

ALAT UKUR DAN PENANDA DALAM KERJA BANGKU

Tujuan Pembelajaran Khusus

Setelah mempelajari bahan ajar ini peserta diklat akan dapat :

1. Menjelaskan jenis-jenis alat-alat ukur dalam kerja bangku
2. Menjelaskan karakteristik alat-alat ukur dalam kerja bangku
3. Menggunakan alat ukur dalam kerja bangku
4. Menjelaskan Jenis-jenis alat penanda dalam kerja bangku
5. Menjelaskan karakteristik alat penanda dalam kerja bangku
6. Menggunakan alat ukur dan penanda dalam kerja bangku

Uraian Materi

1. Jenis-jenis Alat Ukur

Alat ukur adalah suatu perangkat yang digunakan untuk mengukur atau membandingkan suatu benda sehingga dapat diketahui nilai panjang, volume, massa, waktu, kekuatan, kecepatan, sudut, frekuensi, arus listrik dan lain-lain.

Sebelum ditemukan alat ukur, produk massal yang dibuat secara manual (dengan tangan) ukurannya tidak bisa akurat/tepat satu sama lain, sehingga menyulitkan dalam perakitan dan pengemasan. Salah satu faktor penyebab ketidaksamaan produk akhir tersebut adalah kesalahan penandaan.

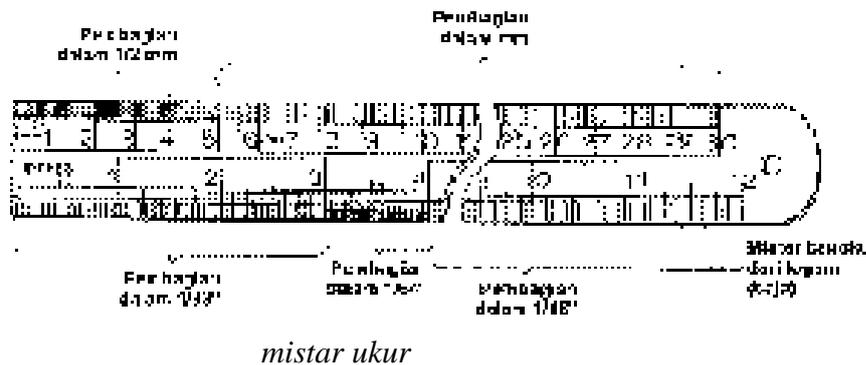
Ukuran panjang diukur dengan standar meter dengan ketelitian $\frac{1}{10.000.000}$ meter atau sama dengan 1 mikron. Dengan berdasar pada standar tersebut diciptakanlah alat-alat ukur sesuai kebutuhan industri.

- a. Mistar ukur

Mistar ukur adalah alat ukur untuk mengetahui nilai panjang, lebar, ketebalan dan kedalaman. Alat ini berbentuk pipih lurus dilengkapi dengan satuan ukuran metrik dan imperial. Mistar dengan satuan metrik berbasis pada satuan milimeter dan setengah milimeter, sedangkan mistar satuan imperial berbasis

pada satuan inchi dengan pembagian 16, 32, atau 64 bagian. Jika dibagi dalam 16 bagian artinya harga satuan terkecil adalah $\frac{1}{16}$ " , jika dibagi dalam 32 bagian maka satuan terkecil sama dengan $\frac{1}{32}$ " , sedangkan jika dibagi dalam 64 bagian berarti satuan terkecil adalah $\frac{1}{64}$ " .

Mistar terbuat dari logam (baja atau aluminium), plastik, formika, atau kayu. Satu sisi mistar diberi satuan ukuran metrik dan sisi lain diberi satuan ukuran imperial, namun ada mistar yang hanya mencantumkan satu sistem ukuran pada salah satu sisinya, misalnya hanya metrik atau imperial. Panjang mistar antara 10 cm s.d. 1 meter, namun yang biasa digunakan di bengkel pertukangan adalah mistar dengan panjang 30 cm atau 12" (1 foot). Bila diperlukan yang lebih panjang, tersedia pula mistar lipat dan mistar gulung (rol mistar).



