

MODUL
KERJA BANGKU, PIPA DAN PLAT

EROL F. SUMOLANG

POLITENIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK MESIN
2017

BAB I

KERJA BANGKU

PENGANTAR

Teknik Kerja Bangku adalah teknik dasar yang harus dikuasai oleh seseorang dalam mengerjakan benda kerja. Pekerjaan kerja bangku penekanan pada pembuatan benda kerja dengan alat tangan, dan dilakukan di bangku kerja. Praktik kerja bangku melatih mahasiswa agar mampu menggunakan alat kerja yang baik dan benar, serta mampu menghasilkan benda kerja yang memiliki standar tertentu sesuai dengan lembar kerja yang ditentukan. Hal ini dapat tercapai jika mahasiswa melakukan pekerjaan dengan baik sesuai dengan peraturan dan tata cara pengerjaan praktek kerja bangku.

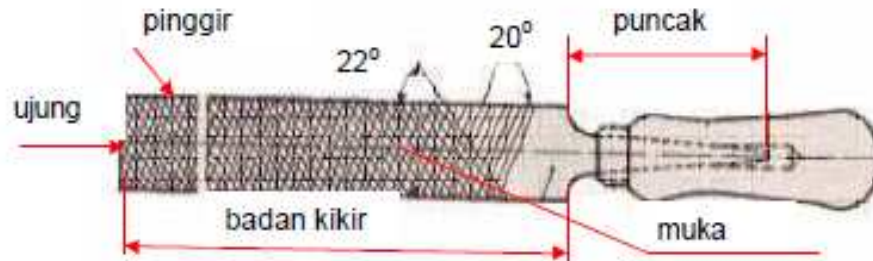
Pekerjaan kerja bangku meliputi menggambar, mengikir, mengebor, mengetap. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Mahasiswa dituntut selalu mengembangkan segala potensi yang ada pada dirinya guna membentuk keterampilan yang berkualitas, profesional, dan berwawasan luas.

Teknik Kerja Bangku adalah teknik dasar yang harus dikuasai oleh seseorang dalam mengerjakan kerja bangku didalam dunia teknik permesinan sebagai dasar untuk materi teknik pemesinan pada tingkat selanjutnya. Pekerjaan kerja bangku meliputi berbagai jenis konstruksi geometris yang sesuai dengan perintah kerja. Persyaratan kualitas terletak kepada pemahaman seseorang dalam praktek kerja bangku dan pelaksanaannya di tempat kerja yang meliputi : tingkat ketrampilan dasar penguasaan alat tangan, tingkat kesulitan produk yang dibuat, dan tingkat kepresisian hasil kerja. Kerja bangku tidak hanya menitik beratkan pada pencapaian hasil kerja, tetapi juga pada prosesnya. Dimana pada proses tersebut lebih menitik beratkan pada etos kerja yang meliputi ketekunan, disiplin, ketahanan, serta teknik sebagai dasar sebelum melanjutkan ke pengerjaan yang menggunakan mesin ± mesin produksi.

1. KIKIR (FILE)

Kikir adalah suatu alat untuk mengikir benda kerja agar diperoleh permukaan yang rata dan halus yang dilakukan dengan tangan. Kikir juga berfungsi pada pekerjaan penyayatan besi untuk meratakan dan menghaluskan suatu bidang, membuat rata suatu bidang dan menyiku antara bidang satu dengan bidang lainnya.

A. Bagian-bagian utama kikir



Gambar 4. Bagian bagian utama kikir

B. Jenis –jenis kikir serta kegunaanya / fungsinya

1. Kikir gepeng {plat}

Kikir ini berguna untuk meratakan membuat bidang sejajar tegak lurus

kikir gepeng / plat

2. Kikir persegi empat {square}

Kikir ini berguna untuk membuat bidang rata agar siku, antara bidang yang satu dengan yang lain

Kikir persegi empat {square}

3. Kikir persegi tiga {triangle}

Kikir ini berguna untuk meratakan serta menghaluskan bidang yang berbentuk sudut 60 derajat, atau lebih besar (sering di gunakan untuk mengkikir mata gergaji)

Kikir persegi tiga {triangle}

4. Kikir setengah bulat {half round}

Kikir ini berguna untuk , menghaluskan atau meratakan suatu bidang cekung

Kikir setengah bulat {half round}

5. Kikir bulat {round}

Kikir bulat berguna untuk menghaluskan serta menambah diameter suatu lubang bulat

Kikir bulat {round}

C. Pengelompokan kikir berdasarkan kode kekasaran gigi

Untuk dapat menghasilkan pengikiran yang maksimal, pemilihan kikir harus sesuai dengan jenis pekerjaan dan hasil pengikiran yang dikehendaki.

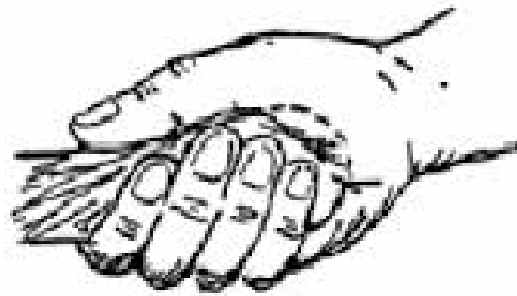
Tabel Pengelompokan kikir berdasarkan kode kekasaran gigi dan penggunaannya

No.	Jenis	Kode	Banyak gigi tiap panjang 1 Cm	Penggunaan
1.	Kasar	00	12	Pekerjaan kasar dan tidak presisi
		0	15	
		1	20	
2.	Medium	2	25	Pekerjaan sedang
		3	31	
		4	38	
3.	Halus	5	46	Pekerjaan <i>finshing</i> dan presisi
		6	56	
		8	84	

D. Cara penggunaan kikir

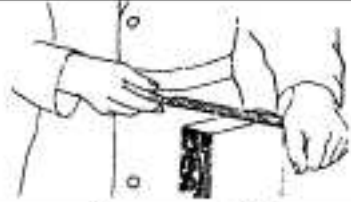


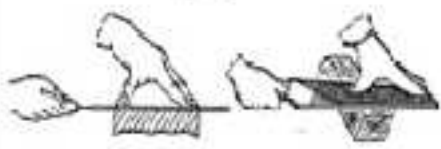
1. Pemegangan dan penekanan kikir

Tangkai kikir harus dipegang dengan tangan kanan dengan ibu jari berada di atas tangkai kikir, sedangkan jari telunjuk mengikuti panjang tangkai kikir terlihat seperti gambar dibawah ini :

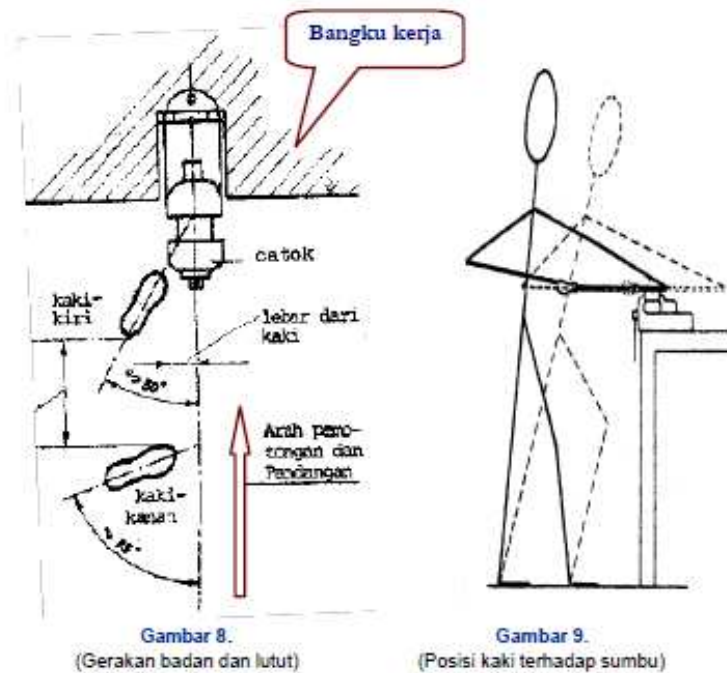


Pemegangan Kikir

Tabel 3. Pemegangan kikir untuk berbagai kebutuhan pengerjaan

No	Sifat pengikiran	Pemegangan	Keterangan
1.	Pengikiran berat		Ujung kikir digenggam kuat
2.	Pengikiran ringan	<p>A. </p> <p>B. </p>	<p>A. Ujung kikir dipegang jari</p> <p>B. Ujung kikir ditekan jari</p>
3.	Pengikiran bidang kecil		Pemegangan pada badan kikir

2. Gerakan badan dan ayunan kikir



gambar posisi kaki dan gerakan ayunan badan.

Mengikir merupakan suatu pekerjaan yang sepenuhnya menggunakan anggota badan dan tenaga yang cukup besar serta berlangsung dalam waktu yang cukup lama. Kondisi ini tentunya perlu disertai dengan kenyamanan kerja dalam artian antara gerakan badan, pengaturan tenaga dan perasaan dapat berjalan secara serasi.

2. RAGUM (VISE)

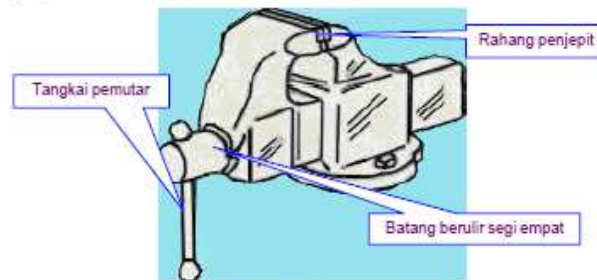


Ragum adalah suatu alat penjepit untuk menjepit benda kerja yang akan dikikir, dipahat, digergaji, di tap, di sney, dan lain lain.

