

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan pustaka

Gultom & Galuh, (2019) yang melakukan penelitian mengenai perancangan mesin *roll* plat dengan metode *cold rolling* skala *home industry* yang difokuskan pada dimensi mesinnya dengan metode pengerolan dingin. Kesimpulan dari penelitian ini adalah motor listrik yang digunakan untuk mesin *roll* plat memiliki daya 0,367 kW dan putaran 1400 rpm; transmisi sabuk-V yang digunakan tipe B, nomor sabuk 37, panjang keliling sabuk 940 mm, jumlah satu buah; rantai *roll* yang digunakan nomor rantai 50, rangkaian tunggal, 56 mata rantai, *pitch* = 15,875 mm; putaran *roll* penekan adalah 7 Rpm; Diameter hasil *roll* plat terkecil adalah 15 cm dengan panjang plat 50 cm dan tebal plat 2 mm.

Nurdin dkk., (2021) yang melakukan penelitian mengenai perancangan dan uji konstruksi mesin pembengkok *roll* (*roll bending machine*) untuk pipa galvanis yang difokuskan pada perancangan dan pengujian. Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah perhitungan poros untuk pengerolan menghasilkan dimensi 25,4 mm/1 *inch* dengan penampang pasak 8 x 7; pada rantai 1 dengan jumlah gigi *sprocket* 20T : 30T mengalami beban sebesar 845,46 kg. Sementara kecepatan rantai yang dihasilkan yaitu 0,09 m/s; pada rantai 2 dengan jumlah gigi *sprocket* 36T : 36T kecepatan rantai yang dihasilkan 0,11 m/s dan rantai mengalami pembebanan sebesar 691,74 kg; dalam membengkokkan pipa sebesar 2,5 mm dibutuhkan gaya sebesar 186 kg, dan torsi dibebankan pada *roller* sebesar 2752,8 kg.mm; mesin bengkok *roll* pipa (*roll bending machine*) untuk jenis pipa galvanis ukuran 0,5 *Inch* dengan tebal 1,6 mm dan panjang pipa 2000 mm menghasilkan pengerolan pipa bulat dengan rata-rata waktu 25,6 menit, diameter lingkaran 267,8 mm dan jarak *handle* 49,4 mm.

Yunus & Rohim, (2015) yang melakukan penelitian tentang rancang bangun mesin pengerol plat bergelombang. Tujuan utama dari pembuatan

mesin pengerol plat bergelombang ini adalah untuk membantu UKM yang menggunakan plat bergelombang sebagai bahan utama untuk membuat cetakan roti atau pisau untuk pengiris acar. Hasil penelitian didapat spesifikasi mesin pengerol plat bergelombang dengan kapasitas lebar *roll* 300 mm dengan diameter 74 , ukuran mesin secara keseluruhan panjang 850 mm x lebar 600 mm x tinggi 104 cm, menggunakan tenaga pengerak berupa motor listrik 1 HP 1400 rpm, rangka menggunakan *profil* siku 40 x 40 x 4 mm, dan untuk rangka *roll* menggunakan plat besi dengan ketebalan 9 mm. Sistem transmisi mesin pengerol plat bergelombang menggunakan motor listrik sebagai sumber utama tenaga pengerak dimana putarannya dari putaran 1400 rpm menjadi 21 rpm dengan komponen berupa *speed reducer* dengan perbandingan 1 : 50, rantai dengan panjang 56 mata rantai, *gear sprocket* penggerak 60 mm dan *gear sproket* poros 78 mm sebagai penggerak *roll* bawah, yang ditranmisikan melalui rantai.

Yunus & Utomo, (2019) yang melakukan penelitian tentang rancang bangun mesin *roll press* otomatis untuk membuat plat bergelombang *metallic catalytic converter*. Metode dalam tugas akhir ini menggunakan metode rekayasa dimulai dari ide rancangan, pengumpulan data, kajian literatur, desain mesin, manufaktur, *assembly*, uji fungsi, analisis hasil uji fungsi, pembahasan dan kesimpulan. Hasil yang didapatkan adalah mesin *roll press* plat bergelombang otomatis dengan spesifikasi rangka mesin 540 x 500 x 720 mm dengan menggunakan besi siku 30 x 30 x 3 cm, mesin *roll press* 400 x 300 x 350 mm, diameter *roll press* diameter 50 mm panjang 120 mm, poros *roll press* memiliki diameter 16 mm panjang 400 mm, tebal plat maksimum 0,3-0,8 mm, lebar 100-120 mm, dan panjang 1300 mm. Alat ini menggunakan penggerak motor listrik AC ½ HP dengan kecepatan maksimum 1400 rpm, perbandingan 1:40 pada *gearbox*, dan perbandingan 2:3 pada *pulley* yang menghasilkan putaran akhir 25 rpm. Kapasitas produksi mesin 360 plat bergelombang/jam.

