

KODE MODUL

EL.003



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO

Penggunaan Peralatan Bengkel



BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
2003

KATA PENGANTAR

Modul PENGGUNAAN PERALATAN BENGKEL digunakan sebagai panduan kegiatan belajar untuk membentuk kompetensi, yaitu Mengoperasikan Peralatan Elektronik Audio, Mengoperasikan Peralatan Elektronik Video, dan Mengoperasikan Peralatan Elektronik Game Komersial pada Bidang Keahlian Teknik Elektronika untuk Program Keahlian Teknik Audio Video.

Modul ini terdiri atas 3 Kegiatan Belajar. Kegiatan Belajar 1 membahas tentang penggunaan peralatan tangan, Kegiatan Belajar 2 membahas tentang penggunaan solder, dan Kegiatan belajar 3 membahas tentang penggunaan peralatan mesin.

Yogyakarta, Desember 2003

Penyusun,

Tim Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

DAFTAR ISI MODUL

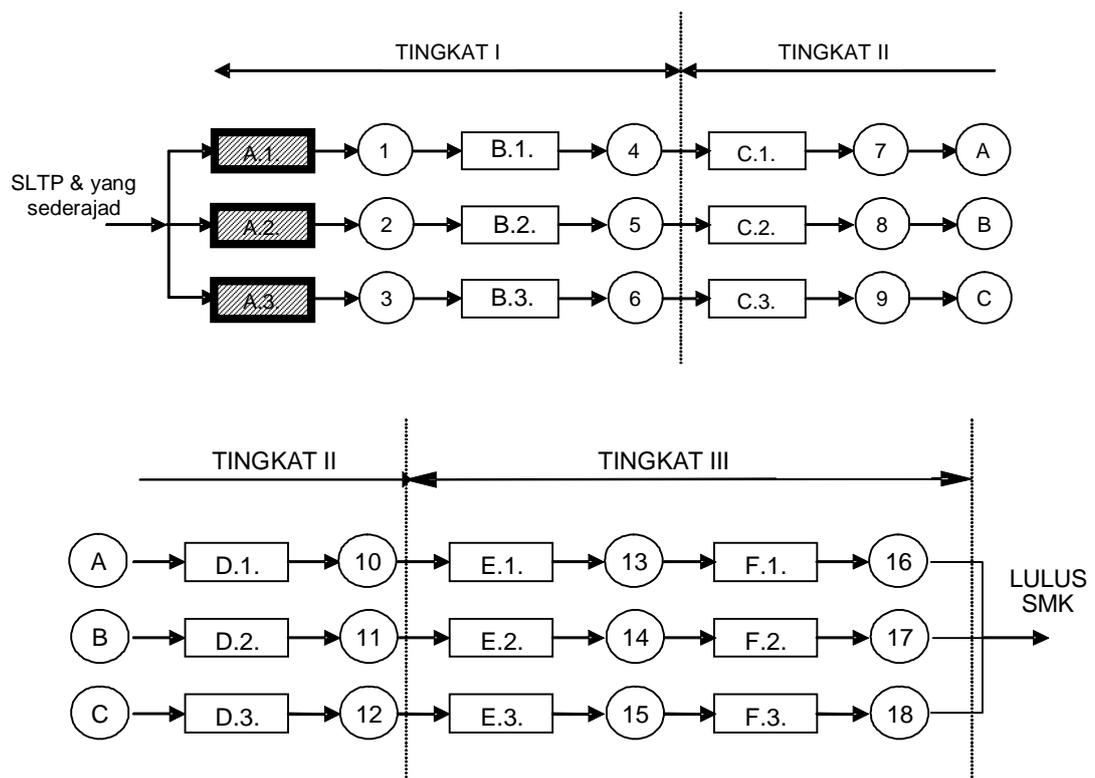
	Halaman
HALAMAN DEPAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PETA KEDUDUKAN MODUL	v
PERISTILAHAN / GLOSSARY	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. DESKRIPSI	1
B. PRASYARAT	1
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	2
1. Petunjuk bagi peserta diklat	2
2. Peran guru	2
D. TUJUAN AKHIR	2
E. KOMPETENSI	3
F. CEK KEMAMPUAN	4
II. PEMBELAJARAN	5
A. RENCANA BELAJAR PESERTA DIKLAT	5
B. KEGIATAN BELAJAR	6
1. Kegiatan Belajar 1 : Penggunaan Peralatan Tangan	6
a. Tujuan kegiatan pembelajaran 1	6
b. Uraian Materi 1	6
c. Rangkuman 1	12
d. Tugas 1	12
e. Tes formatif 1	12
f. Kunci jawaban formatif 1	13
g. Lembar kerja 1	13
2. Kegiatan Belajar 2 : Penggunaan Solder	24
a. Tujuan kegiatan pembelajaran 2.....	24

b. Uraian Materi 2	24
c. Rangkuman 2	25
d. Tugas 2	25
e. Tes formatif 2	25
f. Kunci jawaban formatif 2	25
g. Lembar kerja 2	25
3. Kegiatan Belajar 3 Penggunaan Peralatan Mesin	28
a. Tujuan kegiatan pembelajaran 3.....	28
b. Uraian Materi 3	28
c. Rangkuman 3	40
d. Tugas 3.....	40
e. Tes formatif 3	40
f. Kunci jawaban formatif 3	41
g. Lembar kerja 3	41
III. EVALUASI	46
A. PERTANYAAN	46
B. KUNCI JAWABAN	46
C. KRITERIA KELULUSAN	47
IV. PENUTUP	48
DAFTAR PUSTAKA	49

PETA KEDUDUKAN MODUL

A. DIAGRAM PENCAPAIAN KOMPETENSI

Diagram ini menunjukkan tahapan urutan pencapaian kompetensi yang dilatihkan pada peserta diklat dalam kurun waktu tiga tahun. Modul Penggunaan Alat Bengkel merupakan salah satu modul untuk membentuk kompetensi Mengoperasikan Peralatan Elektronik Audio, Mengoperasikan Peralatan Elektronik Video, dan Mengoperasikan Peralatan Elektronik Game Komersial.

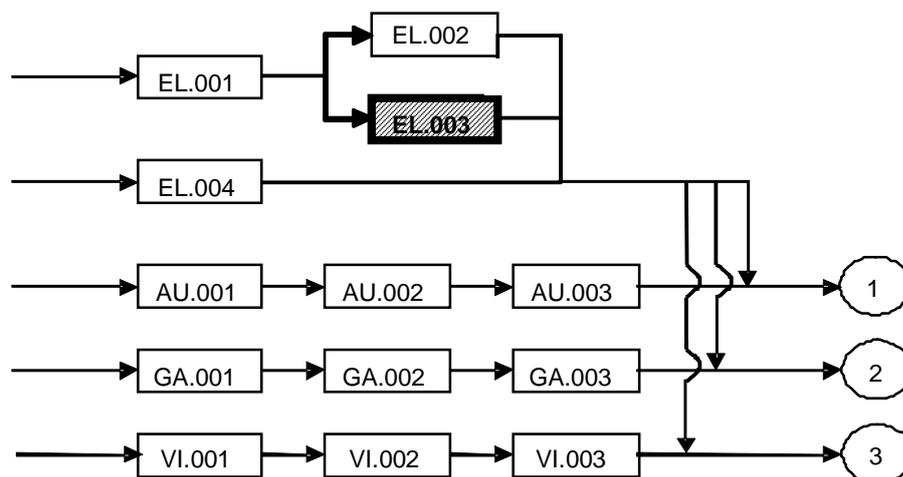


Keterangan :

- A.1. Mengoperasikan Peralatan elektronik Audio
- A.2. Mengoperasikan Peralatan elektronik Video
- A.3. Mengoperasikan Peralatan elektronik Game Komersial
- B.1. Merawat Peralatan Elektronik Audio
- B.2. Merawat Peralatan Elektronik Video
- B.3. Merawat Peralatan Elektronik Game Komersia

- C.1. Menginstalasi Peralatan Elektronik Audio
- C.2. Menginstalasi Peralatan Elektronik Video
- C.3. Menginstalasi Peralatan Elektronik Game Komersial
- D.1. Menerapkan Peralatan Elektronik Audio
- D.2. Menerapkan Peralatan Elektronik Video
- D.3. Menerapkan Peralatan Elektronik Game Komersial
- E.1. Melakukan Troubleshooting Peralatan Elektronik Audio
- E.2. Melakukan Troubleshooting Peralatan Elektronik Video
- E.3. Melakukan Troubleshooting Peralatan Elektronik Game Komersial
- F.1. Memperbaiki Kerusakan atau Gangguan Peralatan Elektronik Audio
- F.2. Memperbaiki Peralatan Elektronik Video
- F.3. Memperbaiki Peralatan Elektronik Game Komersial

B. KEDUDUKAN MODUL



Keterangan :

- AU.001 Pesawat Audio
- AU.002 Prosedur Standar Pengoperasian Pesawat Audio
- AU.003 Pengaturan Respons Akustik
- EL.001 Prosedur Kerja, Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- EL.002 Penggunaan Alat Bantu dan Alat Ukur Sederhana
- EL.003 Penggunaan Peralatan Bengkel
- EL.004 Gambar Teknik Elektronika
- GA.001 Peralatan Game Komersial
- GA.002 Prosedur Standar Pengoperasian Game Komersial
- GA.003 Penggunaan Komputer Pribadi
- VI.001 Pesawat Video
- VI.002 Prosedur Standar Pengoperasian Pesawat Video
- VI.003 Pengaturan Respons Impresif Video

PERISTILAHAN / GLOSSARY

Portable	: mempunyai arti mudah dibawa kemana-mana
PRT	: yaitu papan rangkaian tercetak identik dengan PCB = printed circuit board
SNIJ/die	: yaitu ulir luar untuk pembuatan tap ulir luar
Strended	: yaitu jenis kabel serabut
Varnier Caliper	: yaitu mistar sorong atau jangka sorong
Rewinding	: yaitu pembelitan ulang, pada perbaikan stator mesin listrik
Fuks nonacidic	: yaitu pasta solder untuk memudahkan proses penyolderan timah pada konduktor
PK	: merupakan ukuran daya kuda, 1 PK = 736 Watt
Cutting speed	: yaitu kecepatan potong, kecepatan mata bor dalam memotong bahan yang dibor, dengan satuan m/menit
Rpm	: yaitu revolution per minute, putaran per menit, untuk mengukur putaran mata bor per menitnya
Use factor	: merupakan faktor penggunaan suatu alat
Elektroda	: merupakan bahan penyambungan las pada las listrik atau las karbit.

BAB I

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI JUDUL

Modul PENGGUNAAN PERALATAN BENGKEL memiliki ruang lingkup meliputi peralatan tangan dan peralatan mesin yang digunakan dibengkel.

Modul ini terdiri atas 3 Kegiatan Belajar. Kegiatan Belajar 1 membahas tentang peralatan tangan meliputi kikir, gergaji tangan, tap dan ulir, dan alat ukur. Kegiatan Belajar 2 membahas tentang solder dan penggunaannya. Kegiatan Belajar 3 membahas tentang peralatan mesin meliputi mesin gerinda, mesin bor, mesin gergaji, dan mesin pengerjaan plat.

Hasil belajar yang akan dicapai setelah selesai mempelajari modul ini adalah peserta diklat mampu menggunakan peralatan bengkel proyek sesuai dengan fungsi dan prosedur yang berlaku dan penggunaan perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja sesuai dengan prosedur yang berlaku.

B. PRASYARAT

Untuk melaksanakan modul PENGGUNAAN PERALATAN BENGKEL, kemampuan awal yang harus dimiliki peserta diklat yaitu sudah memahami dan menguasai prosedur keselamatan dan kesehatan kerja.

C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam menggunakan modul, untuk memperoleh hasil belajar secara maksimal antara lain :

1. Petunjuk bagi Peserta Diklat

1. Mempersiapkan mental dan fisik secara baik.
2. Menggunakan sistem keselamatan kerja yang benar.
3. Bekerja secara kelompok untuk pekerjaan yang kompleks.
4. Melakukan diskusi tentang hal-hal yang akan dilakukan dalam mempraktikkan materi modul dengan instruktur.
5. Menyiapkan segala bahan dan perlengkapan yang diperlukan.

2. Petunjuk bagi Guru

1. Membantu peserta diklat dalam merencanakan proses belajar
2. Membimbing peserta diklat melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar
3. Membantu peserta diklat dalam memahami konsep, praktik baru, dan menjawab pertanyaan peserta diklat mengenai proses belajar siswa
4. Membantu peserta diklat untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar
5. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan
6. Merencanakan seorang ahli/pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan

D. TUJUAN AKHIR

Setelah mempelajari dan melakukan praktik berdasarkan kegiatan belajar dan lembar kerja yang ada pada modul, diharapkan peserta diklat mampu menggunakan peralatan bengkel proyek sesuai dengan fungsi dan prosedur yang berlaku dan penggunaan perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja sesuai dengan prosedur yang berlaku.

E. KOMPETENSI

Modul ini merupakan subkompetensi Menggunakan Peralatan Bengkel Proyek yang menjadi salah satu unsur untuk membentuk kompetensi Mengoperasikan Peralatan Elektronik Video, dan Mengoperasikan Peralatan Elektronik Game Komersial pada Bidang Keahlian Teknik Elektronika untuk Program Keahlian Teknik Audio Video. Uraian subkompetensi ini dijabarkan seperti di bawah ini.