Untuk mempermudah daya ingat, di bawah ini dituliskan tabel konversi dari satuan imperial ke satuan metrik.

Tabel Konversi imperial ke metric

$\frac{1}{16}$ "	=	1,6 mm
$\frac{2}{16}$ " = $\frac{1}{8}$ "	=	3,2 mm

3/16"		=	4,8 mm
4/16"	= 1/4"	=	6,35 mm
5/16"		=	8 mm
6/16"	= 3/8"	=	9,5 mm
7/16"		=	11,1 mm
8/16"	= 1/2"	=	12,7 mm
9/16"		=	14,3 mm
10/16"	= 5/8"	=	15,9 mm
11/16"		=	17,5 mm
12/16"	= 3/4"	=	19,05 mm
13/16"		=	20,6 mm
14/16"	= 7/8"	=	22,2 mm
15/16"		=	23,8 mm
16/16"	= 1"	=	25,4 mm

Karena tuntutan penggunaan yang membutuhkan beberapa pengecualian, maka saat ini mistar tidak hanya dibuat lurus memanjang, tetapi dibuat bentuk segitiga.

Bentuk segitiga dibagi dalam dua macam, yaitu segitiga dengan sudut 90°, 60°, dan 30° atau dikenal dengan mistar segitiga lancip dan dengan sudut 90°, 45°, dan 45° yang disebut mistar segitiga sama kaki. Bahan mistar segitiga terbuat dari plastik, mika dan kayu, sedangkan yang terbuat dari logam jarang ditemukan. Ukuran mistar segitiga ditentukan dengan kode nomor.

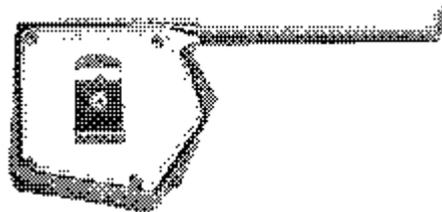
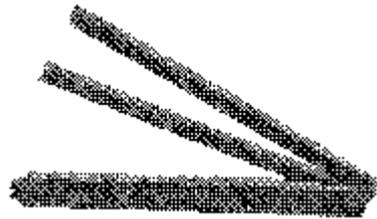
b. Meteran/mistar lipat

Meteran berasal dari bahasa jawa yang berarti satu meter. Alat ukur ini dapat dilipat karena dilengkapi dengan sambungan pada setiap panjang tertentu, lipatan ini dinamakan bilah ukur. Meteran dengan jarak lipatan 10 cm akan terdapat 10 bilah ukur, sedangkan jarak lipatan 20 cm akan terdapat 5 bilah ukur.

Bahan meteran terbuat dari baja, aluminium, plastik, formika atau kayu. Sistem ukuran biasanya dipakai ke duanya (sistem metrik dan imperial) tetapi tidak menutup kemungkinan hanya mencantumkan salah satu sistem ukuran.

Dalam perkembangannya, meteran dibuat lebih panjang dari satu meter, bahkan ada yang sampai 100 m. Meteran semacam ini terbuat dari bahan serat nylon, kain, kulit atau lembaran plat baja tipis sehingga dapat digulung pada sebuah rumah, karena hal tersebut maka dinamakan meteran gulung.

Panjang meteran gulung yang terbuat dari plat baja antara 2 s.d. 10 m, meteran ini mempunyai konstruksi khusus yang dapat menggulung kembali secara otomatis, sedangkan meteran gulung kain/kulit panjangnya bisa mencapai 100 m tetapi tidak dapat menggulung secara otomatis.



c. Alat ukur sudut

Alat ukur sudut adalah suatu perangkat yang digunakan untuk mengukur kemiringan sudut, membuat garis sudut dan juga dapat digunakan untuk mencari titik pusat suatu lingkaran.

