

Materi 1

Parameter Pemotongan pada Proses Pembubutan

Yang dimaksud dengan parameter pemotongan pada proses pembubutan adalah, informasi berupa dasar-dasar perhitungan, rumus dan tabel-tabel yang mendasari teknologi proses pemotongan/ penyayatan pada mesin bubut diantaranya. Parameter pemotongan pada proses pembubutan meliputi:

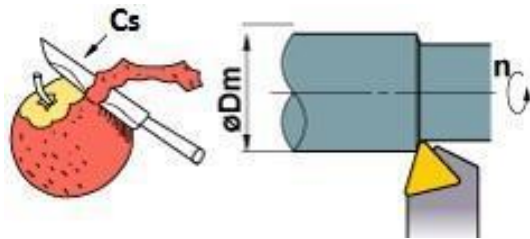
kecepatan potong

(*Cutting speed - Cs*), kecepatan putaran mesin (*Revolution Permenit - Rpm*),

kecepatan pemakanan (*Feed – F*) dan waktu proses pemesinannya.

Kecepatan potong (*Cutting speed – Cs*)

Yang dimaksud dengan kecepatan potong (*Cs*) adalah kemampuan alat potong menyayat bahan dengan aman menghasilkan tatal dalam satuan panjang/ waktu (meter/menit atau *feet/* menit). Ilustrasi kecepatan potong pada poroses pembubutan, dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Ilustrasi kecepatan potong pada proses pembubutan

Pada gerak putar seperti mesin bubut, kecepatan potongnya (*Cs*) adalah:

Keliling lingkaran benda kerja ($\pi \cdot d$) dikalikan dengan putaran (*n*). atau:

$$\mathbf{Cs = \pi \cdot d \cdot n \text{ Meter/menit.}}$$

Keterangan:

d : diameter benda kerja (mm)

n : putaran mesin/benda kerja
(putaran/menitRpm)

π : nilai konstanta = 3,14

Kecepatan potong untuk berbagai macam bahan teknik yang umum dikerjakan pada proses pemesinan, sudah teliti/diselidiki para ahli dan sudah patenkan pada ditabelkan kecepatan potong. Sehingga dalam penggunaannya tinggal menyesuaikan antara jenis bahan yang akan dibubut dan jenis alat potong yang digunakan. Sedangkan untuk bahan-bahan khusus/spesial, tabel Cs-nya dikeluarkan oleh pabrik pembuat bahan tersebut.

Tabel 1. Kecepatan Potong Bahan

Bahan	Pahat Bubut HSS		Pahat Bubut Karbida	
	m/men	Ft/min	M/men	Ft/min
Baja lunak(<i>Mild Steel</i>)	18 – 21	60 – 70	30 – 250	100 – 800
Besi Tuang(<i>Cast Iron</i>)	14 – 17	45 – 55	45 - 150	150 – 500
Perunggu	21 – 24	70 – 80	90 – 200	300 – 700
Tembaga	45 – 90	150 – 300	150 – 450	500 – 1500
Kuningan	30 – 120	100 – 400	120 – 300	400 – 1000
Aluminium	90 - 150	300 - 500	90 - 180	a. – 600

Pada tabel kecepatan potong (Cs) juga disertakan jenis bahan alat potongnya. Yang pada umumnya, bahan alat potong dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu HSS (*High Speed Steel*) dan karbida (*carbide*). Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa dengan alat potong yang bahannya karbida, kecepatan potongnya lebih besar jika dibandingkan dengan alat potong HSS

Kecepatan Putaran Mesin Bubut (*Revolution Per Menit - Rpm*)

Yang dimaksud kecepatan putaran mesin bubut adalah, kemampuan kecepatan putar mesin bubut untuk melakukan pemotongan atau penyayatan dalam satuan putaran/ menit. Maka dari itu untuk mencari besarnya putaran mesin sangat dipengaruhi oleh seberapa besar kecepatan potong dan keliling benda kerjanya.

Mengingat nilai kecepatan potong untuk setiap jenis bahan sudah ditetapkan secara baku, maka komponen yang bisa diatur dalam proses penyayatan adalah putaran mesin/benda kerjanya. Dengan demikian rumus dasar untuk menghitung putaran mesin bubut adalah:

$$N = \frac{1000 C_s}{\pi \cdot d} \text{ RPM}$$

$$\pi \cdot d$$

Keterangan:

d : diameter benda kerja (mm)

Cs : kecepatan potong
(meter/menit)

π : nilai konstanta = 3,14

Kecepatan Pemakanan (*Feed - F*)

Kecepatan pemakanan atau insutuan ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor, diantaranya: kekerasan bahan, kedalaman penyayatan, sudut-sudut sayat alat potong, bahan alat potong, ketajaman alat potong dan kesiapan mesin yang akan digunakan. Kesiapan mesin ini dapat diartikan, seberapa besar kemampuan mesin dalam mendukung tercapainya kecepatan pemakanan yang optimal. Disamping beberapa pertimbangan tersebut, kecepatan pemakanan pada umumnya untuk proses pengasaran ditentukan pada kecepatan pemakanan tinggi karena tidak memerlukan hasil permukaan yang halus (waktu pembubutan lebih cepat), dan pada proses penyelesaiannya/ finising digunakan kecepatan pemakanan rendah dengan tujuan mendapatkan kualitas hasil penyayatan yang lebih baik sehingga hasilnya halus (waktu pembubutan lebih cepat). Besarnya kecepatan pemakanan (F) pada mesin bubut ditentukan oleh seberapa besar bergesernya pahat bubut (f) dalam satuan mm/putaran dikalikan seberapa besar putaran mesinnya (n) dalam satuan putaran. Maka rumus untuk mencari kecepatan pemakanan (F) adalah:

$$F = f \times n \text{ (mm/menit).}$$

Keterangan:

f= besar pemakanan atau bergesernya pahat (mm/
putaran), n= putaran mesin (putaran/menit).