Kompetensi/ Subkompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
			Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan
Menggunakan Peralatan Bengkel Proyek	<ul style="list-style-type: none"> · Peralatan bengkel proyek digunakan sesuai dengan fungsi dan prosedur yang diberlakukan · Penggunaan perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja dilakukan sesuai dengan prosedur yang berlaku 	<ul style="list-style-type: none"> · Peralatan Tangan · Peralatan Mesin 	Ketelitian dan Keselamatan Kerja	Jenis-jenis peralatan bengkel dan proyek	Penggunaan Mesin Bur, Mesin Potong, Mesin Lipat, Mesin Gerinda, Solder, Palu, Ragum alat-alat tangan (tang, obeng, kikir, kunci pas dsb)

F. CEK KEMAMPUAN

Sebelum mempelajari modul ini, isilah cek list (ü) kemampuan yang telah peserta diklat miliki dengan sikap jujur dan dapat dipertanggungjawabkan :

Subkompetensi	Pernyataan	Jawaban		Jika jawaban 'Ya' Kerjakan
		Tidak	Ya	
Menggunakan peralatan bengkel proyek	1. Saya dapat menggunakan kikir, gergaji tangan, tap dan ulir, alat ukur mekanik			Kerjakan tes formatif 1
	2. Saya dapat menggunakan solder			Kerjakan tes formatif 2
	3. Saya dapat menggunakan mesin gerinda, mesin bor, mesin gergaji, mesin pengerjaan plat			Kerjakan tes formatif 3

Apabila anda menjawab Tidak pada salah satu pernyataan di atas, maka pelajarilah modul ini.

BAB II

PEMBELAJARAN

A. RENCANA BELAJAR PESERTA DIKLAT

Kompetensi : Mengoperasikan Peralatan Elektronik Audio
Mengoperasikan Peralatan Elektronik Video
Mengoperasikan Peralatan Elektronik Game Komersial

Sub Kompetensi : Menggunakan Peralatan Bengkel Proyek

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda Tangan Guru
Kegiatan Belajar 1 Penggunaan Peralatan Tangan					
Kegiatan Belajar 2 Penggunaan Solder					
Kegiatan Belajar 3 Penggunaan Peralatan Mesin					

B. KEGIATAN BELAJAR

1. Kegiatan Belajar 1 : Penggunaan Peralatan Tangan

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 1

Peserta diklat memiliki kemampuan :

1. Menjelaskan jenis-jenis peralatan tangan dengan tepat
2. Menjelaskan dan menggunakan kikir dengan tepat
3. Menjelaskan dan menggunakan gergaji tangan dengan tepat
4. Menjelaskan dan menggunakan tap dan ulir dengan tepat
5. Menjelaskan dan menggunakan alat ukur dengan tepat

b. Uraian Materi 1

1) Pengantar

Pekerjaan mekanik listrik yang dilakukan di bengkel listrik biasanya dikerjakan dengan menggunakan beberapa peralatan tertentu. Kadang pekerjaan tersebut dikerjakan cukup hanya menggunakan peralatan tangan saja, namun ada juga yang menggunakan peralatan mesin atau gabungan, baik peralatan tangan maupun peralatan mesin.

Peralatan tangan yang dimaksud adalah segala macam perkakas atau alat yang digunakan secara manual (tangan) untuk pekerjaan-pekerjaan mekanik di bengkel listrik (elektro).

Secara umum peralatan tangan mempunyai ciri-ciri antara lain :

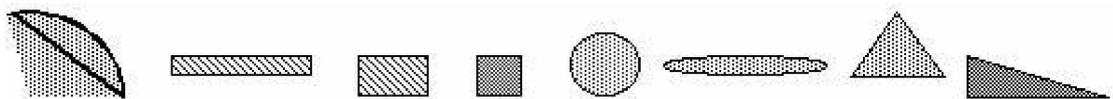
1. Bentuknya Sederhana
2. Ringan
3. Mudah dibawa (portable)
4. Menggunakan sumber listrik yang tidak terlalu besar
5. Digunakan secara manual
6. Relatif mudah penggunaannya

Peralatan tangan dapat digolongkan menjadi 3 kelompok, yaitu :

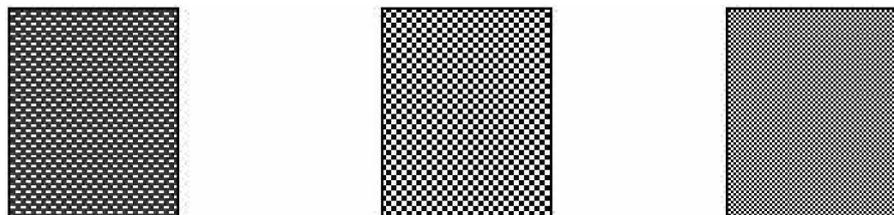
1. Peralatan tangan tanpa sumber tenaga dari luar, misalnya: kikir, obeng, tang, gergaji tangan, palu, dan lain-lain
2. Peralatan tangan yang menggunakan sumber listrik dengan daya yang relatif kecil, misalnya : bor listrik pistol, solder, gergaji listrik manual.
3. Peralatan tangan yang digunakan untuk pengukuran besaran tertentu, misalnya: mistar, busur derajat, jangka sorong, mikro meter, pengukur tekanan, dan sebagainya.

2) Kikir

Bekerja di bengkel mekanik hampir selalu berhubungan dengan pekerjaan mengikir di samping pekerjaan yang lain. Mengikir adalah suatu pekerjaan dalam proses pengikiran/pemotongan permukaan benda kerja oleh gigi-gigi kikir. Kikir terbuat dari baja tempa yang mengandung karbon tinggi dan meliputi bagian panjang, potongan, bentuk dan gigi pemotong. Jika ditinjau dari bentuknya, ada beberapa tipe yang sering kita jumpai, antara lain bentuk flat, square, triangular or tree square, round, half round dan elliptical. Dilihat dari bentuk permukaannya, terdiri dari kasar, sedang dan halus. Perhatikan Gambar 1 dan 2 berikut ini :



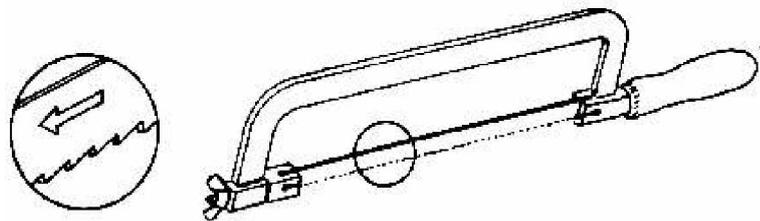
Gambar 1. Macam-Macam Bentuk Kikir



Gambar 2. Macam-Macam Permukaan Kikir

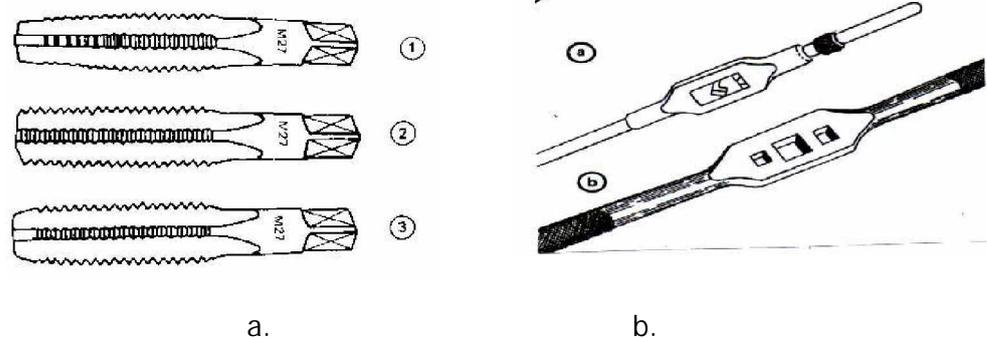
3) Gergaji Tangan

Selain mengikir, pekerjaan di bengkel mekanik yang paling sering kita jumpai adalah pekerjaan menggergaji. Alat yang digunakan untuk menggergaji disebut gergaji. Gergaji digunakan untuk memotong atau untuk mengurangi ketebalan suatu benda kerja. Ada beberapa tipe gergaji jika ditinjau dari bingkai dan daun gergaji yang ada di pasaran. Lebar dan tebal daun gergaji tangan pada umumnya bergigi tunggal. Sifatnya kaku dan mudah patah. Banyaknya gigi antara 6–14 gigi tiap incinya. Letak giginya bersilang-silang (zig-zag), hal ini untuk menghindari macetnya gergaji utama pada waktu menggergaji benda kerja yang berukuran tebal. Pada Gambar 3 diperlihatkan bentuk gergaji tangan dan cara pemasangan daun gergaji pada sengkangnya.



Gambar 3. Gerjaji Tangan dan Pemasangan Daun Gergaji

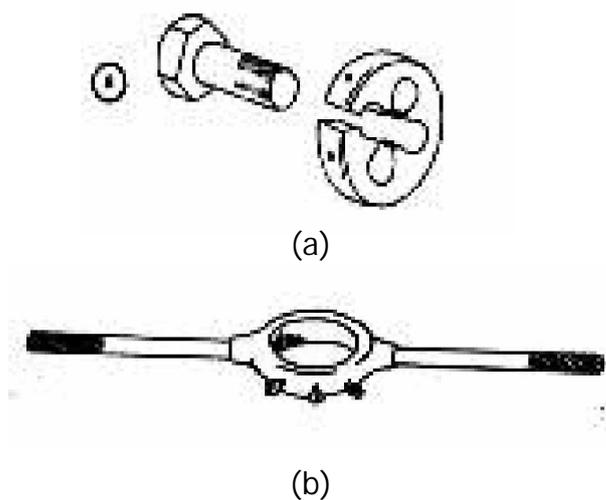
4) Tap dan Ulir Luar



Gambar 4. Beberapa Macam Bentuk Ulir dan Tap
a. Satu set tap ulir dalam
b. Pemegang ulir dalam

Tap adalah suatu alat yang digunakan untuk membuat ulir dalam dengan tangan atau mesin. Tap ini dibuat berbentuk ulir luar yang digerinda dengan tiga atau lebih lekukan memanjang, yang disebut alur. Alur inilah yang membentuk sisi-sisi pemotongnya. Tap dibuat dari bahan baja dengan kecepatan tinggi. Ada juga yang terbuat dari bahan baja karbon yang dikeraskan.

Tap tangan biasanya terdiri dari tiga buah dalam satu set untuk diameter sampai dengan 5 mm. Tap yang pertama kali digunakan mempunyai bentuk tirus di ujungnya, untuk mempermudah pemotongan. Bentuk ulir yang dihasilkan hanya 55% dari bentuk ulir sesungguhnya. Tap ulir nomor dua, dipakai setelah tap ulir nomor pertama. Bentuk tirus pada ujungnya lebih pendek dari tap nomor pertama. Tap nomor dua hanya 25 % pemotongannya. Tap nomor tiga, merupakan tap yang terakhir dan membentuk profil ulir yang penuh. Bagian tirus ujungnya sangat pendek, sehingga dapat mencapai dasar untuk lubang tak tembus.

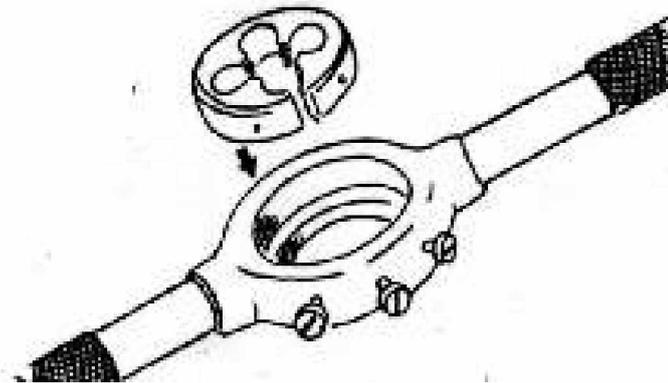


Gambar 5. a. Batang Baud & Jenis Pengulir Luar
b. Tangkai pengilir luar

Pemotong ulir luar (SNIJ/die) dibuat dari bahan baja karbon tinggi. Pemotong ulir luar digunakan untuk membuat/memotong ulir-ulir luar dari batang besi atau pipa. Ditinjau dari bentuknya, ulir luar ini mempunyai tiga tipe, yaitu pemotong ulir belah, pemotong ulir tertutup dan mur pemotong ulir.

Pada pelaksanaan mengulir luar, balok pengulir dimasukkan ke dalam tangkai pemutar dengan diikat oleh baut sekrup pengikat.

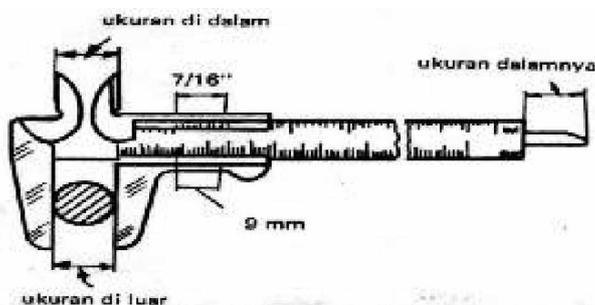
Pada Gambar 5.a diperlihatkan bentuk batang baut yang telah diulir dan balok pengulir luar. Gambar 5.b adalah jenis tangkai pengulir luar yang mempunyai tiga buah baut pengikat. Gambar 6 adalah balok pengulir luar yang akan dimasukkan ke dalam tangkai pengulir.



