TEKNOLOGI WORKSYOP





MAZLAN BIN OMAR

SAU10172
TEKNOLOGI WORKSYOP

MAZLAN BIN OMAR

Kolej Komuniti Pekan

Published by;

KOLEJ KOMUNITI PEKAN
JALAN PEKAN-KUANTAN
PERAMU JAYA
26600 PEKAN
PAHANG DARUL MAKMUR

Penulis : Mazlan bin omar
Pensyarah Utama
Kolej Komuniti Pekan

Moderator : Ts Muhd. Azmir bin Abdullah
Ketua Program Sijil Automotif
Kolej Komuniti Pekan

Ir Ts Mohd Ridhuan bin ismail
Ketua Unit Pembangunan Teknologi
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

Copyright ©2022, by Kolej Komuniti Pekan

Materials published in this book under the copyright of Kolej Komuniti Pekan. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise or stored in a database or retrieval system without the prior written permission of the publishers.

ISI KANDUNGAN

	Muka Surat
Isi kandungan	i
Prakata	ii
Teknologi Worksyop	1
Nama Kursus	2
Sinopsis	2
Course Learning Outcomes	2
Kandungan Kursus	2
1 : Keselamatan Pengendalian Bengkel	3
Pengenalan	4
Keselamatan Diri Sendiri	4
Punca Kemalangan	9
Bahaya Elektrik	10
Pertolongan Cemas	12
Pengelolaan Bengkel	15
2 : Peralatan Tangan	17
Pengenalan	18
Jenis-Jenis Peralatan Tangan	19
3 : Peralatan Bengkel	39
Tujuan Utama Penggunaan Peralatan Bengkel	40
Pecahan Jenis-Jenis Peralatan Bengkel	40
Mesin Kimpalan	42
4 : Kerja Mengegas	50
Lakaran Lukisan Geometri	51
Proses Utama Dalam Kerja Menggegas	52
Kerja Membenang Dalam	55
Rujukan	68

PRAKATA

Segala puji bagi Tuhan atas izin-Nya buku **Teknologi Worksyop** ini berjaya diterbitkan. Buku ini disusun khusus untuk memenuhi keperluan silibus pelajar Sijil Teknologi Automotif, dengan matlamat merapatkan jurang antara teori akademik dan amalan industri.

Dunia automotif kini berkembang pesat dengan teknologi hibrid dan elektrik. Namun, penguasaan asas kerja bengkel tetap menjadi tunjang utama bagi setiap bakal mekanik dan juruteknik. Buku ini menekankan aspek keselamatan, penggunaan alatan tangan, serta prosedur penggunaan peralatan bengkel yang betul mengikut piawaian semasa. Buku ini bertujuan untuk menjadi garis panduan kepada pelajar untuk mempelajari dan mendapatkan input ilmu teori dan praktikal dalam pengendalian bengkel. Pengetahuan teori yang terkandung dalam buku ini, bertindak sebagai taklimat awal untuk memulakan tugas pratikal.

Mazlan bin Omar



TEKNOLOGI WORKSYOP

NAMA KURSUS

Teknologi Worksyop

SINOPSIS

Kursus Teknologi Woksyop direka bentuk untuk melatih pelajar mengenai teknologi woksyop dengan mempraktikkan gerak kerja amali sebenar. Pelajar dilatih melakukan kerja mengendalikan bengkel dalam aspek amalan keselamatan dan pengendalian bengkel, peralatan tangan, kerja menggegas dan pengikat berulir.

COURSE LEARNING OUTCOMES

Upon completion of this course, students should be able to:

1. CLO1 - Membincangkan mengenai keselamatan, peralatan dan kelengkapan bengkel automotif. (C2, PLO1)
2. CLO2 - Menghasilkan benda kerja menggunakan peralatan tangan, penandaan, pengukuran dan mesin kuasa dengan prosedur yang betul. (P3, PLO2)
3. CLO3 - Mengamalkan budaya pembelajaran sepanjang hayat semasa melakukan kerja di bengkel. (A2, PLO6)

KANDUNGAN KURSUS

TOPIC	KANDUNGAN KURSUS	CLO	KAEDAH PENTAKSIRAN
TEKNOLOGI WORKSYOP	1.0 Keselamatan dan Pengendalian Bengkel 2.0 Peralatan Tangan 3.0 Peralatan Bengkel 4.0 Kerja Menggegas	1 2 3	TUGASAN 1,2 KERJA AMALI 1,2 KERJA AMALI 3



1 : KESELAMATAN PENGENDALIAN BENGKEL

1. PENGENALAN

- Keselamatan boleh ditakrifkan sebagai satu keadaan selamat ataupun terhindar daripada sebarang bahaya dan bencana.
- Menurut Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja 1994 (OSHA-Occupational Safety and Health Act 1994), keselamatan dan kesihatan pekerja di bengkel dibahagikan kepada 3 kategori iaitu:

1. Keselamatan diri sendiri.
2. Keselamatan peralatan dan mesin
3. Keselamatan tempat kerja

1.1.1 KESELAMATAN DIRI SENDIRI

- Penggunaan alat pelindung diri (*Personel Protective Equipment*-PPE) adalah kelengkapan yang diperlukan untuk memberikan perlindungan kepada pemakainya daripada bahaya yang mungkin dihadapinya.



Pakaian:

Ia diperbuat daripada fabrik dan melindungi badan pemakai daripada benda-benda tajam, kasar dan berat.



Baju Keselamatan



Coverall

Sarung Tangan:

Diperbuat daripada kulit, fabrik atau getah dan digunakan untuk melindungi daripada haba, asid, benda-benda tajam, kasar, berat dana bahaya.






Cermin mata keselamatan (*Goggle*):

Digunakan untuk melindungi muka dan mata. Pemilihan jenis goggle berdasarkan kepada keselesaan pemakai dan jenis yang dilakukan.





safety glasses





Welding helmets

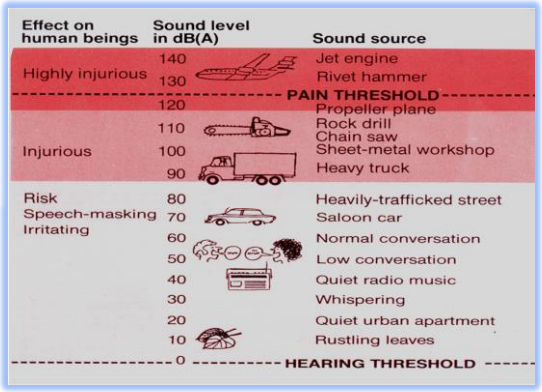
Penutup Telinga:

Berfungsi untuk menutup keseluruhan cuping atau lubang telinga bagi mencegah kehilangan pendengaran akibat dari bunyi yang sangat bising.






Ear plug *Ear muff*



Kasut keselamatan:

Melindungi kaki daripada benda yang tajam atau dari tergelincir. Diperbuat daripada getah, kain, kulit dan diperkukuhkan dengan logam.







Topi keselamatan:

Melindungi kepala dari kecederaan akibat objek jatuh, hentakan atau bahaya lain di tempat kerja terutama di tapak pembinaan.



1.1.1.1 SIKAP

Keselamatan adalah satu langkah terkawal yang bersistematik bagi mencegah berlakunya kemalangan. Antara langkah-langkah keselamatan dan peraturan yang perlu di amalkan iaitu:

Sebelum

- Elakkan memakai pakaian yang longgar dan aksesori yang labuh.
- Memakai kasut yang sesuai untuk mengelakkan kemalangan.
- Mematuhi peraturan pemakaian yang telah ditetapkan bagi menjamin keselamatan.
- Ikat rambut dengan kemas dan pakai skaf.
- Pastikan tangan kering apabila memetik suis elektrik.
- Kawasan lantai bengkel tidak berminyak.
- Prihatin terhadap tanda amaran dan kawasan larangan.
- Tidak membawa makanan dan minuman ke dalam bengkel.
- Membaca manual mesin dengan teliti.

Semasa

- Tidak bergurau atau bermain ketika mengendalikan mesin.
- Berhati-hati semasa mengendalikan alatan dan mesin.
- Matikan suis kecemasan sekiranya berlaku kemalangan.
- Mendengar setiap arahan yang diberikan oleh pensyarah.
- Maklumkan kepada pensyarah sekiranya berlaku kerosakan.

Selepas

- Bahan yang mudah terbakar serta bahan kimia hendaklah disimpan di bilik khas.
- Simpan semua peralatan di tempat yang betul.
- Tutup semua peralatan yang menggunakan kuasa elektrik.
- Bengkel dibersihkan daripada sebarang sisa-sisa buangan samada sisa pepejal atau cecair.
- Tutup Semua pintu dan tingkap sebelum keluar dari bengkel.

1.1.2 KESELAMATAN PERALATAN DAN MESIN

- Sebarang penggunaan alatan dan mesin perlu mendapat kebenaran pensyarah.
- Tahu menggunakan peralatan dan mesin.
- Pastikan peralatan dan mesin dalam keadaan yang selamat sebelum digunakan.
- Peralatan dan mesin perlu dibersihkan dan diletakkan semula ke tempat asal.
- Laporkan kepada pensyarah jika terdapat sebarang kerosakan atau kehilangan.





1.1.3 KESELAMATAN TEMPAT KERJA

- Sentiasa mematuhi arahan pensyarah dan berhati-hati dalam setiap kerja yang dilakukan.
- Jangan biarkan peralatan bersepah di Kawasan kerja dan lantai.
- Semua suis elektrik perlu ditutup sebelum meninggalkan bengkel.
- Tempat kerja mestilah sentiasa bersih dan kemas.





1.2 PUNCA KEMALANGAN

Kemalangan boleh berlaku dimana-mana sahaja. Namun kemalangan ini tidak berlaku dengan sendirinya tetapi mesti daripada puncanya. Malah kebanyakkan kemalangan yang berlaku boleh dicegah jika kita mengambil langkah-langkah yang sepatutnya. Punca kemalangan boleh dibahagikan kepada tiga sumber seperti di bawah.



1.2.1 FAKTOR FIZIKAL

- Pendawaian elektrik – melebihi 40 tahun dan mengalami kecacatan pendawaian.
- Persekitaran – tumpahan minyak, basah, licin dan berselerak.

Kebisingan – gangguan tahap kebisingan yang tinggi

- Peralatan dan mesin – susun atur tidak sesuai/ mesin lama dan tidak diservis.







1.2.2 FAKTOR KEMANUSIAAN



- Kecuian – kurang tumpuan kepada kerja.
- Kurang kemampuan – memaksa diri melakukan kerja.
- Kurang pengetahuan – tiada latihan.
- Disiplin – bergurau sambal bekerja.
- Kesihatan – sakit, letih, mengantuk dan sebagainya.
- Emosi – perasaan takut, benci, marah dan sebagainya.

1.2.3 FAKTOR PENTADBIRAN

- Peraturan – pentadbir tidak menguatkuasakan peraturan yang telah sedia ada.
- Latihan – tidak ada latihan berkaitan dengan pencegahan kemalangan.
- Sikap pentadbir – sikap ambil jalan mudah.

1.3.0 BAHAYA ELEKTRIK

Elektrik adalah satu bentuk tenaga yang terhasil daripada pergerakan zarah bercas, biasanya electron. Boleh wujud samada arus terus (DC) atau arus ulang alik (AC).

- Punca kemalangan elektrik
  - Punca semulajadi (kilat, gempa bumi, banjir)
  - Peralatan (kerosakan peralatan, kekurangan pembumian)
  - Tindakan manusia (pendawaian tanpa kebenaran)

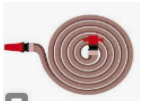
Kebakaran – satu tindak balas kimia bila bahan boleh terbakar dan oksigen menyentuh punca haba.



- Kategori Kebakaran

KELAS A	Berpunca daripada bahan-bahan biasa yang mudah terbakar seperti kayu , kertas , perabot dan lain-lain.
KELAS B	Berpunca daripada bahan-bahan cecair.
KELAS C	Berpunca daripada peralatan elektrik.
KELAS D	Berpunca daripada gas yang melibatkan kebakaran.

1.3.1 JENIS-JENIS ALAT PEMADAM API

- Pancuran air (paip hos).
  - Alat ini adalah sesuai untuk pencegahan api dari 
  - Alat ini mengandungi 25-40 meter salur getah bagi membekalkan tekanan air untuk meredakan kebakaran.
- Alat pemadam api mengikut kelas.



- **Langkah-langkah pencegahan kebakaran:**

1. Bahan yang mudah terbakar hendaklah disimpan di tempat yang selamat.
2. Alat pemadam kebakaran dari jenis yang baik hendaklah diletakkan di tempat yang mudah untuk mengendalikannya.
3. Pemadam api hendaklah diletakkan pada dinding dengan ketinggian yang sesuai.
4. Pastikan kelengkapan pemadam api tidak terlindung daripada pengalihatan.
5. Gunakan pakaian dan alat-alat yang memmpunyai kketahanan haba.
6. Lakukan latihan mencegah kebakaran untuk mempersiapkan diri jika berlaku kebakaran.