Cara menggunakan Ragum adalah dengan memutar tangkai (handle) ragum, Maka mulut ragum akan menjepit atau membuka/melepas benda kerja yang sedang dikerjakan. Bibir mulut ragum harus dijaga jangan sampai rusak akibat terpahat,terkikir dan lain sebagainya.

Dalam sebuah ragum terdapat bagian-bagian antara lain :

1. Rahang gerak
2. Rahang tetap
3. Tangkai



Gambar 2. Ragum

Berdasarkan gerakannya ragum dibagi menjadi 3 jenis yaitu :

a) Ragum biasa

Ragum ini digunakan untuk menjepit benda kerja yang bentuknya sederhana dan biasanya hanya digunakan untuk mengefrais bidang datar saja.



b) Ragum berputar

Ragum ini digunakan untuk menjepit benda kerja yang harus membentuk sudut terhadap spindle(poros putar). Bentuk ragum ini sama dengan ragum biasa tetapi pada bagian bawahnya terdapat alas yang dapat diputar 360 derajat.



b) Ragum universal

Ragum ini mempunyai dua sumbu perputaran, sehingga dapat diatur letaknya secara datar dan tegak



CARA PENGGUNAAN RAGUM

Cara penggunaan Ragum yang benar,yaitu:

A. Memilih tinggi ragum yang sesuai.

Cara memilih ragum yang sesuai dengan tinggi badan anda :

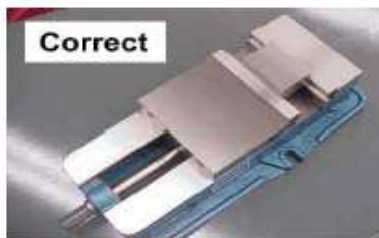
1. Berdiri tegak di ragum.
2. Tempelkan kepala tangan pada dagu.
3. Sikut harus berada diatas mulut ragum dan apabila lengan kita ayunkan,sikut jangan sampai menyentuh bibir mulut ragum.



Gambar 1. Ketinggian ragam untuk pengerjaan umum kerja bangku

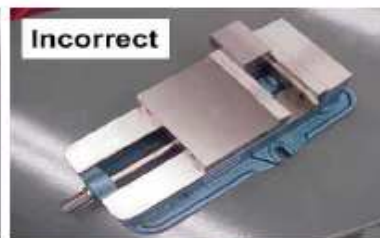
B. Menjepit benda kerja pada ragam

Bila kita menjepit benda kerja pada ragam, benda kerja yang keluar dari mulut ragam janganlah terlalu tinggi, terutama apabila bahan benda kerja itu terbuat dari logam tipis. Bila memungkinkan perbandingan bahan yang keluar dari mulut ragam harus lebih kecil daripada bagian yang terjepit.



Correct

Benda kerja di tengah ragam.



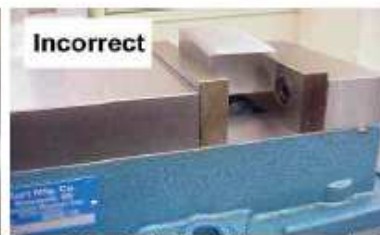
Incorrect

Benda kerja di pinggir ragam.



Correct

Benda kerja didukung parallel.



Incorrect

Benda kerja tidak didukung parallel



Correct

Benda kerja yang menonjol diusahakan serendah mungkin.



Incorrect

Benda kerja yang menonjol terlalu tinggi.

Contoh Penggunaan Ragum

Berikut contoh gambar pengekaman benda kerja pada ragum.



Gambar 3. Pengekaman benda kerja

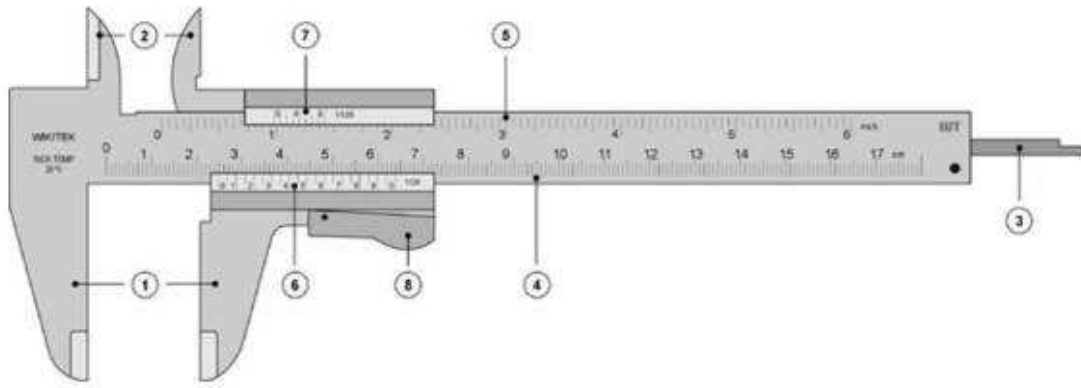
2. Alat Ukur

Dalam fisika dan teknik, pengukuran adalah aktivitas yang membandingkan kuantitas fisik dari objek dan kejadian dunia-nyata. Alat pengukur adalah alat yang digunakan untuk mengukur benda atau kejadian tersebut. Seluruh alat pengukur terkena error peralatan yang bervariasi. Bidang ilmu yang mempelajari cara-cara pengukuran dinamakan metrologi.

Fisikawan menggunakan banyak alat untuk melakukan pengukuran mereka. Dimulai dari alat yang sederhana seperti penggaris dan stopwatch sampai ke mikroskop elektron dan pemercepat partikel. Instrumen virtual digunakan luas dalam pengembangan alat pengukur modern. Berikut ini adalah macam macam alat ukur yang sering digunakan dalam bengkel.

1. Jangka Sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang ketelitiannya dapat mencapai seperseratus milimeter. Terdiri dari dua bagian, bagian diam dan bagian bergerak. Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat. Sebagian keluaran terbaru sudah dilengkapi dengan bacaan digital. Pada versi analog, umumnya tingkat ketelitian adalah 0.05mm untuk jangka sorong dibawah 30cm dan 0.01 untuk yang diatas 30cm.



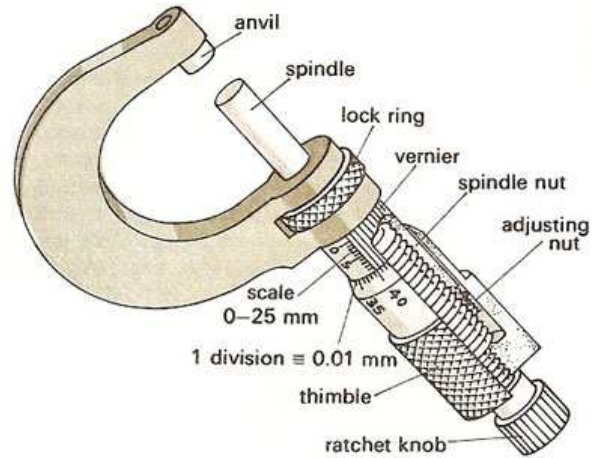
Kegunaan

Kegunaan jangka sorong adalah:

- Untuk mengukur suatu benda dari sisi luar dengan cara diapit.
- Untuk mengukur sisi dalam suatu benda yang biasanya berupa lubang (pada pipa, maupun lainnya) dengan cara diulur.
- Untuk mengukur kedalaman celah/lubang pada suatu benda dengan cara "menancapkan/menusukkan" bagian pengukur. Bagian pengukur tidak terlihat pada gambar karena berada di sisi pemegang.

2. Mikrometer

Mikrometer adalah alat ukur yang dapat melihat dan mengukur benda dengan satuan ukur yang memiliki 0.01 mm. Satu mikrometer adalah secara luas digunakan alat di dalam teknik mesin electro untuk mengukur ketebalan secara tepat dari blok-blok, luar dan garis tengah dari kerendahan dan batang-batang slot. Mikrometer ini banyak dipakai dalam metrologi, studi dari pengukuran,



Mikrometer memiliki 3 jenis umum pengelompokan yang didasarkan pada aplikasi berikut :

- Mikrometer luar. Mikrometer luar digunakan untuk ukuran memasang kawat, lapisan-lapisan, blok-blok dan batang-batang.
- Mikrometer dalam. Mikrometer dalam digunakan untuk mengukur garis tengah dari lubang suatu benda.
- Mikrometer kedalaman. Mikrometer kedalaman digunakan untuk mengukur kerendahan dari langkah-langkah dan slot-slot.

3. JANGKA (COMPASS)

A. Jangka tusuk

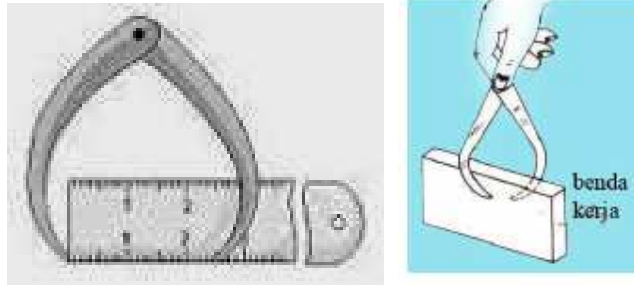
Jangka tusuk mempunyai sepasang kaki berujung lancip. Bila dalam keadaan tertutup ke dua ujung kaki tadi berimpit dan sama panjang. Jangka tusuk digunakan untuk menggambar lingkaran pada benda kerja dan untuk memindahkan jarak dari alat ukur (atau benda satu) ke benda lain.



B. Jangka bengkok (outside calipers)

Sepasang kaki jangka bengkok berbentuk melengkung dengan radius yang sama. Jangka bengkok digunakan untuk mengukur diameter luar atau ukuran luar suatu benda. Alat ini terdiri dari sepasang kaki bengkok, per penekan dan sebuah mur baut sebagai pengatur.