Gambar 6. Balok Jenis Pengulir Luar yang akan Dipasang ke dalam Tangkainya

5) Alat Ukur

Alat ukur yang sangat diperlukan di bengkel mekanik elektro, yang digunakan untuk mengukur besaran fisik antara lain mistar baja, jangka sorong, busur derajat dan mikrometer. Sedangkan untuk mengukur besaran listrik, yang sering diperlukan antara lain volt meter, ampere meter, dan ohm meter.

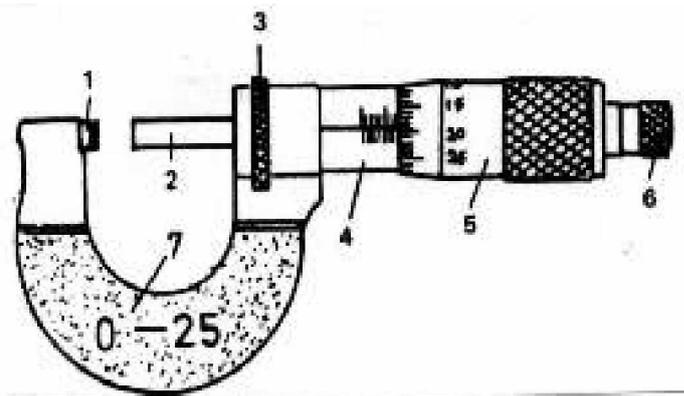


Gambar 7. Jangka Sorong dan Pengukurannya

Untuk pekerjaan di bengkel dengan ketelitian rendah, penggaris baja sangat sering digunakan. Ketelitian dari pembacaan tergantung dari kualitas garis-garis dan pada pembagian skala. Ukuran penggaris baja berkualitas tinggi biasanya dalam

pembagian 1/1 atau 1/2 mili meter. Sedangkan untuk mengukur benda kerja dengan berbagai bentuk dan ukuran dengan ketelitian yang lebih tinggi dibandingkan dengan mistar baja, digunakan alat ukur jangka sorong (Vernier Caliper).

Jangka sorong biasanya digunakan untuk mengukur diameter luar, diameter dalam, panjang, dan kedalaman lubang. Tingkat ketelitian pembacaan jangka sorong bervariasi, tergantung pada pembuatan skala noniusnya. Jangka sorong yang sering digunakan pada pekerjaan bengkel memiliki tingkat ketelitian 0,02 mm s/d 0,05 mm. Perhatikan Gambar 8 berikut ini.



Keterangan:

1. landasan
2. poos penekan
3. cincin pengunci
4. laras/lengan
5. sarung embagi
6. tombol perasa
7. frim/rangka

Gambar 8. Mikrometer

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur diameter suatu kawat email, biasanya pada pekerjaan rewinding, misalnya pada perbaikan belitan motor listrik, digunakanlah apa yang disebut dengan mikro meter (Perhatikan Gambar 8). Alat ini mempunyai tingkat ketelitian yang lebih presisi dibanding dengan jangka sorong atau mistar baja. Tingkat ketelitiannya biasanya digunakan 0.01 mm. Alat ini juga sering digunakan untuk mengukur ketebalan kertas, tebal dinding lubang silinder, atau jarak antar pinch diameter dari ulir.

Alat ukur yang lain yang sering digunakan untuk pekerjaan mekanik elektro adalah AVO meter. Alat ini digunakan untuk mengetes atau menguji besaran listrik pada pekerjaan pembuatan proyek elektro, misalnya pembuatan rangkaian power supply, rangkaian listrik, dan sebagainya. AVO meter sebenarnya merupakan alat gabungan yang bisa digunakan untuk mengukur arus listrik, tegangan listrik dan tahanan listrik. Tingkat ketelitian dalam pembacaan skala pada alat ini bervariasi, tergantung dari penggunaan, kualitas dan harga alat ini.

c. Rangkuman 1

Peralatan tangan dapat digolongkan menjadi 3 kelompok. Kelompok pertama yaitu peralatan tangan tanpa sumber tenaga dari luar, misalnya: kikir, obeng, tang, gergaji tangan, palu, dan lain-lain.

Kelompok kedua yaitu peralatan tangan yang menggunakan sumber listrik dengan daya yang relatif kecil, misalnya : bor listrik pistol, solder, gergaji listrik manual, dan lain-lain.

Kelompok terakhir yaitu peralatan tangan yang digunakan untuk pengukuran besaran tertentu, misalnya: mistar, busur derajat, jangka sorong, mikro meter, pengukur tekanan, dan sebagainya.

d. Tugas 1

1. Amati dan perhatikan fungsi peralatan tangan yang terdapat dibengkel !
2. Catat semua fungsi masing-masing peralatan tangan yang ada !
3. Diskusikan dengan guru pembimbing tentang keselamatan dan kesehatan kerja dalam pengoperasian peralatan !

e. Tes formatif 1

1. Jelaskan ciri-ciri peralatan tangan ?
2. Jelaskan penggunaan kikir ?
3. Apakah yang dimaksud dengan tap ?

4. Jangka sorong dapat digunakan untuk mengukur apa saja ?
5. Apakah akibat dari penggunaan peralatan tangan yang tidak sesuai dengan fungsi dan prosedur yang seharusnya ?

f. Kunci jawaban formatif 1

1. Peralatan tangan mempunyai cirri-ciri sebagai berikut :
 - Bentuknya Sederhana
 - Ringan
 - Mudah dibawa (portable)
 - Menggunakan sumber listrik yang tidak terlalu besar
 - Digunakan secara manual
 - Relatif mudah penggunaannya
2. Kikir digunakan untuk memotong atau menghaluskan permukaan benda kerja.
3. Tap adalah suatu alat yang digunakan untuk membuat ulir dalam dengan tangan atau mesin
4. Jangka sorong biasanya digunakan untuk mengukur diameter luar, diameter dalam, panjang dan kedalaman lubang.
5. Akibatnya sangat fatal karena dapat mengakibatkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja selain itu dapat menyebabkan alat tersebut menjadi rusak sehingga penggunaan alat yang tepat untuk fungsi yang tepat

g. Lembar Kerja 1

1) Alat dan Bahan

1. Kikir dengan berbagai bentuk dan ukuran 1 set
2. Mistar baja 1 buah
3. Penitik 1 buah
4. Jangka putar 1 buah
5. Gergaji 1 buah
6. Penggores 1 buah
7. Siku baja 1 buah

- 8. Jangka sorong 1 buah
- 9. Ragum penjepit 1 buah
- 10. Sikat kawat 1 buah
- 11. Besi strip ukuran 5x40x100 mm 1 buah
- 12. Kapur tulis 1 buah

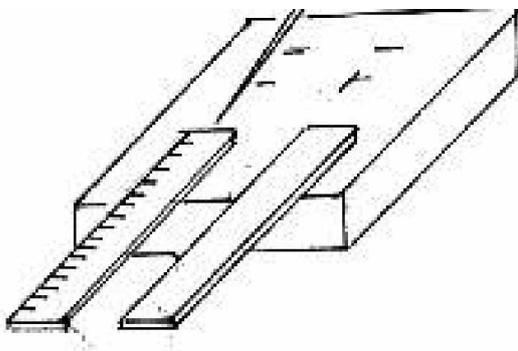
2) Kesehatan dan Keselamatan Kerja

- 1. Sediakanlah kotak PPPK di ruang kerja !
- 2. Hati-hatilah dengan pekerjaan menggergaji, jangan sampai kena anggota badan !
- 3. Hindarkanlah bertengkar atau bergumul dengan orang lain di tempat kerja !
- 4. Janganlah melemparkan sesuatu ke tempat kerja, berkonsentrasilah pada pekerjaan !

3) Langkah Kerja

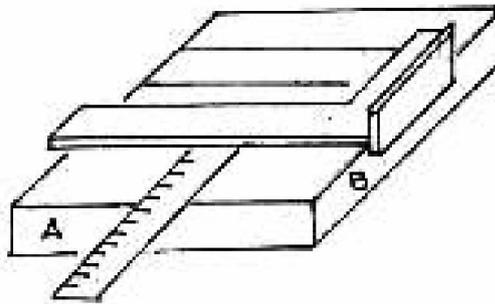
a) Menggores dan Menitik

- 1. Mengukur, menandai dan menggores (perhatikan Gambar 9).
 - a. Ukuran yang diminta pada skala dan pada ujung dari permukaan A harus sama.
 - b. Tandailah pada permukaan depan mistar !
 - c. Sisipkanlah titik dari penggores pada tanda dan dorong mistar itu berlawanan miring ringan !
 - d. Gerakkanlah atau beri tanda garis dengan penggores!



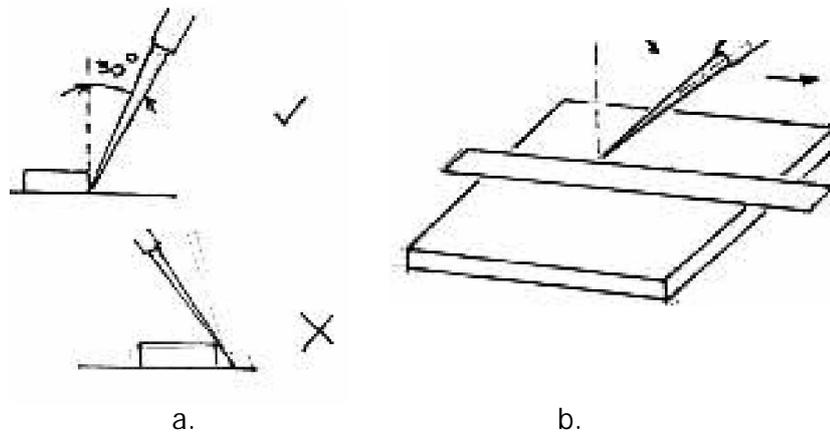
Gambar 9. Mengukur dan Menandai

2. Mengukur dan menggambar tanda garis dengan mistar baja, siku dan penggores (perhatikan Gambar 10).
 - a. Tekanlah mistar siku pada permukaan B dan gerakkan mistar hingga menyentuh muka depan dari mistar baja!
 - b. Gerakkanlah mistar baja dan gambarlah sebuah garis dengan penggores !
 - c. Ulangilah pekerjaan itu pada permukaan A !



Gambar 10. Mengukur dan Menggambar

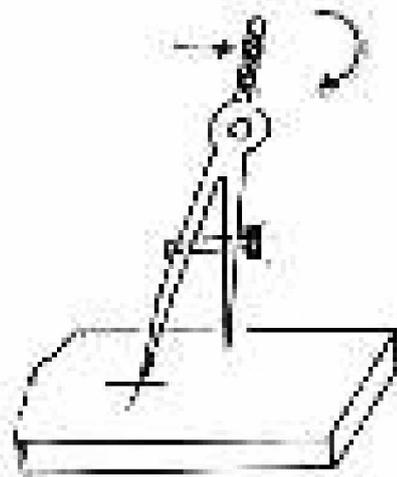
3. Menempatkan penggores dengan arah berlawanan (perhatikan Gambar 11).
 - a. Penggores harus cukup kemiringan-nya dari jalan garis pemotongannya.
 - b. Hasil kemiringan yang salah akan membuat goresan yang kabur dan tidak akan benar dalam memindahkan ukuran.
 - c. Perhatikan cara memberi tanda sebagai berikut:
 - i. Tekanlah penyiku atau penggaris agak kuat benda kerja dan gambar culup sekali saja!
 - ii. Kecondongan penggores pada arah maju.



Gambar 11. a. Menggores dengan Arah Berlawanan
b. Cara Memberi Tanda

4. Menggores bentuk lingkaran (perhatikan Gambar 12).

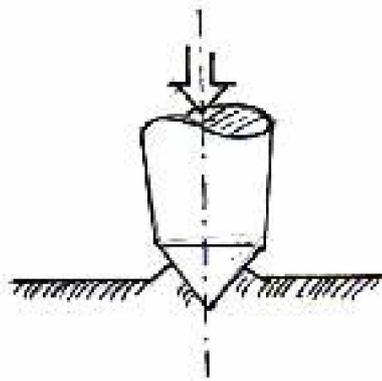
Untuk menggores dalam bentuk lingkaran digunakan jangka (jangka pegas dari besi). Penggunaan jangka ini untuk menggores lingkaran dan garis lengkung pada benda kerja (besi, plat, dll). Untuk mendapatkan garis-garis yang tepat, ujung-ujung jangka harus tajam sebagaimana ujung penggores. Ujung-ujung kaki harus selalu bersentuhan dan harus mempunyai ujung yang sama panjang. Pada waktu menggores, jangka harus dimiringkan pada arah perputaran.



