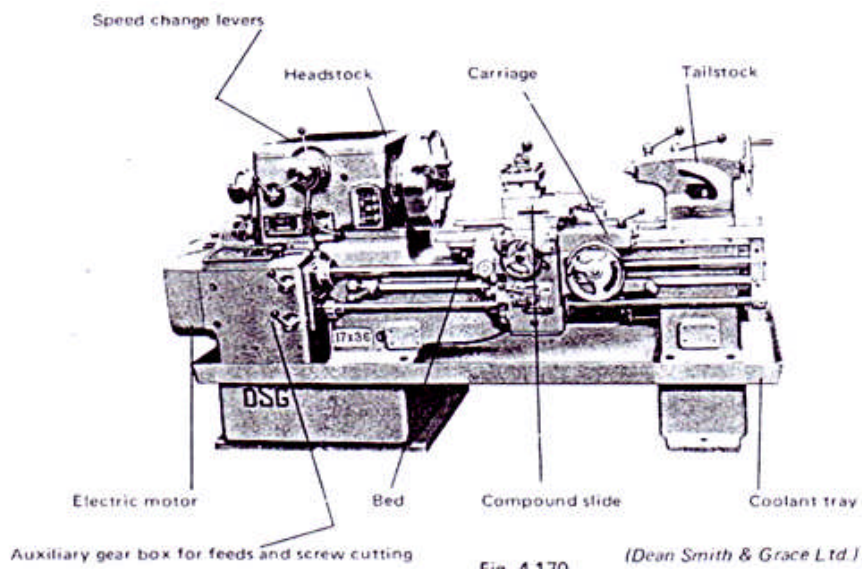


BAB II

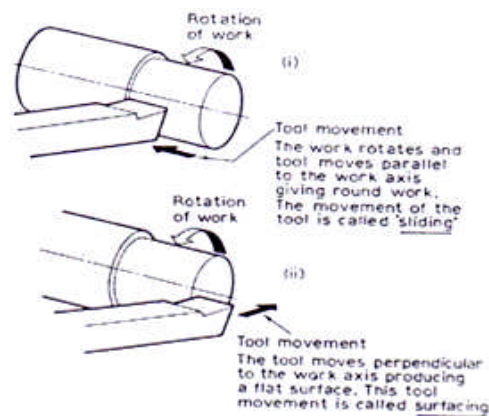
MESIN BUBUT

A. Prinsip Kerja Mesin Bubut

Mesin bubut merupakan salah satu mesin konvensional yang umum dijumpai di industri pemesinan. Mesin bubut (gambar 2.1) mempunyai gerak utama benda kerja berputar pada spindelnya dan alat potong bergerak sumbu x (memanjang) dan sumbu y (melintang) (gambar 2.2).



Gambar 2.1 Mesin bubut



Gambar 2.2 Cara kerja mesin bubut

B. Prosedur Keselamatan Kerja

1. Jangan menggunakan mesin bubut sampai anda diinstruksikan untuk menggunakan itu
2. Pastikan anda mengetahui bagaimana mematikan mesin dengan cepat
3. Jangan coba-coba membersihkan mesin ketika mesin sedang bekerja

4. Jangan menyentuh chips dan beram yang tertinggal di alat penitik. Jika chips ingin dibersihkan gunakan sikat atau stick.
5. Sebelum memulai, pastikan bahwa mesin dan alat kerja yang digunakan seperlunya
6. Selalu gunakan beberpa panduan yang diberikan
7. Hentikan mesin sebelum melakukan pengukuran
8. Gunakan google ketika memotong material seperti besi cor dan kuningan yang menghasilkan chips kecil.

