

**MATERI KULIAH PROSES PEMESINAN
KERJA BUBUT**

Pengoperasian Mesin Bubut

**Dwi Rahdiyanta
FT-UNY**

Kegiatan Belajar

Pengoperasian Mesin Bubut

a. Tujuan Pembelajaran.

- 1.) Siswa dapat memahami pengoperasian mesin bubut (menghidupkan dan mematikan)
- 2.) Dapat menentukan kecepatan spindle dan kecepatan penyayatan (Feed rate).
- 3.) Siswa mampu melaksanakan penyayatan dengan benar.
- 4.) Siswa dapat membaca skala pada jangka sorong dan melakukan pengukuran dengan benar.

b. Uraian Teori.

- 1) Teori dasar pengoperasian Mesin Bubut.

Pengoperasian mesin bubut pada dasarnya sama dengan pengoperasian mesin perkakas lainnya. Membubut pada prinsipnya adalah membuat benda bulat dengan diameter tertentu dengan jalan penyayatan.

Dari berbagai mesin perkakas yang ada, mesin bubutlah yang paling banyak digunakan untuk memproduksi suatu komponen. Oleh sebab itu diperlukan langkah-langkah sistematis yang perlu dipertimbangkan sebelum mengoperasikan mesin bubut. Langkah-langkah tersebut antara lain :

- a) Mempelajari gambar kerja untuk menentukan langkah kerja yang efektif dan efisien.

- b) Menentukan karakteristik bahan yang akan dikerjakan untuk menentukan jenis alat potong dan median pendingin yang akan digunakan.
- c) Menetapkan kualitas hasil bubutan yang diinginkan.
- d) Menentukan macam geometri alat-alat potong yang digunakan (pahar rata, alur, ulir, dll)
- e) Menentukan alat Bantu yang dibutuhkan didalam proses.
- f) Menentukan roda-roda gigi pengganti apabila dikehendaki adanya pengerjaan-pengerjaan khusus.
- g) Menentukan parameter-parameter pemotongan yang berpengaruh dalam proses pengerjaan (kecepatan potong, kecepatan sayat, kedalaman pemakanan, waktu pemotongan dll).

Untuk melaksanakan semua langkah diatas, kita terlebih dahulu harus dapat menghidupkan mesin. Setiap mesin mempunyai bagaian sendiri-sendiri untuk menghidupkan mesin, sebagai contoh pada mesin bubut MARO. Untuk menghidupkan pada mesin kita harus mengaktifkan saklar aliran listrik kemudian kita memutar handle sesuai dengan arah putaran yang kita kehendaki (putaran searah/berlawanan arah jarum jam), sedangkan untuk mementikan kita cukup menekan tuasrem maka dengan demikian putaran mesin akan berhenti. Sedangkan pada mesin EMCO, peletakan handle-hanle untuk menghidupkan mesin tidak sama dengan mesin MARO. Tetapi pada prinsipnya cara menghidupkan sama dengan mesin MARO.

2) Menentukan kecepatan putar spindle dan kecepatan pemakanan (feedrate)

a) Kecepatan penyayatan (V_c)

Pada saat proses pembubutan berlangsung, pahat bubut memotong benda kerja yang berputar dan menghasilkan potongan atau sayatan yang menyerupai kawat, serpihan-serpihan tersebut dapat juga berbentuk seperti serbuk

(tergantung dari bahan). Pada umumnya hasil sayatan ini disebut beram/tatal/chip. Kemampuan mesin menghasilkan hasil bubutan tiap menit disebut kecepatan potong (sayat), yang diberi symbol C_s (Cutting Speed).

Jika benda kerja mempunyai ukuran diameter (mm) dibubut dengan putaran (RPM) maka kecepatan pemotongannya dapat dihitung dengan rumus :

$$C_s = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \frac{M}{\text{menit}}$$

Dimana :

C_s : Kecepatan potong (M/menit)

n : Potaran poros utama (RPM)

D : Diameter benda kerja (mm)

$1/1000$: didapat dari $1 \text{ mm} = 1/1000 \text{ m}$

Pada prinsipnya kecepatan pemotongan suatu material tidak perlu dihitung. Karena setiap material telah memiliki kecepatan potong sendiri-sendiri berdasarkan karakteristiknya dan harga kecepatan potong dari tiap material ini dapat dilihat didalam table yang terdapat didalam buku atau referensi. Sehingga rumus diatas hanya digunakan untuk menghitung kecepatan putar spindle mesin bubut.

