan kualitasnya, dengan cara mempertimbangkan harga, kelengkapan produk, dan target pasar.

### 2.2.2 Metode Perancangan

Menurut Ginting (2010), metode perencanaan dan perancangan merujuk dari metode menurut VDI 2222. VDI merupakan singkatan dari *Verein Deutsche Ingenieuer* yang artinya adalah Persatuan Insinyur Jerman. Perancangan menurut VDI 2222 terdapat 4 tahapan didalamnya. Gambar 2.4 menunjukkan gambar diagram alir tahapan dari perancangan VDI 2222.



**Gambar 2. 4** Diagram alir dari perancangan VDI 2222

Berikut adalah penjabaran tahap perancangan menurut metode VDI 2222 :

1. Merencana

Yaitu membuat rancangan tentang sebuah desain yang dapat memenuhi kebutuhan. Tahapan ini berisi rencana tentang realisasi desain dan masukan tentang kurang lebih dari desain tersebut. Tahapan ini bisa disebut juga rencana desain dan input desain.

2. Mengkonsep

Tahapan ini berisi tentang spesifikasi teknis dan sketsa dari ide desain yang sudah direncanakan.

3. Merancang

Tahapan ini memberikan sebuah desain wujud terhadap ide desain yang ditampilkan secara rinci.

4. Penyelesaian

Pada tahap penyelesaian, sebuah desain diverifikasi oleh konsumen/*marketing* sebagai tanda bahwa desain sesuai keinginan. Selanjutnya desain disiapkan untuk pembuatan di lini produksi.

### 2.2.3 Rangka

Menurut Meriam & Kraige (1987), rangka adalah sistem yang terangkai dari batang-batang yang dibangun untuk menyangga atau memindah gaya dan untuk menahan beban yang dikenakan dengan aman. Kerangka yang tersusun dari batang-batang yang disambungkan ujung-ujungnya untuk membentuk struktur tegar disebut sebagai rangka batang. Batang struktural yang biasa digunakan yaitu balok alur, balok I, batang, baja siku dan bentuk lain yang dipasang terpadu pada ujungnya dengan baut, pengelasan, sambungan keling ataupun jepit putar besar.

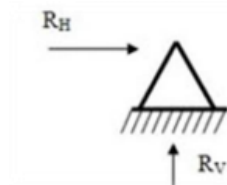
Struktur yang terbentuk dari segitiga dasar dikenal dengan rangka batang sederhana. Jika terdapat batang dengan jumlah yang lebih banyak dengan tujuan agar mencegah runtuh pada struktur rangka, maka rangka tersebut menjadi rangka batang tak tentu. Sebuah rancangan rangka batang meliputi penentuan gaya-gaya pada batang dan penentuan ukuran dan struktur bentuk yang sepadan agar dapat menahan gaya-gaya yang diterima.

### 2.2.4 Tumpuan

Menurut Murfihenni (2014), tumpuan merupakan tempat bersandarnya sebuah konstruksi dan tempat bekerjanya sebuah reaksi, berikut adalah beberapa jenis tumpuan :

#### 1. Tumpuan sendi

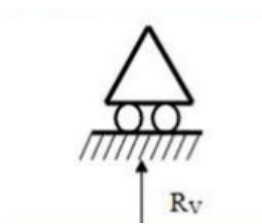
Tumpuan sendi adalah tumpuan yang mampu menahan gaya searah dan gaya yang arahnya tegak lurus pada bidang perletakan atau tumpuan, tetapi tidak bisa menahan momen. Tumpuan sendi merupakan tumpuan yang mampu menerima gaya reaksi horizontal dan gaya reaksi vertikal. Gambar 2.5 menunjukkan gambar tumpuan sendi.



**Gambar 2. 5** Tumpuan sendi

## 2. Tumpuan rol

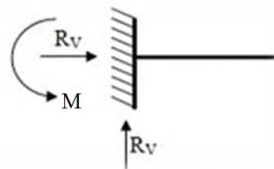
Tumpuan rol merupakan tumpuan yang hanya dapat menahan gaya dengan arah yang tegak lurus dengan bidang tumpuannya, tidak dapat menahan gaya yang sejajar dan juga momen. Tumpuan rol adalah tumpuan yang hanya bisa menerima gaya reaksi vertikal. Gambar 2.6 menunjukkan gambar tumpuan rol.