C. Bagian Utama dan Kelengkapannya

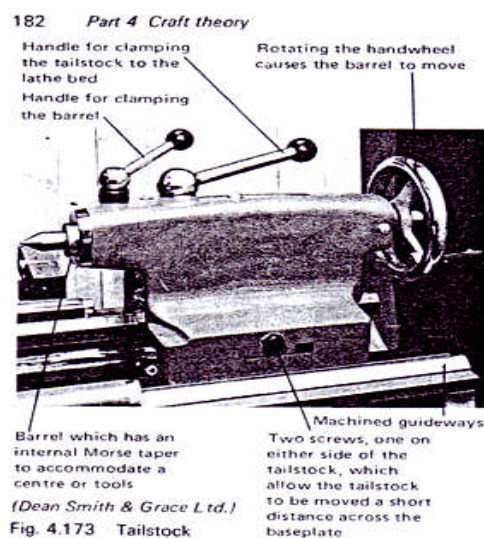
Bagian-bagian utama mesin bubut terdiri dari:

1. Kepala tetap
2. Kepala lepas
3. Eretan
4. Alas

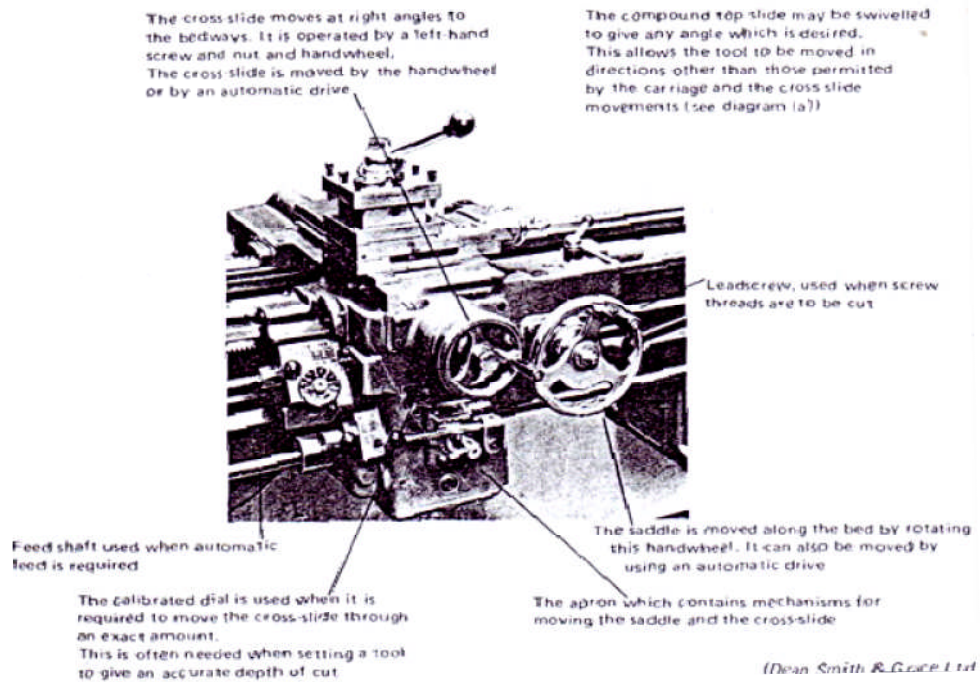
Kepala Tetap berisi semua roda gigi dan cara kerjanya diperlukan untuk memperoleh suatu kecepatan poros. Mesin-mesin sekarang menggunakan jenis bergigi pada kepala tetap *Kepala Lepas* (Gambar 2.3) digunakan untuk menyokong satu tepi pada benda kerja ketika itu sedang dibubut diantara pusat.itu juga digunakan untuk menyelesaikan perkakas seperti drill dan reamer.

Eretan mesin bubut (Gambar 2.4) adalah suatu mesin coran sehingga meluncur di lintasan alas mesin bubut

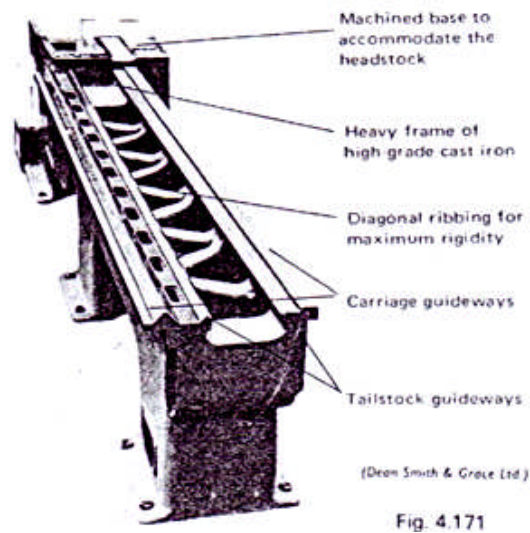
Alas mesin bubut. (Gambar 2.5) Bantalan utama yang dimesinkan berbentuk datar, vee atau kombinasi datar dan vee.