Untuk lebih jelasnya mengenai harga kecepatan potong dari tiap material dapat anda lihat pada table dibawah ini.

Tabel 4. Kecepatan Potong Untuk Beberapa Jenis Bahan.

Bahan	Pahat HSS		Pahat Karbida	
	Halus	Kasar	Halus	Kasar
Baja Perkakas	75 - 100	25 - 45	185 - 230	110 - 140
Baja Karbon Rendah	70 - 90	25 - 40	170 - 215	90 - 120
Baja karbon Menengah	60 - 85	20 - 40	140 - 185	75 - 110
Besi Cor Kelabu	40 - 45	25 - 30	110 - 140	60 - 75
Kuningan	85 - 110	45 - 70	185 - 215	120 - 150
Alumunium	70 - 110	30 - 45	140 - 215	60 - 90

b) Kecepatan putar spindle (Sumbu Utama)

Kecepatan spindle utama dapat dihitung apabila kecepatan penyayatan telah diketahui. Untuk itu langkah pertama yang harus dilakukan untuk menghitung kecepatan putar adalah melihat harga kecepatan potong dari bahan yang akan kita sayat pada table /referensinya. Kecepatan putar sumbu utama dapat dihitung dengan rumus :

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot D} \text{ RPM}$$

Keterangan :

n : kecepatan putar spindle (rpm)
V_c : kecepatan potong (m/menit)
π : konstanta (3,14)
D : diameter benda kerja (mm)
1000 : diperoleh dari 1m = 1000 mm.

Contoh :

Jika kita akan membubut benda kerja dari bahan alumunium dengan diameter 40 mm. hitunglah kecepataan putar sumbu utama mesin ?

Jawaban:

Kecepatan potong alumunium dapat dilihat pada table 4 misal kita ambil 30 m/menit. Maka kecepatannya adalah:

$$\begin{aligned} n &= \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot D} \\ &= \frac{30 \cdot 1000}{3,14 \cdot 40} \\ &= 239 \text{ rpm} \end{aligned}$$

jika pada mesin tidak terdapat kecepatan 239 rpm maka dicari kecepatan dibawahnya yaitu 225 rpm.

Catatan :

Jika jumlah putaran sumbu utama tiap menit tidak ada yang cocok dengan jumlah putaran yang ada pada table mesin maka sebaiknya dipilih jumlah putaran yang lebih rendah dari perhitungan teoritis tersebut.

3) Teori dasar menyayat dengan mesin bubut

Penyayatan pada mesin bubut adalah jenis pemotongan yang menggunakan alat potong mata tunggal, jadi tatal yang dihasilkan berbentuk memanjang. Penyayatan dengan mesin bubut dapat dilakukan secara otomatis maupun manual. Untuk melakukan penyayatan secara otomatis maka kita harus menetapkan posisi handle-handle sesuai dengan cutting speed yang tertera pada table, kemudian handle penyayatan kita masukkan maka dengan demikian pergerakan eretan akan sama dengan cutting speednya.

4) Pengukuran Benda Kerja

Untuk mendapatkan benda kerja yang presisi. Kemampuan untuk melakukan pengukuran memegang peranan yang sangat penting. Untuk melihat berbagai ukuran dimensi benda kerja kita dapat menggunakan berbagai jenis alat ukur. Berdasarkan cara pembacaan skala ukurnya alat ukur dibagi menjadi 2 yaitu :

a) Alat ukur langsung

Yaitu alat ukur yang datanya dapat langsung dibaca pada alat ukur tersebut

Contoh : jangka sorong, micrometer, mistar, busur derajat (protector) dll

Alat ukur ini biasanya digunakan untuk mengukur bagian-bagian yang mudah diukur dan dijangkau oleh alat ukur.

b) Alat ukur tak langsung.

