

MODUL 4

PENGENALAN PERALATAN MEKANIK

BENGKEL MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL

(VTI1E2)



DISUSUN OLEH :

Laboratorium Bengkel Mekatronika

UNIVERSITAS TELKOM

FAKULTAS ILMU TERAPAN

D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI

2020

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	vi
MODUL IV	1
Pengenalan Peralatan Mekanik	1
4.1 Tujuan Praktikum	1
4.2 Alat dan bahan	1
4.3 Dasar Teori	1
4.3.1 PALU.....	1
4.3.2 TANG	3
4.3.3 Gergaji Besi Tangan	5
4.3.4 Gergaji Mesin	8
4.3.5 Mesin Bor	10
4.3.6 Mata Bor	15
4.3.7 Mesin Gerinda.....	18
4.3.8 Bending	21
4.3.9 Gunting Plat dan Alat potong	21
4.3.10 Hot Gun	22
4.3.11 Solder	23
4.3.12 Ragum	25
4.3.13 Tang Rivet.....	25
4.3.14 Cutter akrilik.....	26
4.3.15 Kikir	26
4.3.16 Peralatan k3	36
4.4 Langkah praktikum	38
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Macam Macam Palu	1
Gambar 4.2 Palu Paku	2
Gambar 4.3 Palu Bulat	2
Gambar 4.4 Palu Karet	2
Gambar 4.5 Palu Plastik	2
Gambar 4.6 Palu Tembaga	2
Gambar 4.7 Palu Batu	3
Gambar 4.8 Macam Macam Tang	3
Gambar 4.9 Tang Kombinasi	3
Gambar 4.10 Tang Potong	4
Gambar 4.11 Tang Cucut	4
Gambar 4.12 Tang Kakatua	4
Gambar 4.13 Tang Buaya	4
Gambar 4.14 Tang Press Skun	4
Gambar 4.15 Tang Snap Ring	5
Gambar 4.16 Tang Multifungsi	5
Gambar 4.17 Gergaji Besi Tangan	5
Gambar 4.18 Bagian Gergaji Tangan	6
Gambar 4.19 Cara Memegang Gergaji	7
Gambar 4.20 Membuat Alur	7
Gambar 4.21 Awal Penggergajian	7
Gambar 4.22 Pemotongan Benda	7
Gambar 4.23 Gergaji Mesin	8
Gambar 4.24 Jigsaw	9
Gambar 4.25 Circular Saw	10
Gambar 4.26 Bagian Bagian Mesin Bor	11
Gambar 4.27 Mesin Bor Tangan	12
Gambar 4.28 Mesin Bor Meja	13
Gambar 4.29 Mesin Bor Radial	13
Gambar 4.30 Mesin Bor Tegak	14
Gambar 4.31 Mesin Bor Koordinat	14
Gambar 4.32 Mesin Bor Lantai	14
Gambar 4.33 Mesin Bor Berporos	15
Gambar 4.34 Twist Bits	15
Gambar 4.35 Auger Bit	16
Gambar 4.36 mata bor kaca	16
Gambar 4.37 Hinge Boring Bit	16
Gambar 4.38 Metal Standar	16
Gambar 4.39 Flat Bit	17
Gambar 4.40 Spur Bits	17

Gambar 4.41 Chisel Bit.....	17
Gambar 4.42 Masonry Bits	17
Gambar 4.43 Forster Bit.....	17
Gambar 4.44 Bagian Bagian Gerinda	19
Gambar 4.46 Mesin Gerinda Tangn	20
Gambar 4.47 Mesin Gerinda Permukaan.....	20
Gambar 4.48 Bending	21
Gambar 4.49 Gunting Plat.....	21
Gambar 4.50 Alat Potong.....	22
Gambar 4.51 Hot Gun	22
Gambar 4.52 Solder Biasa	24
Gambar 4.53 Solder Pengontrol Suhu.....	24
Gambar 4.54 Solder Uap.....	25
Gambar 4.55 Bagian Bagian Ragum	25
Gambar 4.56 Tang Rivet.....	26
Gambar 4.57 Cutter Akrilik	26
Gambar 4.58 Macam Macam Kikir.....	26
Gambar 4.59 Bagiam Bagian Kikir	27
Gambar 4.60 Kikir Plat	27
Gambar 4.61 Kikir Persegi Empat.....	27
Gambar 4.62 Kikir Segitiga	27
Gambar 4.63 Kikir Pisau	27
Gambar 4.64 Kikir Setengah Bulat	27
Gambar 4.65 Kikir Bulat	28
Gambar 4.66 Kikir Silang	28
Gambar 4.67 Guratan Tunggal.....	28
Gambar 4.68 Guratan Ganda	28
Gambar 4.69 Guratan Parut.....	29
Gambar 4.70 Kikir Kasar Tirus.....	29
Gambar 4.71 Kikir Kasar Rata.....	29
Gambar 4.72 Kikir Tipis	29
Gambar 4.73 Kikir Pilar	29
Gambar 4.74 Kikir Bujungsangkar	29
Gambar 4.75 Kikir Bundar	30
Gambar 4.76 Kikir Setengah Bundar	30
Gambar 4.77 Kikir Segitiga.....	30
Gambar 4.78 Kikir Gergaji	30
Gambar 4.79 Kikir Parut.....	30
Gambar 4.80 Posisi Kaki.....	31
Gambar 4.81 Gerakan Kaki dan Lutut	31
Gambar 4.82 Memegang Kikir	31
Gambar 4.83 Ragum	32
Gambar 4.84 Cara Menjepit Benda Kerja.....	32
Gambar 4.85 Mengikir Ringan	33

Gambar 4.86 Mengikir Berat.....	33
Gambar 4.87 Mengikir Untuk Meratakan	34
Gambar 4.88 Mengikir Bundar.....	35
Gambar 4.89 Mengikir Cekung	35
Gambar 4.90 Membersihkan Kikir	36
Gambar 4.91 Memelihara Kikir	36
Gambar 4.92 Masker	37
Gambar 4.93 Sarung Tangan.....	37
Gambar 4.94 Wearpack	37
Gambar 4.95 Kaca Mata	37
Gambar 4.96 Helm.....	37
Gambar 4.97 dudukan handpone	38
Gambar 4.98 Ukuran akrilik	38
Gambar 4.99 untuk lipatan bawah akrilik	38
Gambar 4.100 penyambungan akrilik	39
Gambar 4.101serong kanan.....	39
Gambar 4.102 dari belakang.....	39
Gambar 103 dari samping.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Macam Macam Palu	3
Tabel 4.2 Macam Macam Tang	5
Tabel 4.3 Langkah Penggergajian.....	7
Tabel 4.4 Macam Macam Mata Bor	18
Tabel 4.5 Macam Macam Kikir.....	28
Tabel 4.6 Tipe Guratan.....	29
Tabel 4.7 Bantuk dan Kegunaan Kikir.....	30
Tabel 4.8 Proses Mengikir Untuk Meratakan	34
Tabel 4.9 Mengikir Bundar.....	35
Tabel 4.10 Mengikir Cekung	35
Tabel 4.11 Membersihkan Kikir.....	36
Tabel 4.12 Memelihara Kikir	36
Tabel 4.13 Peralatan K3	37

MODUL IV

PENGENALAN PERALATAN MEKANIK

4.1 Tujuan Praktikum

1. Dapat mengenal dan memahami peralatan mekanik
2. Mampu mengetahui dan memahami cara kerja dari setiap peralatan mekanik
3. Mampu menggunakan alat secara baik dan benar
4. Dapat mengetahui bagian-bagian dan fungsi dari peralatan mekanik
5. Dapat mengetahui fungsi dari k3

4.2 Alat dan bahan

1. Palu
2. Tang
3. Gergaji besi
4. Gergaji mesin
5. Mesin bor
6. Mesin gerinda
7. Bending
8. Gunting plat
9. Hotgun
10. Solder
11. Ragum
12. Tang rivet
13. Cutter akrilik
14. kikir

4.3 Dasar Teori

4.3.1 PALU

Palu atau martil merupakan alat/perkakas tangan yang digunakan untuk memukul benda kerja, misalnya paku. Memukul yang dimaksud adalah untuk keperluan tertentu seperti memasang paku, dan lain-lain. Palu terdiri dari 2 bagian yaitu kepala dan tangkai. Kepala dibuat dari baja, plastik, karet, kayu, tembaga. Tangkai umumnya dibuat dari kayu.




Gambar 4.1 Macam Macam Palu

Macam Macam Palu

1. Palu Paku (Nail Hammer)	
----------------------------	--

 <p style="text-align: center;">Gambar 4.2 Palu Paku</p>	<p>Palu ini memiliki satu bagian yang rata dan satu bagian yang berbentuk seperti cakar elang menghadap ke bawah, dimana pada bagian tengah itu dapat difungsikan untuk mencabut paku sama seperti tang dan bagian muka yg rata digunakan untuk memukul paku.</p>
<p>2. Palu Bulat atau Palu Konde</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.3 Palu Bulat</p>	<p>Palu ini memiliki dua ujung bentuk yang berbeda dan tentunya juga fungsi yang berbeda. Untuk bagian yang datar biasanya berfungsi untuk memukul benda kerja atau memaku dan bisa juga untuk menghancurkan sesuatu. Untuk bagian yang berbentuk bulat berfungsi untuk membuat cekungan pada benda kerja</p>
<p>3. Palu Karet</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.4 Palu Karet</p>	<p>Palu Karet biasanya dipakai untuk pekerjaan plat, palu ini biasanya kita gunakan untuk meratakan permukaan benda kerja datar diatas meja mesin <i>frais</i>. Palu ini memiliki kelebihan yaitu tekanan yang ditimbulkan oleh palu ini tidak terlalu besar jika dibandingkan dengan palu yang terbuat dari besi.</p>
<p>4. Palu Plastik</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.5 Palu Plastik</p>	<p>Palu Plastik ini merupakan palu yang paling ringan. Palu ini digunakan untuk memukul atau juga bisa meratakan benda yang lunak, tujuannya untuk menghindari benda kerja yang lunak dari kerusakan, patah atau goresan.</p>
<p>5. Palu tembaga</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.6 Palu Tembaga</p>	<p>Memiliki pegangan yang terbuat dari kayu, dan biasa dipakai untuk pekerjaan perbaikan, contohnya mengeluarkan bagian-bagian mesin listrik tancap mesti merusaknya. Tembaga memiliki sifat yang lebih lunak dari pada besi. Seiringan dengan pemakaian, palu tembaga ini akan menjadi keras. Untuk memperlunaknya kembali, kepala palu mesti dipijarkan.</p>

<p>6. Palu Batu</p>  <p>Gambar 4.7 Palu Batu</p>	<p>Palu Batu adalah palu yang bagian kepalanya terbuat dari batu "bukan sembarang batu" ,tapi hanya batu-batu tertentu yang bisa digunakan untuk membuat kepala palu itu biasanya digunakan untuk memalu paku, kayu dan belah.</p>
--	--

Tabel 4.1 Macam Macam Palu

4.3.2 TANG


Tang adalah alat yang digunakan untuk memegang, melonggarkan, memutar, mencabut atau memotong benda kerja. Tang biasa digunakan dalam aktivitas yang berhubungan dengan mekanik otomotif, kelistrikan, reparasi dan sebagainya.