Gambar 2.3 Kepala lepas



Gambar 2.4 Eretan

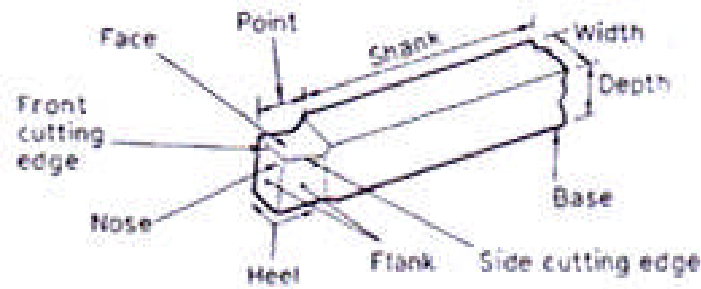


Gambar 2.5 Alas (meja)

D. Macam-macam Pahat Bubut

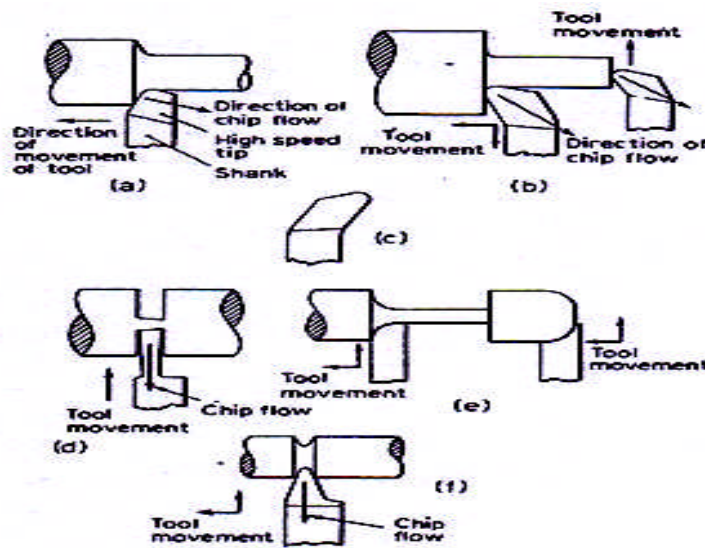
Pahat bubut dibuat dari baja karbon biasa atau baja potong cepat HSS. Sungguh sering alat itu terdiri dari suatu ujung perpaduan baja laju tinggi untuk penguatan poros baja. Tungsten karbida dan ujung-ujung keramik digunakan di dalam cara yang sama. Ukuran pada pahat bubut ditentukan oleh kedalaman pada poros, lebar poros dan panjang keseluruhan poros.

Gambar 2.6 menampilkan nama-nama untuk bagian-bagian pada pahat bubut.



Gambar 2.6 Bagian-bagian pahat bubut

Semua pahat bubut memiliki bagian depan dan sisi sudut bebas. Ini mencegah pahat dari penggesekan dengan benda kerja, sudut bebas kira-kira 5° - 10° yang dianjurkan. Pahat dapat memiliki baik bagian belakang atau sisi sudut tatal atau keduanya. Sudut tatal yang benar membuat beram meluncur dengan mudah di atas permukaan pahat. Terlalu besar sudut tatal akan memperlemah pahat dan menyebabkan terdorongnya ke dalam benda kerja. Logam lunak dan ulet dianjurkan memperbesar sudut tatalnya daripada mengerjakan pada logam getas. Di bawah ini digambar kan macam-macam pahat bubut:



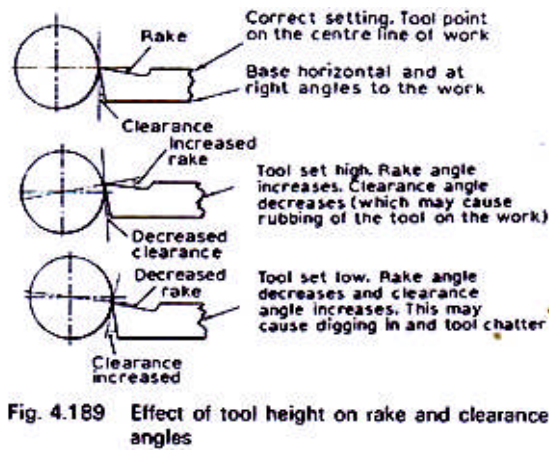
Gambar 2.6 Macam-macam pahat bubut

Sudut yang disarankan untuk pahat bubut ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 Sudut pahat bubut

Logam yang sedang dipotong	Tatal belakang	Tatal sisi
Baja lunak	8°	20°
Baja lembut	8°	18°
Baja karbon tinggi	8°	14°
Besi cor	8°	14°

Pengaturan pahat dalam mesin bubut. Gambar 2.7 mengilustrasikan pengaturan yang penting pada pahat dengan ketinggian yang benar.



Gambar 2.7 Pengaturan ketinggian pahat bubut

E. Macam-macam Proses Pembubutan

Mesin bubut dapat mengerjakan proses pembubutan:

1. Rata
2. Bertingkat
3. Alur
4. Tirus
5. Kartel
6. Ulir

Proses pembubutan tirus dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu:

1. Memutarakan derajat eretan atas. Penyayatan menggunakan eretan atas dan eretan melintang, dengan perhitungan:

$$\tan \alpha = \frac{D-d}{2l} \quad \text{dimana}$$

α derajat eretan atas ($^{\circ}$)

D diameter besar ketirusan (mm)

d diameter kecil ketirusan (mm)

l panjang tirus (mm)

2. Menggeserkan kepala lepas, penyayatan menggunakan eretan memanjang dan melintang, dengan perhitungan:

$$n = \frac{D-d}{2l} L \quad \text{dimana}$$

- n pergeseran kepala lepas (mm)
D diameter besar ketirusan (mm)
d diameter kecil ketirusan (mm)
l panjang tirus (mm)
L panjang benda kerja keseluruhan (mm)

3. Tapper attachment, merupakan alat bantu tirus berupa batang penghantar yang diikatkan dengan eretan melintang, sehingga sewaktu eretan memanjang digerakan maka eretan melintang mengikuti batang penghantar.

$$\tan \alpha = \frac{D-d}{2l} \quad \text{dimana}$$

- α derajat eretan atas ($^{\circ}$)
D diameter besar ketirusan (mm)
d diameter kecil ketirusan (mm)
l panjang tirus (mm)

Proses lainnya adalah ulir, pembuatan ulir dengan mesin bubut menggunakan transportir ulir dan paha ulir.

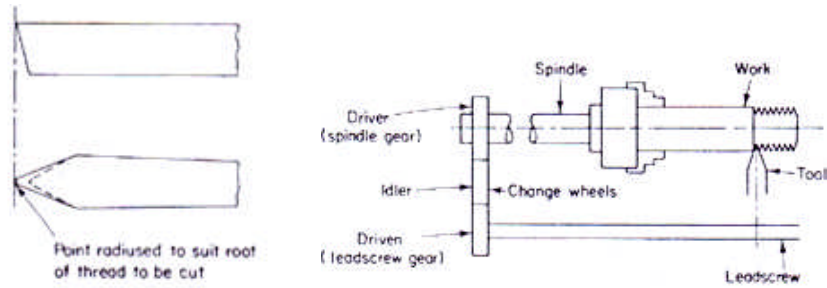
Pahat titik tunggal secara berkala digunakan untuk pemotongan ulir skrup dalam mesin bubut. Yang terpenting fitur dari skrup ulir adalah:

- a) pembentukan atau pengukuran dari ulir
- b) puncak pada ulir

Bentuk alat potong (Gambar 2.8) bentuk ulir. Puncak dari ulir dihasilkan oleh penggandaan puncak pada poros pemindah mesin bubut.