Setelah membaca jurnal diatas, penulis bermaksud menggunakan jurnal tersebut untuk membantu penulis dalam membuat Tugas Akhir sebagai referensi. Diharapkan mesin ini dapat membantu konsumen dalam membuat seng bergelombang secara mandiri.

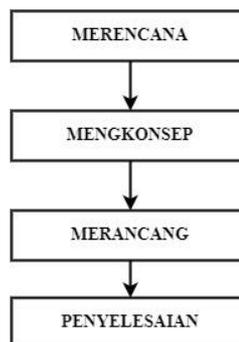
2.2 Landasan Teori

2.2.1 Perancangan

Menurut Ginting, (2010) perancangan adalah kegiatan penggambaran atau pemodelan sebelum kegiatan pembuatan pada suatu benda dilakukan. Dari hasil perancangan dapat diketahui deskripsi rinci dari benda yang akan dibuat. Salah satu cara untuk memunculkan ide dari sebuah perancangan yaitu dengan cara berorientasi terhadap keinginan dan kebutuhan pelanggan. Tujuan dari proses perancangan yaitu untuk menghasilkan suatu produk yang sesuai dengan kebutuhan manusia.

2.2.2 Metode Perancangan VDI 2222

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 2.1 Menunjukkan tahapan dari perancangan VDI 2222.



Gambar 2. 1 Tahapan metode peraancangan VDI 2222

Berikut urutan tahapan perancangan menurut VDI 2222 adalah sebagai berikut :

1. Merencana

Yaitu merencanakan desain apa yang akan dibuat. Tahap ini berisi tentang masukan desain dan rencana realisasi desain tersebut. Tahapan ini sama dengan tahap input desain dan rencana desain .

2. Mengkonsep

Memberikan sketsa dan spesifikasi teknis terhadap ide desain yang sudah ditetapkan.

3. Merancang

Memberikan desain wujud dan desain rinci terhadap ide desain. Ide ini sudah melewati analisa, pemilihan dan penentuan ide desain.

4. Penyelesaian

Melakukan *finishing* terhadap rancangan desain, dengan melakukan verifikasi terhadap konsumen/marketing dan menyiapkan dokumen untuk disampaikan kepada lini produk

2.2.3 Pengerolan

Menurut Ambiyar, (2008) pengerolan merupakan pembentukan yang dilakukan dengan menjepit plat diantara *roll*. Kedua *roll* tersebut adalah *roll* tekan dan *roll* utama yang berputar berlawanan arah, sehingga dapat menggerakkan plat. Akibat penekanan dari *roll* pembentuk dengan putaran *roll* penjepit ini, maka terjadilah proses pengerolan.

2.2.3.1 Jenis Pengerolan

Proses pengerolan dapat dilakukan melalui proses pengerjaan dingin (*cold working*) dan pengerjaan panas (*hot working*).

1. Proses pengerolan pengerjaan dingin

Pengerolan dingin dilakkukan sebagai kelanjutan penggilingan panas apabila menginginkan permukaan yang mengkilap dan ukuran yang tepat. Pada pengerolan dingin, sifat kekuatan meningkat dan keuletan menurun.

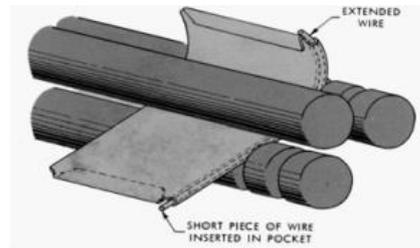
2. Proses pengerolan pengerjaan panas

pada proses pengerolan panas, dua rol ditupu mendatar dan digerakan berputar berlawanan arah, blok baja (slabs, blooms, billets) dalam keadaan masih membara dimasukan diatas jalur gelinding, kemudian akan terjadi penarikan melalui kedua rol.

2.2.3.2 Tipe Susunan Rol

1. Tipe jepit

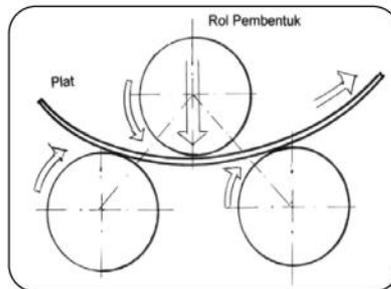
Mesin rol tipe jepit mempunyai susunan rolnya berbentuk L, di mana pada mesin rol ini terdiri dari 3 buah rol yang panjang. Dua rol berfungsi menjepit bahan plat yang akan dirol. Kedua rol ini berputar berlawanan arah, rol utama merupakan rol penggerak di mana gerakan putar yang dihasilkan rol dapat diperoleh dari putaran tuas maupun putaran motor listrik. Gambar 2.2 menunjukkan *roll* tipe jepit.