MACAM-MACAM PAHAT BUBUT

Macam-Macam Pahat Bubut Berdasarkan Klasifikasinya

Macam/ jenis pahat bubut dapat dibedakan menurut beberapa klasifikasi tertentu diantaranya:

1) Menurut Letak Penyayatan.

Menurut letak penyayatan, pahat bubut terdapat dua jenis yaitu, pahat bubut luar dan dalam.

Pahat Bubut Luar

Pahat bubut luar digunakan untuk proses pembubutan benda kerja pada bidang bagian luar.

Pahat Bubut Dalam

Pahat bubut dalam digunakan untuk proses pembubutan benda kerja pada bidang bagian dalam.

2) Menurut Keperluan Pekerjaan

Menurut keperluan pekerjaan, pahat bubut terdapat dua jenis yaitu, pahat bubut kasar (*roughing*) dan finishing.

Pahat Bubut Kasar (*Roughing*)

Selama diperlukan untuk proses pengerjaan kasar, pahat harus menyayat benda kerja dalam waktu yang sesingkat mungkin. Maka digunakan pahat kasar (*roughing*) yang konstruksinya dibuat kuat.

Pahat Bubut Finishing

Apabila diinginkan hasil permukaan yang halus, sebaiknya digunakan pahat finishing. Ada dua jenis pahat finishing, yaitu pahat finishing titik dan pahat finishing datar. Pahat finishing titik mempunyai sisi potong bulat, sedang pahat finishing datar mempunyai sisi potong rata.

Catatan: Setelah digerinda, sisi potong pahat finishing harus poles (dihoning) dengan oil stone.

3) Menurut Letak Sisi Potongnya

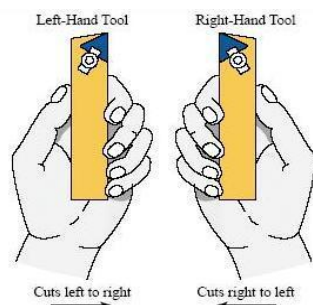
Pahat bubut menurut letak sisi potongnya, terdapat dua jenis yaitu pahat bubut kanan dan kiri (Gambar 2).

Pahat Kanan

Pahat kanan adalah pahat yang mempunyai mata potong yang sisi potongnya menghadap kekanan apabila pahat mata potongnya dihadapkan kearah kita. Penggunaannya untuk mengerjakan benda kerja dari arah kanan ke arah kiri, atau menuju kearah kepala tetap/ cekam.

Pahat Kiri

Pahat kiri adalah pahat yang mempunyai mata potong yang sisi potongnya menghadap kekiri apabila pahat mata potongnya dihadapkan kearah kita. Penggunaannya untuk untuk mengerjakan benda kerja dari arah kiri ke arah kanan, atau menuju kearah kepala lepas.



Gambar 2. Pahat bubut kanan dan kiri

4) Menurut Fungsi

Menurut fungsinya, pahat bubut terdapat enam jenis yaitu, pahat bubut rata, sisi/ muka, potong, alur, champer dan ulir.

Pahat Rata

Pahat bubut jenis ini digunakan untuk membubut permukaan rata pada bidang memanjang. Sistem kerjanya adalah dengan menggerakkan pahat dari ujung luar benda kerja kearah cekam atau sebaliknya tergantung pahat kanan atau kiri.

Pahat Sisi/ Muka

Pahat bubut jenis ini yang digunakan untuk membubut pada permukaan benda kerja. Sistem kerjanya adalah dengan

menggerakkan dari tengah benda kerja kearah keluar atau sebaliknya tergantung dari arah putarannya.

□ Pahat Potong

Pahat jenis ini digunakan khusus untuk memotong suatu benda kerja hingga ukuran panjang tertentu.

□ Pahat Alur

Pahat jenis ini digunakan untuk membentuk profil alur pada permukaan benda kerja. Bentuk tergantung dari pahat alur yang digunakan.

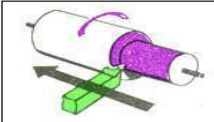
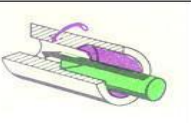
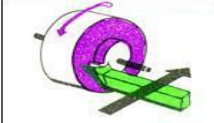
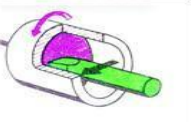
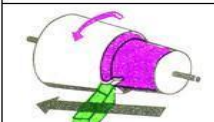
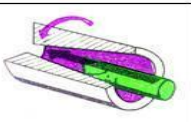
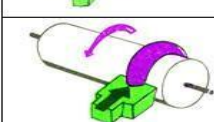
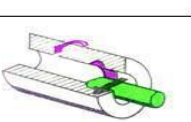
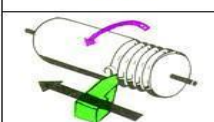
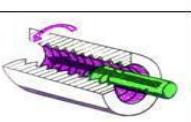
□ Pahat Champer

Pahat jenis ini digunakan untuk menchamper pada ujung permukaan benda kerja. Besar sudut champer pada umumnya 45°

□ Pahat Ulir

Pahat jenis ini digunakan untuk membuat ulir pada permukaan benda kerja, baik pembuatan ulir dalam maupun ulir luar.