Gambar 12. Menggores Bentuk Lingkaran

5. Menitik benda kerja

Setelah proses penggoresan dilanjutkan penitikan. Proses penitikan ini merupakan proses pembuatan lubang pada benda kerja. Ujung penitik diperkeras dan digerinda dengan sudut antara 30° – 90° . Penitikan dilakukan terhadap benda yang lebih lunak dibandingkan dengan alat penitik yang digunakan. Bagian yang ditekan akan terdorong ke permukaan di sekitar ujung penitik. Penandaan dengan penitik terutama untuk tiga tujuan, yaitu :

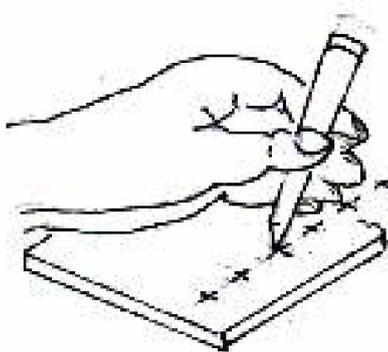


1. Menentukan pusat-pusat lubang pada perpotongan garis untuk mempermudah dan memusatkan awal dari pengeboran.
2. Untuk menjelaskan garis hingga di mana bagian yang akan dikerjakan.
3. Untuk memperjelas garis-garis dari goresan yang telah dibuat.

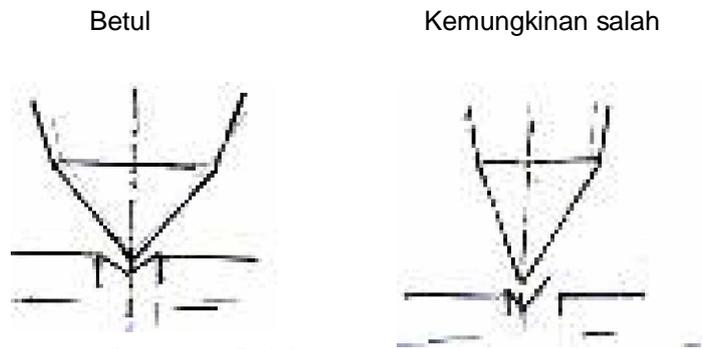
Gambar 13. Menitik Benda Kerja

Adapun cara menandai pusat sebagai berikut :

1. Pegang penitik dengan tangan kiri (bukan kidal)
2. Miringkan dan geser sepanjang garis hingga tepat pada garis potong dimana tempat pusat dititik
3. Penitik dipukul satu kali dengan pukulan yang ringan, dan periksa posisinya. Jika sudah tepat pukul lagi lebih keras untuk memperjelas tanda titik tersebut. Perhatikan Gambar 13 dan 14.



Gambar 14. Cara Menandai Pusat

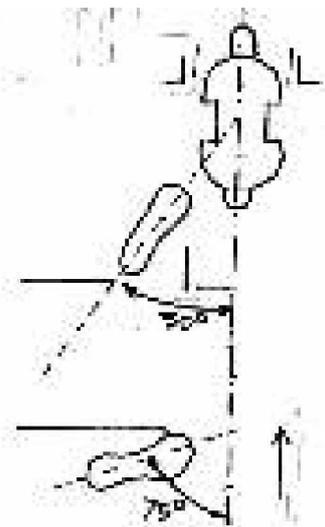


Gambar 15. Ujung penitik yang benar

b) Mengikir Benda Kerja

1. Posisi tubuh

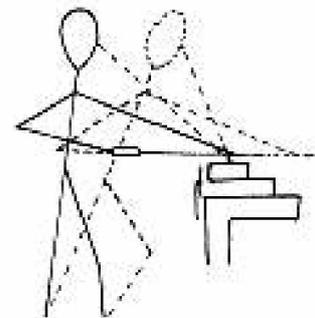
Selama mengikir, berdiri di sisi sebelah kiri ragum dengan kaki tetap tidak berubah. Kaki harus terbentang dengan menyesuaikan panjang kikir. Sudut antara poros ragum dan kaki mendekati 30° untuk kaki kiri dan 75° untuk kaki kanan.



Gambar 16. Posisi Tubuh Saat Mengikir

2. Gerakan badan dan kaki

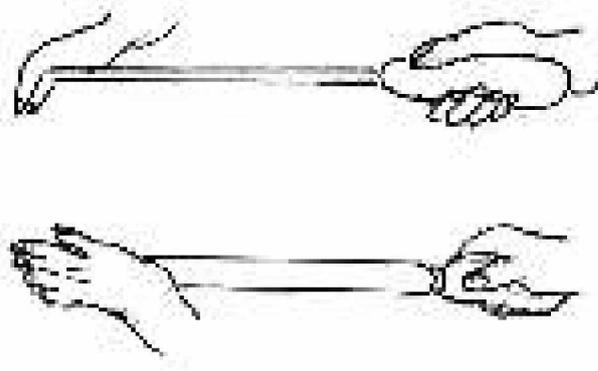
Posisi badan berdiri tegak dan berlahan-lahan condong maju selama gerak pemotongan. Kaki sebelah kanan tetap lurus. Pandangan lurus selalu ditujukan pada benda kerja. Perhatikan Gambar 17.



Gambar 17. Gerakan Badan dan Kaki

3. Cara memegang kikir

- a. Tangan kanan : Peganglah tangkai kikir dengan posisi ibu jari di atas pegangan dan jari lainnya di bawah pegangan.
- b. Tangan kiri :Tempatkan ibu jari pada ujung kikir dan jari-jari yang lain sedikit ditekukan akan tetapi tidak sampai memegang atau menggenggam.

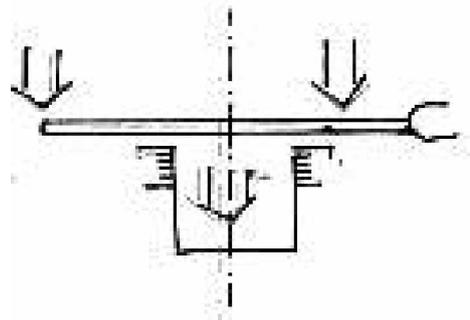


- c. Menggunakan kikir yang kecil dengan gerakan yang tidak terlalu kuat dan pegang kikir dengan tangan kanan dan ujung kikir dipegang oleh ibu jari dan jari-jari lainnya.

Gambar 18. Cara Memegang Kikir

4. Tekanan pada kikir

Tekanan pada kikir tergantung pada ukuran kikir dan benda kerja yang dikikir. Pada waktu mulai usapan pertama, tekanan maksimum pada tangan kiri dan tekanan minimum pada tangan kiri. Tekanan tangan kiri dan kanan sama kuat saat pemotongan di tengah-tengah. Pada saat usapan terakhir, tekanan minimum pada tangan kiri dan tekanan maksimum pada tangan kanan.

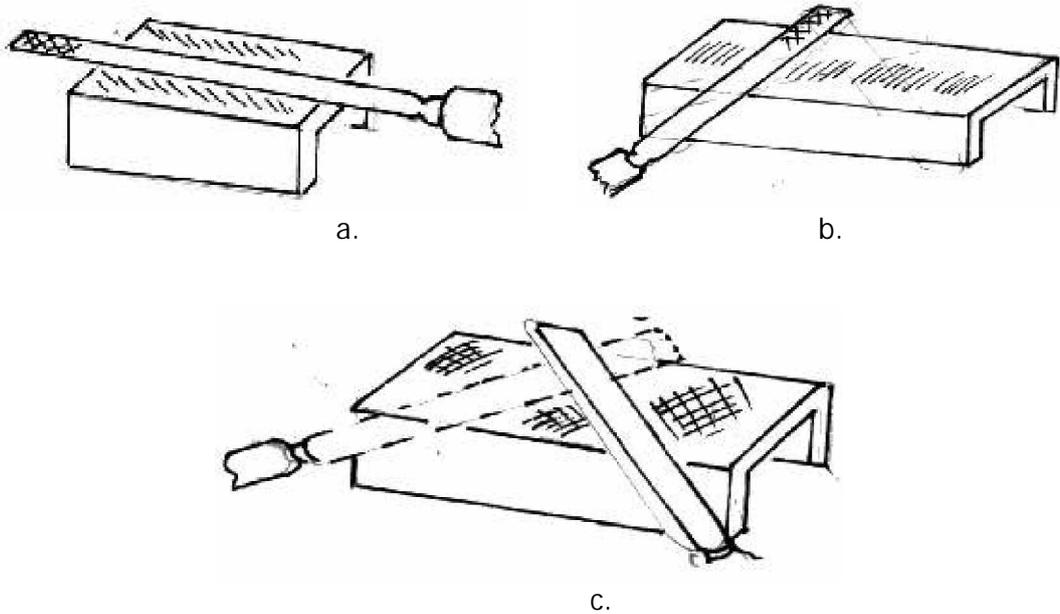


Gambar 19: Tekanan pada Kikir

5. Pemilihan kikir

Pemilihan macam kikir yang digunakan tergantung pada ukuran, bentuk permukaan benda kerja.

a. Mengikir rata

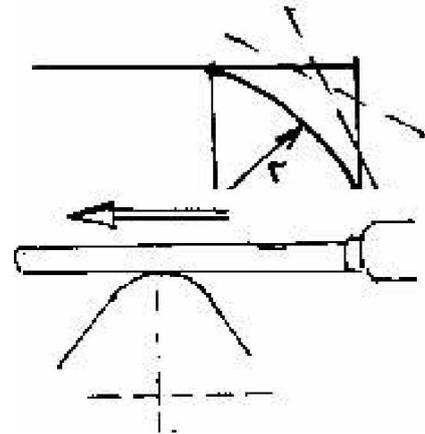


Gambar 20. a. Mengikir Memanjang
b. Mengikir Melintang
c. Mengikir Menyilang

Benda kerja dijepit dengan ragum, sedemikian hingga penjepitan tidak menyebabkan benda kerja rusak atau bengkok. Pengikiran memanjang, kikir digunakan sejajar dengan sisi panjang benda. Pengikiran melintang, kikir digunakan sejajar dengan benda kerja. Pengikiran menyilang, dilakukan pada proses finishing, dengan sudut 60° terhadap sisi memanjang.

b. Mengikir Radius

Perlengkapan yang digunakan adalah radius gauge atau dengan jangka putar sebagai alat pemeriksa hasil radius yang diinginkan. Cara mengerjakannya yaitu menandai batas radius yang akan dikikir. Selanjutnya mengikir memanjang dan dengan arah menyilang. Pengikiran tersebut dilakukan dengan gerakan berayun.

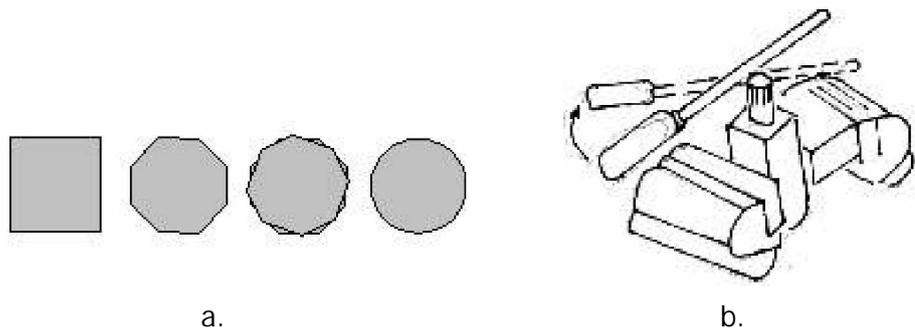


Gambar 21. Cara Mengikir Radius

c. Mengikir Bulat

Dari bentuk balok akan dibuat bulat dapat dilakukan pengikiran sebagai berikut :

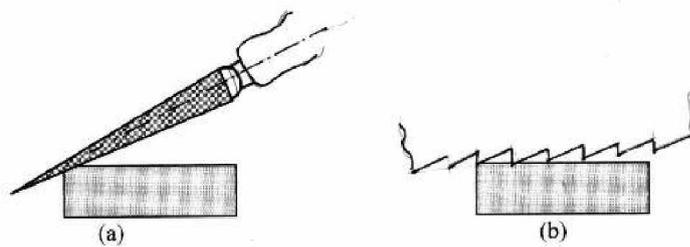
1. Mengikir benda kerja menjadi segi delapan permukaan.
2. Mengikir benda kerja menjadi segi enam belas permukaan.
3. Mengikir benda kerja dari segi enam belas menjadi bulat
4. Pengikiran arah memanjang ke depan sambil diputar turun naik. Agar dapat menghasilkan permukaan kikir yang halus dan rata, maka kikir harus dibersihkan dengan sikat kawat.



Gambar 22. a. Cara mengikir bulat
b. Penjepitan benda kerja

c) Menggergaji Besi Strip

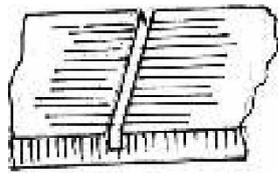
1. Pasanglah daun gergaji menghadap ke depan dan kencangkan dengan kekuatan maksimum!
2. Sebelum proses pemotongan, buatlah alur dengan kikir segitiga pada ujung garis yang akan digergaji!
3. Letakkanlah gergaji di alur tersebut dan dimiringkan ke muka kira-kira 10° !
4. Perhatikanlah posisi tubuh. Tekanan yang tidak cukup pada permulaan pemotongan akan menyebabkan gigi-gigi gergaji menggosok benda kerja dan menjadi cepat tumpul !