Alat yang sering disebut *gegep* ini terbuat dari bahan besi dan baja. Pada bagian untuk pemegangnya dilapisi dengan bahan karet yang keras agar tidak licin ketika digunakan. Umumnya tang memiliki ukuran kecil atau hanya satu genggam tangan.





Gambar 4.8 Macam Macam Tang

Jenis Jenis tang

<p>1. Tang Kombinasi</p>  <p>Gambar4. 9 Tang Kombinasi</p>	<p>Tang kombinasi adalah tang yang paling banyak kegunaannya dengan fungsi utama memotong, memegang dan membengkokkan benda kerja (baut, mur dll). Bagian ujung tang dapat digunakan untuk memotong kawat, kabel atau fiber tipis. Sedangkan bagian tengah tang yang oval bergerigi bisa berfungsi sebagai pemutar atau penjepit benda kerja seperti mur ataupun baut.</p>
<p>2. Tang Potong</p>	<p>Tang potong memiliki ciri rahang tajam yang berfungsi untuk memotong tali, kawat,</p>

 <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.10 Tang Potong</i></p>	<p>ataupun kabel-kabel kecil. Tang ini hampir sama fungsinya dengan tang kombinasi, hanya saja dalam cakupan yang lebih kecil. Fungsi Tang potong bisa dibilang sama juga seperti gunting. Hanya saja dapat memotong benda-benda yang lebih keras dan spesifik</p>
<p>3. Tang Cucut</p>  <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.11 Tang Cucut</i></p>	<p>Seperti namanya tang lancip ini memiliki bentuk rahang yang mirip dengan ikan cucut, dengan moncong pipih dan panjang. Tang ini juga dikenal sebagai tang cucut yang berfungsi untuk penjepit dan mengelupas kawat atau kabel. Selain itu tang cucut juga berfungsi untuk membuka tutupan pada benda-benda kerja yang terhalang atau sulit dijangkau.</p>
<p>4. Tang Kakatua</p>  <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.12 Tang Kakatua</i></p>	<p>Tang buaya ini memiliki bentuk seperti moncong buaya, Oleh karena itu tang ini disebut dengan tang buaya. Tang jenis ini berfungsi untuk menjepit suatu benda yang bulat seperti MUR dan kepala BAUT. Mulut dari tang ini dapat di atur besarnya dengan cara memutar setelan yang ada di belakangnya.</p>
<p>5. Tang Buaya</p>  <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.13 Tang Buaya</i></p>	<p>Tang buaya ini memiliki bentuk seperti moncong buaya, Oleh karena itu tang ini disebut dengan tang buaya. Tang jenis ini berfungsi untuk menjepit suatu benda yang bulat seperti MUR dan kepala BAUT. Mulut dari tang ini dapat di atur besarnya dengan cara memutar setelan yang ada di belakangnya.</p>
<p>6. Tang Press Skun</p>  <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.14 Tang Press Skun</i></p>	<p>Tang press skun merupakan jenis tang yang sering di gunakan dalam kelistrikan. Fungsi dari tang press ini adalah untuk mengoneksikan sebuah kabel dengan skun kabel dengan cara di jepi atau di tekan (press).</p>
<p>7. Tang Snap Ring</p>	

 <p style="text-align: center;">Gambar 4.15 Tang Snap Ring</p>	<p>Tang <i>Snap Ring</i> adalah jenis tang yang fungsinya untuk menjepit <i>circlip</i> atau <i>snap ring</i> seperti halnya pada <u>mesin bubut</u>. nama dari tang ini juga beragam ada yang menyebut dengan nama tang <i>circlip</i>, tang <i>sirklip</i> dan juga disebut tang <i>SPI</i>.</p>
<p>8. Tang Multifungsi</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.16 Tang Multifungsi</p>	<p>Mirip dengan tang kombinasi: ada rahang sebagai pemotong dan penjepit. Yang beda, tang ini memiliki kelengkapan fungsi lain. Di gagangnya terdapat pisau, gergaji, obeng, pembuka tutup botol, dan pembuka tutup makanan kaleng. Jadi, satu tang ini memiliki banyak kegunaan. Kelemahannya, bagian kelengkapan di gagang mudah kendur atau patah.</p>

Tabel 4.2 Macam Macam Tang

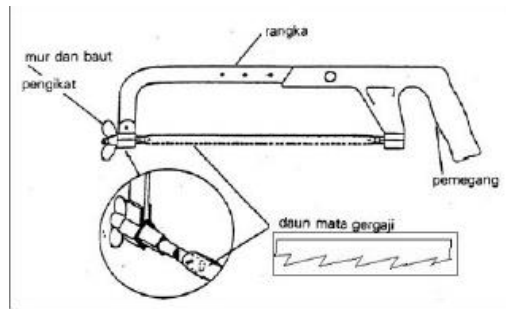
4.3.3 Gergaji Besi Tangan

Gergaji tangan adalah suatu alat perkakas tangan yang digunakan untuk memotong atau mengurangi tebal dari benda kerja yang nantinya akan dikerjakan lagi. Dengan menggunakan gergaji tangan dapat dilakukan pekerjaan seperti memendekkan benda kerja, membuat alur atau celah, dan melakukan pemotongan kasar/pekerjaan awal sebelum benda kerja dikerjakan lagi oleh peralatan lain.



Gambar 4.17 Gergaji Besi Tangan

Bagian bagian dari gergaji tangan



Gambar 4.18 Bagian Gergaji Tangan

Rangka

Rangka atau frame dari gergaji tangan terdiri dari dua jenis, yaitu rangka yang bisa diatur panjang pembukaanya, dan yang tidak dapat diatur panjang pembukaanya. Rangka pada gergaji tangan berfungsi sebagai tempat kedudukan atau pemasangan daun mata gergaji. Jenis rangka yang dapat dipanjangkan lebih menguntungkan, karena rangka jenis ini dapat dipergunakan untuk menjepit daun mata gergaji dengan ukuran yang berbeda-beda. Sedangkan rangka yang tidak dapat diatur panjangnya hanya dapat dipergunakan untuk menjepit satu ukuran daun mata gergaji.

a. tangkai pemegang

Fungsi dari tangkai pemegang yaitu untuk tempat pemegang saat proses menggergaji berlangsung. Tangkai gergaji tangan pada umumnya mempunyai dua bentuk, yaitu tangkai bentuk pistol dan tangkai lurus.

b. Mur Gergaji

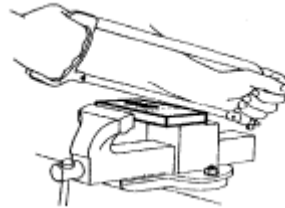
Fungsi dari Mur gergaji adalah untuk mengencangkan daun gergaji, sehingga ketegangan/kekencangan pengikatan daun gergaji tangan dapat diatur dengan Mur ini.

c. Daun gergaji

Daun mata gergaji dipasang pada rangka dengan bantuan peralatan penjepit dan pasak. Untuk mengeraskan pengikatan digunakan baut dan Mur kupu-kupu, sehingga ketegangan /kekencangan pengikatan daun gergaji tangan dapat diatur secara baik. Ukuran panjang daun mata gergaji tangan bervariasi, yaitu dari yang terpendek 200 mm sampai yang terpanjang 250 mm. Ukuran panjang daun mata gergaji tangan adalah jarak antara titik senter lobang yang satu dengan lobang yang lainnya yang terdapat pada ujung-ujung daun mata gergaji. Sedangkan ukuran lebar daun mata gergaji diukur dari sisi yang satu sampai ujung gigi-gigi pemotongnya.

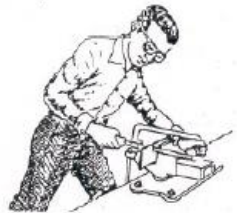
Pemegangan dan Penekanan Gergaji

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



Gambar 4.19 Cara Memegang Gergaji

Langkah Penggergajian

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat Alur  <p style="text-align: center;">Gambar 4.20 Membuat Alur</p>	<p>Tinggi mulut catok/ragum sama seperti pada waktu mengikir, bagian yang digergaji harus sedekat mungkin dengan mulut catok/ragum. Pada permulaan menggergaji, tahan sisi gergaji dengan ibu jari (Gambar a). Namun untuk pemotongan yang dianggap presisi (Gambar b), sebelum digergaji benda kerja harus ditandai terlebih dahulu dengan kikir segitiga sebagai jalan awal penggergajian</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Awal Penggergajian  <p style="text-align: center;">Gambar 4.21 Awal Penggergajian</p>	<p>Sebagai awal penggergajian kedudukan gergaji, menyudut $\pm 30^\circ$. Selanjutnya gergajilah bagian sisi terlebih dahulu yang lambat laun sudutnya makin kecil.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemotongan Benda Kerja  <p style="text-align: center;">Gambar 4.22 Pemotongan Benda</p>	<p>Potonglah benda kerja pada bagian yang dekat dengan mulut catok/ragum.</p>

Tabel 4.3 Langkah Penggergajian

4.3.4 Gergaji Mesin

Mesin gergaji merupakan mesin pertama yang menentukan proses lebih lanjut. Gergaji terdiri dari alat yang menggunakan logam pemotong yang keras atau kawat dengan tepi kasar untuk memotong bahan yang lebih lunak. Tepi logam pemotong terlihat bergerigi atau kasar. Gergaji dapat digunakan dengan tangan atau didukung listrik.