Gambar 2. 2 *Roll* tipe jepit (Ambiyar, 2008)

2. Tipe Piramid

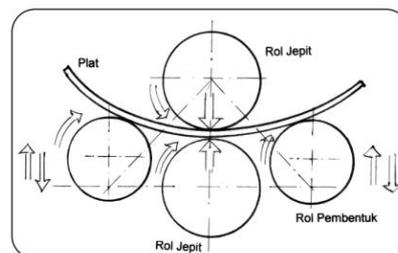
Mesin rol tipe piramid mempunyai susunan rol membentuk piramid atau segitiga. Jumlah rol pada mesin rol piramid ini berjumlah 3 dua buah. Dua rol bagian bawah berfungsi menahan plat yang akan di rol. Rol bagian atas berfungsi menekan plat sampai plat mengalami perubahan bentuk menjadi lengkung. Kelengkungan akibat penurunan rol atas ini selanjutnya diteruskan pada bagian sisi plat yang lain dengan mengikuti putaran ketiga rol tersebut. Gambar 2.3 menunjukkan *Roll* tipe piramid



Gambar 2. 3 *Roll* tipe piramid (Ambiyar, 2008)

3. Tipe Kombinasi Jepit dan Piramid

Mesin rol kombinasi tipe jepit dan piramid ini terdiri dari 4 rol. Dua buah rol berada ditengah yang berfungsi menjepit plat dan sekaligus mendorong plat ke arah rol penekan. Rol penekan dan pengaruh pada bagian depan dan belakang masing masing dapat diatur sesuai dengan ketinggian kedudukan rol. Rol penggerak utama berada dibagian bawah. Rol ini tidak dapat diatur atau tetap pada kondisinya. Tetapi rol ini dapat dibuka dan dipasang kembali. Sistem buka pasang ini merupakan sistem kerja mesin rol yang berfungsi untuk menurunkan plat yang sudah berbentuk silinder keluar. Rol penjepit bagian atas dapat diatur turun naiknya. Gambar 2.4 *Roll* tipe jepit dan piramid dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 2. 4 *Roll* tipe jepit dan piramid (Ambiyar, 2008)

2.2.3.3 Jenis Operasi Pengerolan

1. Pengerolan Cincin (*Ring Rolling*)

Proses pengerolan cincin merupakan proses pengerolan pada material bentuk silindris dan berlubang, yaitu dengan jalan mengurangi ketebalan dan memperbesar diameter cincin. Dalam proses pengerolan

cincin ini terdapat beberapa rol yang ditempatkan pada benda yang akan dibuat.

2. Pengerolan Ulir (*Thread Rolling*)

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

3. Penembus Rol (*Roll Piercing*)

Proses pengerolan ini gunakan untuk membuat tabung tanpa kampuh (seamless tubing)

2.2.4 Motor listrik

Menurut Bagia & Parsa, (2018) motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Begitu juga dengan sebaliknya yaitu alat untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik yang biasanya disebut dengan generator atau *dynamo*. Pada motor listrik yang tenaga listrik diubah menjadi mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektromagnet. Sebagaimana yang telah diketahui bahwa kutub kutub dari magnet yang senamakan tolak menolak dan kutub yang tidak senama tarik menarik. Dengan terjadinya proses ini maka kita dapat memperoleh gerakan jika kita menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap. Gambar 2.5 Motor listrik dilihat dibawah ini.



Gambar 2. 5 Motor listrik (www.motor-listrik.com)

2.2.4.1 Motor listrik AC

Menurut Mott, (2009) sumber daya arus bolak balik (AC) dimaksudkan untuk memasok kebutuhan listrik dalam berbagai industri, perdagangan atau pelanggan tetap yang disalurkan dalam kondisi yang beragam. Sumber daya AC juga dikelompokkan dalam satu fasa atau tiga fasa. Sebagian besar unit yang tetap dan instalasi komersial ringan hanya mempunyai sumber daya satu fasa, yang disalurkan dengan memakai dua kawat konduktor dan satu kawat tanah. Daya tiga fasa disalurkan ke sistem tiga kawat dan tersusun dari tiga gelombang berbeda dengan amplitudo dan frekuensi yang sama dengan beda tiap fasa 120 derajat. Instalasi industri dan komersil yang besar menggunakan daya tiga fasa untuk menangani beban listrik yang besar, karena memungkinkan pemakaian motor-motor yang lebih kecil dan lebih ekonomis dalam pengoperasiannya.