Umumnya mesin bubut memiliki skrup utama dengan puncak secara akurat. Ketika pemotongan ulir skrup poros pemindah mengubah suatu gerakan linier untuk dibawa oleh mur pembagi utama. Ketika skrup utama memberikan satu putaran dari pembawaan tadi, dan oleh pahat itu, memindahkan dengan jarak sebanding dengan puncak dari poros pemindah.

Ketika pemotongan skrup ulir, pembawaannya harus bergerak dengan jarak yang sama untuk puncak dari ulir untuk dipotong lalu benda kerja membuat suatu revolution.



Gambar 2.8 Pahat bubut ulir

Oleh karena kecepatan pada putaran dari skrup utama harus diatur relatif untuk kecepatan putaran dari spindel. Dalam mesin bubut modern ini dilakukan oleh gear box.

Pada beberapa mesin lama deretan gigi-gigi telah diatur antara spindel dan poros pemindah.

Deretan gigi dapat dikalkulasikan dengan rumus:

$$\frac{\text{jumlah gigi pada gigi spindel}}{\text{jumlah gigi pada gigi poros pemindah}} = \frac{\text{puncak ulir untuk dipotong}}{\text{puncak poros pemindah}}$$

Gigi standar didukung dengan mesin yang memiliki 20 gigi, 25 gigi, 30 gigi dan seterusnya di dalam langkah 5 gigi sampai 120 gigi. Satu dari roda terkecil selalu diduplikasikan dan ini sering sampai 40 roda gigi. Dalam mesin bubut metrik, poros pemindah selalu memiliki puncak 6 mm.

Contoh. Temukan roda yang cocok untuk pemotongan ulir yang memiliki puncak 1.5 mm. Mesin bubut memiliki skrup utama dengan puncak 6 mm.

$$\frac{\text{nomor dari gigi di gigi spindel}}{\text{nomor dari gigi di gigi poros pemindah}} = \frac{1,5}{6} = \frac{1}{4}$$

Kita harus mengubah pecahan oleh perkalian atas dan bawah oleh jumlah yang sama untuk memasang ukuran perubahan roda. Karena gigi terkecil memiliki 20 gigi kita mungkin mengalikan atas dan bawah oleh 20,

$$\frac{\text{nomor dari gigi di gigi spindel}}{\text{nomor dari gigi di gigi poros pemindah}} = \frac{1 \times 20}{4 \times 20} = \frac{20}{80}$$

Lalu mengganti deretan gigi dengan 20 roda gigi menggerakkan 80 roda gigi. Lowongan, digunakan sehingga gigi spindel dan gigi poros pemindah berputar dalam arah yang sama, mungkin memiliki beberapa nomor yang sesuai pada gigi. Catatan bahwa ini hanya dapat menyesuaikan deretan gigi. Oleh perkalian atas dan bawah dari pecahan oleh 25

menghasilkan : $\frac{1 \times 25}{4 \times 25} = \frac{25}{100}$ yang juga dianjurkan.

Contoh. Temukan suaian roda pengubah untuk memotong ulir dengan puncak kira-kira 1,25 mm di mesin bubut dengan puncak poros pemindah 6 mm.

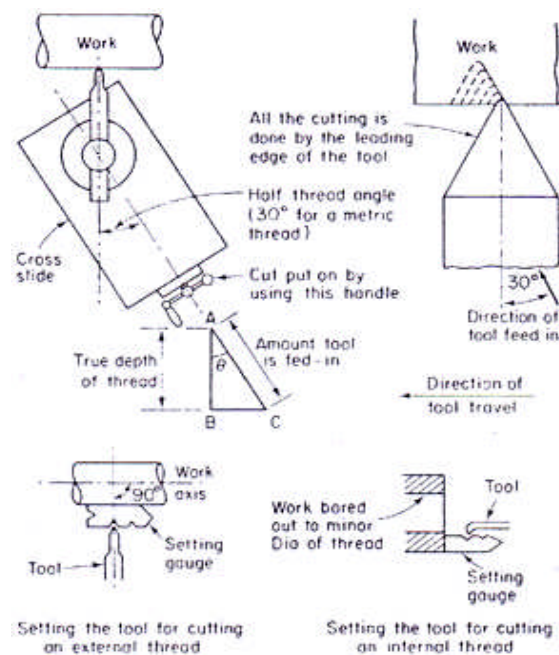
$$\frac{\text{jumlah gigi roda penggerak}}{\text{jumlah gigi roda tergerak}} = \frac{1,25}{6}$$