1). Busur derajat

Busur derajat adalah alat ukur sudut berbentuk setengah lingkaran dengan batang memanjang melewati titik pusat lingkaran dengan ketelitian $0,5^\circ$. Jarak edar busur derajat adalah 180° dengan urutan angka dibuat bolak-balik, artinya bermula dari ke kanan dan ke kiri, sehingga akan saling bersebelahan dengan angka 180, angka 1 dengan angka 179, angka 2 dengan angka 178 dan seterusnya. Bahan yang dipergunakan adalah plat baja tahan korosi.

2). Siku

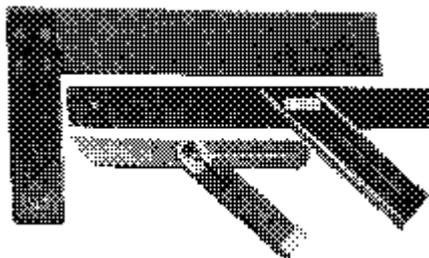
Siku-siku adalah sebuah alat ukur yang terdiri dari badan dan daun siku, dimana badan lebih tebal dan lebih berat jika dibanding dengan daunnya, hal ini berfungsi untuk ketepatan dan kemantapan pegangan sewaktu digunakan. Fungsi siku-siku hampir sama dengan busur derajat yaitu untuk:

- a). Membuat garis sudut
- b). Memeriksa kemiringan atau kesikuan bagian suatu benda
- c). Memeriksa kerataan permukaan benda.

Beberapa jenis siku:

Siku silang

Siku silang mempunyai sudut permanen/tetap 90° dan dikonstruksi mati (dikeling) pada pertemuan badan dan daun sehingga siku silang hanya dapat digunakan untuk memeriksa ketepatan sudut 90° .



Siku silang juga dapat digunakan untuk membentuk sudut 45° dan 135° , karena batas antara dua siku dengan badannya membentuk sudut 45° .

Siku perempat

Siku perempat dipakai untuk memeriksa, membuat garis sudut miring dan pekerjaan lain yang bersudut 45° dan 135° .

Siku putar

Siku putar adalah alat ukur sudut yang dapat diputar/diatur sesuai sudut yang diperlukan. Siku putar digunakan untuk:

- 1). Pembuatan garis miring (sembarang ukuran)
- 2). Pemeriksaan kemiringan suatu benda
- 3). Pemindahan besarnya sudut dari suatu benda ke benda lain
- 4). Pemberian tanda bajang
- 5). Segala macam pekerjaan yang bersudut.

d. Jangka

Jangka adalah alat ukur/alat gambar yang dapat digunakan untuk mengukur dan membuat suatu lingkaran. Kelemahan alat ini adalah tidak dapat memberikan ukuran secara langsung, sehingga memerlukan bantuan alat ukur lain seperti: mistar, meteran, atau siku-siku.

1). Jangka tusuk

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



Jangka tusuk

2). Jangka bengkok (outside calipers)

Sepasang kaki jangka bengkok berbentuk melengkung dengan radius yang sama.

Jangka bengkok digunakan untuk mengukur diameter luar atau ukuran luar suatu benda. Alat ini terdiri dari sepasang kaki bengkok, per penekan dan sebuah mur baut sebagai pengatur. Jangka bengkok sering digunakan karena mudah dalam penggunaannya (cara mengaturnya). Hasil ukuran harus dikonversikan dengan alat ukur mistar, meteran, atau siku-siku.