2.2.4.2 Motor listrik DC

Motor DC mempunyai beberapa kelebihan yang khas bila dibandingkan dengan motor AC salah satunya kecepatannya dapat diubah dengan menggunakan sebuah tahanan atur (*rheostat*) sederhana yaitu dengan mengatur tegangan yang diberikan ke motor. Kekurangan motor DC adalah keharusan tersedianya sumber daya DC. Kebanyakan tempat tinggal dan industri hanya memiliki sumber daya AC yang disediakan oleh perusahaan umum setempat. Terdapat tiga macam komponen yang dapat digunakan untuk menyediakan daya DC yaitu baterai, generator, penyearah.

2.2.5 Bantalan

Menurut Sularso, (2008) bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat berfungsi dengan baik. Jadinya, bantalan dalam permesinan dapat disamakan perannya dengan

pondasi pada gedung. Macam macam bantalan dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Macam-macam bantalan
(www.macam-macam-bantalan.com)

2.2.6 Reducer

Reducer adalah sistem transmisi yang berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor. *Reducer* juga berfungsi untuk merubah momen puntir, menyediakan rasio gigi yang sesuai dengan beban mesin, dan menghasilkan putaran mesin tanpa selip.

Prinsip kerja *reducer* yaitu putaran dari motor diteruskan ke *input shaft* melalui hubungan antara *clutch/kopling*, kemudian diteruskan ke *main shaft* (poros utama), torsi/momen yang ada di *mainshaft* diteruskan ke *spindle* mesin, karena adanya perbedaan rasio dan bentuk dari gigi-gigi tersebut sehingga putaran spindle yang dikeluarkan berbeda, tergantung dari rpm yang diinginkan.

Pada umumnya *reducer* yang tersedia di pasaran ada 2 yaitu *reducer vertical* dan *reducer horizontal* yang memiliki rasio putaran bervariasi, ada *reducer* yang memiliki 1:20, 1:30, 1:40, 1:50, 1:60 *Reducer* ditunjukkan pada Gambar 2.7. (Sumber: www.smartgears.net)



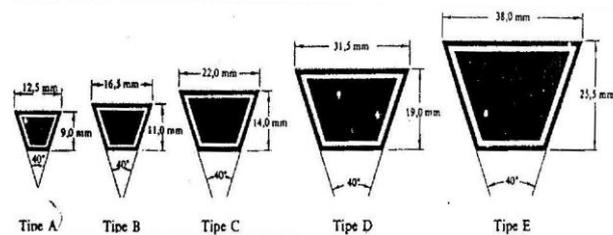
Gambar 2. 7 *Reducer* (Sumber : www.smartgears.net)

2.2.7 Puli

Menurut Mott, (2009) puli adalah elemen mesin yang berfungsi sebagai komponen atau penghubung putaran yang diterima dari motor listrik kemudian diteruskan dengan menggunakan sabuk atau *belt* ke benda yang ingin digerakan. Ukuran puli (*sheave*) dinyatakan dengan diameter jarak bagi, sedikit lebih kecil dari pada diameter luar puli. Rasio kecepatan antara puli penggerak dan yang digerakan berbanding terbalik dengan rasio diameter jarak bagi puli.

2.2.8 Sabuk V

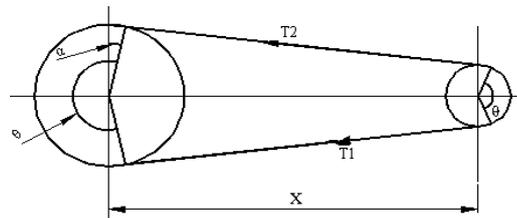
Menurut Sularso, (2008) jarak yang cukup jauh yang memisahkan antara dua buah poros mengakibatkan tidak memungkinkannya menggunakan transmisi langsung dengan roda gigi. Sabuk-V merupakan sebuah solusi yang dapat digunakan. Sabuk-V adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Tipe standar sabuk-V ditunjukkan pada Gambar 2.8. dan Gambar 2.9. menunjukkan tegangan pada puli.