**Gambar 2. 6** Tumpuan rol

## 3. Tumpuan jepit

Tumpuan jepit merupakan tumpuan yang mampu menahan gaya tegak lurus dan searah dengan bidang tumpuan, juga gaya momen. Tumpuan jepit merupakan tumpuan yang bisa menerima gaya vertikal, gaya horizontal dan momen yang diakibatkan jepitan dari dua penampang. Tumpuan jepit mampu menerima gaya dari semua arah dan mampu juga menerima suatu momen. Gambar 2.7 menunjukkan gambar tumpuan jepit.



**Gambar 2. 7** Tumpuan jepit

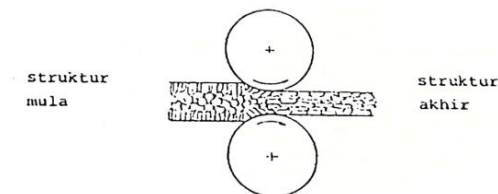
### 2.2.5 Pengerolan

Menurut Ambiyar (2008), pengerolan adalah suatu proses pembentukan logam yang dibentuk dengan menjepit lembaran pelat diantara sepasang *roll*. Kedua *roller* ini adalah *roller* utama dan *roller* tekan, dan kedua *roll* tersebut berputar dengan arah yang berlawanan sehingga material yang ditekan mengalami pembengkokan. Proses *rolling* terjadi saat *roll* pembentuk terjepit dan saat *roll* penjepit berputar.

Proses pengerolan dibedakan menjadi dua yaitu (*hot working*) pengerjaan panas dan (*cold working*) pengerjaan dingin.

#### 1. Proses pengerolan dingin

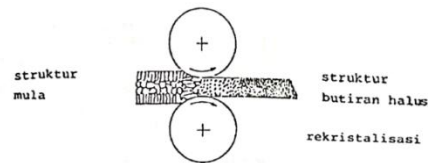
Proses pengerolan dingin biasa digunakan untuk mendapatkan ukuran yang diinginkan dan biasa digunakan untuk mendapatkan hasil pada permukaan agar mengkilap. Selain itu, juga untuk menghilangkan kulit terak yang sebelumnya melalui pengetsaan. Pada pengerolan dingin, sifat kekuatan meningkat dan keuletan menurun. Gambar 2.8 menunjukkan proses pengerolan dingin.



**Gambar 2. 8** Proses pengerolan pengerjaan dingin

#### 2. Proses pengerolan pengerjaan panas

Pada proses pengerolan panas, dua *roll* ditumpu mendatar dan digerakkan berputar berlawanan arah dengan blok baja (*slabs*, *blooms*, *billets*) dalam keadaan masih membara dimasukan diatas jalur gelinding, kemudian akan terjadi penarikan melalui kedua *roll*. Selama proses pengerolan tersebut benda digiling direntangkan pada arah memanjang dengan tekanan pengerolan, strukturnya dimampatkan, penampangnya diperkecil, dan diberi bentuk dan ukuran. Gambar 2.9 menunjukkan pengerolan pengerjaan panas.

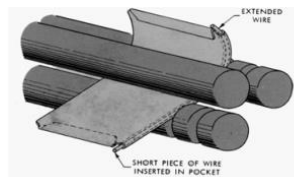


**Gambar 2. 9** Proses pengerolan pengerjaan panas

Pada mesin *roll* terdapat beberapa tipe susunan *roll* tergantung pada penggunaannya, contoh dari tipe susunan *roll* yaitu :

1. Tipe jepit

Mesin *roll* tipe jepit susunan rolnya membentuk huruf L, pada mesin tipe ini terdiri atas tiga buah *roll* penekan yang panjang. Dua *roll* tersebut berputar dengan arah berlawanan yang memiliki fungsi untuk menjepit bahan lembaran plat yang dirol. Gambar 2.10 menunjukkan gambar *roll* tipe jepit.