Jangka bengkok

3). Jangka kaki (inside calipers)

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



Jangka kaki

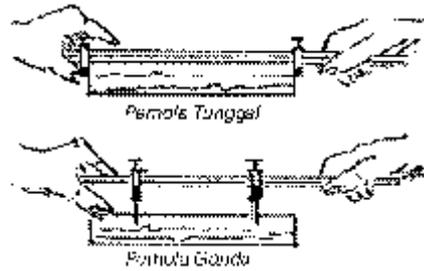
4). Jangka sorong (*vernier valipper sketmat*)

Jangka sorong terbuat dari baja tahan karat dengan ketelitian yang sangat tinggi. Ketelitian jangka sorong ada yang mencapai 0,0001 mm. Alat semacam ini digunakan pada industri yang memerlukan ketelitian prima, seperti: pabrik mobil, pesawat terbang, pesawat ruang angkasa, dan lain-lain. Jangka sorong terdiri dari dua bagian, yaitu: badan jangka sorong yang ukuran metrik dan imperial, dan rahang yang diberi nonius dengan pembagian devisi. Pada rahang terdapat baut pengencang yang berfungsi untuk mengunci setelah pengukuran.



5). Pemola

Pemola terbuat dari logam agar kestabilan terjamin. Alat ini berguna untuk mengukur sebuah benda yang mempunyai panjang dan tebal sama. Alat ini sering digunakan dalam pembuatan kria yang berjumlah besar. Pemola ada dua jenis, yaitu: pemola tunggal dan pemola ganda.



Alat pemola

2. Alat-alat Penanda

Alat-alat penanda berfungsi untuk memberi tanda batas pemotongan atau menggambari tempat pembentukan, seperti: pembuatan alur, radius, bentuk sambungan. Alat penanda perlu ditunjang dengan alat ukur . Bahan jenis dan karakteristik alat penanda dapat berlainan, namun fungsinya sama.

a. Pensil

Pada umumnya alat gambar adalah pensil. Pensil juga sangat baik untuk menandai dan menggambari kayu, hasilnya cukup jelas, mudah dibersihkan jika terdapat kekeliruan dan tidak mahal. Pensil yang berselubung kayu dan grafit sebagai inti tersedia dalam 19 macam. Pensil ini dikelompokkan dari yang sangat keras 9H sampai yang lunak sekali EE. Dalam pertukangan kayu menggunakan pensil lunak, yaitu antara 3B s.d. 6B dengan bentuk bulat telur. Cara meruncingkan dapat dilakukan dengan menggunakan pahat, pisau, atau peraut pensil. Pensil khusus penanda kayu berpenampang pipih.

b. Penggores

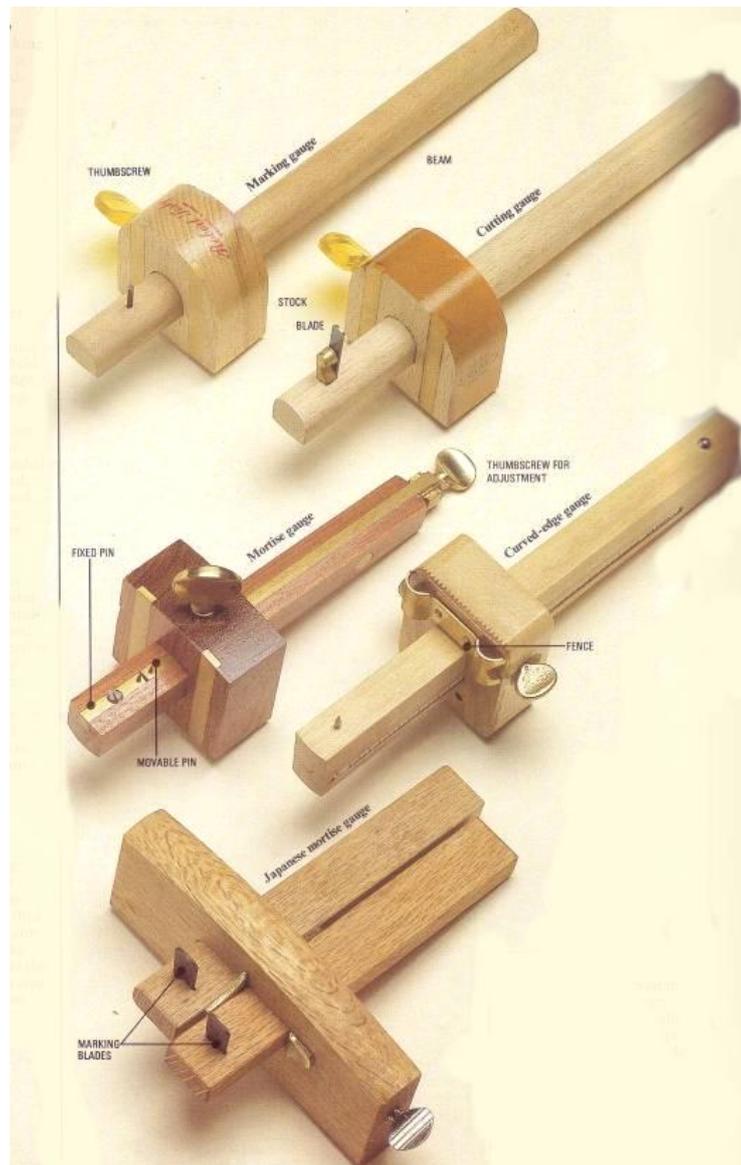
Penggores adalah alat yang terbuat dari logam berbentuk silindris lurus dan diruncingkan di bagian ujung depan. Fungsi penggores hampir sama dengan pensil yaitu untuk membuat garis-garis batas pengerjaan.