Fungsi utama Mesin Gergaji adalah untuk memotong benda kerja dalam jumlah yang banyak. Di dalam penggergajian, pekerja dapat menyesuaikan bentuk daun gergaji tergantung pada jenis Mesin Gergaji yang sedang digunakan atau yang akan digunakan

Cara kerja gergaji mesin

Perputaran motor mesin gergaji dihubungkan oleh sebuah sabuk pada roda poros roda gigi, pada poros keping penerus dihubungkan dengan roda gigi penghubung. Poros roda gigi terhubung memutar keping penggerak lalu menggerakkan batang penggerak sehingga menghasilkan gerakan mundur maju pada sengkang gerak, batang penggerak ini terpasang pada suatu alur keping penggerak dan diikat oleh sebuah baut dan mur (gerakan elektronik) dimana alur itu mengatur panjang langkah sengkang gergaji.



Gambar 4.23 Gergaji Mesin

Jenis gergaji mesin antara lain;

1. Jig saw

- *Jig Saw* adalah gergaji listrik dengan gerakan mata gergaji naik-turun.
- Mesin gergaji ini memiliki ukuran dimensi yang lebih kecil dan bobot yang lebih ringan dibandingkan mesin gergaji *circular*.
- Mata gergajinya tipis dan lurus sehingga cocok untuk memotong kayu yang tidak terlalu tebal seperti tripleks.

- Digunakan untuk melakukan pemotongan melingkar, melengkung, berkelok-kelok, ataupun zig-zag sesuai bentuk yang diinginkan.
- Umumnya mengkonsumsi listrik lebih kecil dibandingkan *Circular Saw*.
- Memiliki dua jenis mata gergaji, yaitu kasar dan halus. Mata gergaji kasar, untuk pemotongan cepat tetapi hasilnya kasar sehingga perlu proses pengamplasan lebih lama. Mata gergaji halus untuk pemotongan lebih lambat dengan hasil yang lebih halus.
- Material potong juga bukan hanya terbatas pada kayu saja, tetapi tergantung jenis mata gergajinya.
- Area kerja tidak perlu terlalu luas
- Mesin gergaji ini tidak cocok untuk memotong kayu yang lurus, tebal dan panjang, karena akan memakan waktu lebih lama, dan akan mempercepat keausan mata gergaji,
- Mata gergaji *jigsaw* lebih cepat aus dibandingkan mata gergaji *circular*.
- Harganya lebih murah dibandingkan mesin gergaji *circular*.



Gambar 4.24 Jigsaw

2. Circular Saw

- *Circular Saw* adalah gergaji listrik dengan gerakan mata gergaji berputar pada porosnya.
- Mesin gergaji ini memiliki ukuran dimensi yang lebih besar dan bobot yang lebih berat dibandingkan mesin gergaji *jig saw*.
- Mata gergaji lebih tebal dan melingkar sehingga cocok untuk memotong kayu yang tebal. Semakin besar radius mata gergaji, semakin tebal kayu yang dapat dipotongnya.
- Digunakan untuk melakukan pemotongan lurus dan panjang.
- Umumnya mengkonsumsi listrik lebih besar dibandingkan *jig saw*.

- Hasil potongannya lebih kasar dibandingkan mesin gergaji *jig saw* sehingga memerlukan proses pengamplasan yang lebih lama dibandingkan hasil potong mesin gergaji *jig saw*.
- Material potong juga bukan hanya terbatas pada kayu saja, tetapi tergantung jenis mata gergajinya.
- Perlu area kerja yang lebih luas, karena pemotongannya lurus dan panjang.
- Mesin gergaji ini tidak cocok untuk memotong kayu secara melingkar, melengkung, berkelok-kelok, ataupun zig-zag.
- Mata gergajinya lebih tahan lama dibandingkan mata gergaji *jig saw*. Ketahanan ini dipengaruhi oleh perawatan dan pengasahan yang baik dan tepat.



Gambar 4.25 Circular Saw

Cara Perawatan Mesin Gergaji

Berikut adalah pemaparan cara perawatan mesin gergaji:

1. Selalu bersihkan material yang masih menempel pada mata gergaji setelah selesai digunakan.
2. Lepaskan mata gergaji bila sudah selesai digunakan untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan seperti patah (mata mesin *jigsaw*)
3. Gunakan jenis mata gergaji yang sesuai dengan material yang ingin dipotong
4. Sebagai perawatan, gosokkan mata gergaji dengan lilin. Oleskan cairan antirarat agar gergaji tidak mudah berkarat.
5. Lindungi mata gergaji dengan plastik atau bahan lainnya. Selain menjaga ketajaman gergaji

4.3.5 Mesin Bor

Mesin bor merupakan sebuah mesin dengan gerakan memutar alat pemotong dengan arah pemakaiannya mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut. Mesin ini dapat digunakan untuk mengebor atau membuat lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja.

Di samping itu, mesin bor juga berfungsi untuk membuat alur, perluasan dan menghaluskan secara presisi dan akurat.

Bagian Bagian Mesin bor dan Fungsinya



Gambar 4.26 Bagian Bagian Mesin Bor

a. **Base (Dudukan)**

Base ini merupakan penopang dari semua komponen mesin bor. Base terletak paling bawah menempel pada lantai, biasanya dibaut. Pemasangannya harus kuat karena akan mempengaruhi keakuratan pengeboran akibat dari getaran yang terjadi.

b. **Column (Tiang)**

Bagian dari mesin bor yang digunakan untuk menyangga bagian-bagian yang digunakan untuk proses pengeboran. Kolom berbentuk silinder yang mempunyai alur atau rel untuk jalur gerak vertikal dari meja kerja.

c. **Table (Meja)**

Bagian yang digunakan untuk meletakkan benda kerja yang akan di bor. Meja kerja dapat disesuaikan secara vertikal untuk mengakomodasi ketinggian pekerjaan yang berbeda atau bisa berputar ke kiri dan ke kanan dengan sumbu poros pada ujung yang melekat pada tiang (column). Untuk meja yang berbentuk lingkaran bisa diputar 3600 dengan poros ditengah-tengah meja. Kesemuanya itu dilengkapi pengunci (table clamp) untuk menjaga agar posisi meja sesuai dengan yang dibutuhkan. Untuk menjepit benda kerja agar diam menggunakan ragum yang diletakkan di atas meja.

d. **Drill Chuck (Mata Bor)**

Adalah suatu alat pembuat lubang atau alur yang efisien. Mata bor yang paling sering digunakan adalah bor spiral, karena daya hantarnya yang baik, penyaluran serpih (geram) yang baik karena alur-alurnya yang berbentuk sekrup, sudut-sudut sayat yang menguntungkan dan bidang potong dapat diasah tanpa mengubah diameter bor. Bidang–bidang potong bor spiral tidak radial tetapi digeser sehingga membentuk garis-garis singgung pada lingkaran kecil yang merupakan hati bor.

e. Spindle

Bagian yang menggerakkan chuck atau pencekam, yang memegang/mencekam mata bor.

f. Spindle head

Merupakan rumah dari konstruksi spindle yang digerakkan oleh motor dengan sambungan berupa belt dan diatur oleh drill feed handle untuk proses pemakananya.

g. Drill Feed Handle

Handel untuk menurunkan atau menekan spindle dan mata bor ke benda kerja (memakankan).

h. Table Clamp

Table Clamp digunakan untuk mengunci kedudukan table.

Jenis Jenis mesin bor

1. Mesin Bor Tangan

Mesin bor tangan adalah mesin bor yang pengoperasiannya dengan menggunakan tangan dan bentuknya mirip pistol. Mesin bor tangan biasanya digunakan untuk melubangi kayu, tembok maupun pelat logam. Khusus Mesin bor ini selain digunakan untuk membuat lubang juga bisa digunakan untuk mengencangkan baut maupun melepas baut karena dilengkapi 2 putaran yaitu kanan dan kiri. Mesin bor ini tersedia dalam berbagai ukuran, bentuk, kapasitas dan juga fungsinya masing-masing.



Gambar 4.27 Mesin Bor Tangan

2. Mesin Bor Meja

Mesin bor meja adalah mesin bor yang diletakkan diatas meja. Mesin ini digunakan untuk membuat lobang benda kerja dengan diameter kecil (terbatas sampai dengan diameter 16 mm). Prinsip kerja mesin bor meja adalah putaran motor listrik diteruskan ke poros mesin sehingga poros berputar. Selanjutnya poros berputar yang sekaligus sebagai pemegang mata bor dapat digerakkan naik turun dengan bantuan roda gigi lurus dan gigi rack yang dapat mengatur tekanan pemakanan saat pengeboran.



Gambar 4.28 Mesin Bor Meja

3. Mesin Bor Radial

Mesin bor radial khusus dirancang untuk pengeboran benda-benda kerja yang besar dan berat. Mesin ini langsung dipasang pada lantai, sedangkan meja mesin telah terpasang secara permanen pada landasan atau alas mesin. Pada mesin ini benda kerja tidak bergerak. Untuk mencapai proses pengeboran terhadap benda kerja, poros utama yang digeser kekanan dan kekiri serta dapat digerakkan naik turun melalui perputaran batang berulir.



Gambar 4.29 Mesin Bor Radial

4. Mesin Bor Tegak

Digunakan untuk mengerjakan benda kerja dengan ukuran yang lebih besar, dimana proses pemakanan dari mata bor dapat dikendalikan secara otomatis naik turun. Pada proses pengeboran, poros utamanya digerakkan naik turun sesuai kebutuhan. Meja dapat diputar 3600, mejanya diikat bersama sumbu berulir pada batang mesin, sehingga mejanya dapat digerakkan naik turun dengan menggerakkan engkol.