1.3.2 PERTOLONGAN CEMAS

Pertolongan cemas adalah rawatan atau bantuan awal yang diberikan di tempat kejadian kepada mangsa kemalangan yang memerlukan bantuan segera, sebelum dihantar ke klinik atau Hospital.

- Matlamat utama/Tujuan:
- Menyelamat nyawa.
- Mengelak mangsa cedera lebih serius.
- Mengurangkan kesakitan.
- Sebagai persediaan sebelum diambil alih oleh doctor.



- Peti pertolongan cemas (*first Aid Kit*)-Peralatan





1)	Termometer	11)	Kain Kapas
2)	Mangkuk Enamel	12)	Pin Semat
3)	Ubat Cium	13)	Elastoplast
4)	Asprin	14)	Ubat Luka
5)	Panadol	15)	Papan Tuap
6)	Ubat Melepuh	16)	Kain Segitiga
7)	Kain Pembalut Luka	17)	Ubat Cuci Mata
8)	Kain Tekap	18)	Pembalut Berelastik
9)	Kapas	19)	Pembalut Pembebat
10)	Gunting	20)	Pembalut Terbuka
		21)	Adesif Lekat Sendiri

- Langkah-langkah merawat kecederaan ringan

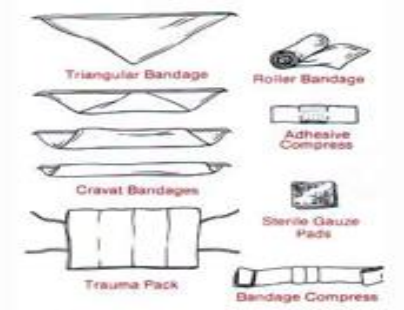


- Jenis-jenis rawatan kecemasan

1. **Rawatan balutan** : Pembebatan digunakan untuk menutup luka dan mengawal pendarahan manakala pembalut digunakan untuk membantupembebatan.



Pembebatan



Pembalut

a. Pembalut tiga segi
b. Pembalut lebar
c. Pembalut kecil
d. Pembalut gulung

2. **Rawatan senggatan haiwan berbisa** : Rawatan sengatan haiwan berbisa bergantung kepada jenis haiwan dan tahap keterukan sengatan. Langkah awal yang penting adalah untuk menenangkan mangsa, membersihkan luka dengan air dan sabun, dan membalut luka dengan kain bersih. Jika sengatan melibatkan haiwan berbisa seperti ular, elakkan pergerakan anggota badan yang disengat untuk memperlambat penyebaran bisa, dan segera dapatkan bantuan perubatan.

3. **Rawatan kebakaran** : Rawatan kebakaran melibatkan beberapa langkah penting yang perlu diambil untuk memastikan keselamatan mangsa dan mengurangkan kesan kecederaan. Langkah-langkah ini termasuk menghentikan pembakaran, memastikan saluran pernafasan mangsa terbuka, memeriksa tahap kebakaran, menyejukkan bahagian yang terbakar, menutup luka dengan kain bersih, dan mendapatkan rawatan perubatan segera.

4. **Rawatan mulut ke mulut / resusitasi kardiopulmonari (CPR)** :

CPR melibatkan melakukan mampatan dada yang meniru tindakan mengepam jantung, seterusnya mengekalkan peredaran darah ke seluruh badan. Mampatan dada yang konsisten dan mencukupi adalah penting untuk mengekalkan peredaran darah dan meningkatkan peluang untuk terus hidup semasa serangan jantung.



i. Pastikan Keselamatan Lokasi : Sebelum mulai, pastikan kawasan sekitar mangsa selamat untuk anda dan mangsa.

ii. Periksa Respons mangsa : Panggil nama mangsa sambil menepuk bahunya dengan tegas. Jika tidak ada respons, cubit dengan keras.

iii. Periksa Nafas dan Denyut Jantung : Lihat gerakan dada mangsa dan periksa denyut jantung mangsa dengan menggunakan 2 jari telunjuk dan tengah anda pada bawah tulang rahang mangsa. Jika tidak bernafas dan tidak ada nadi, segera hubungi 999.

iv. Lakukan Kompresi Dada (Hand-Only CPR) : Langkah-langkah CPR

- Baringkan mangsa di permukaan datar dan keras.
- Berlutut di samping mangsa.
- Letakkan satu telapak tangan di tengah dada mangsa (1/3 bawah tulang dada), tangan lain di atasnya.
- Luruskan siku, gunakan berat badan Anda, dan lakukan kompresi dada dengan kedalaman 5 - 6 cm (untuk dewasa).

- Lakukan dengan laju 100-120 kompresi per minit (ingat: *push hard, push fast!*).
- Pastikan dada kembali ke posisi semula setiap kali (*full recoil*), jangan bertumpu di atas dada antara kompresi.

v. Gunakan AED *(Automated External Defibrillator)* Jika Tersedia

- Jika ada AED, segera gunakan. Ikuti instruksi suara dan visual dari alat untuk meningkatkan peluang hidup mangsa.

1.4.0 PENGELOLAAN BENGKEL



TUJUAN PENGURUSAN BENGKEL SEPERTI BERIKUT:

Mengelakkan pembaziran masa, tenaga serta menjimatkan wang.

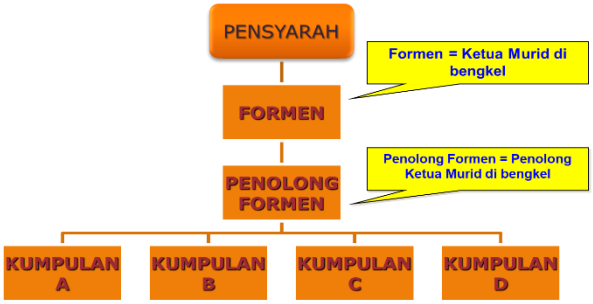
- ❖ Mewujudkan keselamatan bengkel, alatan & bahan.
- ❖ Mewujudkan suasana pengajaran & pembelajaran yang berkesan, sekaligus mewujudkan suasana bengkel yang kondusif.
- ❖ Menghasilkan produk yang lebih berkualiti.
- ❖ Mengelakkan daripada berlakunya kemalangan.
- ❖ Mengurangkan kos pengeluaran & pembaziran.
- ❖ Menjimatkan masa bekerja.

CIRI-CIRI BENGKEL YANG SELAMAT:

- ❖ Peraturan Keselamatan bengkel.
- ❖ Carta organisasi.
- ❖ Bangunan & pendawaian elektrik yang selamat.
- ❖ Mempunyai cahaya yang cukup.

- Berkunci dan bergrill.
- Alat pemadam api yang berfungsi.
- Kotak pertolongan cemas yang lengkap.
- Susun atur perabot yang sesuai dan teratur.
- Peredaran udara yang baik.
- Pelan kecemasan.

STRUKTUR ORGANISASI BENGKEL



TUJUAN ORGANISASI BENGKEL :

- Memastikan keselesaan dan keselamatan pengguna semasa berada di dalam bengkel.
- Membantu penyelia bagi memastikan bengkel berada dalam keadaan teratur dan kemas.
- Melatih sifat kerjasama dan bertanggungjawab.



2 : PERALATAN TANGAN

2.1 PENGENALAN

Peralatan tangan di bengkel ialah alatan asas yang dikendalikan menggunakan tenaga fizikal manusia untuk memotong, mengukur, menanda, memutar, dan mengapit bahan kerja. Antara peralatan utama termasuklah pembaris keluli, sesiku L, gergaji puting, pemutar skru, dan apit G, yang berfungsi penting dalam memastikan ketepatan dan keselamatan projek.

Berikut adalah tujuan utama penggunaan peralatan tangan:

- **Mempermudah dan Mempercepat Kerja:** Peralatan tangan membolehkan tugas-tugas
- fizikal seperti mengetatkan skru, memotong kayu, atau membuka komponen dilakukan dengan lebih mudah dan cepat berbanding tanpa alat.
- **Ketepatan (Presisi) dan Kawalan:** Alat tangan seperti angkup vernier, pembaris keluli, atau pahat memberikan ketepatan tinggi yang seringkali tidak dapat dicapai oleh mesin kuasa.
- **Keupayaan di Ruang Terhad:** Kebanyakan peralatan tangan mudah dibawa dan sangat berguna dalam situasi di mana alat berkuasa besar tidak dapat digunakan atau di tempat yang sempit.
- **Keselamatan:** Penggunaan alat tangan yang betul dan sesuai mengurangkan risiko kecederaan akibat kerosakan mesin.
- **Serbaguna:** Alat tangan asas (pemutar skru, tang, tukul, gergaji) meliputi pelbagai aplikasi daripada penyelenggaraan rumah hingga pembinaan.
- Penyambungan Bahan: Membantu dalam proses mencantumkan dua atau lebih bahan, seperti penggunaan tukul untuk memaku atau kacip (clamp) untuk memegang bahan semasa proses gam.

2.2 Jenis-Jenis Peralatan Tangan



Peralatan tangan secara umumnya dikategorikan mengikut fungsi utamanya dalam sesuatu kerja pertukangan, mekanik, atau elektrik. Berikut adalah jenis-jenis utama peralatan tangan:

Alat Menanda dan Mengukur:

1. **Pita Pengukur: Menyukat dan menanda jarak.**



2. **Pembaris Keluli:** Pembaris keluli ialah alat tangan asas yang digunakan untuk mengukur jarak, memindahkan ukuran, membina garisan lurus, dan menguji kerataan permukaan kerja. Ia sangat penting dalam kerja pertukangan, reka bentuk, dan bengkel kerana ketepatannya dalam menanda serta kemampuannya mengukur panjang yang pendek hingga sederhana.



3. **Sesiku L**: Sesiku L ialah alat pengukuran dan penandaan penting yang digunakan terutamanya untuk menguji serta memastikan kepersegian (sudut 90^0) pada kayu atau bahan lain. Ia membolehkan pengguna menyemak kerataan permukaan, melukis garisan bersudut tepat (serenjang), serta membuat garisan selari dengan jitu.



4. **Angkup Vernier**: digunakan untuk mengukur ketebalan atau diameter luar, diameter dalam dan kedalaman suatu objek. Bahagian terkecil bacaan angkup vernier ialah 0.01 cm atau 0.1 mm.



5. **Mikrometer**: adalah alat ukur presisi tinggi yang digunakan dalam kejuruteraan dan pemesinan untuk mengukur dimensi kecil—seperti diameter luar, ketebalan, dan kedalaman—dengan ketelitian hingga 0.01 mm atau lebih.



Jenis-Jenis Mikrometer

i. Mikrometer Luar (Outside Micrometer): Mengukur dimensi luar.
ii. Mikrometer Dalam (Inside Micrometer): Mengukur diameter lubang.
iii. Mikrometer Kedalaman (Depth Micrometer): Mengukur kedalaman lubang atau slot.

Penjagaan:

i. Jangan menjatuhkan alat.
ii. Bersihkan sebelum dan selepas digunakan.
iii. Simpan di dalam kotak penyimpanan.
iv. Jangan mengukur objek yang sedang berputar.

6. **Angkup (luar/dalam/spring)**: alat pengukur jitu yang digunakan dalam kerja logam dan kejuruteraan untuk mengukur dimensi fizikal. Angkup luar mengukur ketebalan atau

diameter luar, manakala angkup dalam mengukur diameter lubang atau kelebaran slot.



Jenis-jenis Angkup:

i. Angkup Luar (Outside Caliper): Digunakan untuk mengukur diameter luar, ketebalan, dan dimensi luar benda kerja, termasuk permukaan bulat atau rata.

ii. Angkup Dalam (Inside Caliper): Digunakan untuk mengukur diameter dalaman silinder, lubang, atau lebar alur.

iii. Angkup Spring (Spring Caliper): Merujuk kepada mekanisma pelarasan yang menggunakan spring dan nat pelaras untuk tetapan ukuran yang lebih halus dan konsisten.

7. **Penggarit (Scriber)**: alat tangan yang digunakan dalam kerja logam dan kejuruteraan untuk menanda atau membuat garisan halus di atas permukaan bahan kerja, terutamanya logam.



Kegunaan & Cara Penggunaan

i. Menanda: Digunakan untuk melukis garisan panduan sebelum proses pemotongan atau penggerudian dilakukan.

ii. Ketepatan: Memberikan garisan yang lebih nipis dan tepat berbanding kapur atau pensel, yang sangat penting dalam kerja-kerja mekanikal presisi.

iii. Teknik: Semasa menggunakannya, penggarit hendaklah dicondongkan sedikit menjauhi pembaris atau sesiku supaya hujungnya rapat dengan tepi alat panduan tersebut bagi

menghasilkan garisan yang tepat.

8. **Penebuk Pusat (Center Punch)**: Penebuk Pusat (Center Punch) ialah alat tangan mekanikal yang digunakan dalam kerja logam, kayu, dan plastik untuk membuat lekukan kecil (indentation) atau tanda titik tengah pada bahan kerja.