Jangka bengkok sering digunakan karena mudah dalam penggunaannya (cara mengaturnya). Hasil ukuran harus dikonversikan dengan alat ukur mistar, meteran, atau siku-siku.



C. Jangka kaki (inside calipers)

Fungsi jangka kaki adalah untuk mengukur diameter dalam (diameter lubang) atau lebar suatu celah. Kakinya berbentuk lurus dengan ujung menonjol ke luar. Hasil pengukuran harus dikonversikan dengan alat ukur mistar, meteran atau siku-siku.



4. MEJA PERATA (surface table)

Meja Perata ini berfungsi untuk menguji kerataan permukaan. Selain itu meja datar digunakan untuk meletakkan benda kerja serta alat-alat menggambar.

Biasanya meja perata (surface table) terbuat dari besi tuang, keramik atau batu granit. Alat ini dipergunakan sebagai landasan untuk memukul atau meratakan benda kerja yang bengkok. Harus diusahakan agar permukaan meja datar ini tidak rusak atau cacat, dan hasil lukisan atau pekerjaan yang dikerjakan tetap baik.



Gambar 83. Meja perata



Gambar 84. Penggunaan meja perata

5. CAP (STAMP)

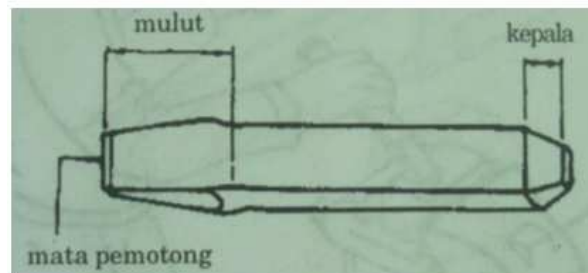
Stempel terbuat dari baja paduan yang tidak dikeraskan karena sifatnya harus ulet (*tough*) dan cukup keras bisa mengalahkan benda yang distempel. Stempel adalah alat yang digunakan untuk mencetak angka – angka atau huruf pada benda kerja.

Stempel digunakan untuk menandai/memberi identitas suatu produk/benda kerja yang terbuat dari logam. Stempel ini juga dapat digunakan sebagai tanda kepemilikan masing – masing siswa. Biasanya digunakan nomor induk atau nomor absen siswa yang bersangkutan.



6. PAHAT (CISLE)

Pahat, adalah peralatan yang sangat penting dalam kerja bangku. Peralatan tersebut merupakan peralatan pokok untuk membuat celah sambungan, melubangi dan membentuk benda kerja. Pahat untuk membuat celah dan melubangi harus dipukul dengan palu. Bentuk ujung pahat disesuaikan dengan jenis pekerjaan dan cara penggunaannya.



Pada waktu memahat, mata harus tertuju pada mata pahat. Karena dengan melihat ke arah mata pahat diharapkan sasaran pahatan dapat tercapai.

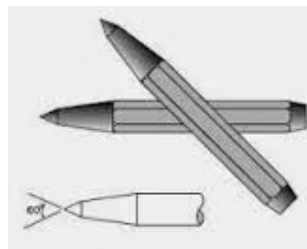
Lindungi mata
dengan kaca mata.



Lindungi orang lain dari
tetapan-tetapan berterbangan

7. PENITIK (SCRIBER)

Penitik adalah alat yang digunakan untuk membuat lubang pada benda kerja. Penitik terbuat dari bahan baja karbon tinggi yang dikeraskan. Sedangkan ujungnya runcing membentuk sudut 30° sampai 90° .

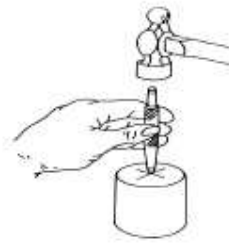


Cara menggunakan penitik yaitu pertama pegang penitik dengan tangan kiri, dan tempatkan pada benda kerja. Penitik harus tegak lurus dengan benda kerja. Penitik dipukul dengan menggunakan palu satu kali dengan pemukul yang ringan, serta periksa posisinya jika

sudah tepat baru dipukul dengan kuat agar didapatkan titik yang jelas, dengan syarat jangan terlalu keras.



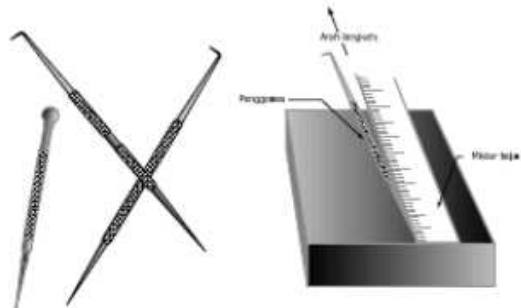
Gambar 66. Penitik pusat



Gambar 68. Penggunaan penitik pusat

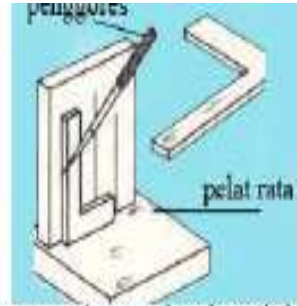
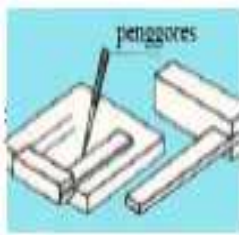
8. PENGGORES (SCRATCHER)

Penggores (alat gores) adalah suatu alat untuk menarik garis-garis gambar pada permukaan benda kerja yang akan di kerjakan selanjutnya. Alat penggores ini terbuat dari bahan baja perkakas, di mana bagian badannya dibuat kartel (gerigi) agar tidak lincin pada waktu di pegang. Salah satu atau kedua ujungnya dibuat runcing membentuk sudut $\pm 30^\circ$.



Cara Penggunaan:

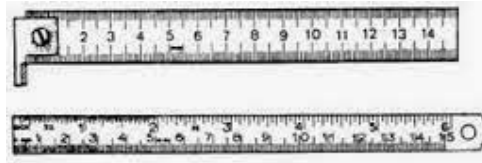
Untuk mendapatkan garis lurus di atas benda kerja, penggores harus dimiringkan membentuk sudut 20° sampai 25° . Dan tekan penggores pada benda kerja. Condongkan penggores kearah maju. Untuk mendapatkan garis lurus ataupun sudut siku, maka kita juga perlu menggunakan alat bantu seperti mistar baja ataupun penggaris siku.



a. Menggores dengan siku-siku. b. Menggores dengan penggaris.

c. Menggores dengan siku-siku pada bidang tegak

9. MISTAR BAJA (steel ruler)

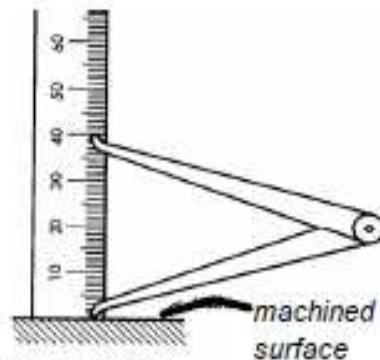


Mistar baja adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat. Permukaan dan bagian sisinya rata dan halus, di atasnya terdapat guratan-guratan ukuran, ada yang dalam satuan inchi, sentimeter dan ada pula yang gabungan inchi dan sentimeter/milimeter.

Fungsi lain dari penggunaan mistar baja antara lain:

- mengukur lebar
- mengukur tebal serta,
- memeriksa kerataan suatu permukaan benda kerja.

Penggunaan



Gambar 22. Penggunaan mistar baja

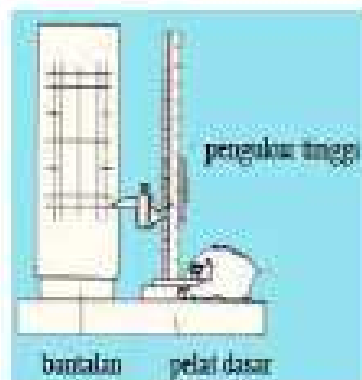
10. HEIGHT GAUGE



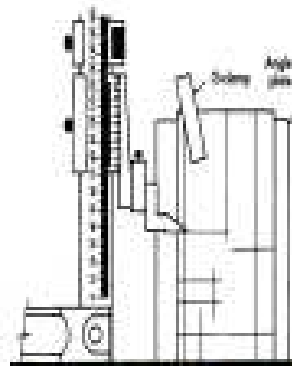
Height gauge adalah sebuah alat pengukuran yang berfungsi mengukur tinggi benda terhadap suatu bidang acuan atau bisa juga untuk memberikan tanda goresan secara berulang terhadap benda kerja sebagai acuan dalam proses permesinan. Height gauge memiliki dua buah kolom berulir dimana kepala pengukur bergerak naik turun akibat putaran ulir kasar dan halus yang digerakkan oleh pengukur. Height Gauge digunakan untuk mengukur tinggi sekaligus menarik garis sejajar dan juga dapat untuk memeriksa ukuran tinggi. Selain itu dengan penambahan probe dua arah, height gauge mampu mengukur diameter luar dan dalam dari sebuah lubang dalam posisi horisontal.

Penggunaan:

Height gauge digunakan untuk menggaris sebuah bidang dan mengukur tinggi atau tebal benda kerja seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 63. Menggaris sebuah bidang



Gambar 64. Mengukur tinggi/tebal

11. GERGAJI (HACKSAW)



Gergaji besi adalah alat untuk memotong benda kerja panjang dengan ukuran yang telah ditentukan. Adapun bagian gergaji adalah :

Bagian-bagian gergaji:

1. Bingkai

Terbuat dari pipa baja yang kuat dan kaku agar hasilnya lurus dan kuat bingkai yang dapat diatur terbuat dari pipa baja yang oval. Bingkai ini dapat di pakai untuk macam macam gergaji

2. Tangkai

Biasanya terbuat dari bahan yang logam yang lunak

3. Pasak daun gergaji

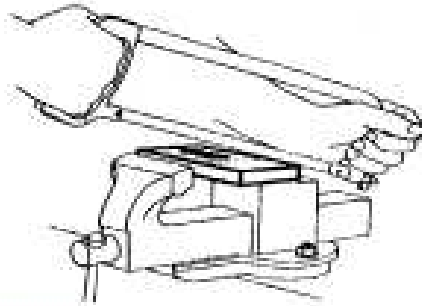
Pasak ini dipasang pada kedua bingkainya

4. Mur kupu – kupu

Digunakan untuk mengencangkan daun gergaji, pada pemasangan mata gergaji perlu diperhatikan arah matanya.