Perbedaannya, garis yang dibuat oleh penggores menusuk ke dalam kayu sehingga tidak dapat dihapus.

Penggores yang digunakan pada pekerjaan kayu sedikit berbeda dengan penggores yang digunakan pada pekerjaan logam. Pada pekerjaan logam bahan penggores terbuat dari baja pilihan sedangkan pada pekerjaan kayu cukup dengan baja biasa. Penggores harus selalu tajam. Jangan sekali-kali penggores digunakan untuk menusuk dan jangan sekali-kali memukul pegangan penggores, karena akan mudah rusak dan kehilangan ketepatan fungsinya.

c. Perusut

Perusut adalah alat gores kayu untuk membuat garis-garis sejajar dengan satu tepi benda kerja. Alat ini terdiri dari badan perusut, batang dan taji. Badan perusut dapat digeser sepanjang batang dan dikunci pada batang dengan perantara sebuah baut yang terdapat pada badan perusut. Penandaan dengan perusut dimaksudkan untuk menentukan ukuran (lebar dan tebal kayu) dan menentukan posisi sambungan. Taji harus selalu tajam. Pengukuran jarak taji dapat dilakukan dengan bantuan mistar ukur.



Perusut dibedakan menjadi dua, yaitu:

1). Perusut tradisional

Perusut ini banyak digunakan tukang-tukang kayu di pedesaan dengan plat kuningan sebagai taji/mata gores. Bentuk sangat sederhana dengan pengaturan taji yang agak sulit.

2). Perusut modern

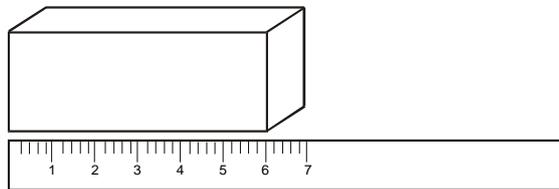
Perusut modern adalah pengembangan dari perusut tradisional. Bahan perusut dikombinasi dengan logam dan pada jenis-jenis tertentu, sekali gores bisa didapat lebih dari satu garis. Hal ini disebabkan perusut

dilengkapi dengan dua batang dan taji lebih dari satu. Perusut semacam ini sangat efektif untuk pembuatan sambungan-sambungan. Batang perusut dibentuk sedemikian rupa dengan memperhatikan ergonomi, sehingga enak dipegang dan hasil goresan lebih sempurna.