Fungsi Utama

i. Menanda Pusat Lubang: Menanda pusat bulatan sebelum kerja mengerudi untuk memastikan ketepatan.

ii. Mencegah Mata Gerudi "Wander": Membantu mata gerudi bermula pada titik yang betul.

iii. Menanda Titik Permulaan: Digunakan pada bahan seperti logam, kayu, dan plastik.

Ciri-ciri dan Jenis

i. Bentuk: Batang keluli dengan hujung kon yang dikeraskan (biasanya sudut 90 darjah).

ii. Penebuk Pusat Manual: Perlu diketuk dengan tukul (ball-peen hammer) untuk menghasilkan kesan lekukan.

iii. Penebuk Pusat Automatik: Dilengkapi dengan mekanisme spring dalaman yang menghasilkan impak apabila ditekan pada bahan kerja, tanpa memerlukan tukul.

Kekuatan impak sering boleh dilaraskan.

iv. Bahan: Diperbuat daripada keluli berkualiti tinggi atau keluli karbon yang tahan lasak.

Fungsi Utama

i. Menanda Pusat Lubang: Menanda pusat bulatan sebelum kerja mengerudi untuk memastikan ketepatan.

ii. Mencegah Mata Gerudi "Wander": Membantu mata gerudi bermula pada titik yang betul.

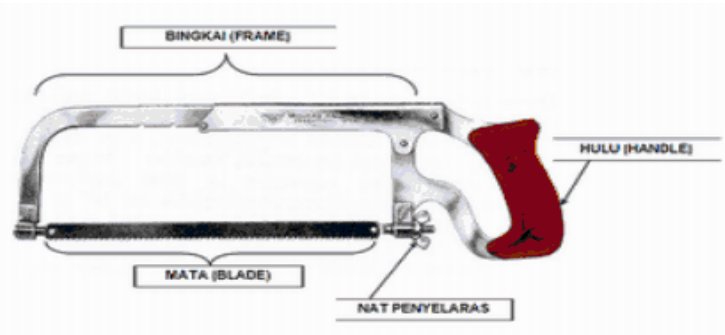
iii. Menanda Titik Permulaan: Digunakan pada bahan seperti logam, kayu, dan plastik.

Alat Memotong dan Membentuk:

1. **Gergaji Besi:** Gergaji besi (*hacksaw*) berfungsi utama untuk memotong benda kerja berbahan logam seperti besi, keluli, dan paip. Ia mempunyai bilah mata yang halus, rapat, dan tajam, menjadikannya sesuai untuk memotong material keras dengan tepat. Selain logam, ia juga digunakan untuk memotong paip PVC dan komponen plastik.

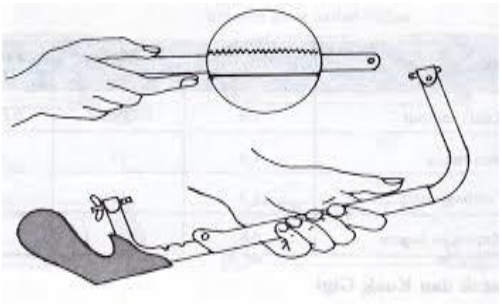


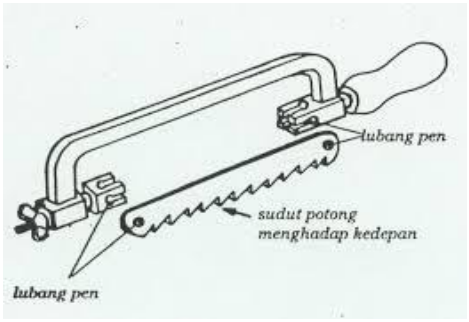
Bahagian-Bahagian Gergaji Besi



NAT PELARAS

Nat pelaras membolehkan mata gergaji yang panjangnya berlainan dipegang pada bingkai. Ketegangan mata gergaji itu boleh dilaraskan dengan nat berkepak





Diperbuat daripada keluli berkarbon tinggi, keluli tahan lasak, keluli aloy tungsten dan keluli aloi molidenum. Pemilihan mata gergaji tertakluk kepada jenis bahan yang hendak di potong dan ketebalan logam. Mata gergaji yang diperbuat daripada keluli tahan lasak lebih ekonomik dan tidak cepat haus jika dibandingkan dengan yang lain.

SAIZ MATA GERGAJI

Panjang mata gergaji ialah antara 250mm hingga 300mm untuk gergaji tangan. Jadual dibawah menunjukkan kesesuaian dan jarak gigi(mata) gergaji untuk memotong bahan tertentu.

Bahan yang hendak dipotong	Jarak gigi (mm)	Lebar gigi(mm)	Tebal gigi(mm)
Keluli lembut	1.8	13-16	0.63-0.80
Besi tuang	1.4	13	0.63
Tembaga paip	1.2	13	0.63
Kepingan logam	0.8	13	0.63

PENJAGAAN GERGAJI BESI

Mata gergaji akan mudah patah sekiranya tidak mengamalkan langkah-langkah penjagaan yang sewajarnya. Untuk itu, perkara-perkara berikut perlu diberi perhatian:

i. Pilih mata gergaji yang sesuai untuk logam yang tertentu

ii. Logam yang hendak dipotong hendaklah di pegang dengan kuat.

iii. Gunakan mata boleh lentur pada bahagian-bahagian yang rumit.

iv. Kelajuan memotong mestilah sesuai. Kelajuan pemotongan yang salah boleh menyebabkan mata gergaji patah.

v. Semasa mengergaji tekanan pada benda kerja mestilah sesuai dengan bahan yang dipotong. Mata gergaji boleh patah jika tekanan terlalu kuat digunakan semasa memotong.

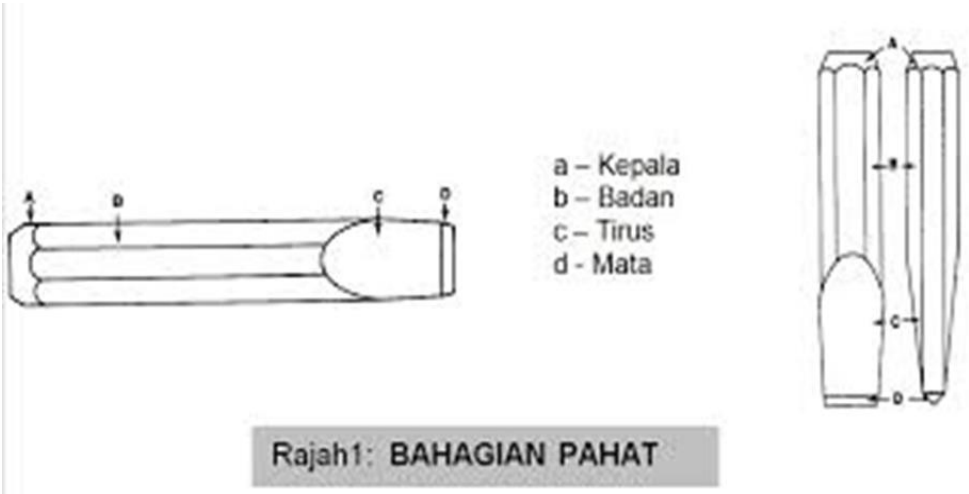
vi. Semasa memasang mata gergaji tegangkan mata gergaji dengan betul, jangan terlalu tegang atau terlalu kendur, tegangan yang salah boleh juga menyebabkan mata gergaji

patah.

2. **Pahat :** alat pertukangan bermata tajam (biasanya keluli) yang digunakan untuk memotong, mengukir, atau melubangi bahan keras seperti kayu, batu, atau logam. Apabila hendak memahat sesuatu bahan sudut-sudut yang berikut perlu diberi perhatian supaya kerja tersebut dapaat dilakukan dengan berkesan. Sudutpahat dipegang antara 35% hingga 40%. Jika keluar daripada lingkungan tersebut pemotongan tidak akan sempurna. Sudut pemotongan mata pahat bergantung kepada kekerasan bahan yang hendak dipotong.

LOGAM	SUDUT
Keluli	70%
Besi tuangan	60%
Keluli serderhana	60%-70%
Loyang	45%-60%
Tembaga	45%
Aluminium	30%

Jadual : Sudut mata pahat

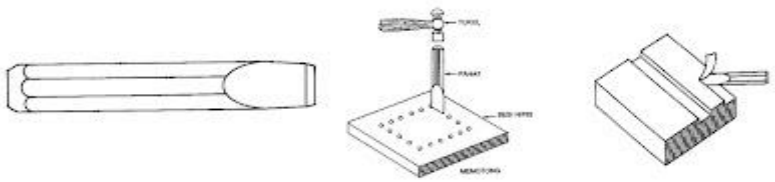


Rajah1: BAHAGIAN PAHAT

Jenis-Jenis Pahat

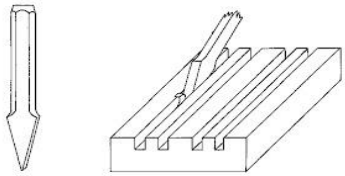
i. Pahat rata

Mata pahat rata berbentuk lebar dan nipis. Pahat jenis ini digunakan bagi menarah bendakerja atau memotong logam.



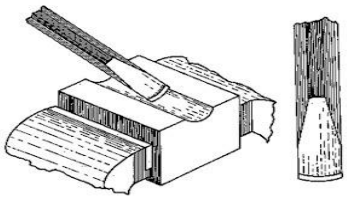
ii) Pahat Rata Lintang

Bentuk mata pahat jenis ini tirus dan kecil dibahagian hujungnya. Pahat jenis ini digunakan bagi memotong lurah, alur atau memahat tatal yang tebal sebelum pahat rata digunakan.



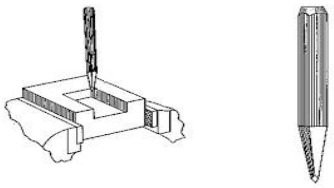
iii) Pahat Separuh Bulat

Bentuk mata pahat ini adalah jenis separuh bulat seperti bentuk kuku kita. Pahat ini digunakan bagi membersihkan lubang, sudut yang cembung dan menebuk alur berbentuk separuh bulat.



iv) Pahat Bentuk Potongan Intan

Mata pahat jenis ini menyerupai intan, tetapi bahagian hujungnya tirus.



Langkah-Langkah Keselamatan Semasa Memahat

a) Pastikan pahat yang digunakan bersesuaian dengan jenis kerja yang dilakukan.

b) Pastikan kepala pahat tidak berbentuk cendawan.

c) Pastikan mata pemotong pahat tajam.

d) Pastikan berat tukul bersesuaian dengan bendakerja.

e) Pastikan mata tukul dan kepala pahat tidak berminyak.

f) Pastikan bendakerja yang dikapit dengan ragum benar-benar kukuh.

g) Pastikan tukul dipegang dengan betul.

h) Pastikan mata tertumpu pada mata pahat sewaktu memahat.

i) Pastikan pelindung mata digunakan.

j) Pastikan pahat dipegang dengan cara yang betul sewaktu memahat.

Cara Menajamkan Mata Pahat

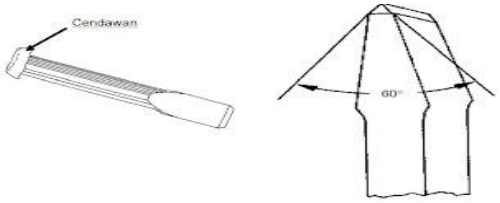
Mata pahat yang sering digunakan akan menjadi tumpul. Mata ini boleh ditajamkan semula dengan menggunakan mesin canai. Sewaktu mengasah mata pahat, pastikan pahat itu tidak ditekan terlalu kuat atau terlalu lama pada roda mesin pencanai. Setelah dicanai, mata pahat hendaklah dicelup kedalam minyak penyejuk bagi tujuan penyejukkan. Proses penyejukkan ini dilakukan bagi mengelakkan mata pahat kehilangan bajaannya.



Membersihkan Kepala Pahat Berbentuk Cendawan

Bahagian kepala pahat adalah lembut. Ini bertujuan untuk mengurangkan pantulan ketika diketuk. Kepala pahat yang kerap digunakan lama-kelamaan akan menjadi bentuk cendawan. Ini kerana kepala pahat terpaksa menampung berat tukul dan tenaga pemahat sewaktu kerja-kerja

memahat dilakukan. Kepala pahat yang berbentuk cendawan boleh dibersihkan dengan mesin canai



3. **Kikir :** Mengikis**,** Membentuk dan melicinkan atau mengasah benda kerja dari logam atau kayu. Tersedia dalam berbagai bentuk (rata, bulat, setengah lingkaran, segitiga).



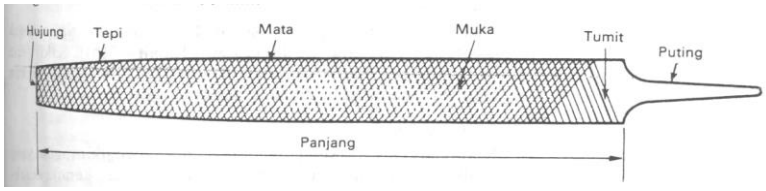
Pengelasan Kikir

Kikir berbeza dari segi **:** Panjang, bentuk, Jenis potongan gigi dan Kasar atau Halusnya



Panjang :

Panjang kikir - diukur dari hujung hingga ke bahunya, panjangnya antara 100mm – 400mm.