Gambar 4.30 Mesin Bor Tegak

5. Mesin Bor Koordinat

Mesin bor koordinat pada dasarnya sama prinsipnya dengan mesin bor yang lainnya. Perbedaannya terdapat pada sistem pengaturan posisi pengeboran. Mesin bor koordinat digunakan untuk membuat/membesarkan lobang dengan jarak titik pusat dan diameter lobang antara masing-masingnya memiliki ukuran dan ketelitian yang tinggi. Untuk mendapatkan ukuran ketelitian yang tinggi tersebut digunakan meja kombinasi yang dapat diatur dalam arah memanjang dan arah melintang dengan bantuan sistem optik. Ketelitian dan ketepatan ukuran dengan sistem optik dapat diatur sampai mencapai toleransi 0,001 mm.



Gambar 4.31 Mesin Bor Koordinat

6. Mesin Bor Lantai

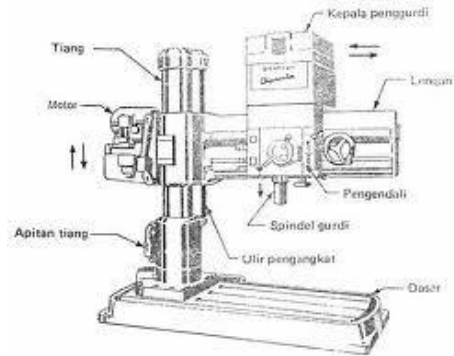
Mesin bor lantai adalah mesin bor yang dipasang pada lantai. Mesin bor lantai disebut juga mesin bor kolom. Jenis lain mesin bor lantai ini adalah mesin bor yang mejanya disangga dengan batang pendukung. Mesin bor jenis ini biasanya dirancang untuk pengeboran benda-benda kerja yang besar dan berat.



Gambar 4.32 Mesin Bor Lantai

7. Mesin Bor Berporos

Mesin bor ini mempunyai lebih dari satu spindel, biasanya sebuah meja dengan empat spindel. Mesin ini digunakan untuk melakukan beberapa operasi sekaligus, sehingga lebih cepat. Untuk produksi massal terdapat 20 atau lebih spindel dengan sebuah kepala penggerak.







Gambar 4.33 Mesin Bor Berporos






4.3.6 Mata Bor

Mata bor digunakan untuk membuat lubang dengan hasil yang rapi dan presisi. Ada berbagai macam jenis mata bor yang dapat digunakan untuk melakukan pengeboran pada media kayu, plastik maupun logam. Ukuran lubang dapat disesuaikan tergantung dengan mata bor yang di gunakan. Selain itu bahan pembuatan mata bor dapat menentukan kualitas hasil pelubangan. Semakin keras bahan mata bor yang digunakan maka akan lebih halus hasil pengeborannya

Macam Macam Mata Bor

<p>1. <i>Twist Bits</i></p>  <p>Gambar 4.34 Twist Bits</p>	<p>Jenis twist bits dapat digunakan untuk melubangi media plastik, logam, kayu dan PCB pada elektronika. Dapat digunakan secara horizontal maupun vertical. Jenis twist bits mudah di temukan di toko-toko alat teknik karena jenis ini yang paling sering digunakan.</p>
<p>2. <i>Auger Bit</i></p>	<p>Mata bor Auger biasanya sangat panjang dan memiliki jarak spiral yang lebar. Selain untuk membuat lubang, mata bor ini juga biasa</p>

 <p style="text-align: center;">Gambar 4.35 Auger Bit</p>	<p>digunakan untuk membersihkan ampas kayu pada lubang yang sudah di bor.</p>
<p>3. <i>Mata Bor Kaca</i></p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.36 mata bor kaca</p>	<p>Mata bor ini digunakan untuk melubangi kaca. Bentuknya seperti tombak sehingga mata bor ini sering disebut sebagai mata bor tombak.</p>
<p>4. <i>Hinge Boring Bit</i></p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.37 Hinge Boring Bit</p>	<p>Jenis Hinge Boring Bit digunakan untuk membuat lubang pada material lunak seperti pada plastik, kayu, acrylic dan lainnya. Umumnya untuk pengerjaan lubang diameter yang cukup besar. Jenis ini dapat untuk membuat lubang tembus dan lubang cekung.</p>
<p>5. <i>Metal Standar</i></p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.38 Metal Standar</p>	<p>Mata bor ini digunakan untuk mengebor plat besi, kuningan, alumunium, dan akrilik. Terdapat dua jenis yang tersedia di pasaran yaitu <i>High Speed Steel (HSS)</i> dan <i>HSS-Co (Cobalt)</i>. <i>HSS-Co</i> lebih keras dari <i>HSS</i>, sehingga dalam penggunaannya lebih awet, dari segi harga tentu lebih mahal dari <i>HSS</i>.</p>
<p>6. <i>Flat Bit</i></p>	<p>Flat Bit digunakan untuk pengeboran pada material lunak seperti pada kayu. Memiliki bentuk pipih rata dan diameter yang lebih besar dari mata bor kayu standar. Terdapat tipe</p>

 <p style="text-align: center;">Gambar 4.39 Flat Bit</p>	<p>adjustable flat bit dimana satu flat bit dapat digunakan untuk berbagai ukuran. Jenis ini umumnya dipadukan dengan bor tangan manual dengan putaran rpm yang rendah.</p>
<p>7. <i>Spur Bits</i></p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.40 Spur Bits</p>	<p>Spur Bits memiliki pisau pengiris pada bagian kelilingnya dan ujung mata bor yang runcing pada bagian tengahnya yang berfungsi untuk menjaga kelurusan mata bor pada saat dioperasikan agar memberikan hasil lubang yang presisi.</p>
<p>8. <i>Chisel Bit</i></p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.41 Chisel Bit</p>	<p>Chisel bit digunakan untuk membuat lubang berbentuk kotak pada material kayu, chisel bit diaplikasikan pada mesin <i>hollow chisel mortise</i>.</p>
<p>9. <i>Masonry Bits</i></p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.42 Masonry Bits</p>	<p>Masonry bits digunakan untuk melubangi beton, tembok dan batu. Masonry bits di combine dengan mesin bor setelan martil dan memiliki logam keras di ujung mata bornya yang berfungsi sebagai pemotong.</p>
<p>10. <i>Forster Bit</i></p>  <p style="text-align: center;">Gambar 4.43 Forster Bit</p>	<p>Mata bor forster bit digunakan untuk menghasilkan lubang pada material kayu. Biasanya mata bor jenis ini di aplikasikan pada mesin bor duduk karena memiliki getaran yang kuat, sehingga sulit distabilkan jika menggunakan bor tangan.</p>

MENGEBOR DENGAN AMAN

1. Mulailah dengan memberi tanda pada tempat yang akan dibor. Lalu gunakan bor dengan mata bor yang lebih kecil dari yang sudah kita pergunakan tadi. Buatlah lubang yang dangkal. Kemudian kita ganti mata bor dengan ukkuran yang sesuai sekrup yang akan dipergunakan. Lubang dangkal tadi adalah *pilot-hole* sebagai acuan mata bor yang lebih besar agar tidak tergelincir.
2. Umumnya posisi bor tegak lurus dengan bidang material yang dibor. Pegang dengan mantap dan beri dorongan ke depan. Jika perlu dorongan yang besar untuk mengebor, kemungkinan mata bornya yang tidak sesuai jenisnya.
3. Pada beberapa mesin bor, terdapat fitur pengaturan kecepatan putaran. Pilihlah kecepatan putaran yang sesuai. Jika saat mengebor, mesin bor sulit didorong maju, maka kecepatannya kurang. Jika mudah sekali maju, berarti kecepatan putaran terlalu berlebihan.
4. Mata bor dapat menjadi panas, jika pekerjaan pengeborannya sekaligus banyak atau material yang dibor cukup keras. Berilah jeda pada setiap pengeboran supaya mata bor dapat menjadi dingin sebelum pengeboran dilanjutkan. Hal ini dilakukan supaya usia pakai mata bor Anda dapat menjadi lebih panjang dan tidak patah. Patahnya mata bor saat digunakan dapat membahayakan Anda!
5. Jika mata bornya tersangkut pada material yang dibor, jangan panik! Tetap tenang, jangan langsung mencabut mesin bor dari lubang. Dinginkan sejenak dan lepaskan mesin bor dari mata bor dengan mengendurkan cengkam (*cengkam*). Lalu cabut mata bor dengan peralatan lain. Cabut perlahan-lahan supaya sisi lubang hasil pengeboran pada material tidak rusak.
6. Jika mata bor perlu diganti atau mesin bor selesai digunakan, pastikan terlebih dahulu temperaturnya sudah dingin sebelum Anda pegang untuk melepaskannya.
7. Bersihkan mesin bor dan mata bornya. Setelah itu, gulung kabel dan simpan di tempat yang kering

4.3.7 Mesin Gerinda

Mesin Gerinda Adalah salah satu Mesin Perkakas yang di gunakan untuk memotong/mengasah benda kerja dengan tujuan tertentu.

Prinsip kerja Mesin Gerinda adalah roda gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja dan terjadi pemotongan/pengasahan.

Bagian bagian mesin gerinda



Gambar 4.44 Bagian Bagian Gerinda

- Power Transmission
Power Transmission gerinda dilindungi oleh pelindung tetap sebagai peredam getaran. Power Transmission gerinda berupa spindle.
- Point Of Operation (batu gerinda)
Point Of Operation gerinda ini merupakan bagian mesin yang dirancang untuk mengasah atau mengikis benda kerja.
- Pelindung yang dapat diatur
Adalah safety glass, dimana dirancang untuk melindungi bagian atas badan pekerja seperti bagian wajah dari percikan api.
- Heavy Wheel Guard
Bertujuan untuk melindungi gerinda pada saat berputar dan merupakan pelindung tetap.
- Meja Kerja
Meja kerja bertujuan untuk mengontrol benda pada saat penggerindaan dan mempengaruhi hasil penggerindaan.

Jenis jenis mesin gerinda

1. Mesin Gerinda Duduk



Gambar 4.45 Mesin Gerinda Duduk

Fungsi utama mesin **gerinda duduk** adalah untuk mengasah mata bor, tetapi dapat juga digunakan untuk mengasah pisau lainnya, seperti mengasah pisau dapur, golok, kampak, arit, mata bajak, dan perkakas pisau lainnya. Selain untuk mengasah, gerinda duduk dapat juga untuk membentuk atau membuat perkakas baru, seperti membuat pisau khusus untuk meraut bambu, membuat suku cadang mesin jahit, membuat

obeng, atau alat bantu lainnya untuk reparasi turbin dan mesin lainnya.