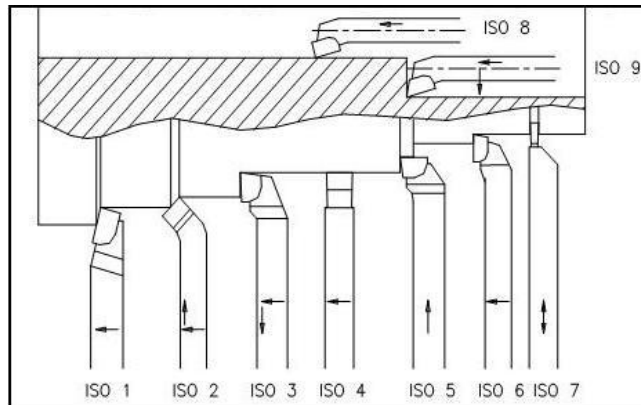
Ilustrasi penggunaan dari berbagai jenis pahat bubut, dengan berbagai posisi dan arah pemakanan dapat dilihat pada (Tabel 2)

	Longitudinal turning	
	Transversal turning	
	Angular turning	
	Profile Turning	
	Thread cutting	

Tabel 2. Ilustrasi penggunaan berbagai jenis pahat

Pahat Bubut Standar ISO

Jenis pahat bubut menurut standar ISO, terdapat 9 (sembilan) type diantaranya: ISO 1, ISO 2, ISO 3, ISO 4, ISO 5, ISO 6, ISO 7, ISO 8 dan ISO 9. Ilustrasi penggunaan dari berbagai jenis pahat bubut standar ISO dapat dilihat pada (Gambar 3).



Gambar 3. Ilustrasi penggunaan berbagai jenis pahat bubut standar ISO

Keterangan:

□ Pahat ISO 1

Pahat ISO 1 digunakan untuk proses pembubutan memanjang dengan hasil

sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 75° . Pada umumnya pahat jenis ini digunakan untuk membubut pengasaran yang hasil sudut bidangnya tidak memerlukan siku atau 90° .

□ Pahat ISO 2

Pahat ISO 2 digunakan untuk pembubutan memanjang dan melintang (pembubutan muka/ facing) dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 45° . Pahat jenis ini juga dapat digunakan untuk membubut champer atau menghilangkan ujung bidang yang tajam (*debured*).

□ Pahat ISO 3

Pahat ISO 3 digunakan untuk proses pembubutan memanjang dan melintang dengan sudut bidang samping (*plane angle*) sebesar 93° . Pada proses pembubutan melintang tujuannya adalah untuk mendapatkan hasil yang siku (90°) pada sudut bidangnya, yaitu dengan cara menggerakkan pahat menjauhi sumbu senter.

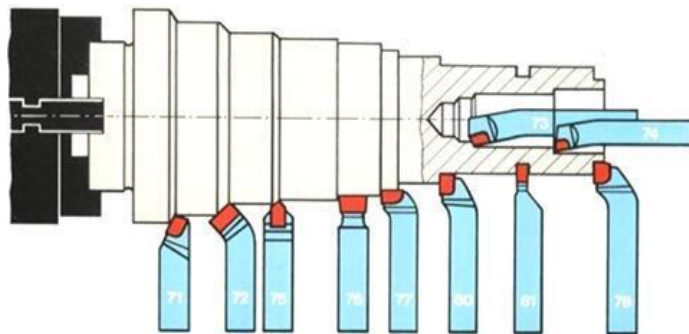
- Pahat ISO 4
Pahat ISO 4 digunakan untuk proses pembubutan memanjang dengan pemakanan relatif kecil dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 0° . Pahat jenis ini pada umumnya hanya digunakan untuk proses finising.
- Pahat ISO 5
Pahat ISO 5 digunakan untuk proses pembubutan melintang menuju sumbu center dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 0° . Jenis pahat ini pada umumnya hanya digunakan untuk meratakan permukaan benda kerja atau memfacing.
- Pahat ISO 6
Pahat ISO 6 digunakan untuk proses pembubutan memanjang dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 90° , sehingga pada proses pembubutan bertingkat yang selisih diameternya tidak terlalu besar dan hasil sudut bidangnya dikehendaki siku (90°) pahatnya tidak perlu digerakkan menjauhi sumbu senter.
- Pahat ISO 7
Pahat ISO 7 digunakan untuk proses pembubutan alur menuju sumbu center dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 0° . Pahat jenis ini dapat juga digunakan untuk memotong pada benda kerja yang memiliki diameter nominal tidak lebih dari dua kali lipat panjang mata pahatnya.
- Pahat ISO 8
Pahat ISO 8 digunakan untuk proses pembesaran lubang tembus dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 75° .
- Pahat ISO 9
Pahat ISO 9 digunakan untuk proses pembesaran lubang tidak tembus dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 95°

Pahat Bubut Standar DIN

Jenis pahat bubut menurut standar DIN, terdapat 10 (sepuluh) tipe yaitu: DIN 4971, DIN 4972, DIN 4973, DIN 4974, DIN 4975, DIN 4976, DIN 4977, DIN 4978, DIN 4980 dan DIN 4981 (Gambar 4). Aplikasi penggunaan dari berbagai jenis pahat bubut standar DIN dapat dilihat pada (Gambar 5).