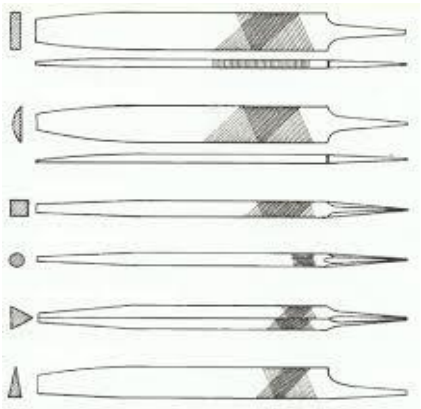
Bentuk Kikir:

i. Kikir Rata (Flat File): Untuk meratakan permukaan.
ii. Kikir Bulat (Round File): Untuk memperbesar lubang atau permukaan lengkung.

iii. Kikir Setengah Lingkaran (Half-round File): Kombinasi rata dan lengkung.

iv. Kikir Segitiga (Three-square File): Untuk sudut tajam atau asah gergaji.

v. Kikir Jarum (Needle File): Berukuran kecil untuk pekerjaan presisi (mini).







Kikir Jarum

Bahan: Umumnya dibuat dari baja karbon tinggi agar awet dan mampu mengikis material keras.

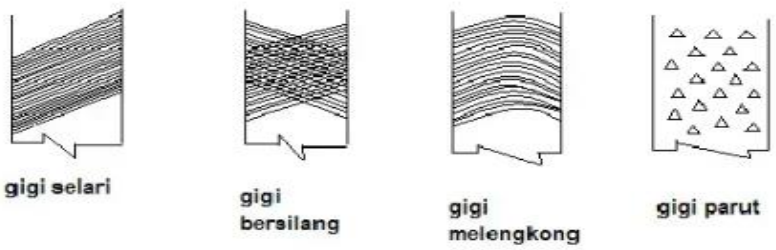
Jenis Potongan Gigi

i. Gigi selari

ii. Gigi bersilang

iii. Gigi lengkong

iv. Gigi Parut



Gred mata kikir ditentukan oleh kekasaran dan bilangan gigi per inci, yang menentukan kadar pembuangan bahan dan kemasan permukaan. Berikut adalah gred mata kikir dari yang paling kasar

hingga paling halus:

i. **Kasar (Rough/Coarse):** Mempunyai gigi paling sedikit dan jarang, digunakan untuk membuang bahan dengan cepat dalam kerja berat.

ii. **Bastard (Sederhana):** Gred sederhana yang digunakan untuk meratakan permukaan dengan pantas tetapi meninggalkan kemasan yang agak kasar.

iii. **Potongan Kedua (Second Cut):** Lebih halus daripada *bastard*, digunakan untuk melicin permukaan dan kerja-kerja kemasan am.

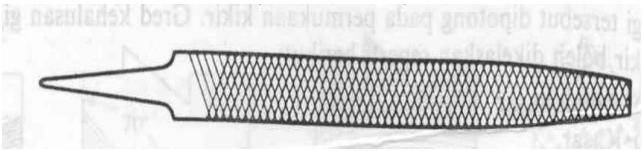
iv. **Halus (Smooth/Dead Smooth):** Mempunyai gigi yang sangat rapat, digunakan untuk kemasan akhir, menghaluskan permukaan, dan kerja-kerja ketepatan.

	PANJANG KIKIR (MM)						
GRED	100	150	200	250	300	350	400
KASAR	18	13	11	10	9	8	7
SEDERHANA	21	17	16	15	14	13	12
HALUS	30	24	22	20	19	18	16

Jadual di bawah menunjukkan bilangan gigi pada kikir yang dikira pada jarak 1 cm

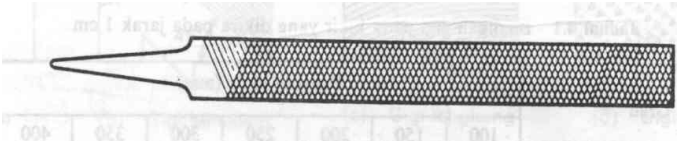
Untuk menghasilkan sesuatu kerja dengan tepat, cepat dengan permukaan yang licin pemilihan kikir mestilah dibuat dengan cermat. Kikir yang biasa digunakan didalam bengkel kejuruteraan :

1. Kikir pipih tirus : Kegunaan nya untuk kerja am. Giginya terdiri dari kasar, serderhana, halus dan sangat halus. Pada satu permukaan kikir, giginya dipotong bersilang intan dan terdapat gigi lurus dikedua-dua tepi kikir Dua pertiga panjangnya dari pangkal berbentuk selari dan satu pertiga panjangnya ke hujung berbentuk tirus

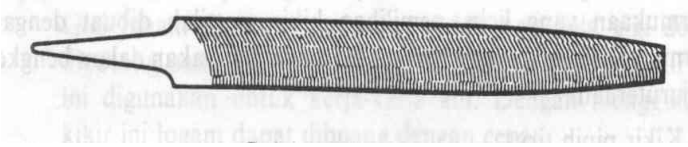


2. Kikir pipih kasar : Digunakan untuk penyudahan rata.Salah satu daripada tepinya tidak ada gigi dan di sebut sebagai ***tepi selamat*** Tepi selamat digunakan semasa mengikir penjuru

dalam. Gred gigi kikir ini terdiri dari kasar hingga tersangat halus



3. Kikir belah rotan : Digunakan untuk meyudahkan bahagian-bahagian yang telah siap.. Gigi pada permukaan rata bentuk silang wajik dan gigi pada permukaan melengkong berbentuk silang. Gred gigi kikir ini terdiri dari kasar, halus dan sangat halus



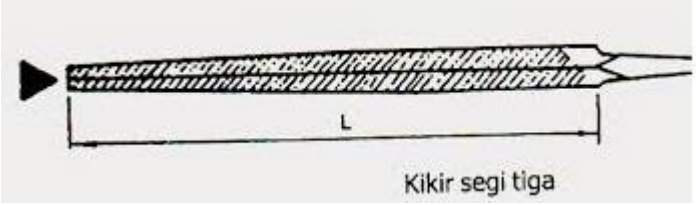
4. Kikir bulat : Kikir ini juga disebut kikir ekor tikus digunakan untuk membesarkan lubang yang berbentuk bulat dan melengkong. Gred gigi kikir ini terdiri dari kasar hingga sangat halus



5. Kikir segiempat sama : Digunakan untuk membesarkan lubang segiempatsama secara kasar. Kikir ini boleh mengikir lurah atau alur. Gred gigi kikir ini terdiri dari kasar dan sangat halus



6. Kikir segitiga : Kikir ini digunakan untuk mengikir segitiga yang tajam. Ianya digunakan juga untuk membersihkan penjuru yang bersudut. Giginya bersilang dan terdapat dalam gred kasar hingga sangat halus.



7. Kikir pipih nipis : Digunakan untuk mengikir di celah-celah yang nipis saperti untuk memotong celah alur kunci. Tirus dihujung, tebalnya sama pada keseluruhan panjangnya.

Kikir ini terdapat pada panjang yang terhad iaitu 100mm, 150mm dan 200mm.



8. Kikir bentuk pisau : Kikir bentuk pisau digunakan untuk menajamkan gigi-gigi yang terdapat mata gergaji dan alat-alat pemotong. Bentuknya sama saperti pisau dengan bersudut 15 darjah. Grednya pula terdiri daripada kasar hingga sangat halus.



Gaya Mengikir :

i. **Gaya mengikir biasa (kikir silang/rata)** : adalah teknik asas untuk meratakan dan membuang bahan logam dengan cepat. Ia dilakukan dengan berdiri tegak di sebelah kiri ragum, kaki membentuk sudut $30^0 – 75^0$, memegang kikir dengan kedua tangan, serta menolak kikir melintasi benda kerja secara menyerong.

Teknik Mengikir Biasa (rata/Silang):

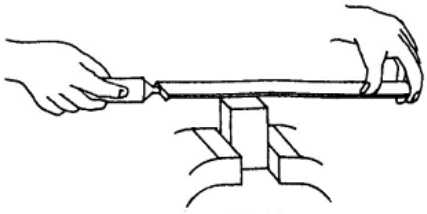
Posisi Badan: Berdiri stabil di sebelah kiri ragum. Kaki kiri di hadapan (sudut 30^0 ke arah meja) dan kaki kanan di belakang (sudut 75^0), membolehkan berat badan ditolak ke hadapan.

Pegangan Kikir: Tangan kanan memegang hulu kikir, tangan kiri memegang hujung kikir.

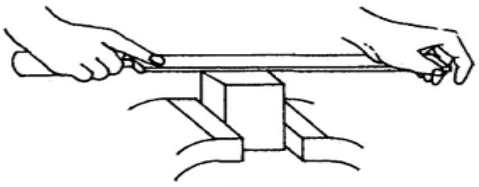
Gerakan: Kikir ditolak ke hadapan (bukan lurus, tetapi menyerong ke kiri atau kanan) untuk memotong.

Tekanan: Tekanan hanya diberikan semasa menolak ke hadapan. Semasa menarik balik, kikir diangkat sedikit atau tidak ditekan untuk mengelakkan gigi kikir tumpul.

Ketinggian: Pastikan benda kerja diletakkan pada ketinggian yang sesuai dengan siku untuk keselesaan dan keberkesanan.



ii. **Gaya mengikir berat** : melibatkan tekanan maksimum semasa sorongan ke hadapan untuk membuang bahan dengan cepat. Teknik ini memerlukan genggaman kuat pada hujung kikir, kedudukan badan stabil, dan penggunaan berat badan untuk menolak. Kikir harus ditarik balik tanpa tekanan untuk mengelakkan kerosakan gigi.



Berikut adalah teknik dan gaya mengikir berat yang betul:

Teknik Genggaman: Hujung kikir digenggam dengan kuat menggunakan tangan kiri (atau tangan bukan dominan) untuk memberikan tekanan maksimum.

Kedudukan Badan: Berdiri dengan stabil, badan membongkok sedikit ke hadapan, dan kedudukan kaki memastikan keseimbangan.

Gerakan: Kikir ditolak ke hadapan dengan tekanan kuat pada permukaan bahan kerja.

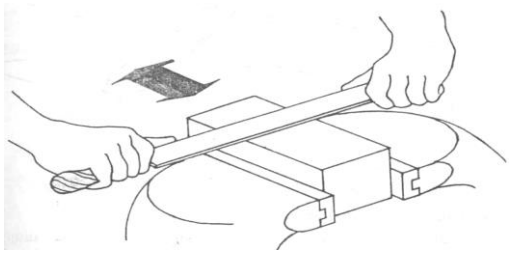
Sorong & Tarik: Tekanan hanya dikenakan semasa menolak kikir ke hadapan. Semasa menarik balik, kikir diangkat atau ditarik perlahan tanpa tekanan untuk mengelakkan mata kikir tumpul.

Jenis Kikir: Menggunakan kikir kasar atau kikir yang sesuai dengan kekerasan bahan untuk hasil maksimum.

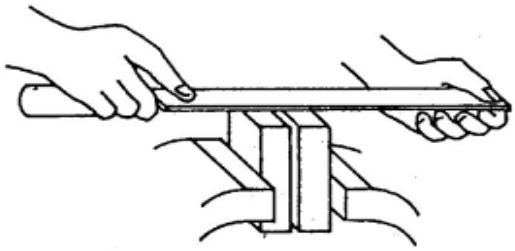
Kestabilan: Mengelakkan kikir daripada terkena minyak atau air bagi memastikan cengkaman yang selamat dan jitu.

iii. **Gaya mengikir tarik** : Gaya mengikir rata ialah teknik asas kerja bangku untuk meratakan permukaan logam dengan menolak kikir secara lurus dan seimbang, menggunakan tekanan konsisten semasa tolakan ke hadapan sahaja. Ia memerlukan posisi badan yang betul,

pegangan kikir yang kukuh, serta pergerakan lengan dan badan yang seragam untuk menghasilkan permukaan rata dan halus.



iv. **Gaya mengikir jitu** : Gaya mengikir jitu memerlukan teknik pegangan kikir yang betul, kedudukan badan yang stabil (kaki dibuka selesa), dan tekanan konsisten semasa menolak ke hadapan (tekanan hanya pada lejang ke hadapan). Kikir hendaklah diletakkan rata, sudut tepat dijaga, dan gunakan kikir yang sesuai bagi mencapai hasil rata dan jitu.



Berikut adalah panduan gaya mengikir yang betul:

Pegangan Kikir: Pegang hulu kikir dengan tangan kanan (bagi pengguna tangan kanan) dan hujung kikir dengan tangan kiri untuk kawalan.

Tekanan: Beri tekanan pada lejang menolak (ke hadapan) dan bebaskan tekanan semasa menarik kikir balik ke belakang.