2. Mesin Gerinda Tangan

Merupakan mesin yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja. Menggerinda dapat bertujuan untuk mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat, atau dapat juga bertujuan untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk dilas, dan lain-lain.



Gambar 4.46 Mesin Gerinda Tangan

3. Mesin Gerinda Permukaan

Adalah mesin gerinda yang diperuntukan untuk membuat bentuk datar dan permukaan yang rata pada sebuah benda kerja yang diletakan di bawah batu gerinda yang berputar. Pada umumnya mesin gerinda ini digunakan untuk penggerindaan permukaan yang meja mesinnya bergerak horizontal bolak-balik. Benda kerja dicekam pada meja kerja kemudian digerakkan maju mundur di bawah batu gerinda. Meja pada mesin gerinda datar dapat dioperasikan secara manual atau otomatis yang dapat diatur pada bagian tuasnya



Gambar 4.47 Mesin Gerinda Permukaan

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan ketika menggunakan mesin gerinda:

- Periksa batu gerinda apakah ada retakan sebelum dipasang.
- Lakukan pengetesan batu gerinda untuk kesenteran sumbunya.
- Lakukan uji coba putaran sebelum digunakan.
- Jangan melebihi kecepatan putar yang diizinkan.
- Gunakan kaca mata pengaman.

- Saat menggerinda pada gerinda duduk, dudukan benda kerja harus berjarak 2 mm dari batu gerinda, jika tidak benda kerja akan masuk di antara dudukan dan batu gerinda sehingga dapat merusak batu gerinda.
- Selama melakukan penggerindaan kering, beram harus disingkirkan.
- Jangan membuka tutup pengaman.
- Jangan menyentuh batu gerinda yang berputar

4.3.8 Bending

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.



Gambar 4.48 Bending

Hal yang harus diperhatikan pada saat menggunakan bending

1. Tentukan batas tekukan terlebih dahulu, kemudian beri tanda pada batas tekukan tersebut
2. Buka penjepi mesin bending
3. Tekan hingga benar – benar menjepit benda kerja
4. Tekan balok pembengkok sampai mencapai sudut yang diinginkan.

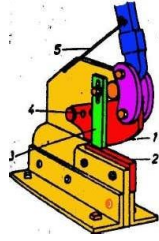
4.3.9 Gunting Plat dan Alat potong



Gambar 4.49 Gunting Plat

Gunting plat adalah perkakas tangan yang berfungsi untuk memotong benda kerja/logam tipis yang berupa plat, seng dll. Biasanya gunting ini terbuat dari baja,

bertujuan agar konstruksinya kuat dan juga gunting ini sering digunakan untuk memotong benda-benda yang permukaannya keras.



Gambar 4.50 Alat Potong

Termasuk juga dari jenis guntinglembaran, gunting tuas tangan mempunyai beberapa bagian utama, antara lain:

1). Mata potong atas, 2) mata potong bawah, 3) penahan bawah, 4) gunting profil bundar dan 5) pengaman. Kekuatan darigunting tuas tangan terbatas, untuk memotong plat yang tebal lebihbaik gunakan gunting plat yang lebih besar

Cara menggunakan :

- Mula mula benda kerja yang berupa lembaran plat harus diberi garis terlebih dahulu supaya pada saat pemotongan dilakukan sangat mudah.
- Setelah dipasang dan ditempatkan pada posisi yang tepat dibawah pisau pemotong tekanlah dengan tangan tekanan yang kuat. Usahakan pada saat menekan injakan kaki benda kerja jangan sampai bergerak.

4.3.10 Hot Gun

Heat gun adalah salah satu jenis power tools yang bekerja dengan mengeluarkan hawa atau angin panas. Untuk panas yang dihasilkanpun dapat kalian atur mulai dari kecil hingga sangat panas.



Gambar 4.51 Hot Gun

Fungsi hot gun

- Fungsi utama dari heat gun adalah membengkokkan besi dengan mudah. Sebab heat gun akan menyalurkan udara panas pada besi yang ingin anda bengkokkan. Tinggal semprot dan tarik ujung besi ke arah yang anda inginkan.
- Membuka mur atau baut yang sudah karatan. Anda tidak perlu bersusah payah, cukup menggunakan heat gun, masalah anda akan teratasi.
- Mempercepat proses pengelupasan cat lama sehingga anda tak perlu menghabiskan waktu untuk mengelupas cat lama dengan cara konvensional untuk mengganti cat dengan yang baru.
- Menghilangkan stiker atau tempelan lain yang sebelumnya merekat kuat pada dinding atau bagian lain dari bangunan. Dengan menggunakan heat gun, anda akan dengan mudah mengelupas stiker yang merekat tanpa bersusah payah.
- Selain menghilangkan stiker atau tempelan berpekat kuat, sebaliknya, heat gun juga bisa membantu proses perekatan dan menguatkannya. Tak perlu waktu lama untuk proses pengeringan, heat gun akan membantu proses pengeringan lebih cepat dan hasil yang lebih memuaskan.

4.3.11 Solder

Solder merupakan jenis alat pemanas yang berguna untuk melelehkan timah sehingga nantinya akan mudah menempel pada komponen atau kaki-kaki transistor elektronika. Sehingga dengan demikian komponen dan kaki transistor tersebut akan dapat menyatu dengan jalur pada pcb

Bahan konduktor dan isolator Konduktor untuk bagian besi solder agar panas dan dapat menembus plastik Sedangkan isolator dipakai untuk gagangnya

- ***Solder Biasa,***
jenis ini merupakan yang paling mudah ditemui dipasaran karena harganya yang relatif murah solder jenis ini mudah digunakan ,karena tidak memerlukan teknik khusus,seperti untuk keperluan menyambung komponen berukuran besar ataupun memasangnya di Print circuit board .Meskipun biasa anda juga dapat memilih kualitas berdasarkan harga,semakin branded tentu semakin berkualitas,baik secara kehandalan dan keawetan.solder dengan elemen pemanas berbahan keramik tentu akan lebih mahal dibandingkan elemen berbahan coil



Gambar 4.52 Solder Biasa

- **Solder dengan Pengontrol Suhu,**

Ciri dari pada solder ini adalah memiliki kontrol suhu yang terpisah dari solder tersebut. Kelebihan dari pada solder ini adalah suhunya akan stabil / konstan meskipun dinyalakan dalam waktu yang lama, sehingga tidak merusak solder itu sendiri. Selain itu juga tegangan yang berubah ubah naik turun tidak akan mempengaruhi suhu solder. Jika dibandingkan dengan solder biasa perubahan tersebut sangat berpengaruh dimana suhunya akan terus meningkat seiring tegangan yang diberikan dan waktu penyalaan, bila solder menyala terus menerus tidak terkontrol biasanya ujung solder dekat elemen akan meleleh.

Beberapa Informasi teknis yang biasa terdapat pada jenis ini, antara lain:

- ❖ *Temperature Range* : 200 ~ 480 °C
- ❖ *Temperature Stability* : ± 1 °C (no load)
- ❖ *Tip to Ground Resistance* < 2 Ω
- ❖ *Tip to Ground Potential* : < 2mV



Gambar 4.53 Solder Pengontrol Suhu

- **Solder uap/hot air /blower,**

Solder jenis ini merupakan solder dengan harga cukup mahal karena memiliki cara kerja yang berbeda dimana proses penggunaannya menggunakan udara. Untuk menggunakannya anda perlu memperhatikan dan mengetahui dua hal pengaturan. Pengaturan pertama adalah kekuatan panas (*heating*) yang dihasilkan melalui mata solder, dan pengaturan kedua adalah tekanan udara yang akan hembuskan. Kedua pengatur ini bekerja secara linier satu sama lain. Semakin tinggi suhu udara yang dihembuskan, maka akan bertambah kuat lagi jika tekanan udara di naikkan

Beberapa keistimewaan dari pada solder jenis ini adalah,

- ❖ Bisa digunakan untuk selder ataupun disoldering komponen SMD(*Surface Mount Technology*)
- ❖ Suhu dapat diatur antara 100c hingga 500c
- ❖ *Heat processing* dan *heat energy test*
- ❖ Melindungi kerusakan komponen karena listrik statis dengan teknologi circuit anti statis selama pengerjaan



Gambar 4.54 Solder Uap

4.3.12 Ragum

Ragum adalah alat yang digunakan untuk menjepit benda kerja pada waktu pekerjaan mekanik, seperti mengikir, memahat, dll yang harus dikerjakan. Pada penggunaannya ragum umumnya terbuat dari besi tuang, kenyal atau tempa yang dipasang pada bagi bangku kerja dengan kuat.



Gambar 4.55 Bagian Bagian Ragum

4.3.13 Tang Rivet

Tang rivet merupakan sebuah alat perkakas yang secara khusus didesain untuk membantu memudahkan pekerjaan dalam memasang paku keeling pada saat pembuatan etalase toko, pada saat dilakukan penggantian asbes, knalpot racing atau lainnya. Alat ini dapat digunakan untuk memasang berbagai ukuran paku keeling mula dari yang kecil hingga paku keeling yang paling besar. Adapun cara kerja tang rivet sangat sederhana, yaitu dengan menarik paku keeling agar bisa membuat dua bagian yang ingin disatukan menjadi terpasang erat.



Gambar 4.56 Tang Rivet

4.3.14 Cutter akrilik

Berbeda dengan cutter biasa, cutter akrilik memiliki ujung sedikit menekuk dan tajam bagian bawahnya. Ujung ini digunakan untuk memarking, sedangkan untuk memotong harus dilakukan beberapa kali di titik yang sama.