Gambar 4. Macam-macam pahat bubut standar DIN



Gambar 5. Ilustrasi penggunaan berbagai jenis pahat bubut standar DIN

Keterangan:

□ Pahat DIN 4971

Pahat DIN 4971 fungsinya sama dengan pahat ISO 1, yaitu digunakan untuk proses pembubutan memanjang dengan hasil sudut bidanganya (*plane angle*) sebesar 75° . Pada umumnya pahat jenis ini digunakan untuk membubut pengasaran yang hasil sudut bidanganya tidak memerlukan siku atau 90° .

□ Pahat DIN 4972

Pahat DIN 4972 fungsinya sama dengan pahat ISO 2, yaitu digunakan untuk pembubutan memanjang dan melintang (pembubutan muka/*facing*) dengan hasil sudut bidanganya (*plane angle*) sebesar 45° . Pahat jenis ini juga dapat digunakan untuk membubut champer atau menghilangkan ujung bidang yang tajam (*debured*).

□ Pahat DIN 4973

Pahat DIN 4973 fungsinya sama dengan pahat ISO 8, yaitu digunakan untuk proses pembesaran lubang tembus dengan hasil sudut bidanganya (*plane angle*) sebesar 75° .

□ Pahat DIN 4974

Pahat DIN 4974 fungsinya sama dengan pahat ISO 9, yaitu digunakan untuk proses pembesaran lubang tak tembus dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 95 °.

□ Pahat DIN 4975

Pahat DIN 4975 digunakan untuk pembubutan finising arah memanjang dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 45°. Pahat jenis ini juga dapat digunakan untuk membubut champer atau menghilangkan ujung bidang yang tajam (*debured*).

□ Pahat DIN 4976

Pahat DIN 4976 fungsinya sama dengan pahat ISO 4, yaitu digunakan proses pembubutan memanjang dengan pemakanan relatif kecil dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 0°. Pahat jenis ini pada umumnya hanya digunakan untuk proses finishing.

□ Pahat DIN 4977

Pahat DIN 4977 fungsinya sama dengan pahat ISO 5, yaitu digunakan untuk proses pembubutan melintang menuju sumbu center dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 0°. Jenis pahat ini pada umumnya hanya digunakan untuk meratakan permukaan benda kerja atau memfacing.

□ Pahat DIN 4978

Pahat DIN 4978 fungsinya sama dengan pahat ISO 3, yaitu digunakan untuk proses pembubutan memanjang dan melintang dengan sudut bidang sampin (*plane angle*) sebesar 93°. Pada proses pembubutan melintang tujuannya adalah untuk mendapatkan hasil yang siku (90°) pada sudut bidangnya, yaitu dengan cara menggerakkan pahat menjahui sumbu senter.

□ Pahat DIN 4980

Pahat DIN 4980 fungsinya sama dengan pahat ISO 6, yaitu digunakan untuk proses pembubutan memanjang dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 90°, sehingga pada proses pembubutan bertingkat yang selisih diameternya tidak terlalu besar dan hasil sudut bidangnya dikehendaki siku (90°) pahatnya tidak perlu digerakkan

menjahui sumbu senter.

□ Pahat DIN 4981

Pahat DIN 4981 fungsinya sama dengan pahat ISO 7, yaitu digunakan untuk proses pembubutan alur menuju sumbu center dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 0° . Pahat jenis ini dapat juga digunakan untuk memotong pada benda kerja yang memiliki diameter nominal tidak lebih dari dua kali lipat panjang mata pahatnya.

Macam-macam Pahat Bubut Sisipan (*inserts Tips*).

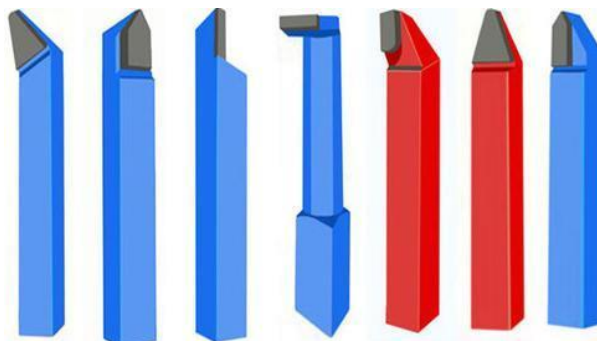
Sesuai perkembangan dan kebutuhan pekerjaan dilapangan, pahat bubut sisipan (*inserts tips*) pengikatan dibrasing dan diklem/ dibaut.

1) Pahat bubut sisipan (*inserts tips*) pengikatan dibrasing

Pahat bubut sisipan (*inserts Tips*) pengikatan dibrasing (Gambar 6), pembuatannya hanya pada bagian ujung yang terbuat dari pahat bubut sisipan, kemudian diikatkan dengan cara dibrasing pada ujung badan/ bodi. Contoh macam-macam bentuk pahat bubut sisipan yang sudah dibrasing pada tangkai/ bodinya dapat dilihat pada (Gambar 7).



Gambar 6. Macam-macam pahat bubut sisipan (*insert tips*) pengikatan dibrasing



Gambar 7. Contoh macam-macam bentuk pahat bubut sisipan yang sudah dibrasing pada tangkai/ bodinya

2) Pahat bubut sisipan (*inserts tips*) pengikatan diklem/ dibaut

Pahat bubut sisipan (*inserts tips*) pengikatan diklem/ dibaut (Gambar 8), pengikatannya yaitu dengan cara pahat bubut sisipan klem/ dibaut diselipkan pada pemegang/ *holder*. Contoh macam-macam pahat bubut sisipan pengikatan diklem/ dibaut terpasang pada pemegangnya untuk pembubutan bidang luar dapat dilihat pada (Gambar 9) dan terpasang pada pemegangnya untuk pembubutan bidang dalam dapat dilihat pada (Gambar 10) .