Kedudukan Badan: Berdiri dengan stabil, kaki dibuka sedikit, dan pastikan badan tidak terlalu bongkok untuk keselesaan.

Gerakan: Gunakan seluruh permukaan kikir dengan pergerakan yang rata dan panjang untuk mengelakkan permukaan bahan menjadi bulat.

Penjagaan Kikir

Penjagaan kikir yang betul penting untuk mengekalkan ketajaman dan memanjangkan jangka hayatnya. Antara langkah utamanya ialah membersihkan sisa logam menggunakan berus

kikir, menyapu sedikit minyak untuk mengelakkan karat, tidak menggunakannya sebagai tukul atau pengumpil, serta menyimpannya secara berasingan di tempat yang kering.

Berikut adalah panduan terperinci penjagaan kikir:

Pembersihan: Bersihkan gigi kikir daripada serbuk besi menggunakan berus kikir khas (berus dawai) agar kikir tidak tersumbat dan memotong dengan efektif.

Penyimpanan: Susun kikir secara berasingan (tidak bertindih) di rak penyimpanan untuk mengelakkan gigi kikir menjadi tumpul akibat bergesel sesama sendiri.

Elakkan Karat: Simpan kikir di tempat kering dan sapu sedikit minyak/oli untuk melindunginya daripada kelembapan yang boleh menyebabkan karat.

Penggunaan Betul: Gunakan kikir hanya untuk kerja mengikir bahan logam, bukan untuk memukul (tukul) atau mencungkil (pengumpil).

Teknik Mengikir: Gunakan tekanan yang cukup sahaja dan angkat kikir sedikit semasa menarik balik untuk mencegah kerosakan gigi kikir.

Penggunaan Tangkai (Handle): Pasang gagang kayu atau plastik pada tangkai kikir untuk keselamatan tangan dan kemudahan mengendalikan alatan.

Pilih Kikir Sesuai: Gunakan jenis kikir yang sesuai dengan kekerasan bahan yang dikerjakan.

Alat Mengetuk:

1. Tukul**:** Mengetuk, memaku, memecahkan barang, membentuk logam dan mencabut paku

Jenis-Jenis Tukul Popular :

i. Tukul Kambing (Claw Hammer): Mempunyai hujung bercabang untuk mencabut paku.



Kegunaan :

- Digunakan untuk memaku dan mencabut paku.
- Satu sisi tukul berbentuk rata untuk memukul, manakala sisi lain berbentuk seperti cakar

untuk mencabut paku.

Cara guna : Pegang dengan kuat pada pemegang kayu atau getah dan pukul pada permukaan paku.

ii. **Tukul Besi (Ball-peen Hammer):** Digunakan untuk kerja-kerja logam dan membentuk permukaan besi.



Kegunaan :

- Digunakan dalam kerja logam, seperti membentuk, meratakan, atau mengetuk rivet.
- Kepala tukul mempunyai satu sisi rata dan satu sisi bulat.

  Cara guna : Gunakan sisi bulat untuk membentuk logam dan sisi rata untuk mengetuk secara langsung.

iii. **Tukul Getah (Rubber Mallet):** Digunakan untuk mengetuk permukaan yang sensitif agar tidak rosak, seperti memasang jubin.



Kegunaan :

- Untuk mengetuk tanpa merosakkan permukaan.
- Biasanya digunakan dalam kerja kayu, jubin, atau semasa memasang perabot.

  Cara guna : Pegang pemegang dan ketuk permukaan perlahan mengikut keperluan tanpa menyebabkan calar atau kemek.

iv. **Tukul Rivet :** Sering digunakan dalam kerja-kerja mekanikal atau kejuruteraan.



Kegunaan :

- Untuk mengetuk dan membentuk rivet dalam kerja logam atau kapal.

  Cara guna : Letakkan rivet pada sasaran dan ketuk dengan sisi rata atau bulat mengikut keperluan.

Alat Memutar dan Memegang (Pemasangan):

i. **Pemutar Skru (Philips/Rata):** Membuka dan mengetatkan skru.




ii. **Playar :** Memotong, membengkok, dan memegang benda kerja.

a. **Playar Kombinasi (Combination Pliers):** Serbaguna, gabungan fungsi menyepit, memulas, dan memotong wayar.



b. Playar Muncung Tirus (Needle Nose/Long Nose Pliers): Muncung panjang dan tirus, sesuai untuk mencapai ruang sempit atau memegang objek kecil.



c. Playar Pemotong (Cutting Pliers/Side Cutters): Direka khas untuk memotong wayar atau kabel.



d. Playar Hidung Bengkok (Bent Nose Pliers): Mempunyai muncung bengkok (90^0 atau 45^0) untuk memegang atau membengkokkan bahan di sudut yang sukar.



e. Playar Ragum (Locking Pliers/Vise-Grips): Boleh dikunci pada kedudukan tertentu untuk memegang objek dengan kuat.



iii. **Ragum Meja:** alat pegang yang dipasang pada meja kerja untuk mengapit bahan kerja secara kukuh semasa memotong, mengikir, atau menggerudi. Ia mempunyai rahang boleh laras (tetap dan bergerak) yang dikendalikan oleh skru utama.





3 : PERALATAN BENGKEL

Peralatan Bengkel

Peralatan bengkel merangkumi pelbagai alat tangan dan mesin yang direka untuk memudahkan kerja-kerja pembaikan, penyelenggaraan, dan pemasangan dalam bidang automotif, kayu, atau paip. Alat utama termasuk kunci (ring/pas), pemutar skru, tukul, dan alat pengukur yang berfungsi mengikat, memotong, dan membentuk komponen. Penjagaan dan pemilihan alat yang tepat penting untuk keselamatan dan kecekapan kerja.

Tujuan utama penggunaan peralatan bengkel :

Adalah untuk membolehkan kerja-kerja penyelenggaraan, pembaikan, pemotongan, pengukuran, dan pemasangan komponen dilakukan dengan cepat, tepat, dan selamat. Ia membantu mengelakkan kerosakan pada alatan, bahan kerja (seperti *screw*, *bolt*, *nut*), serta meningkatkan kecekapan keseluruhan operasi bengkel.

Beberapa tujuan khusus penggunaan peralatan bengkel:

- **Meningkatkan Kecekapan dan Produktiviti:** Penggunaan alat yang betul memudahkan tugas
- berat, mempercepatkan masa kerja, dan menghasilkan kemasan yang berkualiti tinggi.
- **Ketepatan Kerja:** Peralatan pengukuran dan penandaan memastikan hasil kerja mematuhi

  spesifikasi yang ditetapkan.
- **Keselamatan Pengguna:** Peralatan yang sesuai dan diselenggara dengan baik mengurangkan
- risiko kemalangan.
- **Mengelakkan Kerosakan:** Menggunakan alat yang tepat (contoh: sepana yang betul)

  menghalang kerosakan pada komponen mekanikal seperti kepala bolt atau nat.
- **Kepelbagaian Tugas:** Peralatan khusus (pemotong, mesin gerudi, mesin kimpalan)

  membolehkan pelbagai proses bengkel dilaksanakan.

Pecahan Jenis-Jenis Peralatan Bengkel :

1. **Alat Tangan (Hand Tools):**

   i. **Kunci/Spanar (Wrenches):** Kunci inggeris, spanar gelang, spanar gabungan untuk membuka/mengetatkan nat dan bolt.

   ii. **Pemutar Skru (Screwdrivers):** Mata rata dan Philips untuk skru.

   iii. **Tang (Pliers):** Tang kombinasi, tang pemotong, dan tang hidung panjang (long nose).

   iv. **Tukul (Hammers):** Tukul kuku kambing, tukul besi (ball-peen) untuk membentuk atau memukul.

   v. **Kikir (Files):** Kikir rata, bulat, dan separuh bulat untuk menghaluskan permukaan.

   vi. **Gergaji (Saws):** Gergaji besi (hacksaw).

2. **Alat Kuasa (Power Tools):** Power tools ialah alat yang dikuasakan oleh elektrik, udara termampat (pneumatik), atau bahan api untuk mempercepatkan kerja pertukangan dan teknikal.

   i. **Gerudi (Drills):** Gerudi tangan elektrik atau tanpa kord.

   ii. **Gerinda (Grinders):** Gerinda tangan (angle grinder) untuk memotong atau menghaluskan logam.

   iii. **Mesin (Welding Machine):** Untuk menyambung logam.

3. **Alat Pengukur dan Penanda (Measuring Tools):**

   i. **Pita Ukur (Tape Measure):** Mengukur panjang.

   ii. **Angkup Vernier (Vernier Caliper):** Mengukur diameter dalam/luar dan kedalaman dengan jitu.

   iii. **Sesiku L (Try Square):** Menanda sudut

4. **Peralatan Bengkel Mesin:**

   i. **Mesin Larik (Lathe)**: Digunakan untuk memotong benda kerja yang berputar bagi menghasilkan bentuk silinder, membuat ulir, atau meratakan permukaan.

   ii. **Mesin Kisar (Milling Machine)**: Berfungsi untuk memotong logam menggunakan pemotong berputar (cutter) bagi menghasilkan permukaan rata, alur, atau bentuk

geometri yang kompleks.

iii. **Mesin Gerudi (Drilling Machine)**: Digunakan khusus untuk membuat lubang pada benda kerja dengan saiz diameter yang berbeza-beza.

iv. **Mesin Canai/Gerinda (Grinding Machine)**: Berfungsi untuk mengasah alat potong atau menghaluskan permukaan benda kerja sehingga mencapai tahap kepersisan yang tinggi.

v. **Mesin Gergaji Kuasa (Power Hacksaw)**: Digunakan untuk memotong bahan mentah logam seperti rod atau plat dalam kuantiti yang banyak dengan pantas.

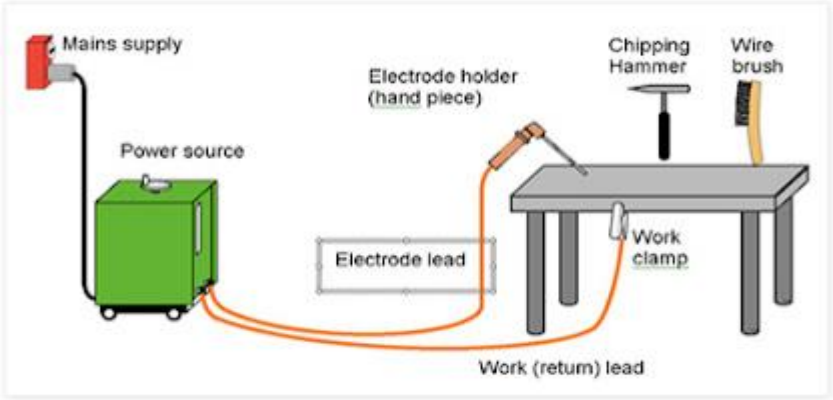
vi. **Pemampat Udara (Air Compressor)**: Membekalkan udara bertekanan tinggi untuk mengendalikan peralatan pneumatik seperti *impact wrench*.

Mesin Kimpalan

Alat kuasa profesional yang membekalkan tenaga (arus elektrik tinggi/voltan rendah) untuk mencairkan dan menyambung dua atau lebih bahagian logam atau termoplastik secara kekal. Ia digunakan dalam industri pembuatan, pembinaan, dan automotif untuk mencipta ikatan yang kuat menggunakan teknik seperti kimpalan Arka Logam Berperisai (SMAW), Metal Inert Gas/GMAW (MIG), Tungsten Inert Gas/GTAW (TIG).

Jenis-Jenis Mesin Kimpalan Yang Biasa Digunakan Di bengkel:

i. **Mesin Kimpalan Arka Logam Berperisai (SMAW/Stick Welding):** Menggunakan elektrod batang bersalut fluks, sesuai untuk kerja am dan struktur keluli.



Main supply : Su r. Industri atau

di rumah biasa single phase.

Power source : Mesin kimpalan SMAW.