3. Cara Menggunakan Alat ukur dan Penanda

a. Mengukur Benda Kerja dengan Mistar Bangku

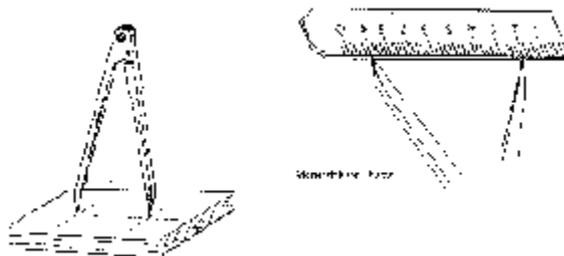
- 1) Letakkan benda kerja yang akan diukur pada bangku kerja.
- 2) Ambil mistar ukur dan tempelkan pada benda kerja, dengan ujung nol mistar berimpit pada ujung kayu (sebelah kiri) yang akan diukur
- 3) Baca angka pada mistar bangku sesuai dengan ujung kanan benda, misal $x = 6 \text{ cm}$



Mistar ukur dengan satuan cm

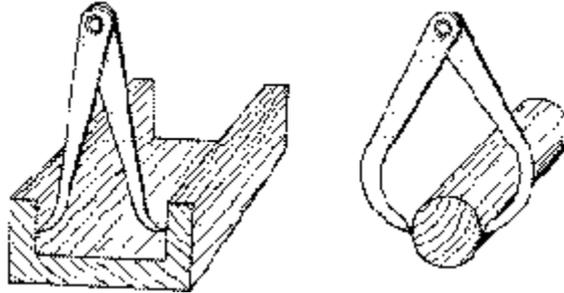
b. Memindahkan Jarak (Ukuran Jangka) ke Benda Kerja

- 1) Siapkan benda kerja yang akan diukur atau dilukis.
- 2) Ambil jangka tusuk, dan ukurlah ke mistar sesuai dengan ukuran pada gambar kerja.
- 3) Pindahkan hasil ukuran jangka tadi ke benda kerja.



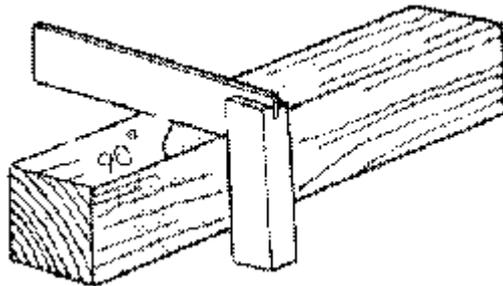
c. Mengukur Benda Kerja dengan Jangka Luar dan Dalam

- 1) Siapkan benda kerja yang akan diukur.
- 2) Ambil jangka luar/dalam lakukan pengukuran.
- 3) Ambil/lepaskan jangka dari benda kerja, ukur jarak jangka dengan mistar dan baca angka pada mistar, misal $x = 3$ cm.



d. Mengukur dengan Siku

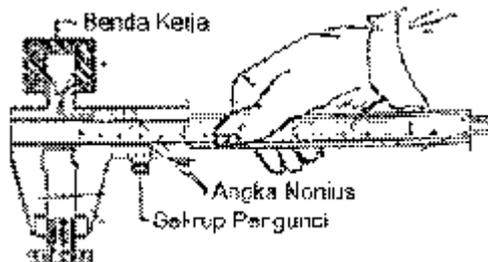
- 1) Siapkan benda yang akan diukur.
- 2) Letakkan siku di atas benda kerja, badan siku menempel salah satu sisi kayu.
- 3) Baca angka pada siku, misal $x = 5$ cm.



e. Mengukur dengan Jangka Sorong

- 1) Siapkan benda yang akan diukur.
- 2) Ambillah jangka sorong dan kendorkan sekrup pengunci.
- 3) Lakukan pengukuran pada benda kerja dengan cara menggeser bagian jangka sorong.
- 4) Kunci dengan cara mengencangkan sekrup pengunci, agar tidak terjadi penggeseran pada waktu membaca ukuran.