Gambar 8. Pahat bubut sisipan (*inserts tips*) pengikatan diklem/ dibaut



Gambar 9. Pahat bubut sisipan pengikatan diklem/ dibaut terpasang pada pemegangnya untuk pembubutan bagian luar



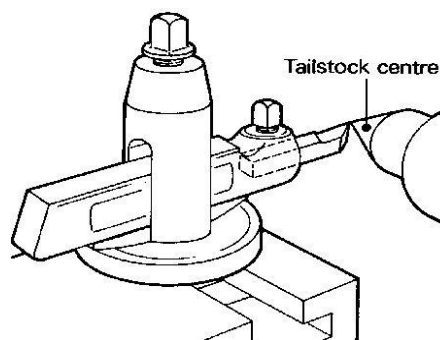
Gambar 10. Pahat bubut sisipan pengikatan diklem/ dibaut terpasang pada pemegangnya untuk pembubutan bagian dalam

Teknik Pembubutan Benda Kerja

Yang dimaksud teknik pembubutan benda kerja adalah, bagaimana cara melakukan berbagai macam proses pembubutan yang dilakukan dengan menggunakan prosedur dan tata cara yang dibenarkan oleh dasar-dasar teori pendukung yang disertai penerapan kesehatan, keselamatan kerja dan lingkungan (K3L), pada saat melaksanakan proses pembubutan. Banyak teknik-teknik pembubutan yang harus diterapkan dalam proses pembubutan diantaranya, bagaimana teknik pemasangan pahat bubut, meratakan permukaan, membuat lubang senter, membubut lurus, mengalur, mengulir, memotong, menchamper, mengkertel dll.

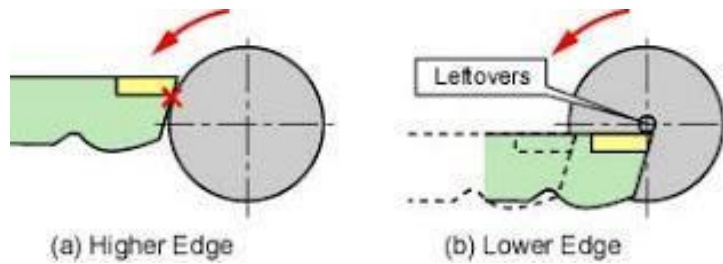
a. Teknik Pemasangan pahat bubut

Persyaratan utama dalam melakukan proses pembubutan adalah, pemasangan pahat bubut ketinggiannya harus sama dengan pusat senter. Persyaratan tersebut harus dilakukan dengan tujuan agar tidak terjadi perubahan geometri pada pahat bubut yang sedang digunakan (Gambar 11.).



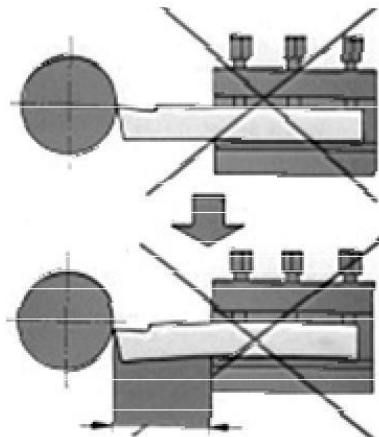
Gambar 11. Pemasangan dan penyetelan ketinggian pahat bubut

Perubahan geometri yang terjadi pada pahat bubut dapat merubah besarnya sudut bebas potong dan sudut buang totalnya, sehingga akan berpengaruh terhadap hasil pembubutan menjadi kurang maksimal. Pada proses pembubutan permukaan/facing, bila pemasangan pahat bubutnya dibawah sumbu senter akan berakibat permukaannya tidak dapat rata, dan bila pemasangan pahat bubutnya diatas sumbu senter akan berakibat pahat tidak dapat memotong dengan baik karena sudut bebas potongnya tambah kecil (Gambar 12.).



Gambar 12. Pemasangan pahat bubut tidak setinggi sumbu senter

Untuk menghindari terjadinya perubahan ketinggian pahat bubut setelah dilakukan pemasangan, pada saat melakukan pengikatan harus kuat dan kokoh, selain itu untuk menghindari terjadinya getaran dan patahnya pahat akibat beban gaya yang diterima terlalu besar, maka pemasangan pahat tidak boleh terlalu menonjol keluar atau terlalu panjang keluar dari dudukannya (Gambar 13.). Berdasarkan pengalaman empiris, maksimal penonjolan pahat bubut adalah sebesar 2 (dua) kali ukuran tebal atau lebar pahat bubut.