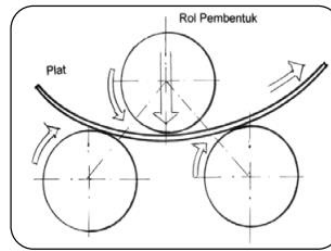


**Gambar 2.10** *Roll* tipe jepit

2. Tipe piramid

Mesin *roll* tipe piramid susunan rolnya membentuk piramid. Jumlah *roll* penekan pada tipe piramid berjumlah sebanyak 3 (tiga buah). Dua *roll* terletak dibagian bawah berungsi untuk menahan lembaran pelat yang dirol. *Roll* penekan bagian atas memiliki fungsi untuk menekan pelat hingga terjadi perubahan bentuk pada pelat dan bentuk menjadi melengkung. Kelengkungan akibat diturunkannya *roll* atas, selanjutnya diteruskan menuju sisi pelat yang lain dengan mengikuti laju putaran ketiga *roll* tersebut. Gambar 2.11 menunjukkan gambar *roll* tipe piramid.

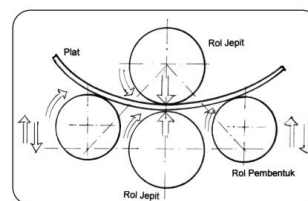




**Gambar 2. 11** Roll tipe piramid

### 3. Tipe kombinasi jepit dan piramid

Mesin *roll* kombinasi jepit dan piramid terdiri dari 4 buah *roll*, dua *roll* berada diposisi tengah yang memiliki fungsi untuk menjepit pelat dan sekaligus berfungsi untuk mendorong jalanya pelat menuju *roll* penekan. *Roll* penekan maupun pengarah yang terdapat pada depan dan belakang masing masing bisa diatur menyesuaikan dengan ketinggian *roll*. *Roll* utama terdapat dibagian bawah. Model buka pasang seperti berikut merupakan sistem dari kerja mesin *roll* yang memiliki fungsi untuk menggerakkan pelat yang telah dibentuk silinder keluar. *Roll* penjepit atas bisa diatur turun atau naiknya. Gambar 2.12 menunjukkan *roll* tipe kombinasi jepit dan piramid.



**Gambar 2. 12** Tipe kombinasi jepit dan piramid

Proses pengerolan dikerjakan untuk pembuatan benda kerja yang tidak terbatas pada bentuk material seperti plat lembaran, akan tetapi dalam perkembangannya proses pengerolan dapat dilakukan untuk pengerjaan material seperti cincin, pengerolan ulir serta proses penembus *roll*.

1. Pengerolan Cincin (*Ring Rolling*)

*Ring Rolling* Proses deformasi dimana cincin berdinding tebal dari diameter yang lebih kecil digulung menjadi cincin berdinding tipis dari diameter yang lebih besar. Keuntungan menggunakan *Ring Rolling* adalah penghematan material dan penguatan melalui pengerjaan dingin.

2. Pengerolan ulir (*Thread Rolling*)

Proses pengerolan jenis ini menggunakan cetakan (*dies*) datar yang digunakan untuk membuat ulir luar.

3. Penembus roll (*Roll piercing*)

Proses pengerolan ini digunakan untuk membuat tabung tanpa kampuh (*seamless tubing*).

#### 2.2.6 Gaya Gesek

Menurut Priyanto (2014), gaya gesek adalah gaya yang berarah melawan gerak benda atau arah kecenderungan benda bergerak. Gaya gesek muncul apabila dua benda bersentuhan. Benda-benda yang dimaksud tidak harus berbentuk padat, melainkan dapat pula berbentuk cair ataupun gas.

Secara umum gaya gesek suatu benda dapat digolongkan dalam dua jenis, yaitu gaya gesek statis dan gaya gesek kinetis. Gaya gesek statis yaitu gaya gesek yang terjadi saat benda dalam posisi diam atau tepat akan bergerak. Sedangkan gaya gesek kinetik terjadi saat benda dalam keadaan bergerak. Besar gaya gesek sebagai reaksi atas gaya yang menyebabkan bergerak terkait dengan besar gaya normal yang terjadi. Tabel 2.1 menunjukkan nilai koefisien gesekan dari baja dengan material lainnya.

Tabel 2. 1 Koefisien gesek

Material		Koefisien gesek (kinetis)
Baja	Alumunium	0,61
Baja	Besi tuang	0,4
Baja	Baja	0,78
Baja	Seng (dilapiskan ke baja)	0,5
Baja	Teflon	0,4
Baja	Tungsten karbida	0,4-0,6

### 2.2.7 Gambar Teknik

Menurut Suharno dkk. (2012), gambar teknik mesin harus menjadi sarana komunikasi utama antara desainer, pelaksana proyek, manajer proyek, atau staf teknik. Gambar teknik mesin harus memberikan informasi yang cukup untuk mengkomunikasikan kepada pelaksana tentang apa yang diinginkan oleh perencana, dan pelaksana harus dapat membayangkan apa yang termasuk dalam gambar kerja untuk membuat benda kerja yang sebenarnya sesuai keinginan perencana atau klien.