Elektrod Holder : Pemegang untuk mengepit elektrod

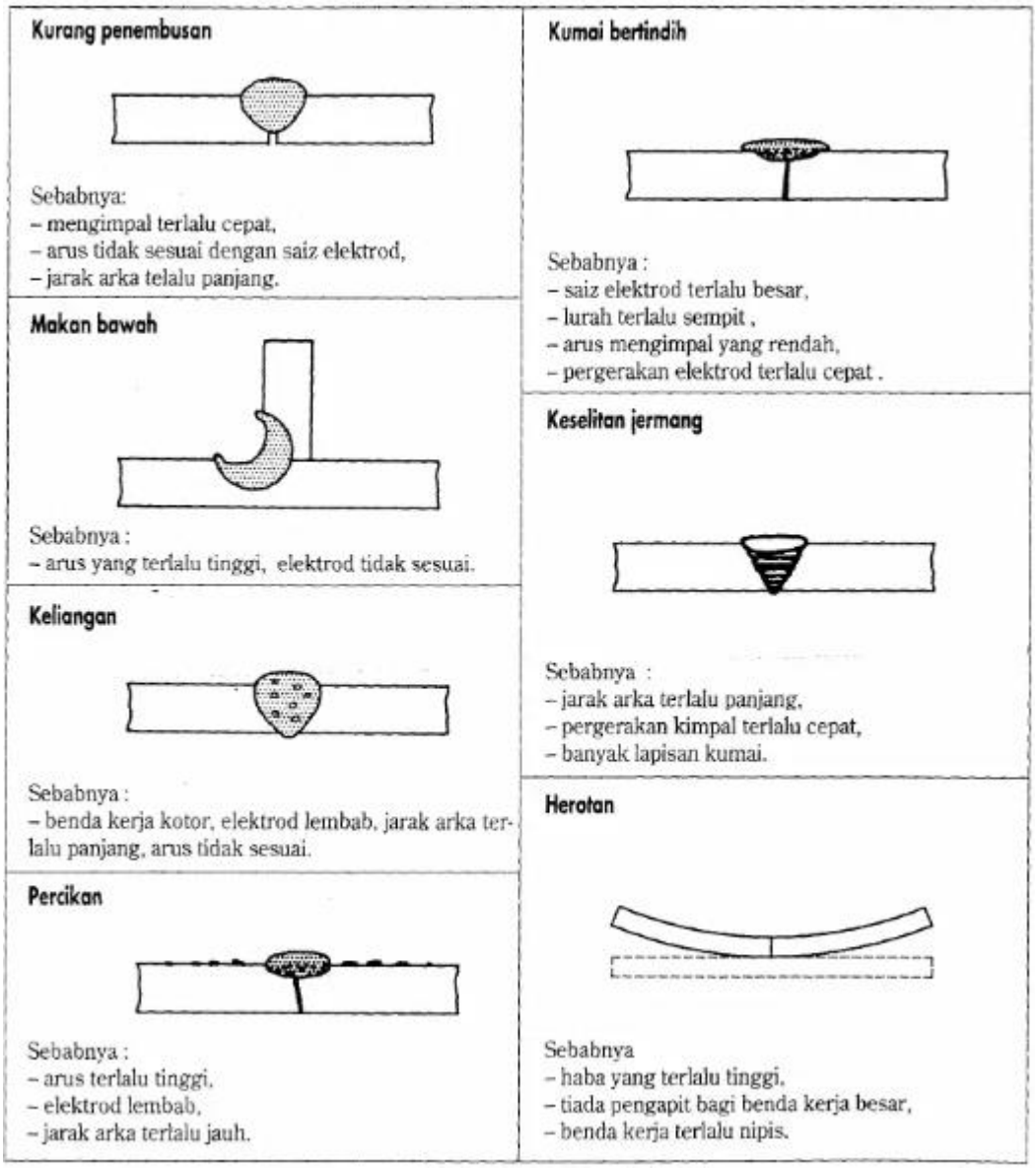
Elektrod lead/cable : Kabel elektrik menghubungkan elektrod holder dan power source

Work clamp : Pengepit untuk menghubungkan arus elektrik ke benda kerja.

Work return/cable : Kabel elektrik yang menghubungkan mesin SMAW dan work clamp.

Chipping hammer : Alat untuk membuang sanga(slag) dan spatter pada permukaan kumai.

Wire brush : Untuk membersihkan permukaan kumai



berterusan dan gas pelindung (CO_2), sesuai untuk kerja pantas dan logam nipis.

Berikut adalah perincian komponen mesin kimpalan MIG:

a. **Sumber Kuasa (Welding Power Source):** Membekalkan arus elektrik (biasanya voltan malar) untuk membentuk dan mengekalkan arka kimpalan.

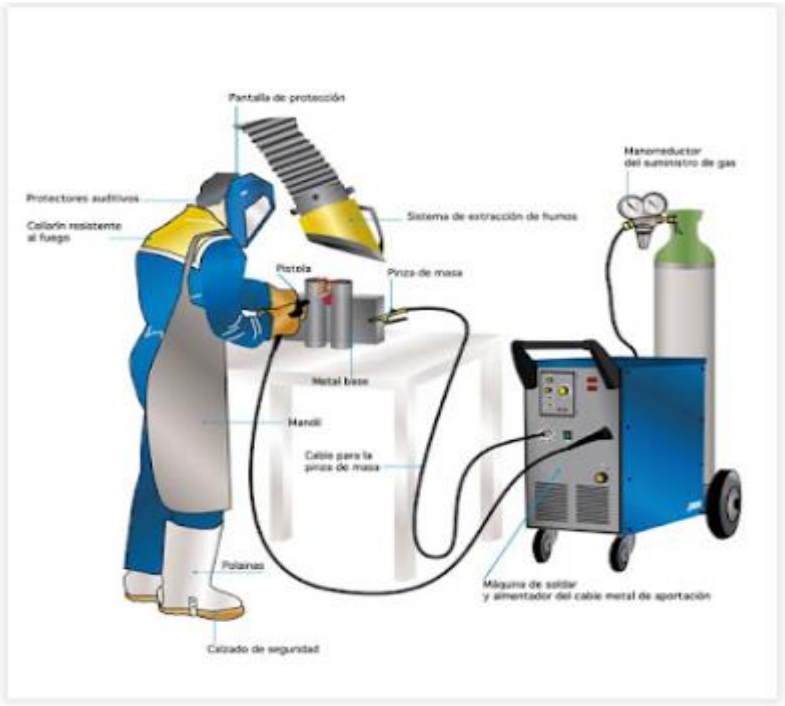
b. **Unit Pengumpan Kawat (Wire Feeder):** Alat yang menyuap dawai elektrod secara berterusan ke dalam arka, dengan kelajuan suapan yang boleh diatur.

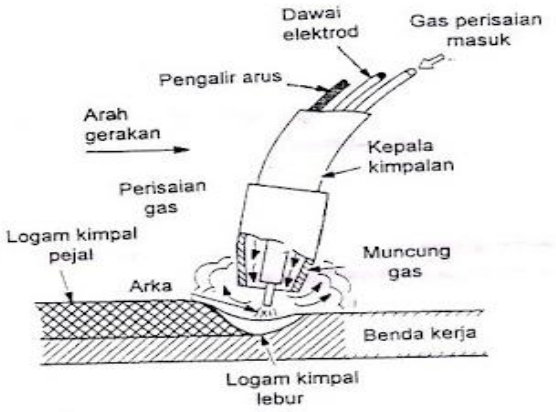
c. **Pistol Kimpalan (MIG Gun):** Alat kawalan yang dipegang pengendali untuk menghalakan gas pelindung dan dawai elektrod ke kawasan kimpalan, biasanya dilengkapi pencetus (trigger).

d. **Sistem Gas Pelindung (Shielding Gas System):** Terdiri daripada silinder gas (seperti Argon atau CO_2) dan pengawal selia (regulator) untuk melindungi kolam kimpalan daripada pencemaran atmosfera.

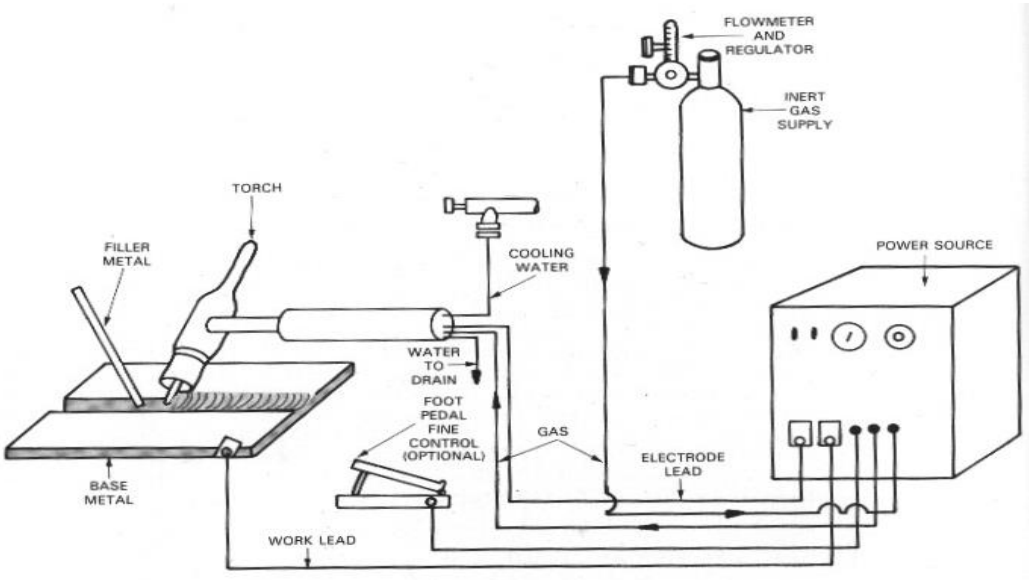
e. **Pengapit Pembumian (Earth Clamp):** Melengkapkan litar elektrik dengan memasangkan kabel bumi pada bahan kerja.

f. **Dawai Elektrod (Electrode Wire):** Bahan pengisi yang dileburkan untuk menyambung logam.





iii. **<u>Mesin Kimpalan TIG (Tungsten Inert Gas/GTAW)</u>:** merupakan mesin yang menggunakan elektrod tungsten tidak luak untuk menghasilkan kimpalan yang sangat bersih dan tepat. Mesin ini sangat sesuai untuk mencantumkan bahan nipis seperti keluli tahan karat (*stainless steel*), aluminium, dan tembaga.



<u>Berikut adalah perincian komponen utama kimpalan TIG:</u>

a. **Mesin Kimpalan / Bekalan Kuasa:** Sumber arus (AC/DC) untuk menghasilkan arka.

b. **Obor TIG (TIG Torch):** Pemegang elektrod tungsten yang juga mengalirkan gas pelindung.

c. **Elektrod Tungsten:** Elektrod tidak guna habis yang menghasilkan arka suhu tinggi.

d. **Silinder Gas Lengai & Pengatur:** Membekalkan gas (seperti argon) untuk melindungi

kimpalan daripada pengoksidaan.

e. **Sistem Penyejukan:** Penyejuk air atau udara untuk mengelakkan obor daripada terlalu panas.

f. **Kabel Bumi (Earth Clamp):** Melengkapkan litar elektrik antara mesin dan benda kerja.

g. **Pedal Kaki/Alat Kawalan Jauh:** Digunakan untuk melaras arus semasa mengimpal.

h. **Bahan Tambah (Filler Rod):** Logam pengisi yang digunakan jika perlu.

iv. **Mesin Kimpalan Teras Fluks (FCAW):** Mirip MIG tetapi menggunakan wayar berteras fluks (tidak memerlukan gas pelindung luaran), sesuai untuk kerja luar.

v. **Mesin Kimpalan Gas(oksi-asetilena) :** proses penyambungan logam dengan mencairkan bahagian kerja menggunakan haba daripada campuran gas oksigen dan asetilena, selalunya dengan rod pengisi.

Komponen Utama Sistem Kimpalan Oksi-Asetilena:

a. **Silinder Oksigen (Warna Hitam/Biru):** Menyimpan oksigen mampat tinggi.

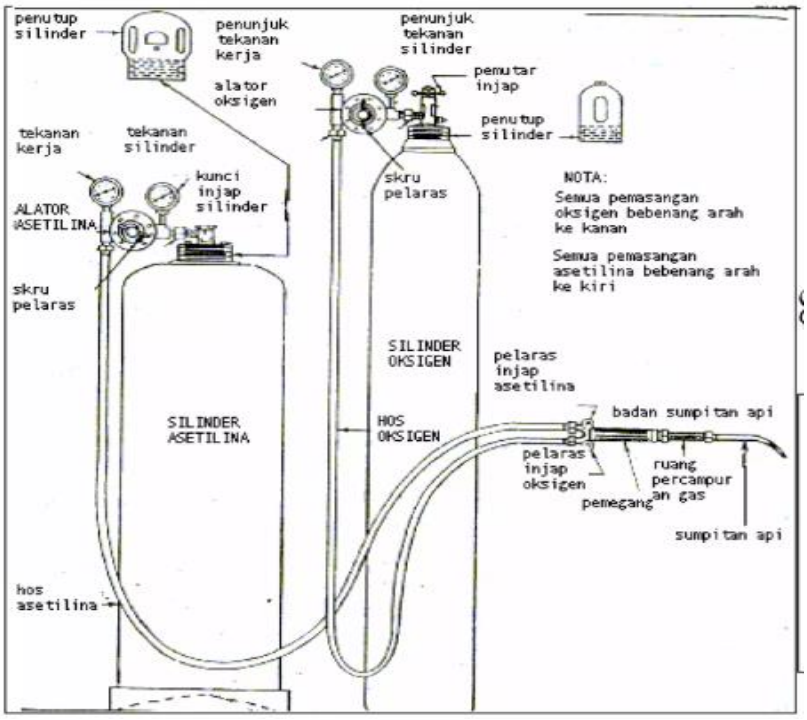
b. **Silinder Asetilena (Warna Merah/Marun):** Menyimpan gas asetilena (biasanya dilarutkan dalam aseton).

c. **Regulator (Pengatur Tekanan):** Mengurangkan tekanan tinggi dari silinder ke tekanan kerja yang selamat.

d. **Hos Gas (Merah untuk Asetilena, Biru/Hijau untuk Oksigen):** Mengalirkan gas ke tunu.

e. **Tunu Kimpalan/Pemotongan (Torch):** Tempat campuran gas dan kawalan nyalaan.

f. **Penyekat Imbas Kembali (Flashback Arrestor):** Alat keselamatan penting untuk mengelakkan api masuk semula ke dalam hos/silinder.



vi. **<u>Mesin Kimpalan Arka Terendam</u> (SAW):** Menggunakan fluks berbutir, berkecekapan tinggi untuk kimpalan plat tebal.