Gambar 13. Pemasangan pahat bubut terlalu panjang

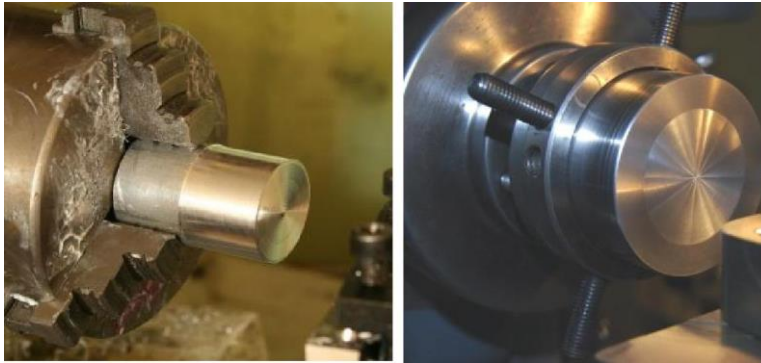
b. Teknik Pembubutan Muka/ Ujung Benda Kerja (*Facing*)

Membubut muka/ ujung benda kerja adalah proses pembubutan pada permukaan ujung benda kerja dengan tujuan meratakan pada bidang permukaannya. Ada beberapa persyaratan yang harus dilakukan pada saat membubut muka diantaranya adalah:

1) Pemasangan Benda Kerja

Untuk pemasangan benda kerja yang memiliki ukuran tidak terlalu panjang, disarankan pemasangannya tidak boleh terlalu keluar atau menonjol dari permukaan rahang cekam (Gambar 14), hal ini dilakukan

dengan tujuan agar benda kerja tidak mudah berubah posisinya/kokoh dan tidak terjadi getaran akibat tumpuan benda kerja terlalu jauh.



Gambar 14. Pemasangannya benda kerja berukuran pendek sebelum dibubut permukaannya

Untuk benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang dan pada prosesnya tidak mungkin dipotong-potong terlebih dahulu, maka pada saat membubut permukaan harus ditahan dengan penahan benda kerja yaitu *steady rest* (Gambar 15.).



Gambar 15. Pemasangannya benda kerja berukuran panjang sebelum dibubut permukaannya

2) Proses Pembubutan Muka/ Ujung Benda Kerja (*Facing*)

Prinsip terjadinya pemotongan pada proses pembubutan adalah, apabila putaran benda kerja berlawanan arah dengan sisi mata sayat alat potongnya. Maka dari itu berdasar prinsip tersebut, pada proses pembubutan muka benda kerja dapat dilakukan dari berbagai cara yaitu:

b) Posisi start pahat bubut dari sumbu senter benda kerja

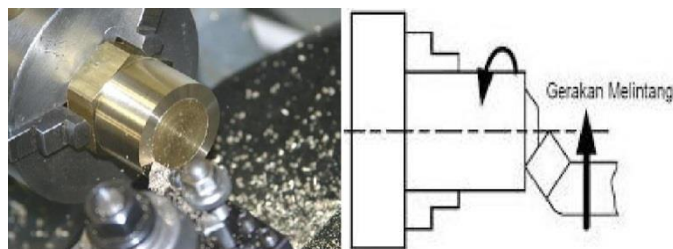
Membubut muka benda kerja dengan start pahat bubut dari sumbu senter pengertiannya adalah, pembubutan muka diawali dari tengah permukaan benda kerja atau sumbu senter (Gambar 16). Proses pembubutan facing dengan cara ini dapat dilakukan dengan catatan arah putaran mesin berlawanan arah jarum jam.



Gambar 16. Pembubutan muka start pahat bubut diawali dari sumbu senter benda kerja

c) Posisi awal (*start*) pahat bubut dari luar bagian kiri benda kerja

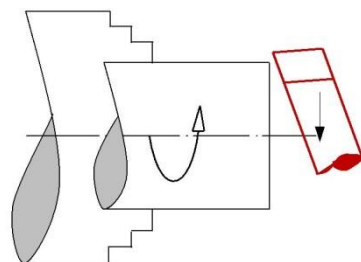
Membubut muka benda kerja dengan start pahat bubut dari luar bagian kiri benda kerja pengertiannya adalah, pembubutan muka diawali dari luar bagian kiri benda kerja menuju sumbu senter (Gambar 17). Proses ini pembubutan facing dengan cara ini dapat dilakukan dengan catatan arah putaran mesin berlawanan arah jarum jam.



Gambar 17. Pembubutan muka diawali dari luar bagian kiri benda kerja

d) Posisi start pahat bubut dari luar bagian kanan benda kerja

Membubut muka benda kerja dengan start pahat bubut dari luar bagian kanan benda kerja pengertiannya adalah, pembubutan muka diawali dari luar bagian kanan benda kerja menuju sumbu senter (Gambar 18). Proses pembubutan facing dengan cara ini dapat dilakukan dengan catatan arah putaran mesin searah jarum jam.



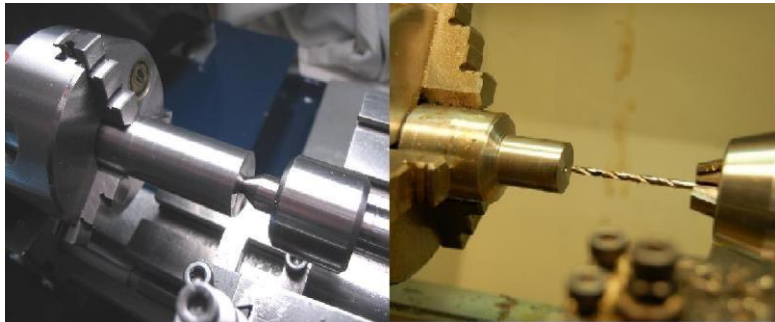
Gambar 18. Pembubutan muka diawali dari luar bagian kanan benda kerja

3) Teknik Pembubutan/ Pembuatan Lubang Senter

Pembubutan/ pembuatan lubang senter bor dengan bor senter (*centre drill*) pada permukaan ujung benda kerja (Gambar 19), tujuannya adalah agar pada ujung benda kerja memiliki dudukan apabila didalam proses pembubutannya memerlukan dukungan senter putar atau sebagai pengarah sebelum melakukan pengeboran (Gambar 20).