Pemegangan dan Penekanan Gergaji

Cara menggergaji hampir mirip dengan cara mengikir, yang berbeda adalah cara pemegangan. Untuk pemotongan yang berat, tekanan gergaji cukup besar, namun untuk pemotongan yang perlu lurus hasilnya, tekanan gergaji harus ringan.

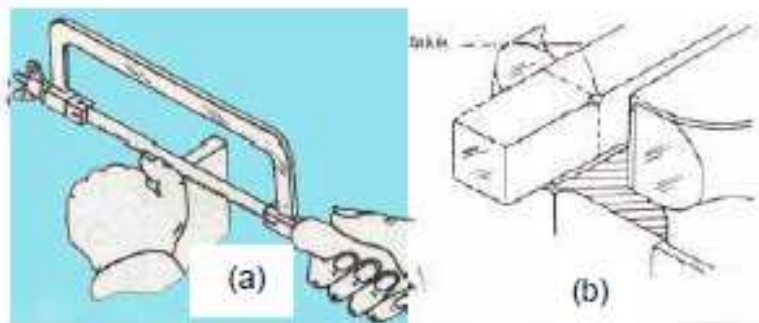


Gambar 91. Pemegangan sengkang gergaji

LANGKAH PENGGERGAJIAN

1. Membuat Alur

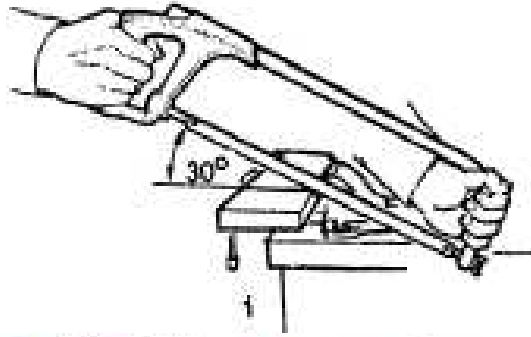
Tinggi mulut catok/ragum sama seperti pada waktu mengikir, bagian yang digergaji harus sedekat mungkin dengan mulut catok/ragum. Pada permulaan menggergaji, tahan sisi gergaji dengan ibu jari (Gambar 9.2 a). Namun untuk pemotongan yang dianggap presisi (Gambar 9.2 b), sebelum digergaji benda kerja harus ditandai terlebih dahulu dengan kikir segitiga sebagai jalan awal penggergajian. **Gambar 92** Membuat alur (permulaan menggergaji) (a) (b).



Gambar 92. Membuat alur (permulaan menggergaji)

2. Awal Penggergajian

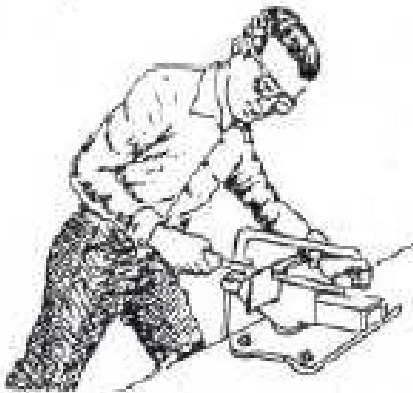
Sebagai awal penggergajian kedudukan gergaji, menyudut $\pm 30^\circ$ (Gambar 9.3), selanjutnya gergajilah bagian sisi terlebih dahulu yang lambat laun sudutnya makin kecil. . **Gambar 93.**, Sudut awal penggergajian



Gambar 93., Sudut awal penggergajian

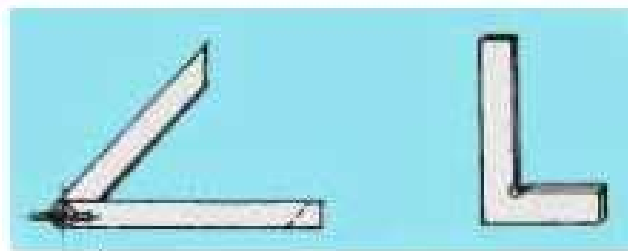
3. Pemotongan Benda Kerja

Potonglah benda kerja pada bagian yang dekat dengan mulut catok/ragum.



Gambar 94. Pemotongan benda kerja

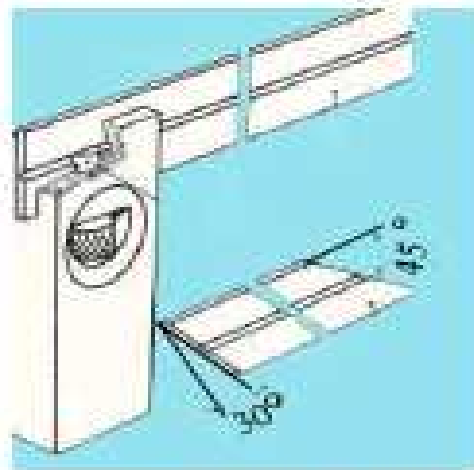
12. PENYIKU



(a) (b)
Gambar 84. Siku-siku

Penyiku adalah siku-siku yang digunakan untuk menyiku benda kerja. Siku-siku geser digunakan untuk mengetahui kesikuan atau pembanding kesikuan sudut yang tidak

membentuk 90 derajat sedangkan siku-siku dipergunakan untuk mengetahui sudut yang dibentuk adalah tepat 90 derajat.

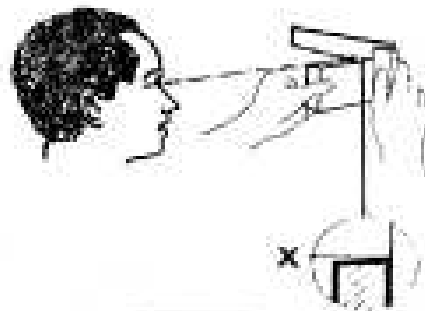
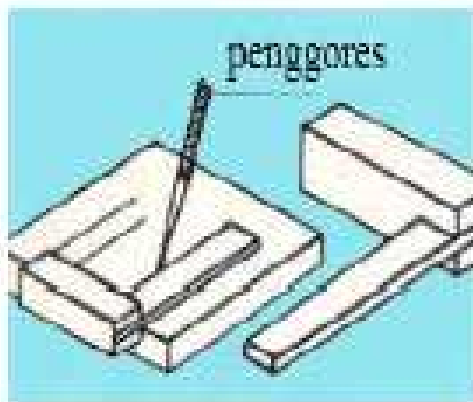


Gambar 36. Siku-siku geser

Siku-siku geser adalah bentuk lain siku-siku di mana salah satu sisi siku-sikunya dapat digeser, jenis ini dipergunakan agar dapat menyesuaikan dengan bidang yang akan diperiksa kesikuannya.

PENGGUNAAN PENYIKU

Digunakan untuk membantu penggores dalam menggores benda kerja dan untuk mengetahui sudut yang dibentuk adalah tepat 90 derajat pada benda kerja.



Gambar 38. Penggunaan siku-siku

BAB II

KERJA PLAT

A. PENGANTAR KERJA PLAT

1.1 Pengertian Kerja Plat

Kerja pelat adalah suatu proses membuat benda kerja dari lempengan pelat yang dibentuk sedemikian juga agar dapat membentuk suatu benda yang dapat digunakan. Lempengan pelat yang kita gunakan dalam pembuatan benda kerja memiliki ketebalan 0,8 mm.

Dalam melakukan praktik kerja kita harus mengetahui urutan langkah-langkah kerja sebagai berikut antara lain:

1. Pembuatan Gambar kerja
2. Melakukan pemotongan pelat
3. Menghitung besarnya Bending (penekukan)
4. Melakukan Penekukan
5. Assembling
6. Finished Work (Pengamplasan)

1.2 Peralatan yang digunakan

Dalam kerja pelat kita memerlukan sejumlah peralatan pendukung untuk menyelesaikan benda kerja yang akan kita bentuk, peralatan tersebut diantaranya adalah:

a. Penggores

Penggores digunakan untuk menggambar bentangan pada permukaan pelat. Penggores yang baik untuk digunakan harus bersudut 250 sampai 300. Macam-macam penggores menurut bentuknya antara lain:

- Penggores sederhana
- Penggores dengan ujung yang dibengkokkan
- Penggores dengan ujung yang dapat diganti-ganti

b. Penitik

Penitik dapat digunakan untuk menitik bagian benda kerja yang akan di bor. Bentuk penitik yang sering digunakan adalah silinder yang dikartel dengan ujung tirus yang bersudut 250 sampai 300.

c. Mistar baja

Mistar baja ini berfungsi untuk mengukur benda kerja yang berukuran pendek, selain itu juga dapat dipakai untuk membimbing penggoresan dalam melukis batangan pada pelat yang digunakan, ukuran panjang dari mistar baja ini bermacam-macam, ada yang berukuran 30 cm, 60 cm, dan 100 cm.

d. Mistar siku

Alat ini digunakan untuk menyiku ketelitian dari benda kerja, ukuran panjangnya 30 cm terbuat dari bahan baja.