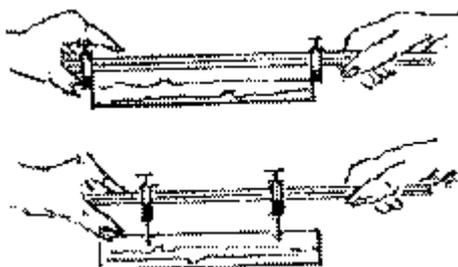
- 5) Bacalah ukuran dengan membaca angka nonius yang berimpit angka 0.



f. Mengukur dengan Alat Pemola

Alat pemola biasanya untuk mengecek panjang atau bentuk sebuah benda. Pekerjaan ini bisa dilaksanakan pada industri mebel dan dipakai pada pekerjaan seri. Cara kerja alat pemola:

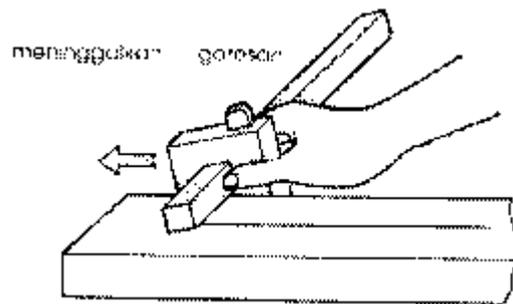
- 1) Kencangkan sekrup pengunci pada alat ukur sesuai dengan ukuran.
- 2) Ambil benda yang akan diukur, baik yang panjang, lebar, maupun tebal.
- 3) Lakukan pengukuran, apakah sesuai dengan ukuran atau tidak.
- 4) Untuk alat pemola ganda, cara kerjanya sama dengan alat pemola tunggal. Alat ini digunakan untuk mengecek jarak lubang dowel pada benda kerja.



g. Memberi Tanda/Menggores dengan Perusut

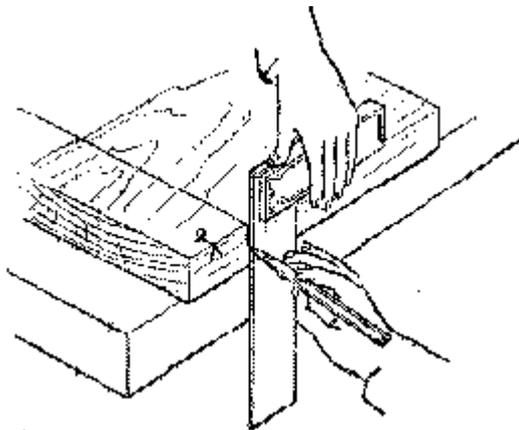
- 1) Siapkan benda kerja yang akan diberi tanda/digores.
- 2) Ambil perusut dan atur jarak sesuai dengan ukuran yang diinginkan.
- 3) Pegang perusut dan tempelkan di atas benda kerja, dorong perusut ke arah depan.

- 4) Perlu diperhatikan bahwa badan perusut harus selalu menempel pada sisi kayu yang diberi tanda paring.



h. Memberi Tanda Gores dengan Pensil/Alat Gores Lain

- 1) Letakkan benda kerja di atas bangku kerja.
- 2) Ambil siku sebagai alat bantu menggores, letakkan di atas benda kerja dengan badan siku menempel sisi kayu.
- 3) Pegang siku secara erat dan lakukan penggoresan dengan alat gores pensil/alat gores logam.



BAB III EVALUASI

Tugas

1. Sebutkan macam-macam alat penanda dan pngukur dan jelaskan masing-masing jenis
2. Jelaskan karakteristik alat ukur dan penanda
3. Jelaskan perbedaan antara ukuran dalam imperial ke metrik
4. Jelaskan cara menggunakan perusut
5. Jelaskan cara mengukur dengan menggunakan jangka sorong



DAFTAR PUSTAKA

Dalih SA dan Osutiarna : 1978, *Petunjuk Pekerjaan Kayu I*, Depdikbud, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Jakarta.

John Stefford dan Guy Mc Murdo : 1989, *Teknologi Kerja Kayu*, Erlangga, Jakarta.

Primiyono : 1979, *Teknologi Kayu Secara Bergambar*, Bhratara Karya Aksara, Jakarta..