Gambar 19. Pembubutan lubang senter pada muka/ ujung benda kerja



Gambar 20. Fungsi lubang senter bor sebagai dudukan senter putar dan pengarah pengeboran

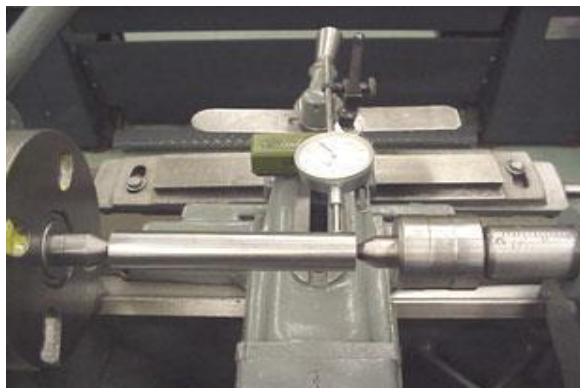
Untuk menghindari terjadinya patah pada ujung mata sayat bor senter akibat kesalahan prosedur, ada beberapa persyaratan dalam membuat lubang senter pada mesin bubut selain yang dipersyaratkan sebagaimana pada saat meratakan permukaan benda kerja yaitu penonjolan benda kerjanya tidak boleh terlalu panjang dan untuk benda kerja yang berukuran panjang harus ditahan dengan penahan benda kerja (*steady rest*), persyaratan lain nya adalah:

Sumbu Senter Spindel Mesin Harus Satu Sumbu Dengan Kepala Lepas

Persyaratan utama sebelum melakukan proses pembuatan lubang senter pada mesin bubut adalah, sumbu senter kepala lepas harus

diseting kelurusannya/kesepusatannya terlebih dahulu dengan sumbu senter spindel mesin yang berfungsi sebagaiudukan atau pemegang benda kerja. Apabila kedua sumbu senter tidak lurus/sepusat, kemungkinan akan terjadi patah pada ujung senter bor lebih besar, karena pada saat bor senter digunakan akan mendapatkan beban gaya puntir yang tidak sepusat.

Seting atau menyetel kelurusan sumbu senter kepala lepas terhadap sumbu senter spindel mesin ada dua cara yaitu, apabila menghendaki hasil yang presisi adalah dengan cara menggunakan alat bantu batang pengetes dan dial indikator yang cara penggunaannya dapat dilihat pada (Gambar 21) dan apabila menghendaki hasil yang tidak terlalu presisi/standar adalah dengan cara mempertemukan kedua ujung senter (Gambar 22).

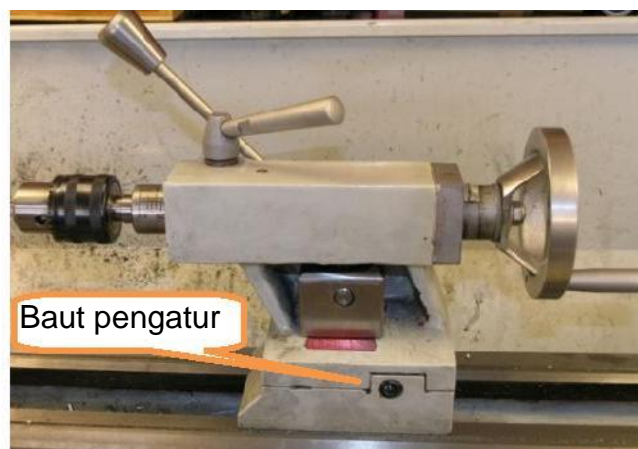


Gambar 21. Mengatur kesepusan sumbu dengan alat bantu batang pengetes dan dial indikator



Gambar 22. Mengatur kesepusan sumbu senter dengan mempertemukan kedua ujung senter

Didalam menyeting keseputan senter sumbu, apabila sumbu senter kepala lepas tidak sepusat/ lurus dengan sumbu senter spindel mesin, caranya adalah dengan mengendorkan terlebih dahulu pengikat kepala lepas dari pengikatan meja mesin yaitu dengan mengendorkan baut pengencangnya atau handel yang telah tersedia, baru kemudian atur sumbu kepala lepas dengan menggeser arah kiri/kanan dengan mengatur baut yang ada pada sisi samping bagian bawah bodi kepala lepas (Gambar 23.), sampai mendapatkan keseputan kedua sumbu senternya.

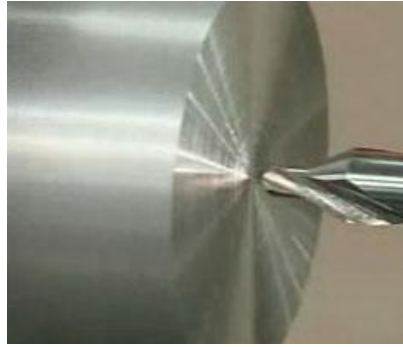


Gambar 23. Kepala lepas dan baut pengatur pergeseran

Kegiatan penyetelan sumbu senter ini, sekaligus dapat digunakan sebagai acuan pada saat melakukan proses pembubutan lainnya. Misalnya pada proses pembubutan lurus yang menggunakan penahan senter putar, pembubutan lurus diantara dua senter, pengeboran, perimeran atau pembubutan lainnya yang memerlukan keseputan kedua sumbu senter.