Gambar 4.57 Cutter Akrilik

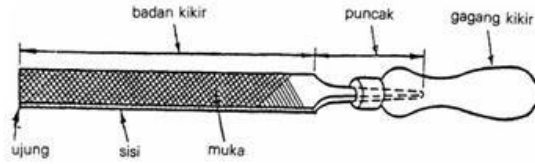
4.3.15 Kikir

Kikir merupakan salah satu dari peralatan perkakas tangan yang digunakan untuk menyerut atau meratakan atau mengikis permukaan dari benda kerja. Kikir terbuat dari baja berkarbon tinggi yang memiliki bentuk bilah dengan permukaan yang bergurat atau bergigi sejajar yang diperkeras dan di pertajam. Kikir sendiri terdiri dari beberapa bagian yaitu terdiri dari bilah atau badan kikir, puncak atau tangkai kikir, dan pemegang agar saat digunakan untuk mengikir benda kerja dapat terasa aman dan nyaman. Gagang kikir sendiri biasanya terbuat dari bahan kayu atau plastik.








Gambar 4.58 Macam Macam Kikir



a. Bagian bagian kikir



Gambar 4.59 Bagian Bagian Kikir

b. Macam macam kikir

<p>1. Kikir plat</p>  <p>Gambar 4.60 Kikir Plat</p>	<p>Kikir jenis ini memiliki bentuk kotak dan pipih, biasanya digunakan untuk meratakan permukaan pada benda kerja, supaya bidang datar pada benda kerja sejajar tegak lurus.</p>
<p>2. Kikir Persegi empat (<i>Files Square</i>)</p>  <p>Gambar 4.61 Kikir Persegi Empat</p>	<p>Kikir ini mempunyai bentuk segi empat yang digunakan untuk membuat rata dan menyiku antara bidang satu dengan bidang yang lainnya, supaya permukaan benda kerja bisa dibuat berbentuk siku.</p>
<p>3. Kikir Segi Tiga (<i>Files Triangle</i>)</p>  <p>Gambar 4.62 Kikir Segitiga</p>	<p>Bentuk dari kikir jenis ini yaitu segi tiga, kemudian pada ujungnya bentuk segitiganya mengecil. Fungsinya yaitu untuk meratakan dan menghaluskan bidang yang berbentuk sudut 60 derajat atau lebih besar.</p>
<p>4. Kikir Pisau (<i>Files Knife</i>)</p>  <p>Gambar 4.63 Kikir Pisau</p>	<p>Pada kikir jenis ini mempunyai bentuk seperti pisau, seperti namanya "kikir pisau". Pada satu sisinya memiliki ketebalan yang pipih, sedangkan sisi lainnya memiliki ketebalan yang sedikit tebal. Kikir pisau biasa digunakan untuk menghaluskan suatu sudut 60 derajat, atau lebih kecil.</p>
<p>5. Kikir Setengah Bulat (<i>Half Round</i>)</p>  <p>Gambar 4.64 Kikir Setengah Bulat</p>	<p>Kikir jenis ini memiliki bentuk setengah lingkaran, dan biasa digunakan untuk menghaluskan suatu benda kerja atau meratakan suatu bidang yang memiliki cekungan.</p>

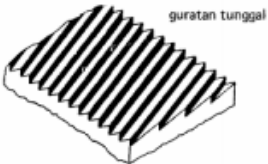
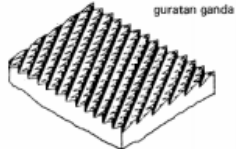
<p>6. Kikir Bulat (Round)</p>  <p>Gambar 4.65 Kikir Bulat</p>	<p>Kiki bulat memiliki bentuk bulat yang digunakan untuk menghaluskan permukaan dan membuat bentuk diameter suatu lubang yang bulat</p>
<p>7. Kikir Silang (Croosing)</p>  <p>Gambar 4.66 Kikir Silang</p>	<p>Kikir silang digunakan untuk menghaluskan bidang yang cekung dan membuat bidang cekung.</p>

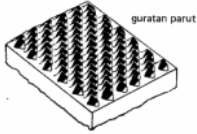
Tabel 4.5 Macam Macam Kikir

Selain itu kikir juga mempunyai jenis yang digolongkan berdasarkan dengan tingkat kekasaran pada kikir. Jenis-jenis tersebut dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

- ❖ Gigi Kasar atau yang biasa disebut dengan *Bastard*, digunakan untuk pengerjaan tahap awal.
- ❖ Gigi Sedang atau biasa disebut dengan *Second Cuts* adalah jenis kikir yang tingkat kekasarannya digunakan untuk *Finishing* atau menghaluskan bidang benda kerja.
- ❖ Gigi Halus (*Smooth Cuts*) dipakai untuk *finishing* tahap akhir yang digunakan untuk menghaluskan benda kerja ke tingkat yang lebih halus.

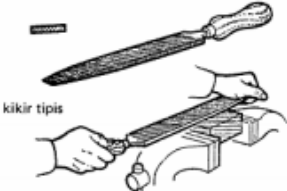
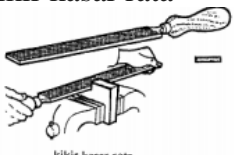

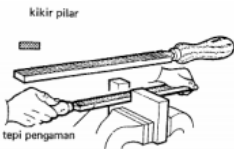
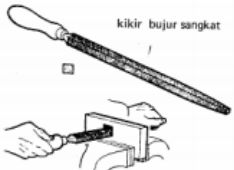
c. Tipe tipe guratan

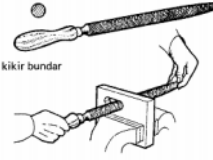

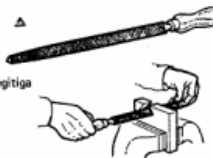
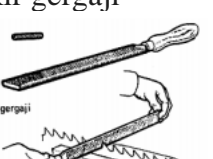

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guratan tunggal  <p>Gambar 4.67 Guratan Tunggal</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guratan Ganda  <p>Gambar 4.68 Guratan Ganda</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guratan Parut 	<p>Kikir guratan tunggal menggunakan 1 arah guratan</p> <p>Kikir guratan ganda mempunyai dua arah guratan yang saling berpotongan</p>
---	---

 <p style="text-align: center;">Gambar 4.69 Guratan Parut</p>	<p>Kikir parut mempunyai guratan yang dcongkel seperti parut</p>
--	--

Tabel 4.6 Tipe Guratan

d. Bentuk dan kegunaan

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kikir kasar tirus <ul style="list-style-type: none">  <li style="text-align: center;">Gambar 4.70 Kikir Kasar Tirus ▪ Kikir kasar rata <ul style="list-style-type: none">  <li style="text-align: center;">Gambar 4.71 Kikir Kasar Rata • Kikir tipis <ul style="list-style-type: none">  <li style="text-align: center;">Gambar 4.72 Kikir Tipis • Kikir pilar <ul style="list-style-type: none">  <li style="text-align: center;">Gambar 4.73 Kikir Pilar • Kikir bujungsangkar (kotak) <ul style="list-style-type: none">  <li style="text-align: center;">Gambar 4.74 Kikir Bujungsangkar 	<p>Digunakan untuk mengerjakan permukaan umum. Kedua muka digurat ganda dan kedua tepi digurat tunggal</p> <p>Kikir ini dipergunakan untuk mengerjakan permukaan umum. Kedua muka digurat ganda, kedua tepi ada yang digurat tunggal atau polos (untuk sisi keamanan)</p> <p>Digunakan untuk mengikir aur yang sempit. kedua muka digurat ganda dan kedua tepi digurat tunggal. Lebar ditirus tapi tebal tidak</p> <p>Digunakan untuk membuat alur alur sempit. Kedua muka mempunyai guratan ganda dan kedua tepi mempunyai guratan tunggal atau satu polos (untuk tepi pengaman)</p> <p>Digunakan untuk mengikir sudut sudut. Guratan ganda semua sisi dan tirus arah memanjang</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Kikir bundar  <p>Gambar 4.75 Kikir Bundar</p>	<p>Dipergunakan untuk memperluas lubang dan sisi sisi bulat. Digurat kasar, sedang atau halus. Untuk kikir panjang 15cm digurat tunggal.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Kikir setengah bundar  <p>Gambar 4.76 Kikir Setengah Bundar</p>	<p>Sisi rata dipergunakan untuk pengerjan umum. Sisi tengah bundar untuk mengikir permukaan lengkung. Sisi rata diberi guratan ganda. Sisi lengkung guratan tunggal, halus atau sedang.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Kikir segitiga  <p>Gambar 4.77 Kikir Segitiga</p>	<p>Dipergunakan untuk mengikir sudut sudut antara 60-90 derajat, semua sisi digurat ganda</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Kikir gergaji  <p>Gambar 4.78 Kikir Gergaji</p>	<p>Dipergunakan untuk menajamkan bilah gergaji untuk mengikir geirig gergaji lingkaran</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Kikri parut  <p>Gambar 4.79 Kikir Parut</p>	<p>Untuk mengikir logam lunak, kayu dan bahan lunak lainnya</p>

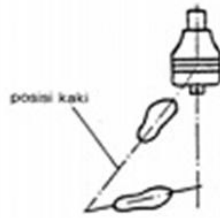
Tabel 4.7 Bantuk dan Kegunaan Kikir

e. Cara mengikir

1. Posisi Kaki

Selama mengikir, posisi berada di sebelah kiri ragum dengan kaki tetap pada tempatnya. Kedua lutut harus dibentangkan, dan jarak antara kedua kaki disesuaikan dengan panjang kikir. Sudut antara poros ragum dan kaki kira-kira 30° untuk kaki kiri dan kurang lebih 75° untuk kaki kanan. Jarak antara kaki kiri dan kanan sebanding dengan panjang kikir yang digunakan.

Sedangkan jarak antara siku dengan permukaan ragum lebih kurang 5 – 8 cm. Posisi badan cenderung agak miring ke depan dan mata konsentrasi menghadap pada benda kerja.