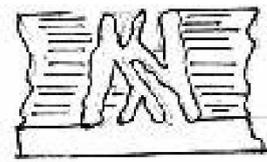
Gambar 23. Penandaan Pemotongan Awal

5. Hasil pemotongan yang baik adalah bila menurut metode yang telah ditentukan.

6. Apabila pada permulaan pemotongan tidak dibuat alur maka akan terjadi slip seperti terlihat pada gambar di samping.
7. Apabila sudut pemotongan terlalu besar maka akan menyebabkan mata gergaji cepat rusak



a. benar



b. terjadi slip

Gambar 24. Hasil Pemotongan

4) Lembar Latihan

1. Bagaimanakah cara menajamkan mata/ujung penitik yang benar?
2. Apa yang harus dilakukan jika akan menggores benda kerja dari bahan logam (besi) agar memudahkan dalam penandaan/ penggoresan?
3. Jelaskan bagaimanakah mengukur bahwa hasil kikiran benar-benar sudah siku!
4. Mengapa pada pemasangan daun gergaji mata atau gigi gergaji tersebut dipasang menghadap ke depan?
5. Bagaimanakah cara memotong/menggergaji benda kerja jika hasil diharapkan seperti Gambar 25?



Gambar 25. Hasil Gergajian

2. Kegiatan Belajar 2 : Penggunaan Solder

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 2

Peserta diklat memiliki kemampuan :

1. Menjelaskan jenis-jenis solder dengan tepat.
2. Menggunakan solder dengan tepat.

b. Uraian Materi 2

Solder listrik dibuat menjadi tiga macam tingkatan penyolderan, yakni ringan, sedang dan berat. Solder ringan mempunyai suatu titik didih yang rendah. Biasanya digunakan untuk merakit/menyolder komponen-komponen elektronika.

Pada umumnya solder lunak disusun dari 40% timah dan 60% dari timah hitam. Variasi komposisi ini akan mempengaruhi suhu titik didih solder. Pada solder sedang, biasanya digunakan untuk industri yang memerlukan suhu tinggi. Komposisinya 50% timah dan 50% timah hitam. Sedangkan solder berat, digunakan dalam proses pengelasan. Ada dua macam pengelasan dilihat dari bahannya, yakni pertama pengelasan perak, komposisinya 50% dari timah dan 50% dari bahan perak. Pada pengelasan dengan batang solder kuningan, komposisi 6% bahan kuningan, 35% timah dan 55% dari seng, sisanya dari bahan lain.

Pada umumnya ada tiga jenis ukuran solder yang biasa digunakan, yaitu :

1. Batang solder berat dengan ukuran dari 2,4 KW s.d. 10 KW. Batang solder ini digunakan untuk : konduktor besar lebih dari 10 mm, plat baja dalam kontrol pabrik.
2. Solder medium dari 200 watt sampai 240 watt digunakan untuk konduktor dengan ukuran 2 s.d. 10 mm. Metal lembaran dari fabrikasi.

3. Batang solder ringan, untuk daya dari 20 watt s.d. 40 watt. Jenis penggunaannya adalah : untuk bahan semikonduktor, kabel lampu s.d diameter 2 mm, cetakan papan rangkaian (CRT).

c. Rangkuman 2

Solder digunakan untuk merakit atau menyolder komponen elektronika. Terdapat tiga ukuran jenis solder yang sering digunakan yaitu batang solder berat, batang solder medium, dan batang solder ringan.

d. Tugas 2

1. Amati solder-solder yang terdapat dibengkel. Perhatikan bagian-bagiannya!
2. Catat berapa daya solder tersebut!

e. Tes formatif 2

1. Sebutkan solder yang digunakan untuk menyolder komponen-komponen elektronik?
2. Sebutkan jenis solder yang biasa digunakan saat ini?

f. Kunci jawaban formatif 2

1. Solder ringan yang memiliki daya antara 20 watt s/d 40 watt.
2. Terdapat 3 jenis solder yang umum digunakan yaitu :
 - a. Solder berat dengan daya antara 2,4 kwatt dan 10 kwatt
 - b. Solder medium dengan daya antara 200 watt s/d 220 watt
 - c. Solder ringan dengan daya antara 20 watt s/d 40 watt

g. Lembar kerja 2

1) Alat dan Bahan

1. Solder listrik..... 1 buah
2. Tempat sandaran solder..... 1 buah
3. Penyedot solder..... 1 buah
4. Timah solder..... 1 buah
5. PCB lubang ukuran 10x10 cm..... 1 buah

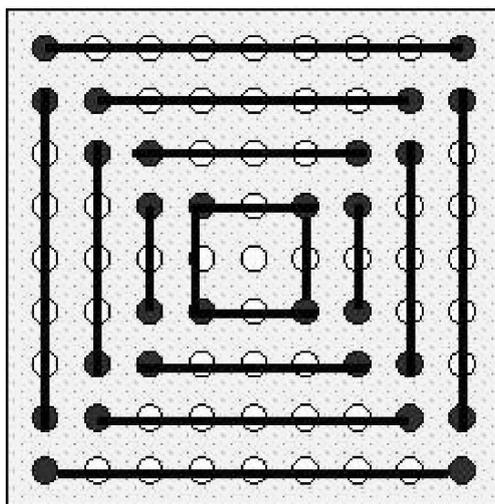
- 6. Amplas..... 1 buah
- 7. Kabel serabut..... 1 buah
- 8. Pasta solder..... 1 buah

2) Kesehatan dan Keselamatan Kerja

- 1. Lingkungan kerja yang aman, terutama bahan-bahan yang mudah terbakar harus ditempatkan jauh dari tempat penyolderan!
- 2. Tempatkan solder pada tempat penyandaran solder, terutama pada saat solder sudah dihubungkan ke sumber!
- 3. Kabel yang menghubungkan solder dengan sumber listrik jangan sampai terpuntir-puntir, agar isolasi kabel tidak rusak. Hal ini jika tidak diperhatikan bisa mengakibatkan adanya kebocoran listrik dan bisa berbahaya bagi pemakainya!
- 4. Berhati-hatilah pada waktu menyolder, jangan sampai mengenai tangan atau anggota badan lainnya!

3) Langkah Kerja

- 1. Siapkanlah semua alat dan bahan praktik yang akan digunakan!



- 2. Tentukanlah daerah kerja dan alat solder yang dibersihkan terlebih dahulu, bebaskan dari semua kotoran seperti minyak, oli, gemuk, debu, dan lain-lain!
- 3. Tariklah ujung-ujung kabel sedemikian rupa sehingga kedudukan kabel tampak rapi dan lurus!
- 4. Perhatikanlah Gambar 26!

Gambar 26. Menyolder di Atas PCB

5. Pastikanlah ujung solder dalam kondisi yang bagus dan tidak berbintik-bintik, rusak atau cacat. Jika perlu gunakan kikir atau gerinda untuk membersihkan ujungnya!
6. Panaskanlah batang solder pada suhu yang tinggi, masukkan/celupkan ujung solder ke pasta solder (fluks nonacidic)!
7. Panaskanlah ujung logam (kabel) yang akan disolder di atas PCB, kemudian lakukan penyolderan ujung kabel tersebut sebelum disatukan (disolder) dengan PCB!
8. Proses penyolderan janganlah terlalu lama menempel di atas kabel agar isolasi kabel tidak leleh!
9. Yakinkanlah bahwa proses penyolderan tampak bahwa timah betul-betul sudah menempel dan matang (tampak mengkilat)!
10. Bersihkanlah kelebihan solderan yang mati dengan lap pembersih!
11. Jika akan melepas solderan, gunakanlah alat penyedot solder, tempatkanlah penyedot di atas solder yang akan ditarik!
12. Panaskanlah penyedot dan solder yang akan disedot dengan batang solder selama proses pemanasan (penyolderan) berlangsung!
13. Sedotlah dengan alat tersebut sampai benar-benar bersih dari bekas solderan!

4) Lembar Latihan

1. Berapakah daya listrik yang digunakan untuk penyolderan komponen elektronika dengan papan rangkaian (PCB)?
2. Apakah yang terjadi jika melakukan penyolderan pada papan dan ujung kabel tidak diberi pasta solder?
3. Bagaimanakah keselamatan kerja yang sangat penting untuk dilakukan pada saat melakukan penyolderan benda kerja?

3. Kegiatan Belajar 3 : Penggunaan Peralatan Mesin

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 3

Peserta diklat memiliki kemampuan :

1. Menjelaskan jenis-jenis peralatan mesin dengan benar.
2. Menggunakan mesin gerinda sesuai dengan prosedur yang berlaku dengan benar.
3. Menggunakan mesin bor sesuai dengan prosedur yang berlaku dengan benar.
4. Menggunakan mesin gergaji sesuai dengan prosedur yang berlaku dengan benar.
5. Menggunakan mesin pengerjaan plat sesuai dengan prosedur yang berlaku dengan benar.

b. Uraian Materi 3

1) Pengantar

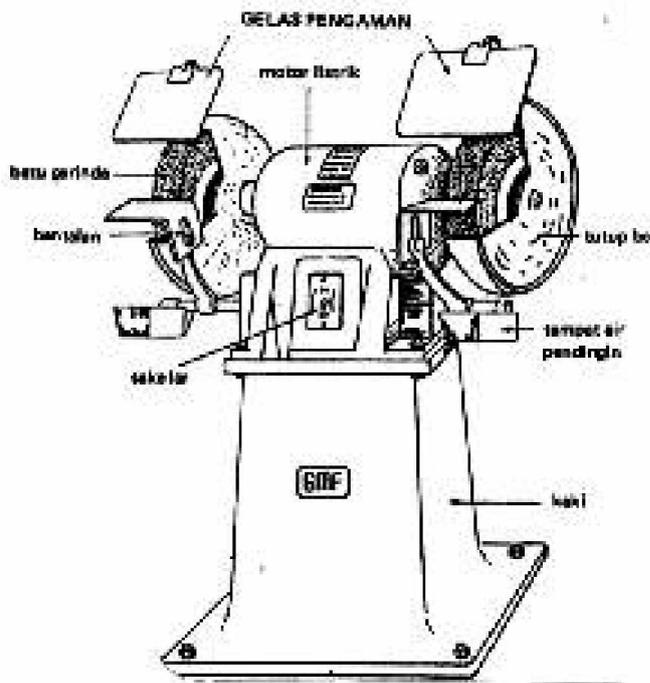
Pada pekerjaan mekanik elektro, ada beberapa jenis peralatan mesin yang sering digunakan sebagai alat utama proses penyelesaian suatu pekerjaan di samping peralatan bantu lainnya. Jenis pekerjaan yang memerlukan peralatan mesin tersebut antara lain pengeboran, penggergajian, penghalusan, pengelasan, pemotongan, dan pelipatan. Secara singkat, berikut ini diberikan penjelasan lebih lanjut tentang jenis pekerjaan tersebut.

2) Mesin Gerinda

Mesin gerinda adalah suatu alat yang banyak digunakan untuk penghalusan benda kerja atau untuk penajaman alat-alat perkakas, misalnya mata bor, pahat, penggores, jangka tusuk, dan sebagainya. Yang perlu diperhatikan dalam pemakaian mesin gerinda adalah jenis permukaan batu gerinda yang digunakan. Untuk permukaan kasar biasanya digunakan untuk penghalusan awal, sedangkan batu gerinda dengan permukaan halus digunakan untuk penghalusan atau pengasahan penajaman mata

bor atau lainnya. Kecepatan putar mesin gerinda biasanya sudah tetap, dengan sumber tegangan 3 fasa dengan daya listrik antara 1.5 PK S.d. 2,5 PK.

a) Menggerinda Permukaan Sejajar



Dalam pekerjaan menggerinda suatu benda kerja sering tidak mendapatkan permukaan benda kerja yang sudah rata. Oleh karena itu untuk hal tersebut perlu membuat suatu pedoman.

Dalam menggerinda suatu benda kerja yang belum rata, sebaiknya tidak menggunakan cekam magnet pada ragum, baru setelah membentuk permukaan yang rata dibuat bidang pedoman dan dipindahkan ke cekam magnet.

Gambar 27. Mesin Gerinda Berdiri

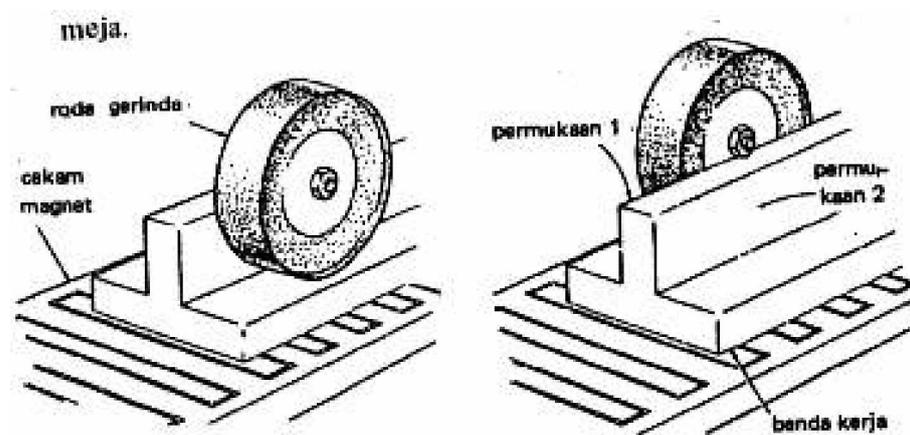
b) Mengerinda Permukaan Vertikal

Untuk menggerinda dua permukaan vertikal pada benda kerja berturut-turut sebagai berikut :

1. Pilihlah roda gerinda yang sisi-sisinya baik !
2. Pasanglah benda kerja pada cekam magnet pada kedudukan yang sesuai untuk penggerindaan !
3. Periksalah kerataan benda kerja menggunakan dial indikator (jam ukur) !
4. Aturlah pembatas otomatis gerak meja sesuai dengan langkah yang diinginkan !