Permukaan harus benar-benar rata

Permukaan benda kerja sebelum dibuat lubang senter harus benar-benar rata terlebih dahulu atau dilakukan pembubutan muka atau facing (Gambar 24), dengan tujuan agar senter bor pada saat pemakanaan awal menyentuh permukaan benda kerja tidak mendapat beban kejut dan gaya puntir yang diterima merata pada ujung mata sayatnya sehingga aman .



Gambar 16. Permukaan benda kerja harus benar-benar rata
selum pembuatan lubang senter

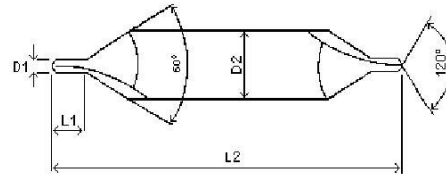
Putaran Mesin Harus Sesuai Ketentuan

Putaran mesin bubut pada saat pembuatan lubang senter bor harus sesuai ketentuan yaitu, selain besarnya putaran mesin harus sesuai dengan perhitungan arah putarannya tidak boleh terbalik (putaran mesin harus berlawanan arah jarum jam) - (Gambar 25).



Gambar 25. Putaran mesin bubut harus berlawanan dengan
mata sayat bor senter

Perhitungan dalam menetapkan putaran mesin pada saat pembuatan lubang senter yang dijadikan acuan dasar perhitungan adalah diameter terkecil (D1) pada ujung mata sayatnya. Sedangkan untuk kedalaman lubang senter bor tidak ada ketentuan/ketetapan yang baku yaitu tergantung digunakan untuk apa, sebagai pengarah pengeboran atau sebagai dudukan ujung senter putar yang berfungsi untuk menahan benda kerja pada saat melakukan pembubutan. Untuk mengakomodasi kedua proses tersebut, maka pada umumnya kedalaman lubang senter bor dibuat antara 1/3 s.d 2/3 pada bagian tirus yang besar sudutnya 60° (Gambar 26).

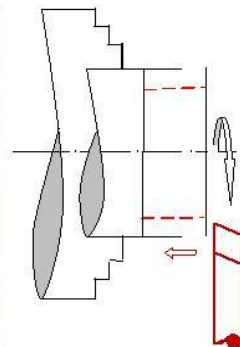


Gambar 26. Dimensi bor senter (*centre drill*) dan hasil pembubutan lubang senter bor

4) Teknik Pembubutan Lurus/ Rata

Yang dimaksud pembubutan lurus adalah proses pembubutan untuk mendapatkan permukaan yang lurus dan rata dengan diameter yang sama antara ujung satu dengan ujung lainnya. Proses pemembubutan rata/lurus, ada beberapa cara pemegangan atau pengikatannya yaitu tergantung dari ukuran panjangnya benda kerja. Pengikatan benda kerja yang berukuran relatif pendek, dapat dilakukan dengan cara langsung diikat menggunakan cekam mesin (Gambar 27).

Pengikatan benda kerja yang berukuran relatif panjang, pada bagian ujung yang menonjol keluar ditahan dengan kepala lepas menggunakan senter putar (Gambar 28). Untuk pengikatan benda kerja yang berukuran panjang dan diameter kecil yang dikawatirkan akan terjadi getaran pada bagian tengahnya, maka pada bagian ujung benda kerja yang menonjol keluar ditahan dengan senter putar, juga pada bagian tengahnya harus ditahan dengan penahan benda kerja/*steady rest* (Gambar 29).



Gambar 27. Pembubutan lurus dengan cekam mesin

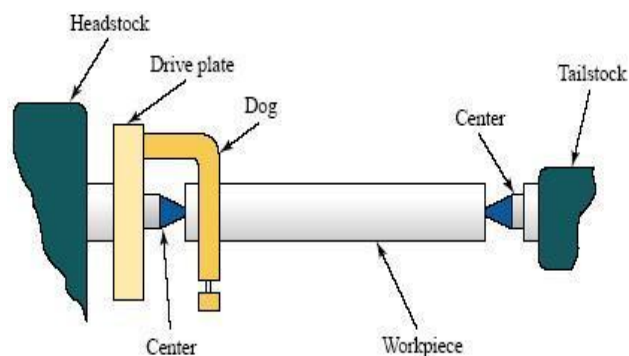


Gambar 28. Pembubutan lurus, benda kerja ditahan dengan senter putar



Gambar 29. Pembubutan lurus benda kerja ditahan dengan senter putar dan tengahnya ditahan dengan *steady rest*

Ketiga cara pengikatan benda kerja tersebut diatas, adalah cara pembubutan lurus yang tidak dituntut kesepusatan dan kesejajaran diameternya dengan kedua lubang senter bornya. Apabila pada diameter benda kerja yang dituntut harus sepusat dan sejajar dengan kedua lubang senter bornya karena masih akan dilakukan proses pemesinan berikutnya, maka pengikatannya harus dilakukan dengan cara diantara dua senter (Gambar 30).



Gambar 22. Pembubutan lurus diantara dua senter

Untuk mendapatkan hasil pembubutan yang lurus terutama yang pengikatannya menggunakan penahan senter putar dan diantara dua senter, yakinkan bahwa sumbu senter kepala lepas harus benar-benar satu sumbu/sepusat dengan sumbu senter spindel mesin, karena apabila tidak hasil pembubutannya akan menjadi tirus atau tidak lurus.