Untuk itu standar-standar, sebagai tata bahasa teknik, diperlukan untuk menyediakan “ketentuan-ketentuan yang cukup”. Dengan adanya standar-standar yang telah baku ini akan lebih memudahkan suatu pekerjaan untuk dikerjakan di industri pada daerah atau negara lain yang kemudian hasil akhirnya akan dirakit pada industri di daerah atau negara yang berbeda hanya dengan menggunakan gambar kerja.

Dalam dunia teknik gambar memiliki beberapa fungsi antara lain :

1. Gambar berfungsi sebagai sarana penyampaian informasi yang berguna sebagai alat untuk meneruskan maksud dari perancangannya dengan tepat.

2. Gambar sebagai sarana pengawetan, penyimpanan, dan penggunaan keterangan. Gambar sebagai sarana pengawetan berfungsi untuk menyuplai bagian-bagian produk untuk perbaikan atau diperbaiki.
3. Gambar sebagai cara pemikiran dalam penyampaian informasi, artinya adalah gambar tidak hanya melukiskan gambar tetapi berfungsi sebagai saran untuk mengingatkan daya pikir perencana.

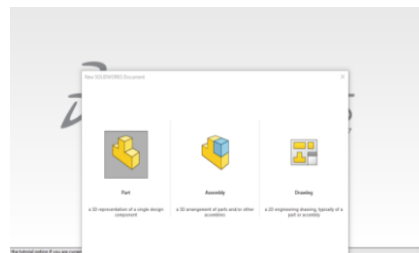
### 2.2.8 *Solidworks*

Menurut Prabowo (2009), *SolidWorks* adalah aplikasi untuk menggambar teknik yang mudah digunakan. *Software* ini berbasis *parametric* yang dapat memudahkan pemakainya untuk mengedit *file* gambar yang dibuat oleh desainer. Dengan *solidworks* seorang desainer dapat mendesain gambar dengan sangat detail. *Solidworks* banyak digunakan oleh para *designer*, *engginer*, *profesional* dan mahasiswa untuk menggambar *part* dan *assembly*. Gambar 2.13 menunjukkan tampilan *solidworks*.



**Gambar 2. 13** Tampilan *solidworks*

*Solidworks* mempunyai 3 buah *template* yaitu *part*, *assembly*, dan *drawing*. Gambar 2.14 merupakan macam macam *template solidworks*.

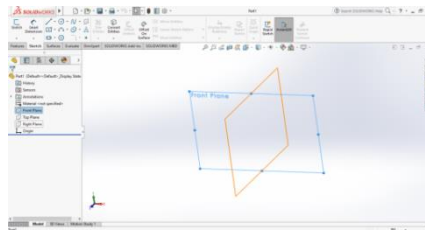


**Gambar 2. 14** Macam-macam *template solidworks* 2017

Berikut merupakan penjelasan masing-masing *template* :

a. *Part*

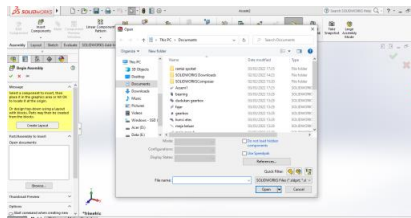
*Part* adalah sebuah obyek gambar 3D yang terdiri dari beberapa fitur. *Template part* merupakan tempat untuk menggambar bagian-bagian suatu rancangan, gambar bagian tersebut dapat digambar dengan sedetail mungkin. Gambar 2.15 merupakan tampilan dari *template part*.



**Gambar 2. 15** *Template part*

b. *Assembly*

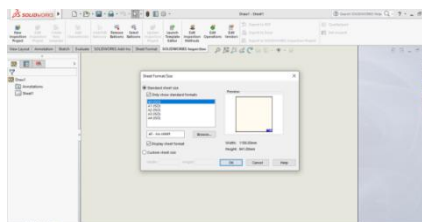
*Template assembly* merupakan tempat untuk menyatukan *part* yang sudah dibuat di *template part*. Gambar 2.16 merupakan tampilan dari *template assembly*.