5. Gerindalah permukaan bagian belakang dengan menggerakkan meja !
6. Pindahkanlah roda gerinda ke depan untuk menggerinda permukaan benda kerja bagian depan, periksa kedudukan benda kerja !
7. Gerindalah sisi muka benda kerja dengan menggunakan gerakan meja !

Pada Gambar 28 diperlihatkan cara menggerinda permukaan vertikal.

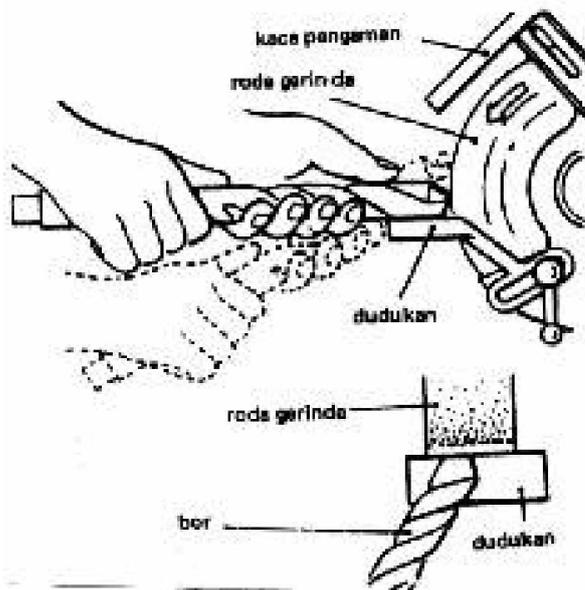


Gambar 28. Teknik Menggerinda Benda Kerja Vertikal

c) Menggerinda Mata Bor

Agar dapat menghasilkan mata bor yang baik maka dalam mengerinda mata bor sebaiknya mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

1. Periksa secara visual keadaan sudut sisi potong dan yakinkan apakah sudah betul atau masih memerlukan perbaikan!



Gambar 29. Teknik Menggerinda Mata Bor

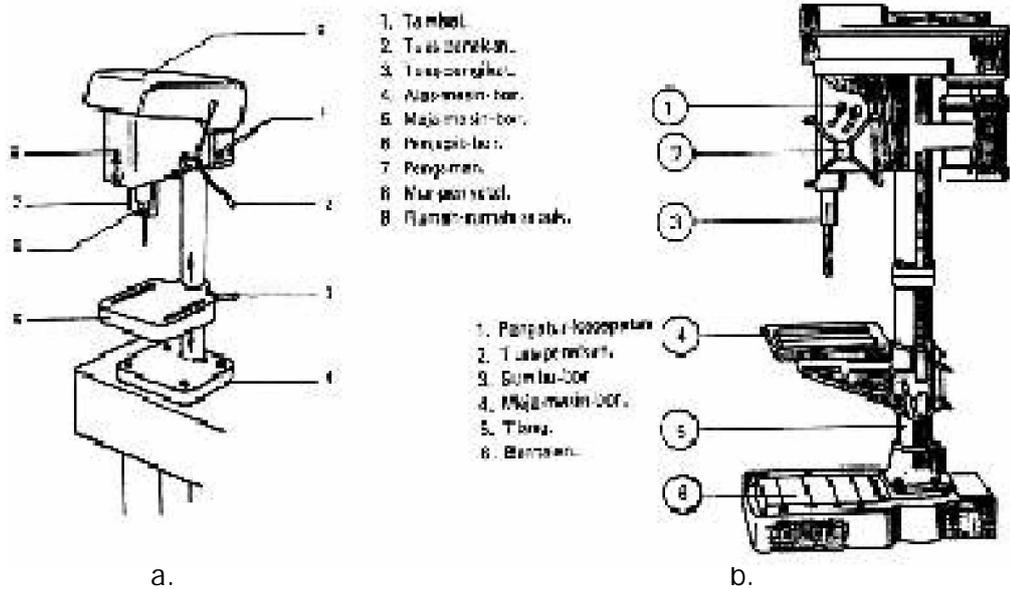
2. Dukunglah mata bor kira-kira 40 mm dari sisi potong dengan satu tangan dan pegang tangkai mata bor dengan tangan lain!
3. Tepatkanlah sisi potong bor pada roda sedemikian rupa sehingga sejajar dengan bidang roda. Pada Gambar 29 diperlihatkan bagaimana teknik menggerinda mata bor yang benar!

4. Tempatkanlah jari sedekat mungkin kepada ujung bor pada susukan dan sisi potong sedikit menyentuh tepi roda !
5. Gunakanlah pendingin untuk penggerindaan guna mencegah pemanasan yang berlebih !
6. Berikanlah tekanan ringan ke muka dan gunakan dudukan sebagai titik kendali, turunkan perlahan-lahan tangan yang memegang gagang bor pada saat menekan mata bor !

3) Mesin bor

Mesin bor adalah merupakan suatu alat pembuat lubang, alur atau bisa untuk peluasan dan penghalusan suatu lubang yang efisien. Sebagai pisau penyayatnya pada mesin bor ini dinamakan mata bor yang mempunyai ukuran diameter yang bermacam-macam. Di dalam pekerjaan mengebor atau peluasan lubang benda kerja dengan mesin bor, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah : kelengkapan mesin bor (misal: ragum bor, kunci rahang bor, pengukur diameter mata bor, dan lain-lain) ; pelumasan;

jenis bahan yang akan dibor; arah putaran dan kecepatan putaran mesin bor; dan pencegahan kecelakaan.



Gambar 30. a. Mesin Bor Meja
 b. Mesin Bor Tiang

Ada dua macam tipe mesin bor yang digunakan pada pekerjaan mekanik elektro. Pertama jenis mesin bor listrik tangan (pistol) yang biasanya digunakan pada pekerjaan labil atau untuk pengerjaan benda kerja yang relatif ringan atau dengan ketebalan tipis. Kedua, mesin bor tetap yang biasanya digunakan untuk pengerjaan benda kerja yang relatif lebih berat. Untuk jenis mesin bor ini dapat dibedakan menjadi beberapa tipe mesin bor, antara lain : mesin bor meja, mesin bor tiang, mesin bor tegak, mesin bor radial, mesin bor horisontal jenis meja, mesin bor berporos majemuk dan mesin bor koordinat. Pada Gambar 30 di atas diperlihatkan jenis mesin bor meja dan mesin bor tiang.

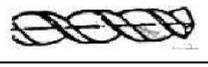
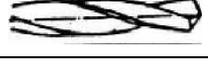
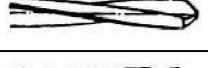
Komponen penting suatu mesin bor adalah mata bor. Mata bor adalah alat pembuat lubang atau alur yang efisien. Macam-macam ukuran mata bor terbagi dalam beberapa jenis, antara lain dalam satuan inchi, yaitu dari 1/64" sampai 3/8". Dalam satuan milimeter

dengan setiap kenaikan bertambah 0,5 mm dengan nomor dari 80 – 1 dengan ukuran 0,0135 – 0,228", tanda huruf A s.d Z dengan ukuran 0,234 – 0,413".

Jenis-jenis mata bor pada proses pengeboran adalah sebagai berikut :

1. Bor senter (untuk pahat lubang)
2. Bor spiral dua alur (bor spiral dengan saluran pendingin)
3. Bor ujung rata
4. Bor alur (bor spiral bertingkat)
5. Peluas standar (bor kontersing)
6. Peluas ujung (bor mahkota)

Tabel 1. Macam-Macam Mata Bor dan Bahan Pembuatannya

Bahan	Sudut Spiral	Sudut Ujung	Bentuk Phisik
Baja Besi Tuang	20° – 30°	118°	
Kuningan Brons	10° – 15°	130°	
Al Paduan (Paduan MG tembaga)	35° – 40°	140°	
Bahan Sintetik keras termal	10° – 15°	80°	
Bahan sintetik Termoplasik	35° – 40°	80°	

Pada pengaturan kecepatan putaran, harus disesuaikan dengan bentuk, ukuran dan sifat benda kerja yang akan dibor. Hal ini harus diperhitungkan secara tepat, agar dalam menggunakan mesin bor tersebut dapat menghasilkan hasil kerja yang optimal dan efisien.

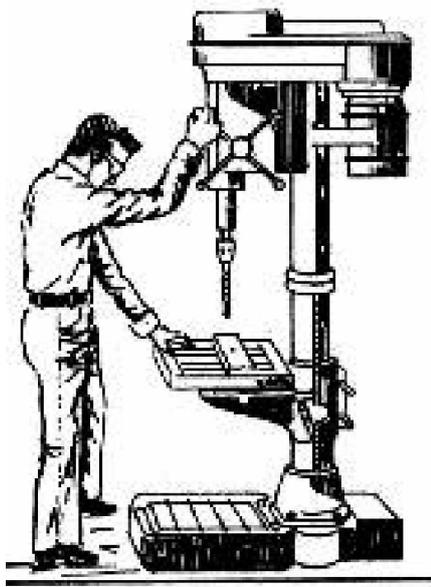
Untuk keperluan pengaturan kecepatan putar mesin bor dapat dituliskan dalam bentuk persamaan sebagai berikut :

$$\text{rpm} = \frac{\text{Cutting-speed} \times 4}{\text{Drill-Diameter}}$$

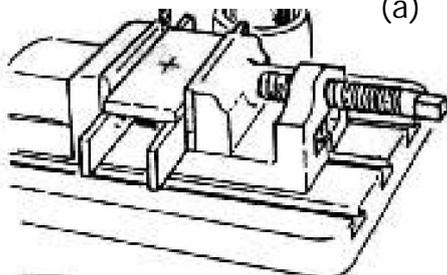
Keterangan :

rpm : Putaran mata bor per menit
 Cutting speed : Kecepatan potong ..m/menit
 Drill Diameter : Diameter lubang ...(mm)

Pekerjaan mengebor adalah pekerjaan membuat lubang pada benda kerja dengan menggunakan bermacam-macam mesin bor.



(a)



(b)

Gambar 31.

- a. Sikap Badan pada Saat Mengebor
- b. Benda Kerja yang Dijepit

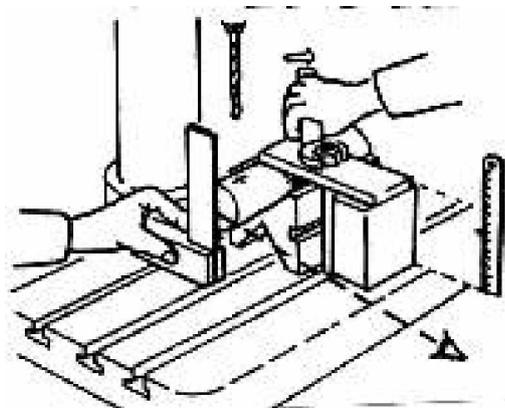
Apabila pekerja akan mengebor dengan teliti, haruslah bekerja dengan hati-hati, karena pada pemakanan atau pemotongan permulaan, kemungkinan miring atau bisa meleset. Oleh karena itu pada bagian yang akan dibor terlebih dahulu harus dibuat titik pusat yang memenuhi syarat. Pada Gambar 31.a diperlihatkan posisi badan pada waktu pengerjaan mengebor benda kerja dengan menggunakan mesin bor.

Sebelum mesin bor dipergunakan mengebor lubang pada benda kerja, pekerja harus memperhatikan : kelengkapan mesin bor, pelumasan, jenis bahan yang akan dibor, ukuran diameter bor, arah putaran dan kecepatan mesin bor dan pencegahan kecelakaan.

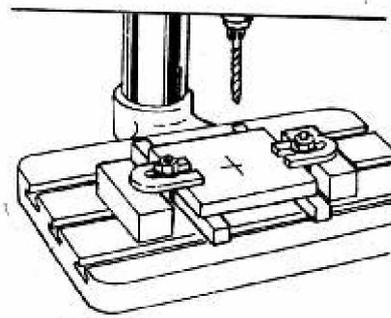
Pada Gambar 31.b diperlihatkan cara mengebor benda pekerjaan yang dijepit dengan menggunakan ragum mesin bor.

Untuk benda kerja yang telah rata dan mendatar, dengan ukuran tebalnya lebih pendek daripada tinggi mulut ragum bor, di bagian bawah benda kerja ditahan dengan bantalan yang rata dan sejajar. Agar ragum bor tidak turut bergerak, ikatlah ragum dengan mur baud pada meja mesin bor.

Gambar 32.a memperlihatkan cara-cara mengebor logam yang berbentuk batang bulat. Untuk hal ini benda kerja ditahan dengan



(a)



(b)

Gambar 32.