e. Roll meter

Merupakan alat ukur yang berbentuk lempengan pelat tipis yang dapat digulung. Karena roll meter ini tipis dan panjang maka dapat digunakan untuk mengukur bidang yang melingkar. Roll meter ini terdiri dari bermacam-macam ukuran yaitu 3 m, 5 m, 10 m

f. Gunting pelat

Berfungsi sebagai alat pemotong pelat yang berukuran pendek atau yang sulit dijangkau oleh mesin potong serta untuk memotong pelat yang berbentuk radius atau lingkaran.

g. Kikir

Kikir ini digunakan untuk menghilangkan bagian yang tajam. Pada umumnya pekerjaan yang sederhana akan lebih ekonomis. Kikir terbuat dari baja karon tinggi yang ditempa sesuai dengan panjangnya. Macam-macam kikir antara lain:

- a. rata
- b. segi empat
- c. segi tiga
- d. bulat
- e. setengah lingkaran
- f. bujur sangkar

1.3 Mesin-mesin yang digunakan

Selain peralatan pendukung, dalam melakukan kerja pelat juga memerlukan beberapa mesin yang digunakan antara lain:

a. Mesin Potong Hidrocut

Mesin ini digunakan untuk memotong pelat yang akan dikerjakan, mesin ini mampu memotong pelat dengan ketebalan 6 mm serta panjang maksimal 3 meter.

b. Mesin Potong Manual

Mesin ini digunakan untuk memotong pelat dengan ketebalan maksimal 3 mm dan panjang maksimal 1,5 meter.

c. Mesin Bending Manual dan Promecam

Mesin ini digunakan untuk melipat atau menekuk pelat kerja yang telah diselesaikan untuk pekerjaan awal. Mampu menekuk pelat dengan tebal maksimum 3 mm dan panjang maksimal 1,5 meter, sedangkan untuk mesin bending promecam untuk pembendingan pelat yang tidak dapat dibending dengan bending manual.

d. Mesin Bor

Mesin bor digunakan untuk melubangi benda yang akan dikerjakan, dalam hal ini untuk menyambung pelat satu dengan yang lain menggunakan paku keling serta untuk jalan keluar panas pada benda yang dib

LANGKAH KERJA

2.1 Menggambar Bukaan

Langkah awal kerja pelat adalah menggambar bukaan. Gambar bukaan benda kerja dapat digambar langsung pada pelat yang akan digunakan. Adapun peralatan yang digunakan untuk menggambar bukaan tersebut adalah:

- a. Penggores, digunakan untuk menggaris pelat atau menandai sehingga pada pelat terdapat goresan sket bukaan.
- b. Mistar siku, digunakan untuk melihat kesikuan dari garis, dan sudut pelat tersebut.
- c. Mistar baja, digunakan untuk mengukur, menarik garis, serta sebagai pedoman dalam penggoresan.
- d. Roll meter, digunakan untuk mengukur panjang pelat yang tidak memungkinkan diukur dengan mistar.

2.2 Melakukan Pemotongan

Setelah selesai menggambar bukaan pada pelat, langkah selanjutnya adalah melakukan pemotongan menurut garis pada gambar tersebut. Pemotongan dapat dilakukan dengan mesin potong atau dengan menggunakan manual.

Adapun cara pemotongan dengan gunting pelat adalah sebagai berikut:

- Pegang benda kerja dengan tangan kiri, cukup jauh dari bibir gunting.
- Bibir gunting dibuat tegak lurus terhadap benda kerja dan tepat pada garis lukisan.
- Jari manis tangan kanan diletakkan diantara bibir yang terkatub seluruhnya.
- Mengatupkan bibir dengan menekan tangkainya.
- Untuk menggunting bentuk lingkaran atau radius dapat digunakan gunting dengan bibir lengkung kiri/kanan, atau gunting dengan universal.

2.3 Melakukan Pembendingan (penekukan)

Setelah pelat yang kita potong dan kita hitung besar pembendingnya, maka langkah berikutnya adalah penekukan pembendingan. Bending dapat kita lakukan baik secara manual dengan mesin bending dan dengan menggunakan palu (dipukul).

Menghitung besar bending (Penekukan)

Penghitungan besar perbandingan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus = $(R+X)$

Makin tebal plat yang digunakan yang digunakan maka makin besar penekukan dengan demikian nilai makin besar

Contoh perhitungan :

Diketahui : $R = 1$ Ditanya : Besar Penekukan

$T = 1 \text{ mm}$

$X = 0,33 T$

$= 900$

Jawab : $= (R+X) 2$

360°

$= (1+0,33) 2.3,14. 90^\circ$

360°

$= (1,33) 3,14$

$= 2,08 \text{ mm}$

Perhitungan Penekukan Plat

Dasar Perhitungan Pelat

Luas Penekukan

Sudut Penekukan

2.4 Penyambungan dan Pembentukan

Teknik penyambungan pada kerja pelat dapat dilakukan dalam berbagai cara yaitu:

- a. Menyambung dengan sekrup
- b. Menyambung dengan lipatan
- c. Menyambung dengan paku keeling
- d. Menyambung dengan las titik

Penekukan yang diizinkan adalah bagian busur lengkung netral dari luas penekukan. Sumbu penekukan adalah sumbu garis lurus dimana terjadi pembentukan radius sesuai dengan yang diinginkan. Panjang dari sumbu adalah sama dengan lebar benda kerja pada luas penekukan.

Radius penekukan adalah radius dari busur dalam

Garis penekukan adalah garis imajiner yang dibentuk oleh tangent radius penekukan dengan permukaan bagian dalam.

Sudut penekukan adalah sudut yang dibentuk antara dua posisi ekstrim dari radius penekukan.

Luas penekukan adalah luas yang tercangkup oleh sudut penekukan.

Untuk memperkirakan panjang benda kerja yang akan digunakan adalah suatu cara untuk menentukan panjangnya garis netral secara teoritis ini perlu untuk menghitung penekukan yang diizinkan untuk masing-masing lakukan dan jumlah dari setiap panjang adalah "L" dari masing-masing kaki penekukan, seandainya "L" adalah merupakan panjang dari bukaan plat, maka :

$$B = L1 + L2 + ?$$

$$? = (R + x) \frac{2\theta}{360}$$

$$360$$

Dimana x adalah jarak dari permukaan dengan garis netral besarnya berubah-ubah pada perbandingan ketebalan (T) yang ada terhadap radius pelipatan, penekukan dilambang dengan (R) dimana :

$$R < 2T \quad X = 0,33 T$$

$$R = 2T \quad X = 0,4 T$$

$$R > 4T \quad X = 0,5 T$$

Perhitungan pelat yang diizinkan (?) dengan $R = 0$

Penyambungan yang kita lakukan ini sekaligus untuk melakukan pembentukan benda yang akan kita buat. Untuk penyambungan dapat dilakukan sesuai dengan keinginan dan keadaan benda kerja tersebut. Untuk penyambungan dari bagian yang tidak akan dibuka lagi dapat menggunakan sambungan dengan lipatan, paku keling, dan las titik dan untuk bagian yang dibuat untuk dibuka dan ditutup dapat menggunakan sambungan sekrup.

2.5 Pengecatan

Setelah proses diatas selesai dan benda kerja juga telah terbentuk sesuai dengan perencanaan. Kemudian kita dapat melakukan pengecatan untuk melapisi permukaan benda kerja agar tidak berkarat. Akan tetapi sebelum dilakukan pengecatan sebaiknya dilakukan proses pengamplasan agar hasil pengecatan lebih maksimal.

B. PROSES KERJA



Tujuan

1. Agar mahasiswa mengerti cara membuat pola, memotong, dan melipat benda kerja pelat /logam lembaran.
2. Agar mahasiswa mampu melakukan kerja pembuatan pola, pemotongan dan pelipatan benda kerja pelat / logam lembaran secara benar.

3.1 Teori Kerja Plat

Yang dimaksud pengerjaan plat adalah pengerjaan membentuk dan menyambung logam lembaran (plat) sehingga sesuai dengan bentuk dan ukuran yang sudah direncanakan.

Pengerjaan plat dapat dilakukan dengan menggunakan keterampilan tangan, mesin, atau perpaduan dari keduanya, yang meliputi macam-macam pengerjaan, diantaranya adalah menggunting, melukis, melipat, melubangi, meregang, pengawatan, mengalur, menyambung, dan lain-lain. Dalam modul materi pengerjaan plat ini akan dibahas tentang :

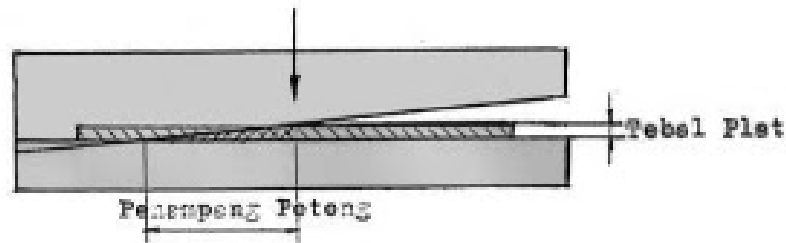
1. Proses pemotongan plat
2. Proses Tekuk (bending)
3. Proses Rolling

1. Pemotongan Plat

Pada proses pemotongan plat, alat yang digunakan untuk memotong plat adalah mesin gullotine. Mesin gullotine terdiri dari 2 (dua) jenis yakni mesin gullotine manual dan mesin gullotine hidrolik. Disini alat yang digunakan untuk praktek pada praktikum proses produksi adalah mesin guillotine manual.

Mesin gullotine manual pemotongan pelat dilakukan dengan tuas penekan yang digerakkan oleh kaki si pekerja. Pelat yang dapat dipotong di bawah 0,6 mm.

Prinsip kerja mesin gullotine ini menggunakan gaya geser untuk proses pemotongan. Pelat yang dipotong diletakkan pada landasan pisau tetap dan 9 pisau atas ditekan sampai memotong pelat. Untuk mengurai besarnya gaya geser sewaktu terjadinya proses pemotongan posisi mata pisau atas dimiringkan, sehingga luas penampang pelat yang dipotong mengecil.