Gambar 2. 8 Tipe standar sabuk V (Sularso 2008)

Bahan sabuk-V antara lain adalah berasal dari kulit, anyaman benang dan karet. Sabuk –V inipun dibagi menjadi beberapa tipe yaitu :

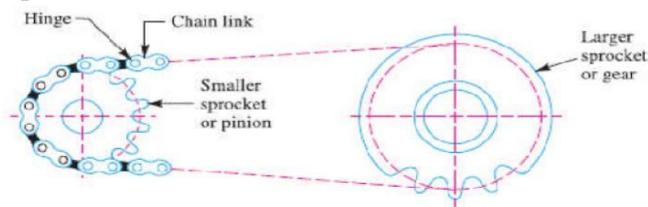
1. Tipe standar ; Dengan karakteristik tanda huruf A, B, C, D dan E.
2. Tipe sempit ; Dengan karakteristik simbol 3V, 5V dan 5L.
3. Tipe beban ringan ; Dengan karakteristik tanda 3L, 4L, 5L



Gambar 2. 9 Tegangan pada puli (Sularso 2008)

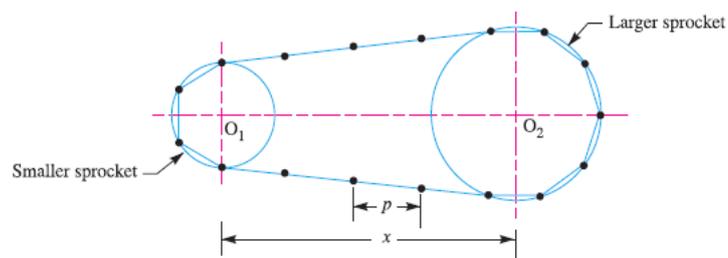
2.2.9 Rantai

Khurmi & Gupta, (2005) rantai yang terdiri dari sejumlah link kaku yang berengsel dan di sambung oleh pin untuk memberikan fleksibilitas yang diperlukan. Rantai digunakan untuk mentransmisikan daya dimana jarak kedua poros besar dan di kehendaki tidak terjadi slip. Dibandingkan dengan transmisi roda gigi, rantai jauh lebih murah akan tetapi brisik serta kapasitas daya dan kecepatannya lebih kecil. Gambar *Sprocket* dan rantai dapat dilihat pada Gambar 2.10



Gambar 2. 10 *Sproket* dan Rantai (Khurmi & Ghupta 2005)

Rantai sebagian besar digunakan untuk mengirimkan gerakan dan daya dari satu poros ke poros yang lain, seperti ketika jarak pusat antara poros pendek seperti pada sepeda, sepeda motor, mesin pertanian, konveyor, dan juga rantai mungkin dapat juga digunakan untuk jarak pusat yang panjang sampai 8 meter. Jarak antar titik pusat dapat dilihat pada Gambar 2.11



Gambar 2. 11 jarak antar titik pusat (Khurmi & Ghupta 2005)

2.2.10 Poros

Sularso, (2008) poros merupakan suatu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan seperti itu dipegang oleh poros. Perbedaan poros dengan as adalah poros meneruskan momen torsi (berputar), sedangkan as tidak.

Transmisi atau sering disebut poros digunakan pada mesin rotasi untuk mentransmisikan putaran dan torsi dari suatu lokasi ke lokasi yang lain. Poros mentransmisikan torsi dari *driver* (motor/engine) ke *driven*. Komponen mesin yang biasa digunakan bersama poros adalah roda gigi, puli, dan *sprocket*. Gambar poros dapat dilihat pada Gambar 2.12



Gambar 2. 12 Poros (www.poros-pejal.com)

Macam – macam poros :

1. Poros transmisi

Poros macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur.

Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk, atau *sprocket* dan rantai.

2. Poros spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

3. Gandar

Poros yang dipasang seperti antara roda roda kereta barang, dimana tidak mendapatkan beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakan oleh mula dimana akan mengalami beban puntir juga. Menurut bentuknya, poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin totak, dll., poros luwes untuk transmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah.

Hal-hal penting dalam perencanaan poros sebagai berikut :

1. Kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antar puntir dan lentur, maka dari itu perlu perencanaan sebelumnya agar poros dapat menahan beban beban tersebut.

2. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirannya terlalu besar akan mengakibatkan ketidaktepatan pada mesin perkakas atau getaran dan suara (pada turbin). Karena itu, disamping kekuatan poros, kekakuannya harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

3. Putaran kritis

Bila putaran mesin dinaikan maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik, dll. Dan dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya.

4. Korosi

demikian pula untuk poros-poros mesin yang sering berhenti lama sampai batas-batas tertentu dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

5. Bahan poros

Poros untuk mesin pada umum biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis. Baja karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang yang difinis dingin untuk poros dapat dilihat pada Gambar 2.13

Standar dan macam	Lambang	Perlakuan Panas	Kekuatan Tarik (kg/mm ²)	Keterangan
Baja Karbon Konstruksi Mesin (JIS G 4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	Idem	52	
	S40C	Idem	55	
	S45C	Idem	58	
	S50C	Idem	62	
	S55C	idem	66	
Batang Baja yang difinis Dingin	S35C-D		53	Ditarik dingin, digerinda, dibubut atau gabungan hal-hal tsb
	S45C-D		60	
	S55C-D		72	