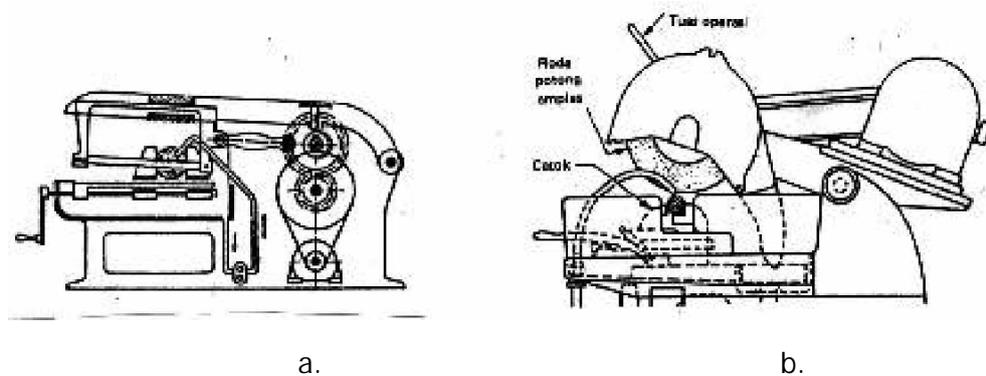
- a. Cara Mengebor Benda Berbentuk Bulat
- b. Cara Mengebor Benda Tembus

balok V dan dijepit memakai batang pengikat khusus, ditahan dengan balok yang sesuai dan diikat dengan mur-baud yang ada di meja kerja.

Gambar 32.b memperlihatkan cara mengebor untuk pengerjaan mengebor tembus pada benda kerja yang diletakkan pada alas meja bor. Hal ini harus diperhatikan bahwa ketika bor telah menembus benda pekerjaan, maka mata bor jangan sampai menyayat permukaan meja bor. Oleh karena itu pada waktu penjepitan benda kerja harus betul-betul, sudut mata pemotong bor dengan titik pusat lubang yang akan dibor sepusat dengan titik lubang beja bor.

4) Mesin Gergaji

Fungsi utama mesin gergaji adalah untuk memotong benda kerja dalam jumlah banyak. Ada berbagai macam mesin gergaji di antaranya adalah: mesin gergaji datar, mesin gergaji pita, dan mesin gergaji bundar. Berikut gambar berbagai jenis mesin gergaji yang biasa digunakan di bengkel mekanik.

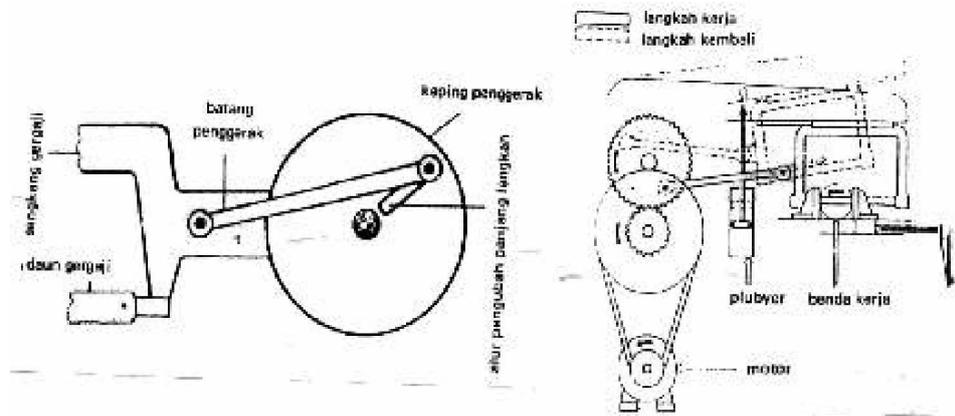


Gambar 33. a. Gergaji Senggang
b. Gergaji Piringan Gesek

Gerakan mekanik mesin gergaji dapat dijelaskan sebagai berikut, perhatikan Gambar 33. Perputaran motor dihubungkan oleh sebuah sabuk pada roda poros, roda gigi pada poros keping penerus dihubungkan dengan roda gigi penghubung, poros roda gigi penghubung memutar keping penggerak menggerakkan batang penggerak sehingga menghasilkan gerakan mundur maju pada sengkang gergaji. Batang penggerak ini terpasang pada suatu alur keping penggerak dan diikat oleh sebuah baut dan mur (gerakannya eksentrik) di mana alur ini merupakan pengatur panjang langkah sengkang gergaji.

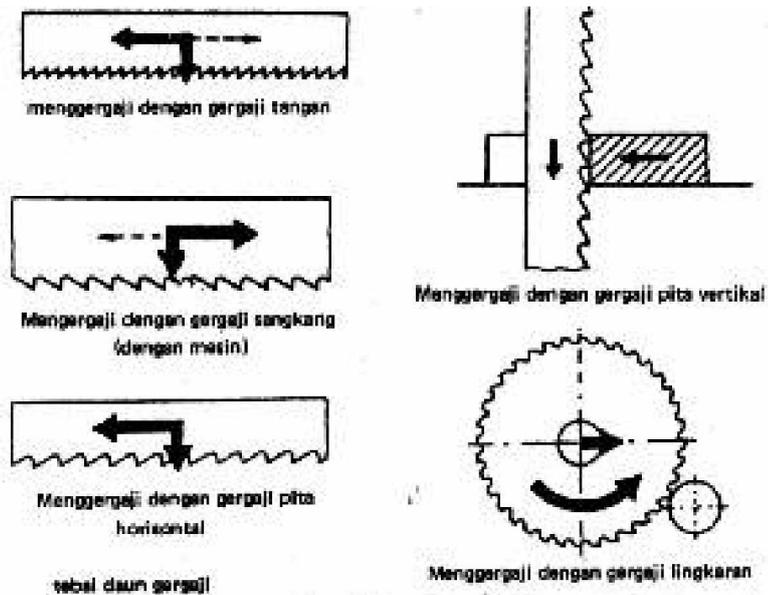
Jika ujung batang penggerak dipasang dekat sumbu keping penggerak, maka sengkang gergaji bergerak pendek. Makin jauh letak ujung batang penggerak dari sumbu penggerak makin panjanglah gerakan sengkang. Untuk mengatur panjang pendek

langkah ini dilakukan dengan cara mengendorkan mur pengikatnya, kemudian menggeserkan batang penggerak itu pada suatu kedudukan yang kita kehendaki.



Gambar 34. Gerakan Mekanik Mesin Gergaji

Bentuk daun gergaji untuk keperluan mesin gergaji ini dapat disesuaikan dengan jenis mesin gergaji yang digunakan. Pada Gambar 35 diperlihatkan berbagai jenis daun gergaji menurut bentuknya.



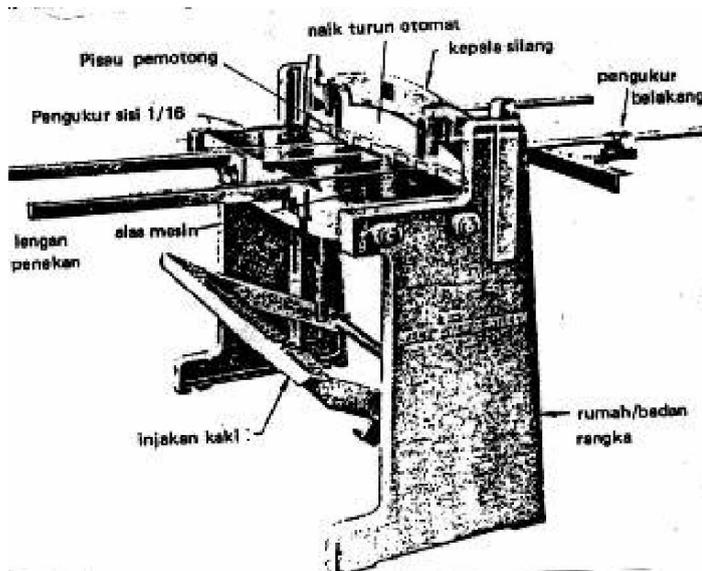
Gambar 35. Jenis Daun Gergaji

5) Mesin untuk Pengerjaan Plat

a) Mesin Pemotong Plat

Berbagai macam mesin yang digunakan pada pekerjaan plat antara lain adalah mesin pemotong plat, mesin pembengkok plat, mesin pelipat, mesin rol dan mesin pelengkung. Pekerjaan plat ini secara umum membentuk plat-plat yang masih berupa lembaran sehingga menjadi barang yang berupa hasil produk. Gambar 36 memperlihatkan mesin pemotong plat atau sering disebut mesin gunting.

Cara menggunakan mesin pemotong ini, benda kerja yang berupa lembaran plat eyser diletakkan pada alas mesin. Benda kerja yang akan dipotong tersebut sebelumnya sudah

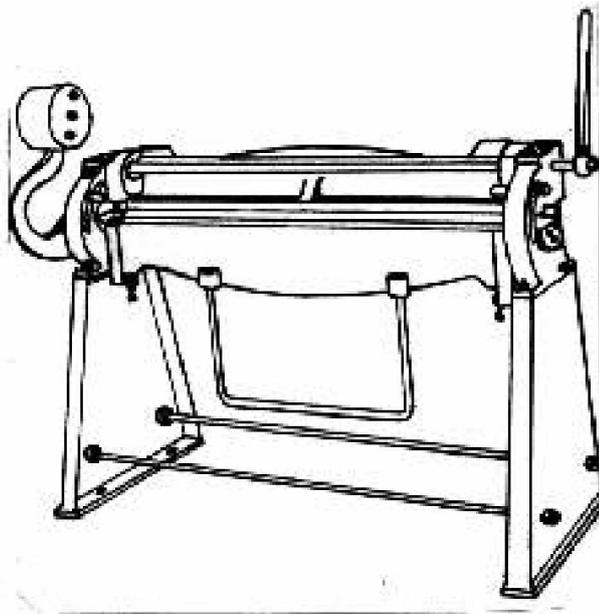


dirancang di mana garis pemotongan akan dilakukan. Setelah dipasang dan ditempatkan pada posisi yang tepat di bawah pisau pemotong mesin tekan injakan kaki dengan tekanan yang kuat. Usahakan pada saat menekan injakan kaki benda kerja jangan sampai bergerak.

Gambar 36. Mesin Pemotong Plat

b) Mesin Pelipat Universal

Pada Gambar 37 diperlihatkan jenis mesin lipat universal, yang dilengkapi dengan badan atau kaki mesin, balok klem, hendel



balok klem dan bandu beban penekan. Urutan cara menggunakannya adalah sebagai berikut: Pertama-tama tentukan batas lipatan terlebih dahulu; buka balok klem penjepit, kemudian tekan hingga benar-benar menjepit benda kerja, angkat balok penekan / pembengkok sampai mencapai sudut yang dikehendaki.

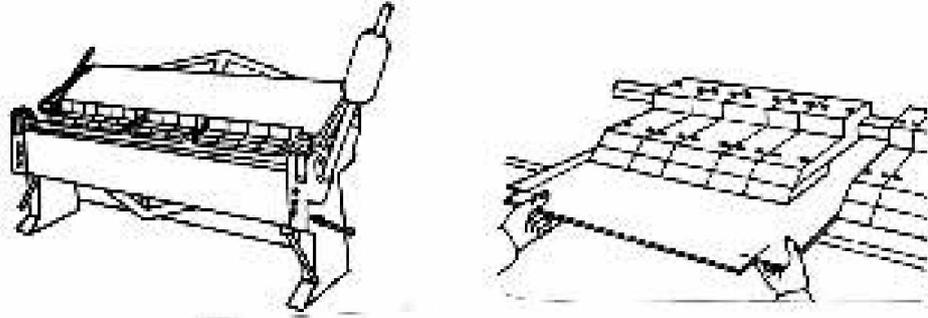
Gambar 37. Mesin Lipat Universal

c) Mesin Lipat Kotak

Pada Gambar 38.a diperlihatkan jenis mesin lipat kotak. Mesin ini digunakan untuk segala keperluan membengkok dan melipat. Mesin ini dilengkapi dengan sepatu-sepatu tekuk yang dibuat dalam berbagai ukuran untuk keperluan penekukan. Sepatu- sepatu ini dapat diatur atau dikombinasikan satu sama lain sehingga mendapatkan ukuran yang diperlukan.

Pada Gambar 38.b diperlihatkan posisi logam plat yang akan dilipat/ditekuk. Perhatikan jarak antara sepatu-sepatu yang digunakan dengan sepatu-sepatu yang tidak digunakan. Ada

jarak ruangan yang tidak diberi sepatu, hal ini dimaksudkan agar ada gerakan bebas benda yang akan dilipat.



a.

b.

Gambar 38. a. Bodi mesin Pelipat
b. Posisi Benda Kerja pada Mesin Lipat

c. Rangkuman 3

Pekerjaan-pekerjaan yang memerlukan peralatan mesin, antara lain pengeboran, penggergajian, penghalusan, pengelasan, pemotongan, dan pelipatan.