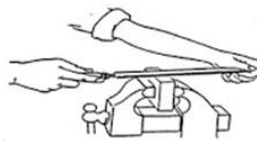
Gambar 4.80 Posisi Kaki

2. Gerakan Badan dan Lutut

<p>Gambar 4.81 Gerakan Kaki dan Lutut</p>	<p>Badan berdiri tegak pada posisi awal dan selanjutnya dicondongkan ke depan selama gerakan pemotongan berlangsung. Kaki kanan tetap lurus selama proses pengikiran dan lutut kiri dibengkokkan ke dalam. Pandangan mata selalu tertuju pada benda kerja</p>
---	---

3. Memegang Kikir

Tangan kanan memegang gagang kikir dengan teguh. Ujung gagang di tekan dengan telapak tangan bagian tengah. Ibu jari terletak di atas dan jari-jari lainnya di bawah gagang. Tempatkan telapak tangan dan ibu jari tangan kiri pada ujung kikir. Jari-jari lainnya terletak di luar ujung kikir tersebut, dengan keadaan rapat satu sama lain dan melipat ke bawah, tetapi tidak menggenggam ujung kikir. Jika bekerja dengan menggunakan kikir kecil, maka gagang kikir harus dipegang dengan genggaman yang ringan dan tekanannya cukup dilakukan oleh jari-jari dan ibu jari saja.



Gambar 4.82 Memegang Kikir

Tekanan Pada kikir

Tekanan yang diberikan pada kikir tergantung pada ukuran kikir dan benda kerja. Pada saat mulai mengikir, tekanan yang paling besar harus terdapat pada tangan kiri dan tekanan yang ringan berada pada tangan kanan. Pada saat kikir berada di tengah-tengah benda kerja yang dikikir, tekanan kedua tangan harus sama besar. Jika posisi kikir telah berada pada ujung langkah, tekanan tangan kiri harus diperingan dan tekanan tangan kanan berada dalam keadaan maksimal. Pada saat langkah ke belakang tidak ada penekanan sama sekali.

5. Cara Pemasangan Ragum

Ragum adalah alat untuk menjepit benda kerja. Untuk membuka rahang ragum dilakukan dengan cara memutar tangkai/tuas pemutar ke arah kiri (berlawanan arah jarum jam) sehingga batang berulir akan menarik landasan tidak tetap pada rahang tersebut, demikian pula sebaliknya untuk pekerjaan pengikatan benda kerja tangkai pemutar diputar ke arah kanan (searah jarum jam). Untuk beberapa jenis pekerjaan tertentu, teknik pengaturan tinggi ragum yang sesuai dapat dilakukan dengan aturan tersendiri.



Gambar 4.83 Ragum

Tinggi ragum harus disesuaikan dengan bentuk dari benda yang akan dikerjakan dan dengan ketinggian orang yang menggunakan. Untuk pengikiran yang menggunakan tenaga yang besar, ragum harus di pasang lebih rendah. Untuk orang yang tinggi, biasanya ketinggian ragum diatur oleh alas yang rata, sedangkan untuk orang yang pendek, tinggi yang sesuai dapat diatur oleh alas kayu/jeruji di atas lantai. Untuk beberapa jenis pekerjaan tertentu, teknik pengaturan tinggi ragum yang sesuai dapat dilakukan dengan aturan tersendiri.

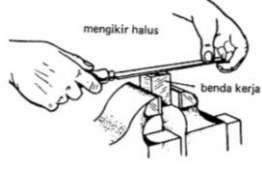


Gambar 4.84 Cara Menjepit Benda Kerja

Pengikiran

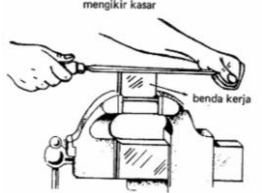
1. Mengikir ringan

Cara dan gaya mengikir tergantung dari tujuan pengikiran itu dilakukan. Tujuan pengikiran tersebut dibedakan antara lain sebagai berikut: 1. Mengikir ringan Pekerjaan biasa yang dilakukan untuk mengurangi ketebalan yang sedikit tanpa memperhatikan kehalusan hasil kikiran.

 <p>The diagram shows a hand holding a sandpaper against a workpiece. The thumb is placed on top of the sandpaper. Labels include 'mengikir halus' (light sanding) and 'benda kerja' (workpiece).</p> <p>Gambar 4.85 Mengikir Ringan</p>	<p>Untuk mengikir halus, jempol tangan kiri ditempatkan pada bidang atas kikir.</p>
---	---

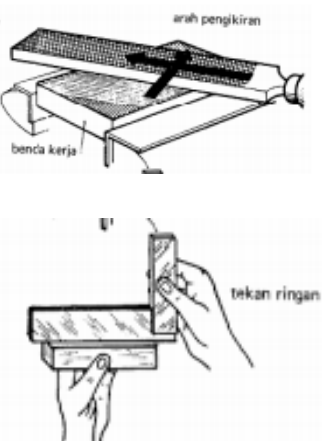
2. Mengikir berat atau kasar

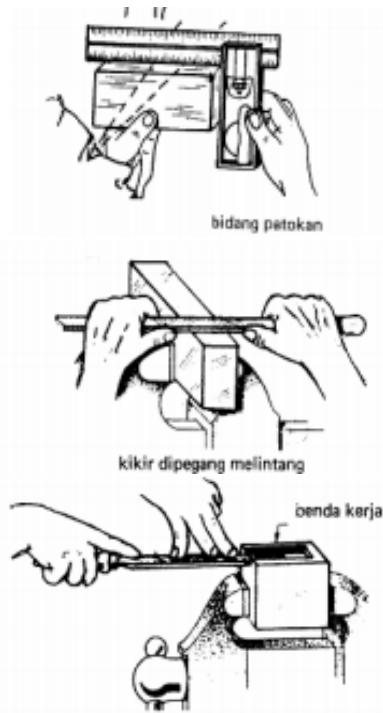
Cara ini dilakukan untuk pengerjaan kasar ketika harus mengurangi ketebalan benda kerja yang banyak sampai mendekati ukuran yang diinginkan sebelum finishing. Tekanan tangan kiri pada kikir lebih besar untuk mendapatkan pemakanan yang banyak dan langkah pemakanan memanfaatkan panjang kikir.

 <p>The diagram shows a hand holding a sandpaper against a workpiece. The index finger is placed on the top edge of the sandpaper. Labels include 'mengikir kasar' (heavy sanding) and 'benda kerja' (workpiece).</p> <p>Gambar 4.86 Mengikir Berat</p>	<p>Untuk mengikir kasar, genggam ujung kikir dengan tangan kiri dan sedikit menekan.</p>
--	--

3. Mengikir untuk meratakan

Cara ini dilakukan untuk tujuan meratakan bidang kerja. Tekanan tangan kiri pada kikir diberikan oleh ibu jari dan dua atau tiga jari (telunjuk, tengah, dan manis). Benda kerja yang dikikir selalu berada di antara ibu jari dengan jari telunjuk. Jadi, panjang langkah kikir hanya sebatas rentangan antara ibu jari dan jari telunjuk. Dengan demikian, keseimbangan tekanan pada seluruh permukaan bidang yang dikikir sama besarnya untuk memperoleh kerataan.

 <p>The diagram shows two steps of the sanding process. The top part shows a hand holding a sandpaper against a workpiece, with an arrow indicating the 'arah pengikiran' (sanding direction). The bottom part shows a hand holding a square tool against the workpiece, labeled 'tekan ringan' (light pressure).</p>	<p>Sesudah dikikir dalam satu arah harus ditukar dari arah harus ditukan dari arah 90 derajat terhadap arah semula. Jadi pengikiran saling bergantian sudut menyudut menurut garis diagonal.</p> <p>Kerataan bidang yang dikikir diperiksa dengan bilah siku dalam berbagai arah.</p>
--	---



Gambar 4.87 Mengikir Untuk Meratakan

Memeriksa kesikuan bidang kerja terhadap bidang patokan diadakan dengan menekan balok siku pada bidang patokan

Mengikir lintang dilakukan untuk memperoleh permukaan akhir yang lebih rata. Pada bagian ini, masing masing ujung kikir digenggam jempol kira kira 15mm dari sisi benda kerja

Pada benda kerja kecil atau alur alur yang mana tangan kiri sukar memegang kikir,kita dapat memegang hanya gagang kikir. Gunakan telunjuk dan jari tengah bersama sama dengan jempol sambil menekan kikir

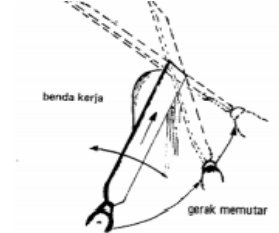
Tabel 4.8 Proses Mengikir Untuk Meratakan

4. Mengikir Bundar



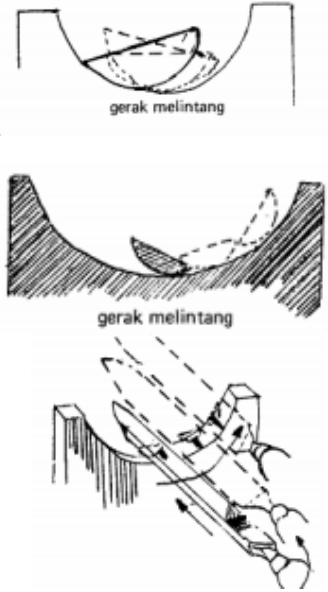
mengikir bundar bidang cembung luar dilakukan dengan cara:melintang dan memanjang. Mulailah melepaskan sudut sudut dengan kikir kasar atau gergaji. Pada pengikiran melintang. Kikir digerakkan lurus sambil memutar kearah samping kiri dan kanan

Pada pengikiran memanjang, kikir digerakkan sambil memanjang, kikir digerakkan sambil menukik sepanjang langkah. Gerak tangan dilakukan secara bebas menukik naik dan turun

 <p data-bbox="373 430 649 462">Gambar 4.88 Mengikir Bundar</p>	<p data-bbox="763 199 1421 346">Pada pengikiran ujung yang bundar, gerak pengisian disertai dengan pemutaran memanjang dan pemutaran melintang.</p>
--	---

Tabel 4.9 Mengikir Bundar

5. Mengikir cekung

 <p data-bbox="397 1207 690 1239">Gambar 4.89 Mengikir Cekung</p>	<p data-bbox="820 609 1421 745">Dipergunakan kikir setengah bulat. Ada dua cara mengikir cekung, yaitu: memutar kikir arah melintang, memutar kikir arah memanjang</p> <p data-bbox="820 787 1421 861">Pada pengikiran arah melintang, sepanjang langkah pengisian (maju) kikir turut diputar</p> <p data-bbox="820 955 1421 1102">Pada pengikiran ke arah memanjang sepanjang langkah pengisian (maju) kikir tidak diputar. Akan tetapi kikir digerakkan juga arah samping</p>
---	---