**Gambar 2. 16** *Template assembly*

c. *Drawing*

*Template drawing* merupakan *template* untuk pembuatan gambar kerja dari gambar part 3D ataupun 2D yang dilengkapi etiket . Gambar 2.17 merupakan tampilan dari *template drawing*.

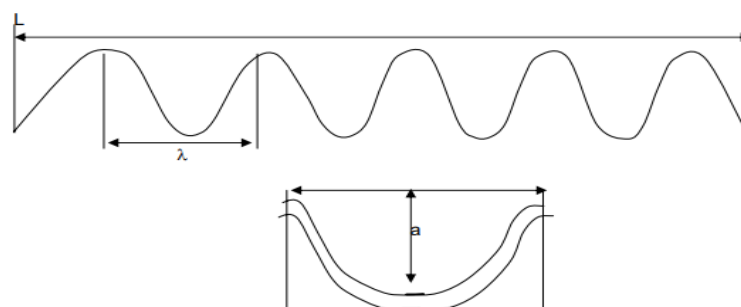


**Gambar 2. 17** *Template drawing*

### 2.2.9 SNI 07-2053-2006

Standar Nasional Indonesia (SNI) Baja lembaran lapis seng (B jLS) merupakan revisi SNI 07-2053-1995. Standar ini meliputi ruang lingkup, acuan normatif, istilah dan definisi, simbol dan klasifikasi, syarat mutu, pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji dan penandaan baja lembaran lapis seng pada baja lembaran canai panas dan canai dingin yang pelapisannya dilaksanakan dengan cara celup panas dan dapat berbentuk gulungan, lembaran datar dan lembaran gelombang.

Baja lembaran/gulungan hasil canai panas atau canai dingin yang kedua permukaannya dilapis logam seng (Zn) dengan cara mencelupkan kedalam cairan seng dengan kandungan tidak kurang 97% (Zn) berat (termasuk kandungan Alumunium (Al) dengan normal kandungan 0,30% berat atau lebih kecil. Bentuk Bj LS dapat dilihat pada Gambar 2.18, ukuran Bj LS dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan toleransi pada Tabel 2.3



**Gambar 2.18** Bentuk dan ukuran BjLS

Tabel 2.2 Ukuran baja lembaran lapis seng jenis gelombang

Jenis gelombang BjLS		Lebar baja lembaran sebelum di gelombang (mm)			
		762	914	1000	1219
Gelombang besar	L	665	800	875	1078
	$\lambda$	76,2	76,2	76,2	76,2
	a	18	18	18	18
Gelombang kecil	L	634	762	834	1028
	$\lambda$	31,8	31,8	31,8	31,8
	a	9	9	9	9

Tabel 2.3 Simbol dan toleransi ukuran baja lembaran lapis seng gelombang

Ukuran	Simbol	Toleransi
Panjang produk	P	0, +15
Lebar produk	L	- 15, +25
Panjang gelombang	$\lambda$	+ 2
Tinggi gelombang	a	+ 1,5

#### 2.2.10 Proses produksi

Menurut Ginting (2007), proses produksi merupakan rangkaian dari kegiatan untuk membentuk dan menambah nilai suatu barang. Proses produksi berisi kumpulan serangkaian dari kegiatan merubah *input* menjadi *output*. *Input* produksi dapat berupa tenaga kerja, bahan baku, mesin, modal dan informasi. Rangkaian dari proses produksi yaitu :

##### 1. Proses pengukuran

Menurut Suharno dkk. (2012), kegiatan mengukur bisa diartikan sebagai suatu proses perbandingan sebuah obyek terhadap ukuran standar yang signifikan dengan mengikuti aturan terkait dengan tujuan agar dapat memberikan suatu gambaran jelas tentang benda ukurnya. Gambar 2.19 menunjukkan salah satu alat ukur yang digunakan dalam proses produksi yaitu jangka sorong.



**Gambar 2. 19** Jangka sorong

##### 2. Proses pemotongan

Proses pemotongan untuk membuat rangka mesin menggunakan jenis alat potong yang biasa digunakan yaitu gerinda tangan dan gergaji mesin.

a. Gerinda tangan

Menurut Maran (2007), gerinda tangan adalah alat yang digunakan untuk menghaluskan ataupun memotong benda kerja. Proses gerinda dilakukan dengan cara menggosokkan mata gerinda yang sudah terpasang pada poros gerinda pada benda kerja. Gambar 2.20 menunjukkan gambar gerinda tangan.