Gambar 2.1 Posisi mesin gullotine

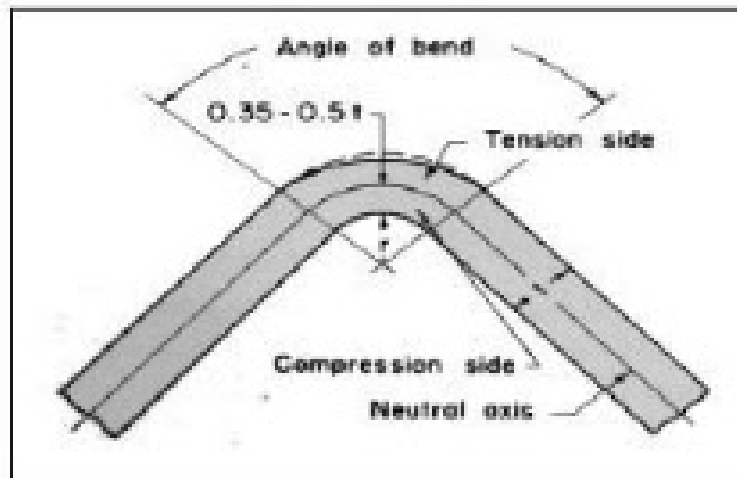
Hasil pemotongan dari mesin gullotine ini dipengaruhi oleh kemiringan dan kelonggaran (suaian) antara kedua posisi pisau. Untuk mendapatkan hasil pemotongan yang baik terhadap pelat yang dipotong sesuai antara ke 2 mata pisau harus jenis pelat yang dipotong. Sesuai mata pisau yang diizinkan menurut pengujian Feeler Gouges untuk baja dan brass dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Suaian pisau mesin gullotine.

Tebal pelat		Suaian pisau			
Inci	mm	Inci	mm	Inci	mm
0,015	0,381	0,0003	0,0075	0,0005	0,013
0,032	0,813	0,015	0,038	0,0018	0,046
0,065	1,651	0,020	0,051	0,0025	0,064
0,100	2,540	0,022	0,056	0,0030	0,076
0,125	3,175	0,030	0,076	0,0040	0,10
0,250	6,350	0,055	0,14	0,0070	10,18

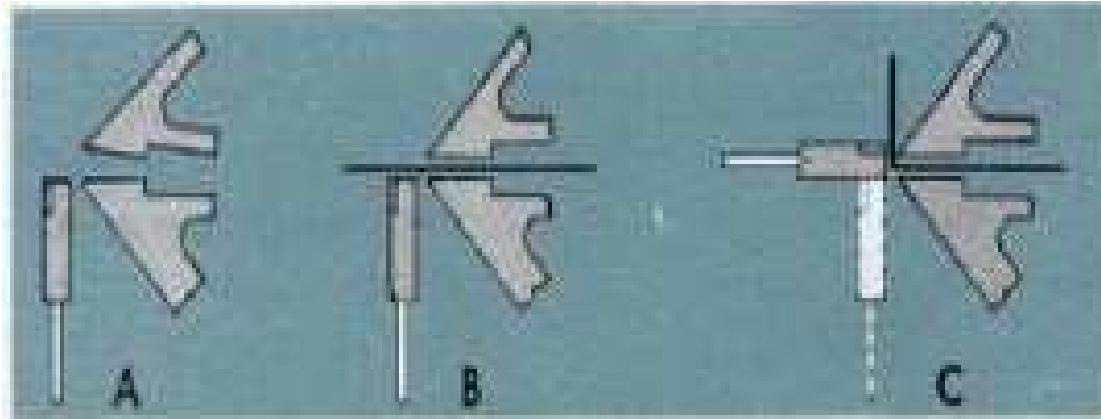
Hasil pemotongan pelat yang baik dan sesuai menurut kelonggarannya (suaian) yang diizinkan dapat dilihat pada gambar berikut. Hasil pemotongan ini menurut pengujian feeler gauges.

2. Proses Tekuk (Bending)

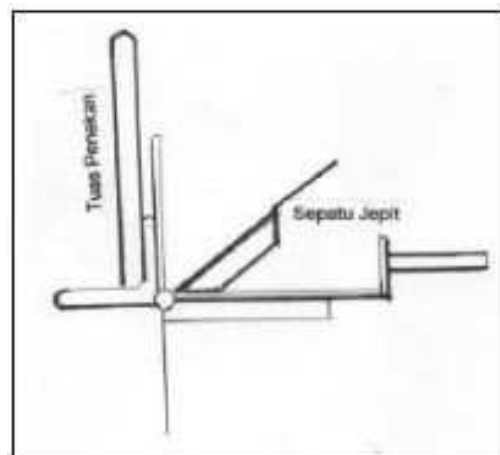


Pada proses tekuk ini, mesin yang digunakan untuk melipat atau menekuk plat adalah mesin bending manual dan bending Hydraulic Pipe Bender. Bending manual digunakan untuk melipat atau menekuk pelat kerja yang telah diselesaikan untuk pekerjaan awal. Mampu menekuk pelat dengan tebal maksimum 3 mm dan panjang maksimal 1,5 meter, sedangkan hydraulic pipe bender digunakan untuk menekuk benda kerja yang berbentuk silinder. Secara mekanika proses penekukan ini terdiri dari dua komponen gaya yakni: tarik dan tekan (lihat gambar). Pada gambar memperlihatkan pelat yang mengalami proses pembengkokan ini terjadi peregangan, netral, dan pengkerutan. Daerah peregangan terlihat pada sisi luar pembengkokan, dimana daerah ini terjadi deformasi plastis atau perubahan bentuk. Peregangan ini menyebabkan pelat mengalami penambahan panjang. Daerah netral merupakan daerah yang tidak mengalami perubahan. Artinya pada daerah netral ini pelat tidak mengalami penambahan panjang atau perpendekkan. Daerah sisi bagian dalam

pembengkokan merupakan daerah yang mengalami penekanan, dimana daerah ini mengalami pengkerutan dan penambahan ketebalan, hal ini disebabkan karena daerah ini mengalami perubahan panjang yakni diperpendekkan. atau menjadi pendek akibat gaya tekan yang dialami oleh pelat. Proses ini dilakukan dengan menjepit pelat diantara landasan dan sepatu penjepit selanjutnya bilah penekuk diputar ke arah atas menekan bagian pelat yang akan mengalami penekukan Gambar



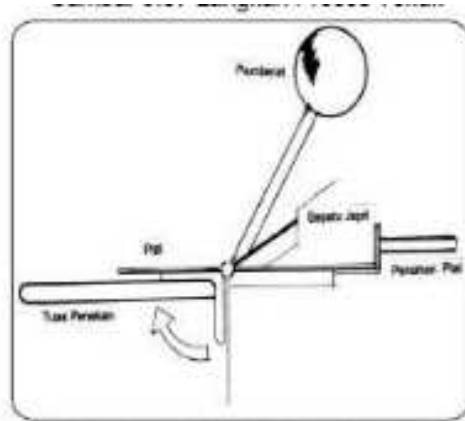
2.3 Langkah proses tekuk



Gambar 9.39 Penekukan Pelat

Gambar 2.4 Penekuk awal

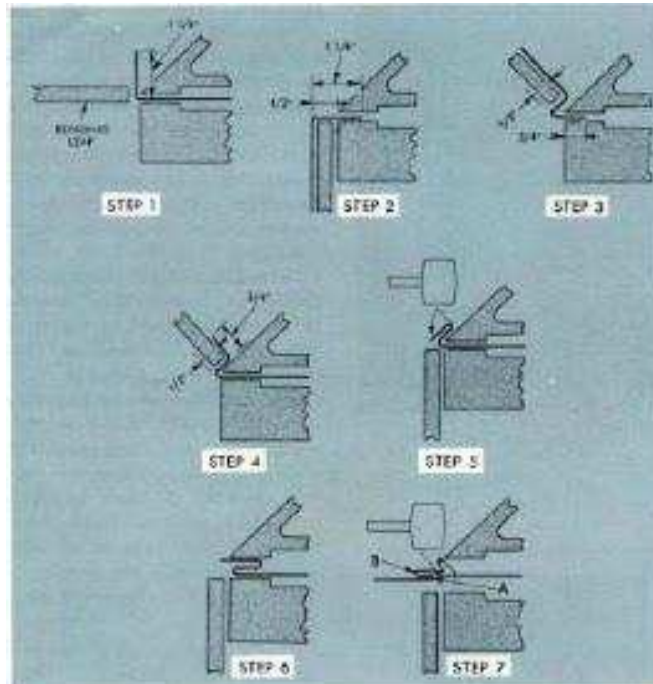
Pada Gambar posisi tuas penekuk diangkat ke atas sampai membentuk sudut melebihi sudut pembentukan yang diinginkan. Besarnya kelebihan sudut pembengkokan ini dapat dihitung berdasarkan tebal pelat, kekerasan bahan pelat dan panjang bidang membengkokkan / penekukan.



Gambar 2.5 Penekuk plat

Langkah proses penekukan pelat dapat dilakukan dengan mempertimbangkan sisi bagian pelat yang akan dibentuk. Langkah penekukan ini harus diperhatikan sebelumnya, sebab apabila proses penekukan ini tidak menurut prosedurnya maka akan terjadi salah langkah. Salah langkah ini sangat ditentukan oleh sisi dari pelat yang dibengkokkan dan kemampuan mesin bending/tekuk tersebut. Komponen pelat yang akan dibengkokkan sangat bervariasi. Tujuan proses pembengkokan pada bagian tepi maupun body pelat ini diantaranya adalah untuk memberikan kekakuan pada bentangan pelat.