Peralatan mesin sangat beresiko menimbulkan kecelakaan, penggunaan peralatan mesin sesuai dengan prosedur yang ada akan mencegah terjadinya kecelakaan.

d. Tugas 3

1. Amati peralatan mesin yang ada di bengkel. Perhatikan keselamatan kerjanya!
2. Catat fungsi masing-masing peralatan mesin yang ada di bengkel!

e. Tes Formatif 3

1. Apakah yang dimaksud dengan mesin gerinda?
2. Apakah yang dimaksud dengan mesin bor?
3. Jelaskan fungsi dari mesin gergaji dan sebutkan pembagiannya!
4. Jelaskan cara menggunakan mesin pemotong plat!

f. Kunci Jawaban Formatif 3

1. Mesin gerinda adalah suatu alat yang banyak digunakan untuk penghalusan benda kerja atau untuk penajaman alat-alat perkakas, misalnya mata bor, pahat, penggores, jangka tusuk, dan sebagainya.
2. Mesin bor merupakan suatu alat pembuat lubang, alur atau bisa untuk peluasan dan penghalusan suatu lubang yang efisien.
3. Fungsi utama mesin gergaji adalah untuk memotong benda kerja dalam jumlah banyak. Ada berbagai macam mesin gergaji di antaranya adalah: mesin gergaji datar, mesin gergaji pita, dan mesin gergaji bundar.
4. Cara menggunakan mesin pemotong ini, benda kerja yang berupa lembaran plat eyser diletakkan pada alas mesin. Benda kerja yang akan dipotong tersebut sebelumnya sudah dirancang di mana garis pemotongan akan dilakukan. Setelah dipasang dan ditempatkan pada posisi yang tepat di bawah pisau pemotong mesin tekan injakan kaki dengan tekanan yang kuat. Usahakan pada saat menekan injakan kaki benda kerja jangan sampai bergerak.

g. Lembar Kerja 3

1) Alat dan Bahan

1. Mesin gergaji..... 1 unit
2. Ragum penjempit benda kerja 1 buah
3. Mesin bor 1 unit
4. Penggores 1 buah
5. Mesin gerinda 1 unit
6. Palu 1 buah
7. Mesin pemotong plat..... 1 buah

8. Penitik 1 buah
9. Mesin pelipat..... 1 unit
10. Mistar baja 1 buah
11. Jangka sorong 1 buah
12. Jangka tusuk 1 buah
13. Siku-siku 1 buah
14. Alat pelindung anggota badan..... 1 unit
15. Besi strip 40 x 80 x 5 mm 1 buah
16. Plat eyser : 26 x 42 cm, t = 1,2 mm 1 buah
17. Daun gergaji 1 buah
18. Mata bor Φ : 1/8", 1/4", 5/16" 1 buah
19. Tap W1/2" dan 3/8" 1 buah
20. Minyak pelumas..... secukupnya

2) Kesehatan dan Keselamatan Kerja

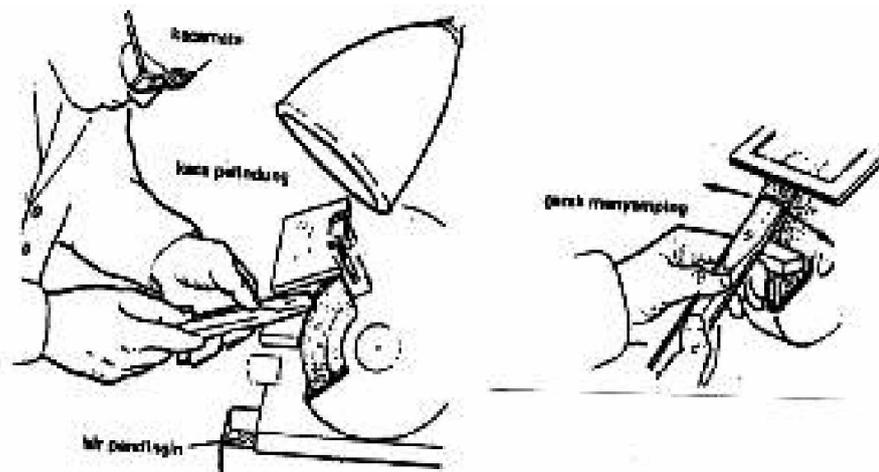
1. Gunakanlah peralatan pelindung badan dengan benar!
2. Jepitlah benda kerja dengan ragum saat mengebor benda kerja!
3. Aturilah kecepatan putaran mesin bor sesuai dengan kebutuhan!
4. Gunakanlah minyak pelumas untuk pendinginan mata bor, benda kerja pada proses penghalusan dengan mesin gerinda!
5. Gunakanlah air pendingin untuk pendinginan daun gergaji mesin!

3) Langkah Kerja

a) Menggerinda Pahat

1. Periksa secara visual keadaan sudut potong, pertahankan jika sudah betul!
2. Peganglah pahat dengan tangan kiri dan sangga dengan tangan pada kedudukan!

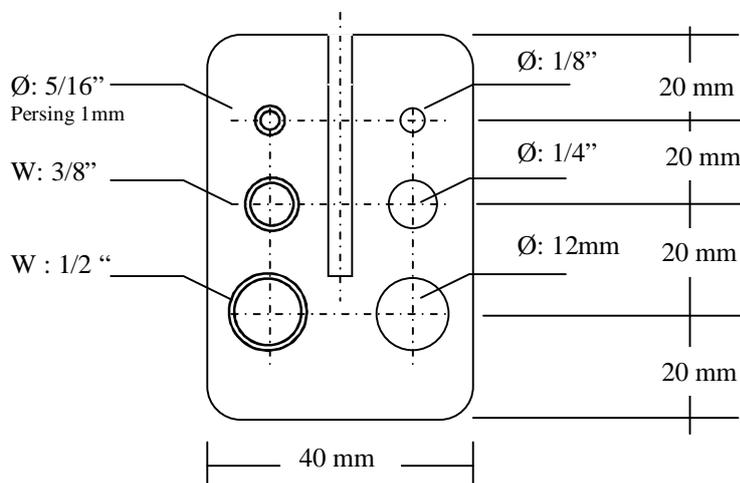
3. Peganglah kepala pahat dengan tangan kanan dan gerakkan sehingga sisi potong perlahan-lahan ke muka dan ke belakang dan gerakkan pahat melintang bidang roda gerinda!
4. Balikkanlah pahat dan gerinda sisi potong lainnya!



Gambar 39. Menggerinda Pahat

b) Menggunakan Mesin Bor

1. Laburlah dengan kapur, kemudian lukislah sesuai dengan Gambar 40!
2. Berilah titik pusat pada pusat-pusat yang akan dibor!
3. Buatlah lubang dengan bor ukuran kecil dahulu, setelah itu



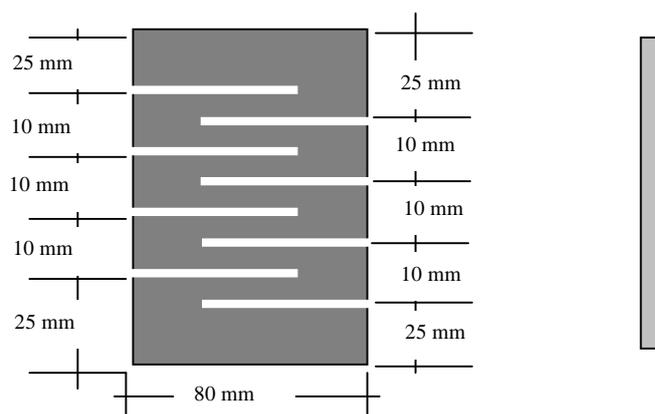
bor yang besar!

4. Buatlah lubang baut dengan tap w 1/2" dan tap w 3/8"!
5. Bersihkan dan haluskanlah hasil pekerjaan anda sebelum diperiksa pada instruktur!

ng dengan Bor

c) Menggunakan Mesin Gergaji

1. Laburlah dengan kapur, kemudian lukislah sesuai dengan Gambar 40!
2. Jepitlah benda kerja dengan pencekam yang ada pada mesin gergaji!
3. Pilihlah dan pasanglah daun gergaji pada sengkanganya, dengan posisi giginya menghadap ke belakang!
4. Aturlah batang penggerak dengan mengendorkan mur pengikatnya sesuai panjang gerakkan yang kita kehendaki!
5. Yakinkanlah bahwa benda kerja sudah siap digergaji, maka hidupkanlah mesin gergaji dengan hati-hati!
6. Lakukanlah penggergajian benda kerja secara urutan sesuai pada Gambar 41!
7. Bersihkanlah dan haluskanlah benda kerja sebelum diperiksakan pada instruktur!



Gambar 41. Benda Kerja

d) Menggunakan Mesin Pemotong dan Pembengkok Plat

1. Ambil bahan plat eyser yang akan dipotong!

2. Pasanglah benda kerja pada mesin pemotong plat dengan posisi yang tepat!
3. Lakukanlah pemotongan plat dengan tekanan melalui injakan kaki secara kuat dan serempak!
4. Lukislah benda kerja yang telah dipotong seperti pada Gambar 41!
5. Lakukanlah pembengkokkan atau penekukan plat sesuai dengan urutan dan bentuk akhir benda kerja sebagaimana pada Gambar 42!
6. Tanyakanlah kepada instruktur jika mengalami kesulitan!
7. Periksakanlah hasil kerja anda kepada instruktur!



Gambar 42. Pekerjaan Plat

4) Lembar Latihan

1. Sebutkan jenis-jenis mesin bor yang anda ketahui?
2. Apakah yang harus diperhatikan oleh pekerja logam pada pekerjaan mengebor dengan mesin bor?
3. Apakah yang harus diperhatikan jika anda memotong benda kerja dengan menggunakan mesin gergaji?
4. Bagaimanakah cara memasang daun gergaji mesin pada sengkangnya?
5. Sebutkan terdiri dari bagian apa saja mesin gerinda?
6. Sebutkan pekerjaan apa saja yang bisa dilakukan dengan mesin gerinda?
7. Sebutkan bagian-bagian utama mesin pemotong plat?

8. Bagaimanakah cara mengatur sudut pembengkokkan benda kerja agar dapat dihasilkan sudut yang sesuai dengan yang dikehendaki?

BAB III

EVALUASI

A. PERTANYAAN

1. Jelaskan ciri-ciri peralatan tangan!
2. Jelaskan penggunaan kikir!
3. Apakah akibat dari penggunaan peralatan tangan yang tidak sesuai dengan fungsi dan prosedur yang seharusnya?
4. Apakah yang dimaksud dengan mesin gerinda?
5. Jelaskan cara menggunakan mesin pemotong plat!
6. Buatlah box/kotak adaptor 12 VDC!
7. Buatlah box/kotak amplifier 150 Watt!
8. Buatlah box/kotak speaker stereo lengkap!

B. KUNCI JAWABAN

1. Peralatan tangan mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :
 - Bentuknya Sederhana
 - Ringan
 - Mudah dibawa (portable)
 - Menggunakan sumber listrik yang tidak terlalu besar
 - Digunakan secara manual
 - Relatif mudah penggunaannya
2. Kikir digunakan untuk memotong atau menghaluskan permukaan benda kerja.

3. Akibatnya sangat fatal karena dapat mengakibatkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja selain itu dapat menyebabkan alat tersebut menjadi rusak sehingga penggunaan alat yang tepat untuk fungsi yang tepat.
4. Mesin gerinda adalah suatu alat yang banyak digunakan untuk penghalusan benda kerja atau untuk penajaman alat-alat perkakas, misalnya mata bor, pahat, penggores, jangka tusuk, dan sebagainya
5. Cara menggunakan mesin pemotong ini, benda kerja yang berupa lembaran plat eyser diletakkan pada alas mesin. Benda kerja yang akan dipotong tersebut sebelumnya sudah dirancang di mana garis pemotongan akan dilakukan. Setelah dipasang dan ditempatkan pada posisi yang tepat di bawah pisau pemotong mesin tekan injakan kaki dengan tekanan yang kuat. Usahakan pada saat menekan injakan kaki benda kerja jangan sampai bergerak
6. -
7. -
8. -

C. KRITERIA KELULUSAN

Teori			
No	Tipe Pertanyaan	Jumlah Soal	Skor
1	Jawaban Singkat	5	100
Jumlah			

Praktek					
No	Uraian	Bobot			
1	Ketepatan alat/bahan	1	2	3	4
2	Kebenaran hasil praktek	1	2	3	4
3	Keselamatan kerja	1	2	3	4
4	Prosedur kerja	1	2	3	4
5	Interpretasi hasil	1	2	3	4
6	Waktu	1	2	3	4

	Jumlah				
Nilai Praktik = Jumlah x 4.167					

Nilai Akhir = 0,3 Nilai Teori + 0.7 Nilai Praktik
Syarat Lulus Skor Minimal 70

BAB IV

PENUTUP

Peserta diklat yang telah mencapai syarat kelulusan minimal dapat melanjutkan ke modul selanjutnya. Sebaliknya, apabila peserta diklat dinyatakan tidak lulus, maka peserta diklat harus mengulang modul ini dan tidak diperkenankan untuk mengambil modul selanjutnya.

Jika peserta diklat telah lulus menempuh modul, maka peserta diklat berhak memperoleh sertifikat kompetensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto, (2000), Teknik Pengerjaan Listrik, Jakarta : Bumi Aksara
- Daryanto, (1987), Mesin Perkakas Bengkel, Jakarta: PT Rineka Cipta
- Dep P dan K, (1979), Teori dan Praktik Kejuruan dasar Mesin, Jakarta: Dirjen Dikdasmen
- Dep P dan K, (1978), Petunjuk Kerja Bangku, Jakarta: Dirjen Dikdasmen
- Dep P dan K, (1979), Teknik Bengkel Sem. Satu, Bandung : PEDC
- John Brobertson, (1993), Ketrampilan Teknik Listrik Praktis, Bandung: Yrama Widya
- Sama'mur PK, (1987) Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan, Jakarta: PT Saksama