<u>Berikut adalah langkah-langkah asas menggunakan mesin kimpalan di bengkel:</u>

1. Persediaan Keselamatan (PPE)

Sebelum memulakan, pastikan anda memakai peralatan perlindungan diri yang lengkap:

a. **Topeng Kimpalan (Welding Helmet):** Melindungi mata daripada cahaya ultraungu (UV) dan percikan api.

b. **Sarung Tangan Kulit:** Melindungi tangan daripada haba tinggi dan renjatan elektrik.

c. **Jaket/Apron Kimpalan:** Mengelakkan baju daripada terbakar akibat percikan (spatter).

d. **Kasut Keselamatan:** Melindungi kaki daripada bahan logam yang jatuh.

2. Penyediaan Bahan dan Kawasan

a. **Bersihkan Logam:** Gunakan berus dawai atau pengisar (grinder) untuk membuang karat, cat, atau minyak pada permukaan logam agar sambungan lebih kuat.

b. **Kawasan Kerja:** Pastikan kawasan kering dan bebas daripada bahan mudah terbakar seperti petrol atau gas.

3. **Tetapan Mesin Kimpalan**

a. **Penyambungan Kabel:** Sambungkan kabel bumi (earth clamp) pada meja kerja atau bahan logam yang ingin dikimpal.

b. **Pelarasan Ampere/Suhu:** Laraskan tetapan arus (ampere) mengikut ketebalan logam dan jenis elektrod yang digunakan.

c. **Pemasangan Elektrod/Wayar:** Bagi kimpalan arka (SMAW), pasang batang elektrod pada pemegang. Bagi MIG, pastikan wayar pengisi (filler wire) dan gas pelindung telah sedia.

4. **Proses Mengimpal**

a. **Memulakan Arka (Striking the Arc):** Sentuhkan hujung elektrod pada logam seperti menggores mancis untuk menghasilkan api arka.

b. **Sudut Kimpalan:** Pegang pemegang elektrod pada sudut kira-kira 70 hingga 80 darjah.

c. **Kelajuan Konsisten:** Gerakkan elektrod secara perlahan dan sekata di sepanjang garisan sambungan untuk membentuk manik kimpalan (weld bead) yang cantik.

5. **Kerja Kemasan**

a. **Membuang Sanga (Slag):** Selepas logam sejuk sedikit, gunakan tukul serpih (chipping hammer) untuk membuang lapisan kerak (sanga) di atas kimpalan.

b. **Pemeriksaan:** Gunakan berus dawai untuk membersihkan hasil kerja dan periksa jika terdapat sebarang kecacatan.

Tatacara menguruskan peralatan bengkel.

Merangkumi inventori terperinci, penyimpanan teratur, penyelenggaraan berkala, dan prosedur keselamatan ketat. Ia melibatkan pelabelan, rekod keluar-masuk, pembersihan selepas guna, serta pembaikan atau pelupusan bagi memastikan kecekapan, kebersihan, dan keselamatan persekitaran kerja.

Berikut adalah garis panduan pengurusan peralatan bengkel:

i. <u>Inventori dan Rekod</u>:

a. Sediakan buku rekod atau sistem inventori untuk mencatat semua peralatan (jenis, jumlah, tarikh perolehan).

b. Labelkan peralatan untuk memudahkan pengenalan dan penyimpanan.

ii. <u>Penyimpanan dan Pengendalian</u>:

a. Simpan alatan di tempat khusus seperti papan alatan (shadow board), kabinet, atau rak yang dilabel.

b. Pastikan alatan tajam atau berat disimpan di tempat yang selamat untuk mengelakkan kecederaan.

iii. <u>Penyelenggaraan (Maintenance)</u>:

a. Laksanakan penyelenggaraan pencegahan (preventive) untuk mengelakkan kerosakan.

b. Lakukan penyelenggaraan pembetulan (corrective) jika alat rosak.

c. Bersihkan alat selepas digunakan sebelum disimpan kembali.

Iv. <u>Prosedur Keselamatan</u>:

a. Hanya pengguna yang terlatih dibenarkan mengendalikan alatan tertentu.

b. Sediakan peti pertolongan cemas dan alat pemadam api yang mudah dicapai.

v. <u>Pengurusan Pinjaman</u>:

a. Gunakan buku log untuk merekodkan peminjaman dan pemulangan peralatan bagi mengelakkan kehilangan.



4 : KERJA MENGGEGAS

MENGEGAS :

Kerja menggegas ialah proses membentuk, mengikir, menebuk, dan memasang komponen logam secara manual atau menggunakan alatan tangan di bengkel. Ia melibatkan teknik seperti menanda, menggergaji, memahat, dan membuat bebenang untuk menghasilkan komponen mengikut saiz dan bentuk yang ditetapkan. Kerja ini penting untuk melatih kemahiran asas kejuruteraan.

Lakaran lukisan geometri.

Lakaran lukisan geometri ialah lukisan teknik pantas dan ringkas yang digunakan untuk menvisualisasikan bentuk asas, garisan, dan sudut sebelum lukisan teknikal yang terperinci dihasilkan. Ia bertindak sebagai alat komunikasi awal untuk menerangkan konsep, struktur, dan kejituan reka bentuk kejuruteraan atau seni bina dengan teknik garis bebas.

Berikut adalah elemen utama mengenainya:

i. **Unsur Asas**: Bermula dengan titik, garisan, dan sudut. Dari unsur ini, bentuk dua dimensi (2D) seperti **poligon** (segi tiga, segi empat, pentagon) dan bulatan dihasilkan.

ii. **Alatan Teknikal**: Kebiasaannya melibatkan penggunaan jangka lukis (compass), sesiku T, dan pembaris untuk memastikan setiap ukuran dan simetri adalah tepat.

iii. **Fungsi**: Digunakan secara meluas dalam bidang seni bina, kejuruteraan, dan reka bentuk grafik untuk mencipta pelan atau corak yang seimbang.

iv. **Simetri dan Nisbah**: Fokus utama lukisan ini adalah keseimbangan. Dalam seni Islam atau mandala, lakaran geometri sering melambangkan keteraturan alam semesta.

v. **Transformasi**: Melibatkan teknik seperti putaran (rotation), pantulan (reflection), dan anjakan (translation) untuk menghasilkan corak yang berulang dan kompleks.

Proses Utama dalam Kerja Menggegas:

i. **Menanda (Marking):** Membuat garisan panduan pada bahan kerja menggunakan tolok vernier, penggarit, penebuk pusat, tolok tinggi vernier, pembaris keluli dan sesiku L.

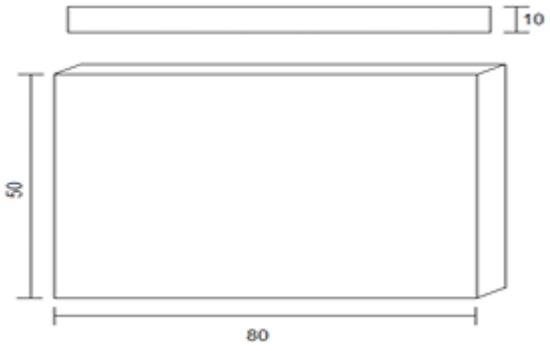
ii. **Memotong:** Menggunakan gergaji besi, kikir, pahat logam dan mesin *disc cutter* (pemotong cakera).

iii. **Membentuk:** Menggunakan mesin gerudi, *tap and die* dan ragum meja

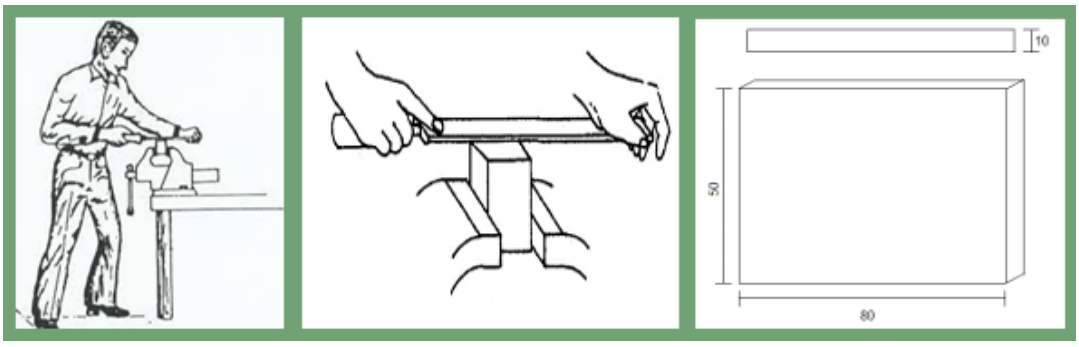
iv. **Memasang:** *fitting/assembly* merujuk kepada peringkat akhir di mana komponen-komponen logam yang telah diproses (dipotong, dikikir, digerudi) disatukan untuk membentuk satu unit yang lengkap atau berfungsi.

Langkah-Langkah Kerja Menanda & Memotong

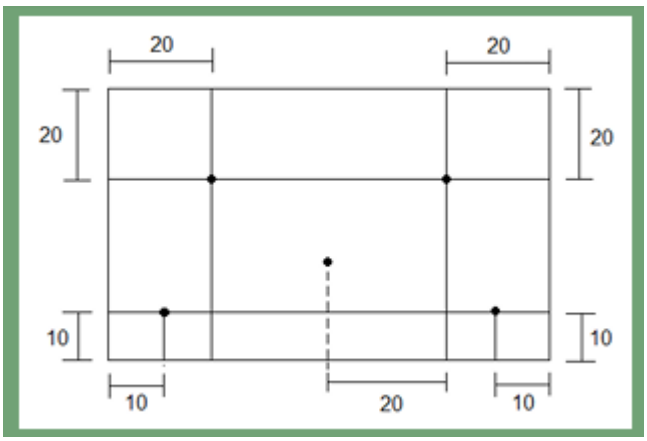
1. Memotongkepingan logam yang panjang kepada ukuran yang telah ditetapkan menggunakan gergaji besi. Ukuran setiap bahagian bahan kerja perlulah lebih 1mm daripada ukuran yang dikehendaki seperti 81mm X 51mm X 10mm



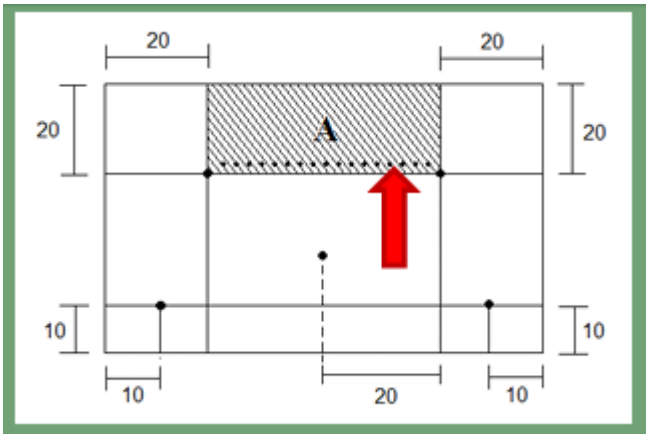
2. Mengikir kepersegian kepingan logam mengikut ukuran yang telah ditetapkan dengan menggunakan kikir bagi mendapat ukuran 80mm X 50mm X 10mm



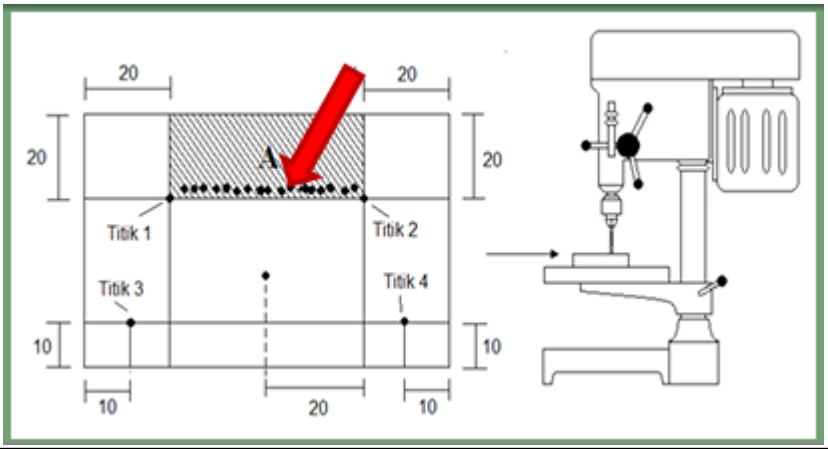
3. Membuatukuranpada bendakerjamenggunakan pembaris keluli, sesiku L, tolok tinggi vernier dan penggarit.