**Gambar 2. 20** Gerinda tangan

b. Gergaji mesin

Menurut Maran (2007), gergaji mesin dibuat dengan model konstruksi yang bisa digunakan untuk kegiatan memotong logam seperti besi, tembaga dan kuningan dalam *profile* dan juga ketebalan tertentu. Gambar 2.21 menunjukkan gambar gergaji mesin.



**Gambar 2. 21** Gergaji mesin

3. Proses Bubut

Menurut Rochim (2007), pada proses bubut benda kerja dicekam oleh spindel sebagai poros utama. Operator dapat memilih putaran poros utama dengan mengatur lengan pengatur yang biasa terletak di *head stock*. Tiga parameter pada proses bubut yaitu kecepatan putaran pada spindel (*speed*), gerak pemakan (*feed*) dan



kedalaman potong (*depth of cut*). Faktor lain seperti material benda kerja ataupun jenis pahat juga besar pengaruhnya, tiga parameter yang dijelaskan diatas merupakan bagian yang dapat diatur oleh seorang operator mesin bubut.

Kecepatan putaran, selalu dikaitkan dengan sumbu utama (spindel) dan benda kerja. Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Prinsip dasarnya dapat didefinisikan sebagai proses pemesinan permukaan luar benda silindris. Gambar 2.22 menunjukkan gambar mesin bubut.



**Gambar 2. 22** Mesin bubut

#### 4. Proses *milling*

Menurut Rochim (2007), mesin frais atau *milling* merupakan suatu mesin perkakas dimana pisau berputar dan benda bergerak melakukan pemakanan, mesin frais digunakan untuk pemakanan pada bidang datar. Pengurangan ukuran pada proses frais terjadi karena kontak dari pisau potong yang berputar dengan benda kerja yang dicekam oleh ragum. Gambar 2.23 menunjukkan gambar mesin frais.



**Gambar 2. 23** Mesin frais

## 5. Proses Gurdi

Menurut Rochim (2007), pahat gurdi terdapat dua buah mata potong gerak potong terjadi karena putaran poros utama pada mesin gurdi. Putaran tersebut bisa dipilih dari berbagai tingkatan putaran yang sudah tersedia pada tabel putaran mesin gurdi, ataupun ditetapkan sesuai keinginan jika transmisi putaran pada mesin gurdi merupakan sebuah sistem yang berkesinambungan. Gerak pemakan bisa dipilih jika mesin gurdi memiliki gerak makan menggunakan tenaga motor. Untuk beberapa tipe mesin gurdi dengan ukuran yang kecil (*bench drilling*, mesin gurdi bangku) gerak makan yang terjadi tidak bisa dipastikan karena tergantung pada tangan saat menekan lengan pada poros utama. Gambar 2.24 menunjukkan gambar mesin gurdi.



**Gambar 2. 24** Mesin gurdi

## 6. Proses pengelasan

Menurut Wiryosumarto & Okumura (2008), proses pengelasan merupakan sebuah proses untuk menyambungkan batang-batang pada suatu konstruksi mesin dan konstruksi bangunan baja. Definisi las merupakan ikatan pada suatu sambungan logam ataupun logam paduan yang dilakukan dalam keadaan cair. Gambar 2.25 menunjukkan gambar mesin las.



**Gambar 2. 25** Mesin las

#### 2.2.10 Proses perakitan

Menurut Satalaksana (2006), perakitan merupakan kegiatan menggabungkan sebuah obyek dengan obyek lainnya sehingga menjadi suatu kesatuan. Perakitan juga bisat diartikan penggabungan satu bagian dengan yang lainnya dan terhadap pasanganya. Proses perakitan dimulai jika obyek telah siap dipasang dan selesai bila obyek telah tergabung secara benar dan sempurna.

#### 2.2.11 Proses *finishing*

Proses *finishing* suatu rangka dilakukan dengan pelapisan pada komponen rangka menggunakan cat, proses pengecatan tersebut menggunakan kuas. Pelapisan dengan cat berfungsi agar rangka dan komponen mesin lainnya seperti *roll* penekan tidak mudah berkarat dan berguna juga menambah daya tarik.