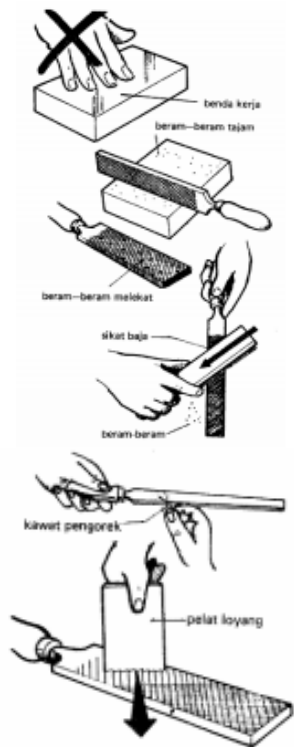
Tabel 4.10 Mengikir Cekung

f. Membersihkan kikir

Pada waktu mengikir, seringkali kotoran atau tatal menempel dalam celah-celah gigi kikir. Apabila dibiarkan saja dan tetap digunakan untuk mengikir, akan mengakibatkan goresan goresan (fining) yang lebih dalam di permukaan benda kerja sehingga hasil pengikiran menjadi kasar. Oleh karena itu, sikatlah kikir yang digunakan setiap kali ada tempelan tatal pada kikir. Selain itu, sebelum kikir disimpan setelah digunakan, kikir juga harus dibersihkan terlebih dahulu agar tidak berkarat. Perlu diperhatikan pada saat menyikat kikir, arah penyikatan sejajar dengan larikan gigi kikir dan bukan melawan arah gigi kikir sehingga yang dilakukan menjadi mengikir sikat.

--	--

Tabel 4.11 Membersihkan Kikir



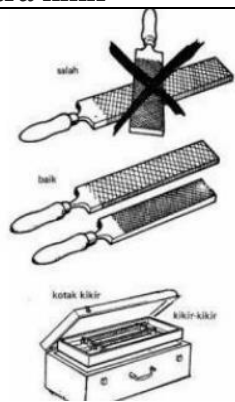
Gambar 4.90 Membersihkan Kikir

Beran beran pada bidang kerja itu tajam,jangan dipulas atau disentuh dengan tangan
Bersihkan bidang kerja dari beram beram dengan menggunakan sikat beram atau mengoles dengan kikir

Alur kikir yang sudah dipakai dapattersumbat oleh beram beram. Jagalah agar kikir bebas dari beram beram dengan membersihkannya menggunakan sikat kikir. Penyikatan dilakukan searah dengan guratan kikir

Ada kalanya terdapat beram yang sulit terlepas dari guratan kikir. Untuk itu dipergunakan pelat logam kawat kecil
Kikir akan lebih mudah dibersihkan jika digosok dengan kapur tulis sebelum menggunakannya

g. Memelihara kikir



Gambar 4.91 Memelihara Kikir

Kikir tidak boleh diletakkan berimpitan satu sama lain, hal ini menyebabkan guratan yang saling bersentuhan akan rontok
Simpan kikir dalam posisi sejajar,tidak saling bersentuhan satu sama lain

Tabel 4.12 Memelihara Kikir

4.3.16 Peralatan k3

Dalam melakukan kegiatan di dalam labolatorium, keselamatan merupakan hal utama yang harus diperhatikan. Maka dari itu diperlukan beberapa alat-alat pelindung yang mendukung kelengkapan K3 untuk menjamin keselamatan pekerja. Antara lain sebagai berikut.

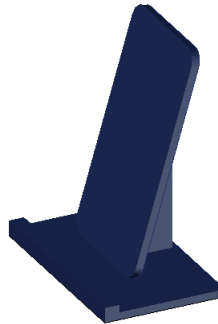
1. Masker	
-----------	--

 <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.92 Masker</i></p>	<p>Berfungsi sebagai penyaring udara yang dihirup saat bekerja di tempat dengan kualitas udara buruk seperti berdebu,dll</p>
<p>2. Sarung tangan</p>  <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.93 Sarung Tangan</i></p>	<p>Berfungsi sebagai alat pelindung tangan pada saat bekerja ditempat atau situasi yang dapat mengakibatkan cedera tangan. Bahan dan bentuk sarung tangan di sesuaikan dengan fungsi masing masing pekerjaan</p>
<p>3. Wearpack</p>  <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.94 Wearpack</i></p>	<p>Untuk melindungi badan dari hal yang bisa membahayakan atau menyebabkan kecelakaan saat bekerja</p>
<p>4. Kaca mata</p>  <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.95 Kaca Mata</i></p>	<p>Berfungsi sebagai pelindung mata ketika bekerja</p>
<p>5. Helm pengaman</p>  <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.96 Helm</i></p>	<p>Berfungsi sebagai pelindung kepala dari benda yang bisa mengenai kepala secara langsung</p>

Tabel 4.13 Peralatan K3

4.4 Langkah praktikum

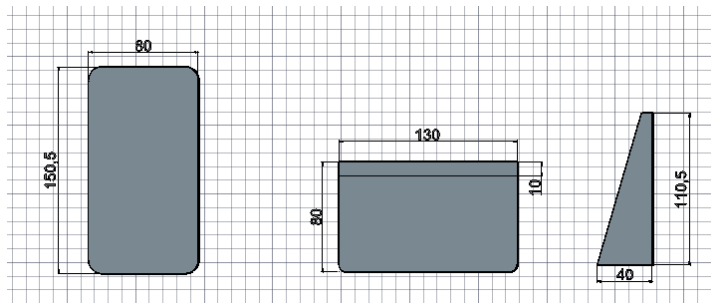
Bahan yang digunakan dalam praktikum kali ini adalah kakrilik, dimana hasil akhirnya lebih kurang seperti gambar dibawah ini



Gambar 4.97 dudukan handpone

Dalam membentuk akrilik menjadi seperti gambar yang diatas terdapat beberapa langkah yaitu sebagai berikut

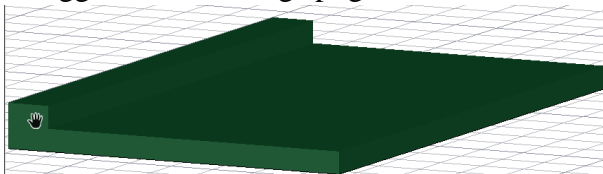
- siapkan akrilik
- potong akrilik dengan pola dan ukuran seperti berikut
(dalam mm)



Gambar 4.98 Ukuran akrilik

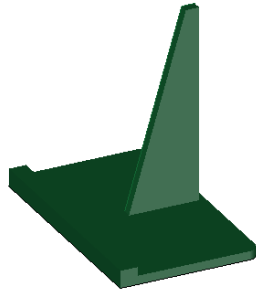
Proses pemotongan diusahakan tepat pada jarak yang sudah di tentukan

- setelah akrilik dipotong seperti gambar diatas kemudian buat lekukan pada ujung akrilik menggunakan mesin gerinda
- setelah itu pada bagian alas, lipat akrilik sekitar 1cm dengan cara dipanaskan menggunakan bending spt gambar berikut



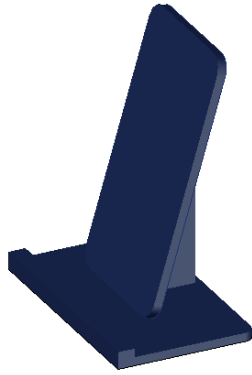
Gambar 4.99 untuk lipatan bawah akrilik

- kemudian gabungkan akrilik alas dengan penegak menggunakan lem akrilik spt berikut

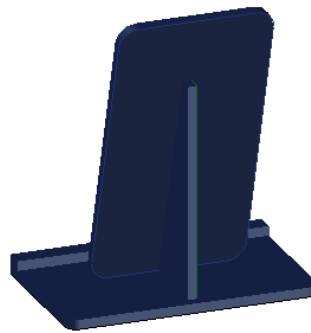


Gambar 4.100 penyambungan akrilik

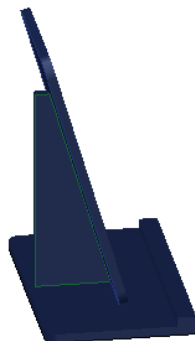
- langkah terakhir gabungkan potongan akrilik yg lainnya seperti gambar berikut



Gambar 4.101 serong kanan



Gambar 4.102 dari belakang



Gambar 103 dari samping

DAFTAR PUSTAKA

DTHIE2-Tim Lab. Bengkel Mekanikal dan Elektrikal Universitas Telkom. 2018. Modul Praktek Bengkel Mekanikal dan Elektrikal 2018. Bandung : Universitas Telkom

DTHIE2-Tim Lab. Bengkel Mekanikal dan Elektrikal Universitas Telkom. 2019. Modul Praktek Bengkel Mekanikal dan Elektrikal 2019. Bandung : Universitas Telkom

EdyPrasetya52. 2015. “Peralatan Bengkel Mekanik”.
<https://edyprasetya52.wordpress.com/2015/05/04/peralatan-bengkel-mekanik/> . diakses pada 4 Juli 2020 di Bukittinggi

Agung Riski Widodo. 2015 “Pengenalan Alat Perbengkelan”.
https://www.academia.edu/11488236/Pengenalan_Al-at-alat_Perbengkelan . Diakses pada 4 Juli 2020 di Bukittinggi

TeknikMart. 2018. ”Jenis Mata Bor dan Fungsinya ”. <https://www.teknikmart.com/blog/jenis-mata-bor-dan-fungsinya/> . Diakses pada 5 Juli 2020

Abu Nawas. 2019. “Macam Macam Tang dan Fungsinya”.
<https://www.abundancethebook.com/macam-macam-tang/> . Diakses pada 5 Juli 2020 di Bukittinggi

Drs. Soebandono. 2009. “Alat Kerja Tangan dan Mesin (mengikir)”.
<https://bando07.files.wordpress.com/2009/10/modul-6-mengikir.pdf> . Diakses pada 13 Juli 2020 di Bukittinggi

Salamadian. 2019. “Alat Pelindung Diri dn Keselamatan Kerja”. <https://salamadian.com/alat-pelindung-diri-apd-k3/> . Diakses pada 13 Juli 2020 di Bukittinggi