Gambar 2. 13 Baja karbon untuk konstruksi mesin (Sularso 2008)

2.2.11 Standar SNI 07-2053-2006

Standar Nasional Indonesia (SNI) Baja lembaran lapis seng (B jLS) merupakan revisi SNI 07-2053-1995. Baja lembaran lapis seng (B jLS) merupakan 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 Aluminium (Al) dengan normal kandungan 0,30% berat atau lebih kecil. Bentuk, ukuran dan toleransi Bj LS dapat dilihat pada Gambar 2.14, Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

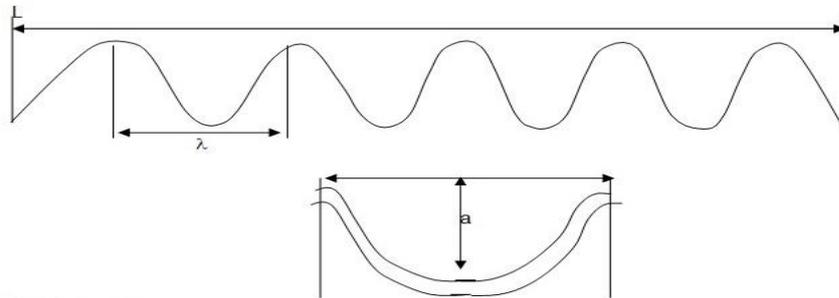
Adapun Bentuk, ukuran dan toleransi Bj LS gelombang sebagai berikut :

Keterangan :

L adalah lebar lembaran

λ adalah tinggi gelombang

a adalah panjang gelombang



Gambar 2. 14 Bentuk, ukuran, dan toleransi Bj LS

Tabel 2. 1 Ukuran baja lembaran lapis seng jenis gelombang

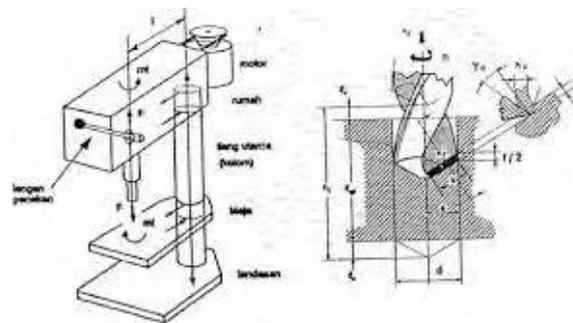
Jenis gelombang Bj LS		Lebar baja lembaran sebelum digelombang (mm)			
		762	914	1000	1219
Gelombang besar	L	665	800	875	10778
	λ	76,2	76,2	76,2	76,2
	a	18	18	18	18
Gelombang kecil	L	634	762	834	1028
	λ	31,8	31,8	31,8	31,8
	a	9	9	9	9

Tabel 2. 2 Simbol dan toleransi ukuran beja lembaran lapis seng gelombang

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

2.2.12 Proses Gurdi

Menurut Widarto, (2008) proses gurdi adalah proses permesinan yang paling sederhana diantara proses permesinan yang lainnya. Biasanya dibengkel atau *workshop* proses ini dinamakan proses bor, walaupun istilah ini sebenarnya kurang tepat. Proses gurdi yang dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat menggunakan mata bor. Sedangkan proses bor adalah proses meluaskan atau memperbesar lubang yang bisa dilakukan dengan batang bor yang tidak hanya dilakukan pada mesin gurdi, tetapi bisa dengan mesin bubut, mesin frais, mesin bor. Gambar 2.14 menunjukkan mesin gurdi

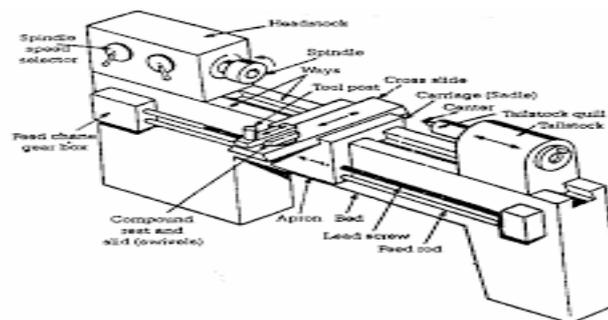


Gambar 2. 15 Mesin gurdi (www.referensimesingurdi.com)