Gambar memperlihatkan sudut tekuk yang terbentuk pada proses pelipatan pelat, dimana pada bagian sisi atas pelat mengalami peregangan dan bagian bawah mengalami pengkerutan.



Gambar 9.44 Langkah proses tekuk untuk sambungan lipat (Meyer, 1975)

Langkah-langkah proses tekuk untuk sambungan lipat

Dua hal penting dalam bending pipa adalah 1. untuk menjaga pipa dari mendatar menjadi bentuk elips di tikungan 2. untuk menghindari kerutan di bagian cekung dari tikungan. Ini mungkin dicapai dengan menekuk pipa di atas bentuk berlekuk ditunjukkan pada Gambar. Sisi formulir dapat diperpanjang jauh di atas alur untuk memegang sisi pipa terhadap mengembang sepanjang tikungan. Formulir ini dapat digunakan untuk dingin bending pipa sampai sekitar 1 1/2-inch diameter, sedangkan sebuah bentuk yang lebih rumit, cocok untuk pipa yang lebih besar, pada pipa besar harus dipanaskan merah untuk memfasilitasi lentur.

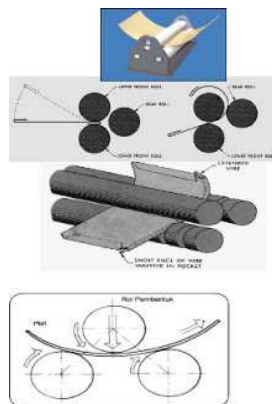
Pipa berbentuk silinder mungkin diisi dengan pasir dan terpasang untuk membantu memegang bagian penampang silang, dan, jika bentuk bending tidak tersedia, rahang catok mungkin menyebar terpisah cukup jauh untuk pipa yang akan diadakan di antara mereka selama lentur. Hal ini akan menjaga sisi pipa dari mengembang. Lapisan dilas pipa harus berada di bagian tenggorokan atau cekung dari tikungan.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam proses pembengkokan pelat Hasil pembengkokan pelat yang baik dapat dihasilkan dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

1. Periksa terlebih dahulu terutama dies, atau sepatu pembentuk, sudut pembengkokan yang diinginkan.
 2. Tandailah sisi bagian tepi pelat yang akan dibengkokkan.
 3. Posisi tanda pembengkokan ini harus sejajar dengan dien pembengkok.
 4. Penjepitan pelat harus kuat
 5. Atur sudut pembengkokan sesuai dengan sudut pembengkokan yang dikehendaki
 6. Sesuaikan dies landasan dengan bentuk pembengkokan yang diinginkan.
 7. Mulailah proses pembengkokan dengan memperhatikan sisi yang akan dibengkokkan, hal ini untuk menjaga agar lebih dahulu mengerjakan posisi 15 pelat yang mudah
 8. Jika ingin melakukan pembengkokan dengan jumlah yang banyak buatlah jig atau alat bantu untuk memudahkan proses pembengkokan.
- Jig ini bertujuan untuk memudahkan pekerjaan sehingga menghasilkan bentuk pembengkokan yang sama

3. Proses Pengerolan

Pengerolan merupakan proses pembentukan yang dilakukan dengan menjepit pelat diantara dua rol. Rol tekan dan rol utama berputar berlawanan arah sehingga dapat menggerakkan pelat. Pelat bergerak linear melewati rol pembentuk. Posisi rol pembentuk berada di bawah garis gerakan pelat, sehingga pelat tertekan dan mengalami pembengkokan. Akibat penekanan dari rol pembentuk dengan putaran rol penjepit ini maka terjadilah proses pengerolan. Pada saat pelat bergerak melewati rol pembentuk dengan kondisi pembengkokan yang sama maka akan menghasilkan radius pengerolan yang merata. Lihat gambar.38



Gambar 3.8 Mesin roll

BAB III

KERJA PIPA

Dalam merancang suatu jalur pipa yang tersusun dari beberapa buah pipa yang disusun secara seri maupun paralel maka persoalan yang dihadapi belumlah begitu rumit, namun banyak juga jalur pipa yang ada bukanlah suatu rangkaian yang sederhana melainkan suatu jaringan pipa yang sangat kompleks, sehingga memerlukan penyelesaian yang lebih teliti. Oleh sebab itu lah laporan ini dibuat agar dapat memperluas pengetahuan kita tentang pipa.

Ragam Pipa dan Kegunaannya

Kita sudah mengenal pipa digunakan sebagai sambungan instalasi air di rumah (dingin atau panas) untuk itu kita juga perlu mengetahui jenis pipa untuk pilihan yang tepat sesuai kegunaannya.

Ada beberapa jenis pipa berdasarkan bahan yaitu :

- **Pipa Besi**, memang pipa ini lebih kuat dan tahan ,tapi pemasangannya kurang praktis, pipa tidak luwes mengikuti kontur atau jalur, setiap sambungan butuh drat. bila rusak atau bocor, perbaikannya pun tidak mudah, bagian dalam pipa bisa berkarat sehingga air jadi kotor dan bau. Harganya pun lebih mahal
- **Pipa Tembaga** bisa menjadi alternatif karena lebih flexibel dan tidak berkarat, selain itu juga tahan panas dan tekanan tinggi. pemasangan tidak perlu banyak sambungan, sehingga lebih praktis dan cepat. Harganya lebih mahal dibandingkan dengan pipa besi.
- **Pipa uPVC**, Pipa uPVC (*unplasticized polyvinyl chloride*) lebih kuat dan lebih tahan terhadap tekanan. Pipa uPVC ini mampu menahan tekanan lima kali pipa PVC dengan daya tahan sampai 50 tahun atau dua kali pipa PVC. Meskipun demikian tetap saja pipa uPVC tidak disarankan untuk saluran air panas. Pipa ini juga masih butuh banyak sambungan. Bahkan, konon penggunaan pipa uPVC di negara-negara maju sudah dilarang, karena dinilai mengandung zat timbal (zat klorida dan bahan campuran stabilizer)

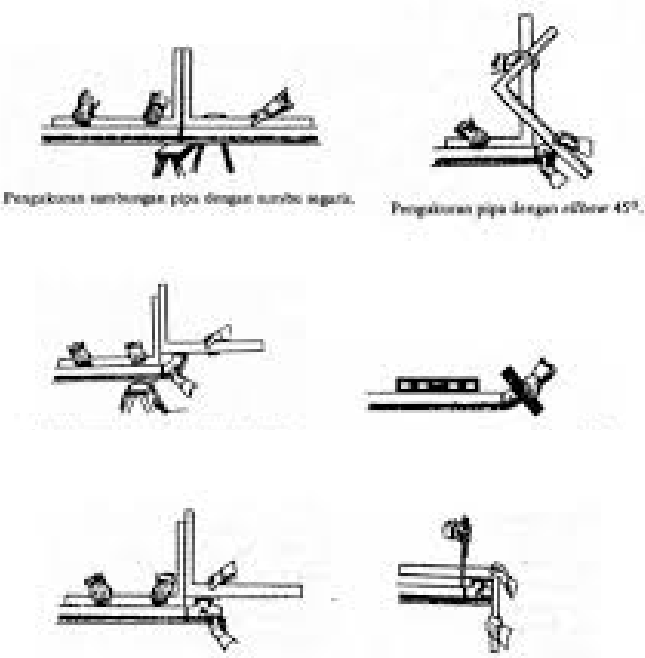
Macam-macam Kelengkapan Pipa

ITEM	SYMBOL		ILLUSTRATION
	STRAIGHT	ANGLED	
CHECK VALVE			
GATE VALVE - PLAN			
ELEVATION			
GLOBE VALVE - PLAN			
ELEVATION			
FLOAT VALVE			
HOSE VALVE			
PET COCK			
TRY COCK			

NOTE: SYMBOLS ARE SHOWN FOR SCREWED FITTINGS - SYMBOLS FOR JOINTS ARE ADDED FOR OTHER TYPES



Cara Menyambung Pipa

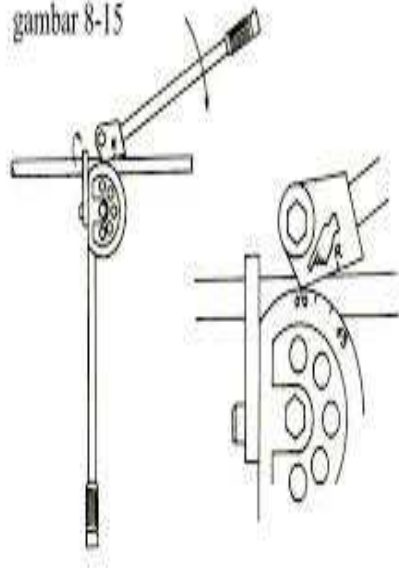


Mesin Sney pipa



Cara Membengkokkan pipa manual

gambar 8-15



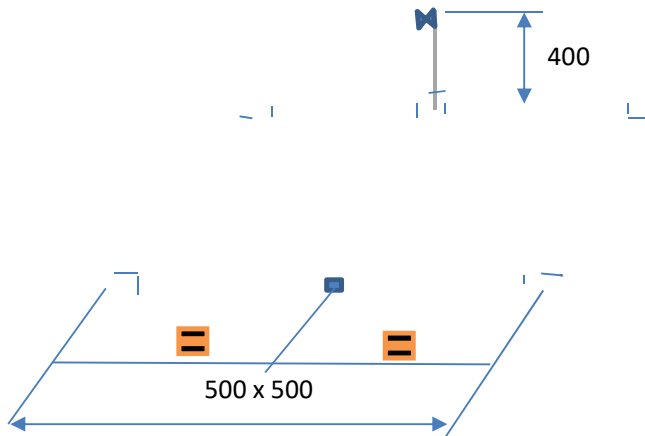
Alat Penunjang



Sney Pipa Manual



Instalasi Pemipaan Sederhana



Alat dan Bahan Untuk Mengulir

1. Alat

- Rumah-rumah snay 1'' 1 buah
- Rumah-rumah snay '' 1 buah
- Rumah-rumah snay '' 1 buah
- Snay tak langsung '' 1 buah
- Snay tak langsung 1'' 1 buah
- Pipe Cutter 2 buah
- Gergaji Besi 6 buah
- Kikir Persegi 4 buah
- Kikir Bulat 6 buah
- Meteran 7,5 3 buah
- Siku-siku 3 buah
- Martil 2 buah
- Kunci Pipa 2 buah
- Boring Reamer 2 buah
- Jangka Sorong 1 buah
- Tang 1 buah