Yaitu alat ukur yang datanya hanya dapat dibaca dengan bantuan alat ukur langsung.

Contoh : telescoping gauge, inside caliper, outside caliper dll.

Alat ukur ini dipakai untuk mengukur bagian-bagaian yang tidak dapat dijangkau oleh alat ukur langsung.

Pada alat ukur langsung memiliki beberapa tingkatan ketelitian. Untuk itu kita harus dapat menentukan alat ukur apa yang harus kita gunakan berdasarkan tingkatan toleransi yang kita capai. Disamping alat potong yang menentukan kebenaran dari pengukuran adalah posisi dan sikap waktu melakukan pengukuran antara lain :

- a) Lakukan pengukuran dalam keadaan mesin berhenti.
- b) Letakkan sensor ukur tegak lurus terhadap bidang ukur.
- c) Berilah penerangan yang cukup dalam melaksanakan pengukuran.
- d) Pembacaan skala ukur harus tegak lurus terhadap skala pengukuran.

c. Rangkuman

Untuk dapat mengoperasikan mesin bubut dengan baik dan benar serta mampu menghasilkan suatu benda kerja yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Langkah-langkah yang harus dilakukan antara lain :

- 1) Kita harus memahami pengoperasian mesin bubut dengan baik dan benar.
- 2) Mampu menentukan cutting speed dari bahan yang akan kita kerjakan.
- 3) Mampu menentukan kecepatan putar spindle sesuai dengan ukuran diameter yang kita kerjakan.
- 4) Dapat menentukan dan menggunakan alat ukur berdasarkan tingkatan ketelitiannya.
- 5) Mengetahui cara-cara yang tepat dan benar dalam pengukuran benda kerja.

Setelah kita mampu menentukan langkah-langkah diatas serta dapat menentukan urutan langkah kerja yang tepat sesuai dengan gambar kerja maka kita akan dapat mengoperasikan mesin bubut tersebut dengan benar.

d. Tugas.

- 1) Lakukan pengamatan paling sedikit 3 mesin bubut yang berbeda, kemudian amati bagaimana cara menghidupkan masing-masing mesin bubut tersebut.
- 2) Kelompokkan macam-macam alat ukur langsung dan tak langsung berdasarkan fungsinya.
- 3) Sebutkan masing-masing alat ukur langsung dan tak langsung.

e. Test.

- 1) Berapakah kecepatan putar spindle jika digunakan untuk membubut bahan St 37 \varnothing 2" x 120 mm ?
- 2) Mengapa pada proses permesinan kita masih menggunakan alat ukur tak langsung ?
- 3) Sebutkan sikap dan posisi yang tepat jika kita mengukur benda kerja yang masih terpasang pada mesin bubut ?

f. Jawaban Test Formatif.

- 1) Pada table 4 dapat diketahui bahwa V_c untuk bahan St 37 adalah 25 m/menit.

Maka :

$$\begin{aligned} n &= \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot D} \\ &= \frac{25 \cdot 1000}{3,14 \cdot 2(25,4)} \\ &= 156,7 \approx 160 \text{ RPM} \end{aligned}$$

- 2) Karena tidak semua bagian dimensi benda kerja dapat diukur dengan alat ukur langsung. Sebagai contoh : untuk mengukur lubang bertingkat yang bagian dalam tidak mungkin dapat diukur dengan

menggunakan jangka sorong atau micrometer, tetapi hanya dapat diukur dengan menggunakan : inside caliper dan telescoping gauge.

- 3) Sikap dan posisi yang harus dilakukan untuk mengukur benda kerja yang masih terpasang pada mesin bubut antara lain :
 - a) Cek skala baca apa sudah tepat diangka nol.
 - b) Letakkan sensor ukur ditengah-tengah benda kerja.
 - c) Penekanan jangka sorong jangan terlalu keras.
 - d) Pastikan posisi pembacaan skala baca tegak lurus.