2.2.13 Proses Bubut

Menurut Widarto, (2008) proses bubut adalah proses permesinan untuk menghasilkan bagian bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan maesin bubut. Prinsip dasarnya dapat didefinisikan sebagai proses pemesinan permukaan luar benda silindris atau bubut rata. Tiga parameter utama pada setiap proses bubut adalah kecepatan putar spindel (*speed*), gerak makan (*feed*) dan kedalaman potong (*depth of cut*). Faktor yang lain seperti bahan benda kerja dan jenis pahat sebenarnya juga memiliki pengaruh yang cukup besar, tetapi tiga parameter diatas adalah bagian yang bisa diatur oleh operator langsung pada mesin bubut. Kecepatan putaran (*speed*), selalu di hubungkan dengan sumbu utama(*spindel*) dan benda kerja. Kecepatan putar dinotasikan sebagai putaran permenit (*rotations per minute,rpm*). Akan tetapi yang diutamakan

dalam mesin bubut adalah kecepatan potong (*cutting speed, v*) atau kecepatan benda kerja yang dilalui pahat/keliling benda kerja, secara sederhana kecepatan potong dapat digambarkan sebagai keliling benda kerja dikalikan dengan kecepatan putar. Gambar 2.15 menunjukkan mesin bubut



Gambar 2. 16 Mesin bubut (www.macam-macambubut.com)

2.2.14 Proses Frais

Mesin frais adalah suatu mesin perkakas yang menghasilkan sebuah bidang datar dimana pisau berputar dan benda melakukan langkah pemakanan. Sedangkan proses frais adalah proses permesinan pada umumnya menghasilkan bentuk bidang datar karena pergerakan dari meja mesin, dimana proses pengurangan material benda kerja terjadi karena adanya kontak alat potong yang berputar padang poros dengan benda kerja yang tercekam pada meja. Mesin frais dapat dilihat pada Gambar 2.16



Gambar 2. 17 Mesin frais (www.mesinfrais.blogspot.com)

2.2.15 Proses pengukuran

Menurut Nurlina dk., (2018) pengukuran adalah bagian dari keterampilan Proses Sains yang merupakan pengumpulan informasi baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Dengan melakukan pengukuran, dapat diperoleh besarnya atau nilai suatu besaran atau bukti kualitatif. Ditinjau dari cara pengukurannya, besaran-besaran fisika ada yang diukur secara langsung dan ada (lebih banyak) yang diukur secara tidak langsung.

1. Pengukuran langsung adalah pengukuran suatu besaran yang tidak bergantung pada pengukuran besaran-besaran lain. Contoh: Mengukur panjang tongkat dengan jangka sorong, Mengukur waktu dengan *stopwatch*. Jadi pengukuran suatu besaran secara langsung adalah membandingkan besaran tersebut secara langsung dengan besaran acuan.
2. Pengukuran tidak langsung adalah pengukuran besaran fisika dengan cara tidak langsung membandingkannya dengan besaran acuan, akan tetapi dengan besaran-besaran lain. Contoh: Mengukur suhu dengan cara mengukur perubahan volume air raksa, Mengukur berat benda dengan cara mengukur pertambahan panjang pegas, Mengukur kecepatan, kalor. Semuanya merupakan pengukuran tidak langsung.

2.2.16 SolidWorks

SolidWorks adalah salah satu CAD *software* yang dibuat oleh *Dassault Systemes* digunakan untuk merancang *part* permesinan atau susunan *part* permesinan yang berupa *assembling* dengan tampilan 3D untuk mempresentasikan *part* sebelum *real part* nya dibuat atau tampilan 2D (*drawing*) untuk gambar proses permesinan.

1. Fungsi-fungsi *SolidWorks*

SolidWorks merupakan salah satu opsi diantara *design software* lainnya sebut saja *catia*, *inventor*, *Autocad*, dan lain-lain. File dari

SolidWorks ini bisa di *eksport* ke *software* analisis semisal *Ansys*, *FLOVENT*, dan lain-lain. Desain kita juga bisa disimulasikan, dianalisis kekuatan dari desain secara sederhana, maupun dibuat animasinya. *SolidWorks* dalam penggambaran/pembuatan model 3D menyediakan *feature-based, parametric solid modeling*. *Feature-based* dan *parametric* ini yang akan sangat mempermudah bagi usernya dalam membuat model 3D. Karena hal ini akan membuat kita sebagai *user* bisa membuat model sesuai dengan institusi kita.

2. Tampilan *SolidWorks*

Tampilan *software SolidWorks* tidak jauh berbeda dengan *software-software* lain yang berjalan diatas *windows*, jadi tidak ada yang akan merasa aneh dengan tampilan dari *SolidWorks*. Gambar 2.16 merupakan tampilan awal dari *SolidWorks*.