Untuk membuat nomor (pecahan atas) ke dalam suatu nomor pengali dan bawah dikali 4

$$\frac{\text{jumlah gigi roda penggerak}}{\text{jumlah gigi roda tergerak}} = \frac{1,25 \times 4}{6 \times 4} = \frac{5}{24} = \frac{5 \times 5}{24 \times 5} = \frac{25}{120}$$

Roda pengubah memiliki semua nomor gigi yang dapat dibagi oleh 5 dan karena itu kita selalu mengalikan bagian atas dan bawah pada pecahan oleh salah satu 5, 10, 15 dll. untuk menghasilkan gigi yang sesuai.

Cara yang terpopuler dari pemotongan skrup ulir adalah penggunaan metode pemakanan angular ditampilkan pada Gambar 2.9. Alat potong hanya satu sisi dan beberapa cenderung pada ulir untuk diiris dihindari.



Gambar 2.9 Pengaturan pahat bubut ulir

F. Perhitungan Proses Pembubutan

Proses pembubutan akan menghasilkan hasil yang maksimum bila parameternya dilaksanakan, salah satunya penentuan kecepatan putar mesin (rpm). Kecepatan putaran mesin tergantung dari diameter dan jenis bahan. Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r / \text{min} = \frac{1000 CS}{\pi D} \quad \text{dimana}$$

r/min putaran spindel mesin bubut

CS kecepatan potong (m/menit)

D diameter benda kerja (mm)

Nilai CS tergantung dari bahan seperti yang ada dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2.2 Cutting Speeds

Bahan	Bubut rata				Penguliran	
	Kasar		Halus		Ft/min	m/min
	Ft/min	m/min	Ft/min	m/min		
Baja menengah	90	27	100	30	35	11
Baja tinggi	70	21	90	27	30	9
Besi cor	60	18	80	24	25	8
Perunggu	90	27	100	30	25	8
Alumunium	200	61	300	93	60	18

Misalkan:

Hitung rpm mesin yang dibutuhkan untuk pembubutan bahan berdiameter 45 mm dengan bahan baja menengah.

$$\begin{aligned} r / \text{min} &= \frac{1000 CS}{\pi D} \\ &= \frac{1000 \times 27}{\pi 45} \\ &= 191 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Selanjutnya kita dapat menghitung waktu pemesinan dengan menggunakan rumus

$$\text{cut time} = \frac{\text{length of cut}}{\text{feed} \times \text{rpm}}$$

Dimana feed didapatkan dari tabel berikut ini,

Tabel 2.3 Feeds

Bahan	Kasar		Halus	
	Inches	Milimeters	Inches	Milimeters
Baja menengah	0.010 – 0.020	0.25 – 0.50	0.003 – 0.010	0.07 – 0.25
Baja tinggi	0.010 – 0.020	0.25 – 0.50	0.003 – 0.010	0.07 – 0.25
Besi cor	0.015 – 0.025	0.40 – 0.65	0.005 – 0.012	0.13 – 0.30
Perunggu	0.015 – 0.025	0.40 – 0.65	0.003 – 0.010	0.07 – 0.25
Alumunium	0.015 – 0.030	0.40 – 0.75	0.005 – 0.010	0.13 – 0.25

Misalkan dari soal diatas dilanjutkan dengan panjang 100 mm, maka

$$\begin{aligned} t &= \frac{100}{0.5 \times 191} \\ &= 1,05 \text{ menit} \end{aligned}$$