2. Bahan

- Pipa diameter 1'' sepanjang 27.5 cm; 1 btg/org
- Pipa diameter '' sepanjang 27.5 cm: 1 btg/org
- Pipa diameter '' sepanjang 27.5 cm; 1 btg/org

Prosedur Pelaksanaan Penguliran

Prosedur pelaksanaan penguliran yang akan dilakukan adalah:

Proses Pemotongan Pipa Dengan mesin Pemotong

Pipa diameter 1''

- Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- Ambil sebatang pipa dengan diameter 1''
- Ukur pipa sesuai ukuran yaitu 27.5 cm
- Masukkan pipa ke lubang mesin pemotong pipa, lalu kunci pipa pada alat tersebut depan dan belakang. Pastikan sudah terkunci.
- Setelah di kunci, Sesuaikan ukuran pipa yg sudah di tandai tadi kearah pisau yg terdapat pada mesin tersebut.
- Setelah sesuai pisau dan tanda ukuran , hidupkam mesin lalu injak gas mesin tersebut sesuai felling si pemotong.
- Putar-putar pisau pemotong sesuai dengan feeling yang dirasa hingga akhirnya terpotong sepanjang 27.5 cm
- Buka pengunci depan dan belakang, lalu ambil hasil pipa yg terpotong tadi.

Pipa diameter 1''

- Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- Ambil sebatang pipa dengan diameter ''
- Ukur pipa sesuai ukuran yaitu 27.5 cm
- Masukkan pipa ke lubang mesin pemotong pipa, lalu kunci pipa pada alat tersebut depan dan belakang. Pastikan sudah terkunci.
- Setelah di kunci, Sesuaikan ukuran pipa yg sudah di tandai tadi kearah pisau yg terdapat pada mesin tersebut.
- Setelah sesuai pisau dan tanda ukuran, hidupkam mesin lalu injak gas mesin tersebut sesuai felling si pemotong.

- Putar-putar pisau pemotong sesuai dengan feeling yang dirasa hingga akhirnya terpotong sepanjang 27.5 cm
- Buka pengunci depan dan belakang, lalu ambil hasil pipa yg terpotong tadi.

Proses Pemotongan Pipa dengan Gergaji Besi

Pipa diameter 1''

- Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- Ambil sebatang pipa dengan diameter 1''
- Ukur pipa sesuai ukuran yaitu 27.5 cm + 2 mm untuk pengikiran agar jika dikikir/diratakan pipa yg di dapat tepat 27.5
- Tandai dengan sidol permanen agar tidak terhapus.
- Letakkan pipa tersebut pada alat penjepit pipa, kencangkan penjepitan, agar pipa tidak dapat bergerak sehingga mempermudah pengerjaan pemotongan.
- Ambil gergaji besi dengan mata yg sudah di pasang, pastikan bahwa mata gergaji tersebut tidak salah arah, dimana mata gergajinya yg tajam menghadap ke bawah.
- Kencangkan mata gergaji tersebut.
- Potong pipa secara perlahan tapi tdak terlalu lambat dan jangan terlalu di tekan karna akan patah mata gergajinya.
- Lakukan secara berulang sehingga pipa tersebut akan terpotong.

Pipa diameter 1''

- Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- Ambil sebatang pipa dengan diameter ''
- Ukur pipa sesuai ukuran yaitu 27.5 cm + 2 mm untuk pengikiran agar jika dikikir/diratakan pipa yg di dapat tepat 27.5
- Tandai dengan sidol permanen agar tidak terhapus.
- Letakkan pipa tersebut pada alat penjepit pipa, kencangkan penjepitan, agar pipa tidak dapat bergerak sehingga mempermudah pengerjaan pemotongan.
- Ambil gergaji besi dengan mata yg sudah di pasang, pastikan bahwa mata gergaji tersebut tidak salah arah, dimana mata gergajinya yg tajam menghadap ke bawah.
- Kencangkan mata gergaji tersebut.
- Potong pipa secara perlahan tapi tdak terlalu lambat dan jangan terlalu di tekan karena akan patah mata gergajinya.
- Lakukan secara berulang sehingga pipa tersebut akan terpotong

Proses Penguliran Pipa

Pipa diameter 1'' dengan Snay Langsung

- Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- Ambil pipa diameter 1'' ukuran 27.5 cm yang telah di potong tadi baik menggunakan mesin maupun gergaji.
- Jika menggunakan mesin pemotong sebaiknya di Boring Reamer terlebih dahulu.
- Ambil rumah-rumah snay langsung yg ukuran diameternya 1''.
- Masukkan pipa ke mesin penguliran, kencangkan pipa ke mesin agar pada saat penguliran pipa tidak bergesr.
- Masukkan lubang rumah-rumah snay langsung yg berdiameter 1'' ke ujung pipa diameter 1''
- Lalu tekan lubang rumah-rumah snay kedalam ujung pipa dan naik turun kan tungkai rumah-rumah snay dari atas ke bawah.
- Lakukan hal tersebut berulang-ulang kali sehingga terulir sepanjang 2cm.
- Dalam proses penguliran tuangkan air secara terus-menerus agar pipa tidak panas dan memuai agar di dapat hasil yang maksimal.
- Setelah terulir 2cm, buka rumah-rumah snay tersebut.
- Lakukan hal tersebut pada ujung yang satunya lagi.
- Karena menggunakan snay langsung maka cukup sekali penguliran pipa sudah dapat msauk ke sambungan.

Pipa diameter 1'' dengan Snay Tak Langsung

- Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- Ambil pipa diameter '' ukuran 27.5 cm yang telah di potong tadi baik menggunakan mesin maupun gergaji.
- Jika menggunakan mesin pemotong sebaiknya di Boring Reamer terlebih dahulu.
- Ambil rumah-rumah snay tak langsung yg ukuran diameternya ''
- Masukkan pipa ke mesin penguliran, kencangkan pipa ke mesin agar pada saat penguliran pipa tidak bergesr.
- Masukkan lubang rumah-rumah snay tak langsung yg berdiameter '' ke ujung pipa diameter ''
- Lalu tekan lubang rumah-rumah snay kedalam ujung pipa dan naik turun kan tungkai rumah-rumah snay dari atas ke bawah.
- Lakukan hal tersebut berulang-ulang kali sehingga terulir sepanjang 2cm.
- Cocokkan hasil uliran ke sambungan (biasa kalau masih 1x ulir belum dapat masuk)

- Ulir kembali pipa sehingga didapat pipa tersebut masuk ke sambungan (biasa 3x penguliran)
- Setelah terulir 2cm, buka rumah-rumah snay tersebut.
- Lakukan hal tersebut pada ujung yang satunya lagi.

Keterangan:

Apabila diameter luar pipa lebih kecil dari diameter dalam snay maka dapat menggunakan snay langsung.

Apabila diameter luar pipa lebih besar dari diameter dalam snay maka harus menggunakan snay tak langsung.

Latihan II

Membuat Instalasi Pendek Tertutup

Alat dan Bahan

a Alat

1. Pipe Cutter
2. Kunci Pipa
3. Ragum
4. Boring Reamer
5. Siku-siku
6. Roll Meter
7. Socket
8. Elbow
9. Tee Stuck
10. Reducer Socket
11. Barrel Union
12. Bushis
13. Kran

b. Bahan

Pipa Ø ½” dan Ø ¾”

Langkah Kerja

Adapun langkah-langkah kerja untuk job membuat instalasi pendek tertutup adalah sebagai berikut :

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Jepitlah pipa pada ragum pipa.
3. Ukurlah panjang pipa sesuai dengan kebutuhan.
4. Potonglah pipa dengan menggunakan pipe cutter.
5. Gunakan boring reamer untuk membersihkan bram hasil pemotongan.
6. Periksa pipa yang sudah diulir dengan menggunakan socket penyambung yang sesuai. Penguliran berhasil jika ujung pipa yang sudah diulir dapat masuk kedalam socket penyambung atau alat sambung lainnya.
7. Lilitkan seal tape pada setiap ulir yang akan dipasang alat sambung.
8. Rangkailah pipa tersebut dengan memasang alat sambung sesuai dengan bentuk, fungsi dan penempatannya masing-masing sesuai dengan gambar kerja yang ada.
9. Kunciilah setiap sambungan dengan baik dan benar agar tidak terjadi kebocoran.
10. Tes kebocoran dengan memasukkan air pada instalasi yang sudah dirangkai tersebut dengan menggunakan test pump.

Masalah dan Solusi

a. Masalah

1. Seringnya salah pengukuran saat akan mengulir maupun saat akan memotong
2. Hasil penguliran tidak rapi
3. Snij yg digunakan kandas-kandas saat mengulir
4. Pada saat menyambung pipa biasanya alat penyambung tidak terpasang dengan tepat

b. Solusi

1. Gunakan rumus perhitungan pemotongan dan penguliran jika akan memotong atau mengulir agar tidak terjadi kesalahan
2. Agar penguliran rapi jangan memutar snij secara terus menerus, putar balik arah snij jika telah mencapai tiga kali putaran
3. Gunakan pelumas oli saat mengulir agar snij tidak kandas
4. Gunakan alat sambung pipa yang sesuai, lihat tabel pemilihan alat sambung.