Gambar 2. 18 Tampilan *SolidWorks*

SolidWorks menyediakan 3 *templates* utama yaitu :

1. *Part*

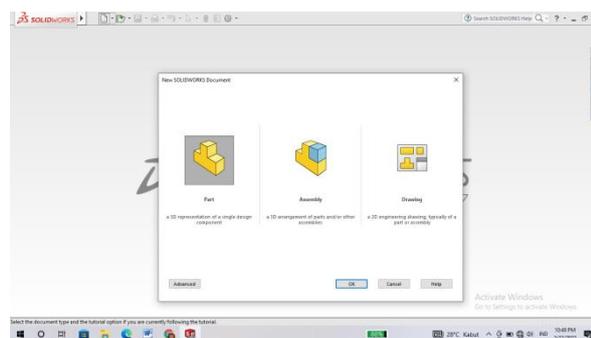
Part adalah sebuah *object* 3D yang terbentuk dari *feature-feature*. Sebuah *part* bisa menjadi sebuah komponen pada suatu *assembly*, dan juga bisa digambarkan dalam bentuk 2D pada sebuah *drawing*. *Feature* adalah bentukan dan operasi-operasi yang membentuk *part*. *Base feature* merupakan *feature* yang pertama kali dibuat. *Extension file* untuk *part SolidWorks* adalah *.SLDPRT*.

2. Assembly

Assembly adalah *document* dimana *parts*, *feature* dan *assembly* lain (*Sub Assembly*) dipasangkan atau disatukan bersama *Extension File* untuk *SolidWorks Assembly* adalah *.SLDASM*.

3. Drawing

Drawing adalah *templates* yang digunakan untuk membuat gambar kerja 2D/2D *engineering Drawing* dari *single component (part)* maupun *Assembly* yang sudah kita buat. *Extension file* untuk *SolidWorks Drawing* adalah *.SLDDRW*. Berikut ini Gambar 2.18 yang memperlihatkan 3 *templates* dari *SolidWorks*



Gambar 2. 19 *Templates SolidWorks*

2.2.17 Gambar Teknik

Menurut Sato & Hartanto, (2008) gambar merupakan sebuah alat untuk menyatakan maksud dari seorang sarjana teknik. Oleh karena itu gambar sering juga disebut sebagai “bahasa teknik” atau “bahasa untuk sarjana teknik. Adapun fungsi gambar antara lain:

- a. Penyampaian Informasi
- b. Pengawetan, penyimpanan dan penggunaan keterangan
- c. Cara-cara pemikiran dalam penyiapan informasi

Gambar teknik juga mempunyai tujuan-tujuan gambar sebagai berikut :

1. Internasionalisasi gambar

Peraturan-peraturan gambar dimulai dengan persetujuan bersama antara orang-orang bersangkutan, dan kemudian telah menjadi bentuk

standar perusahaan. Bersama dengan meluasnya dunia usaha, keperluan standar perdagangan dan standar nasional meningkat.

2. Mempopulerkan gambar

Dalam lingkungan teknologi tinggi, akibat dikenalnya teknologi, golongan yang harus membaca dan mempergunakan gambar meningkat jumlahnya. Akibatnya diperlukan mempopulerkan gambar, dan gambar harus jelas dan mudah, peraturan-peraturan dan standar sederhana dan eksplisit sangat diperlukan

3. Perumusan gambar

Hubungan yang erat antara bidang-bidang industri seperti permesinan, perkapalan, arsitektur, dan teknik sipil, masing-masing dengan kemajuan masyarakat teknologinya, tidak memungkinkan menyelesaikan suatu proyek dari suatu bidang saja secara bebas, bahkan dari itu, telah menjadi suatu keharusan untuk menyediakan keterangan-keterangan gambar yang dapat dimengerti, terlepas dari bidang-bidang diatas. Untuk tujuan ini masing-masing bidang akan mencoba untuk mempersatukan dan mengidentisir standar-standar gambar.

4. Sistematika gambar

Mengingat gambar kerja saja. Isi gambar menyajikan banyak perbedaan-perbedaan, tidak hanya dalam penyajian bentuk dan ukuran, tetapi tanda-tanda toleransi ukuran, toleransi bentuk dan keadaan permukaan juga.

5. Penyederhanaan gambar

Penghematan tenaga menggambar adalah penting, tidak kerja dalam hanya untuk mempersingkat waktu, tetapi juga untuk meningkatkan mutu rencana. Oleh karena itu penyederhanaan gambar menjadi masalah penting untuk menghemat tenaga menggambar.

6. *Modernisasi* gambar

Bersamaan dengan kemajuan teknologi, standar gambar juga telah dipaksa mengikutinya. Dapat disebutkan disini cara-cara baru (*modern*)

yang telah dikembangkan seperti misalnya pembuatan film mikro, berbagai macam mesin gambar otomatis dengan bantuan komputer, perencanaan dengan bantuan komputer (*CAD-Computer Aided Design*).