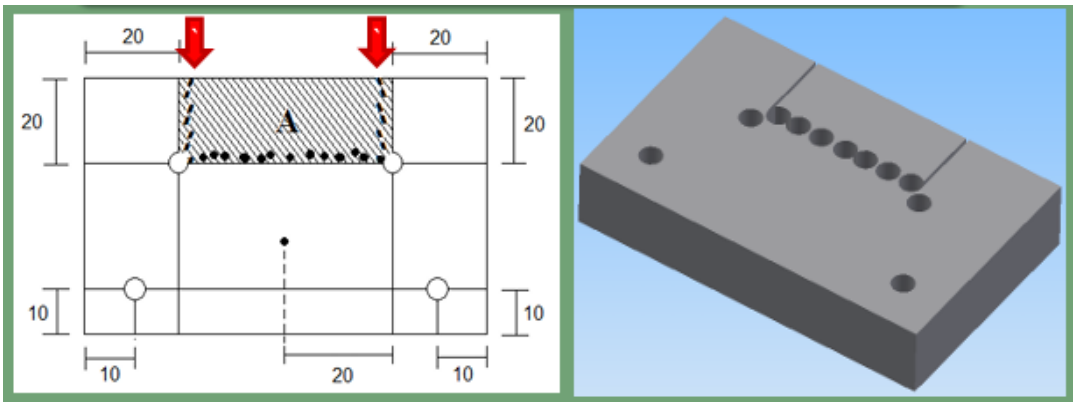
4. Membuatlubangkecil pada bahagian A benda kerja dengan menggunakanpenebukpusat sebelum digerudi.



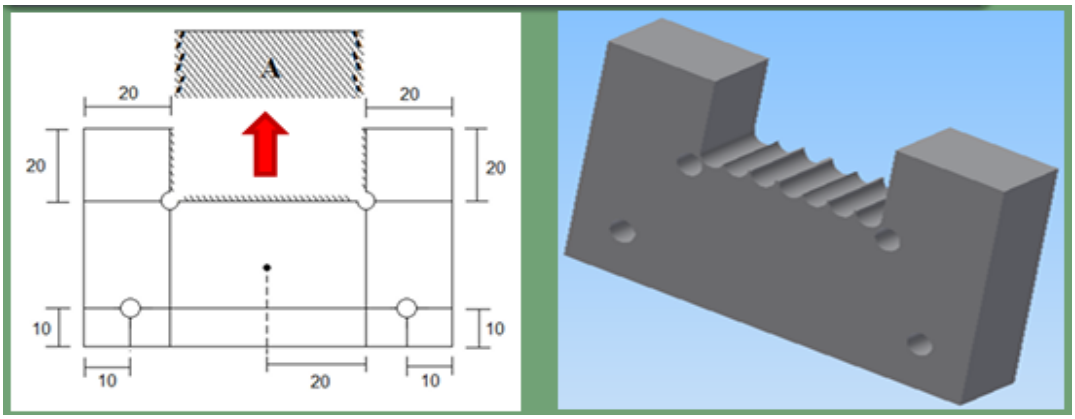
5. Menggerudi lubang kecil, titik 1, titik 2, titik 3 dan titik 4 dengan menggunakanmesin gerudi. Saiz mata gerudi 5 mm



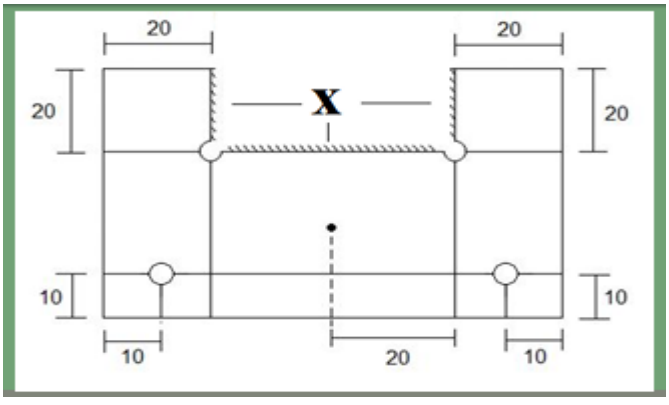
6. Memotongsisi bahagian A dengan menggunakan gergaji besi.

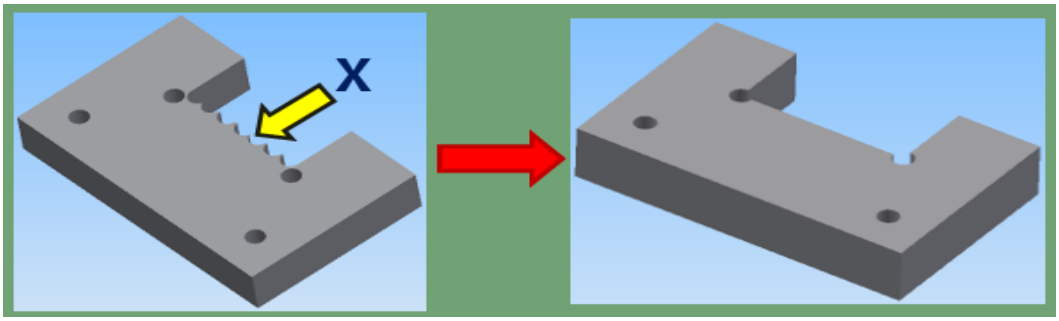


7. Bahagian A yang digerudi di buang dengan menggunakan pahat logam

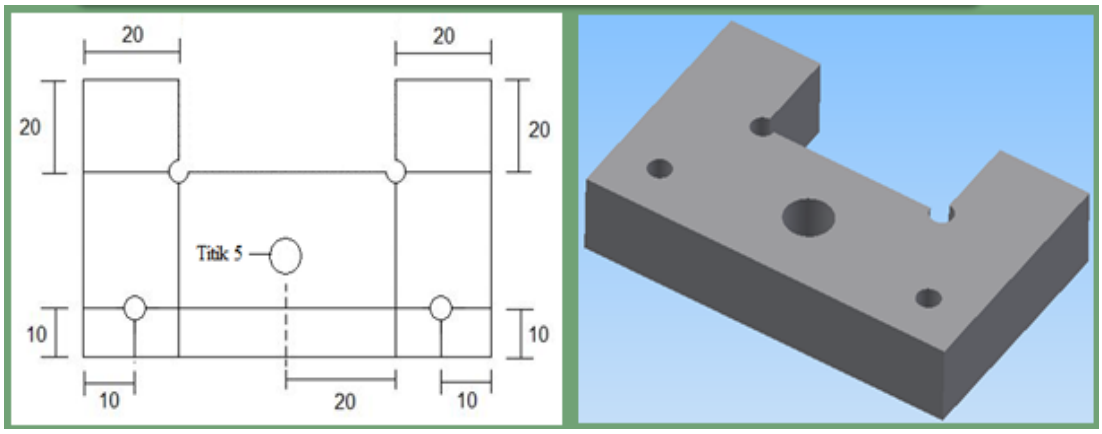


8. Bahagian X dikikir menggunakan kikir untuk melicinkan permukaannya



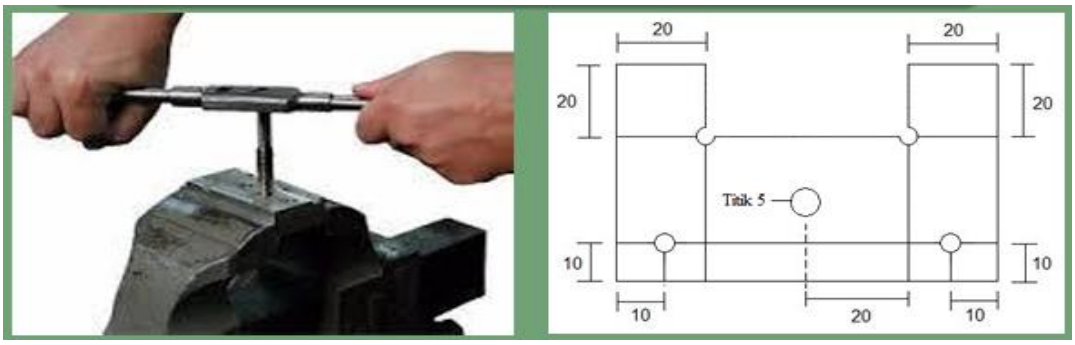


9. Titik 5 digerudi tembus menggunakan mata gerudi bersaiz 8.5mm.



Kerja Membenang Dalam

Laksanakan kerja membenang dalam(tap) pada titik 5 dengan menggunakanalatan set membenang dalam.



Formula kiraan saiz mata gerudi untuk benang dalam

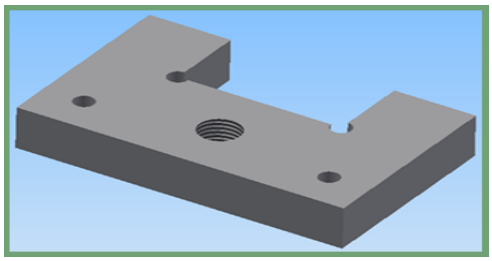
Hitung saiz gerudi tap yang digunakan untuk memotong benang M10 X 1.5

Formula,

Saiz GerudiTap(SGT) = Garis Pusat Ulir(mm) – Pic Ulir(mm) SGT

= 10mm – 1.5mm

= 8.5mm



Langka-langkah Kerja Membenang Dalam.

1. Pilih saiz tap yang betul dan perengkuh yang sesuai. Pengulir dalam biasanya diperbuat dalam tiga jenis dalam satu set. Untuk pemotongan sebarang saiz dalam ukuran metrik dan inci. Pengulir dalam disebut tirus, sedang dan pepat atau tirus, palam dan 'bottoming'



Set Pengulir (*Tap*)

Tirus - Bahagian hujung iaitu kira-kira enam gigi ulirnya, ditiruskan. Fungsinya ialah supaya tap mudah masuk untuk memulakan pemotongan. Bentuknya yang tirus memudahkan ia berada dalam kedudukan tegak.

Palam - Hanya tiga atau empat gigi ulir dibuat tirus. Tap ini digunakan selepas tap tirus, bagaimanapun dalam kerja-kerja harian tap palam ini jarang digunakan

Bottoming - Jenis ini mempunyai 1 atau 2 gigi ulir yang ditiruskan di hujungnya. Tap 'bottoming' boleh memotong ulir hingga ke dasar lubang, jadi ia sesuai digunakan untuk mengulir dalam lubang buntu.

Perengkuh Tap - Fungsi perengkuh ialah untuk memutar masuk atau memutar keluar tap. Perengkuh terbahagi kepada dua jenis, iaitu :

i. Perengkuh biasa - perengkuh padu dan Perengkuh boleh laras

ii. Perengkuh jenis cuk - Bentuknya seperti cuk tetapi saiznya kecil. Ia sesuai digunakan untuk memegangtap yang kecil saiznya.







Jenis Cuk

2. Gunakanbendalir pemotong, tetapi jika bahannya adalah loyang dan besi tuang maka bendalir pemotong tidak diperlukan.

3. Untuk memulakan kerja mengulir, gunakan tap tirus terlebih dahulu, pastikan ia dalam kedudukan tegak dengan paksi lubang. Putar perengkuh dengan tekanan yang seimbang mengikut arah pusingan jam(jika benang kanan) lebih kurang 2 pusingan penuh.

4. Tanggalkan perengkuh dan periksa kedudukan tap supaya tegak 90° dengan paksi lubang.

5. Laraskan kedudukan tap(jika tidak tegak) dengan cara mengenakan tekanan yang lebih pada bahagian yang bertentang dengan bahagian yang condong.

6. Putarkan perengkuh kira-kira suku putaran dan berpatah balik, tujuannya N ialah supaya tatal pecah. Ulang langkah ini dengan putaran yang seimbang.

7. Bagi lubang buntu, gunakan langkah yang sama. Gunakan ketiga-tiga tap yang terdapat dalam set tap mengikut urutan iaitu dimulakan dengan tap tirus dan disudahi dengan tap bottoming. Perlu diingat, sebelum menggunakan tap bottoming keluarkan semua tatal yang berada di dasar lubang.

Pembenang Luar (*DIE*)

Die digunakanuntukmemotongbenangluar. Ianya digunakanbersama-samaperengkuh.



Jenis-Jenis *DIE*


Jenis Padu



Jenis Belah


Jenis Bercerai

RUJUKAN

1. Nor Syakiroh Tajudin (2021) Workshop Technology.
2. Awari, G.K., Kumbhar, V.S & Tripude, R.B. (2023). Automotive Systems, Principles and practice. CRC Press.
3. W. Chapman, Workshop Technology Part 1 (2019)

eISBN 978-629-99868-3-6