DIREKTORAT
SEKOLAH MENENGAH
KEJURUAN
http://smk.kemdikbud.go.id

SMK BISA-HEBAT
SIAP KERJA • SANTUN • MANDIRI • KREATIF

MODUL AJAR
Teknik Pemesinan
Teknik Pemesinan Bubut

Fase F



Penulis

Dermawan Tri Wahyono, S. T
SMKN 1 Tekung

Modul Ajar
Mata Pelajaran : Konsentrasi Keahlian Teknik Pemesinan
Fase : F
Judul : Parameter Pemotongan Mesin Bubut

Pengarah:
Direktur Jenderal Pendidikan Vokasi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Kiki Yuliati

Penanggung Jawab:
Direktur Sekolah Menengah Kejuruan
Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Wardani Sugiyanto

Penulis:
Dermawan Triwahyono (SMK Negeri 1 Tekung)

Pengarah Materi:
Mochamad Widiyanto (Direktorat SMK)
Yogi Anggraena (Pusat Kurikulum dan Pembelajaran)
Eskawati Musyarofah Bunyamin (Pusat Kurikulum dan Pembelajaran)
Widi Agustin (Konsultan Kurikulum)
Mansyur Syah (Konsultan Kurikulum)
Sugiarta (Task Force SMK)
Diana Suhartanti (SMKN 3 Magelang)
Fitrawati Azwar (SMK Muhammadiyah 1 Pekanbaru)
Laila Nasyaliyah (Direktorat SMK)
Defita Esfira Emeralda (Direktorat SMK)
Emilea Yavanica (Direktorat SMK)
Heri Purnomo (Direktorat SMK)

Ilustrator Cover:
Muhammad Falaq
Gilang Gerrialga

Modul Ajar

Parameter Pemotongan Mesin Bubut

Identitas Modul:

1. Program/Konsentrasi Keahlian : Teknik Mesin/Teknik Pemesinan
2. Fase/Kelas/Semester : **F** / Kelas **XI** / Semester **III**
3. Alokasi Waktu : 18 JP x @45 menit
4. Jumlah Pertemuan : 3 x 6 JP

A. Tujuan Pembelajaran

2.1. Memahami parameter-parameter pemotongan pekerjaan bubut
ATP diambil dari PMM, penyusun a.n. Rina Fitriyani, S.Pd., M.T.
https://bit.ly/3KFvybs

B. Rencana Asesmen

- Indikator/Kriteria Keberhasilan
  - 2.1.1. Mengindentifikasi parameter-parameter pemotongan pekerjaan bubut
  - 2.1.2. Menetapkan kecepatan potong pada proses pembubutan
  - 2.1.3. Menghitung putaran/Rpm(*Revolutionper minute*) mesin bubut pada proses pembubutan
  - 2.1.4. Menghitung kecepatan pemakanan *(feed)* pada proses pembubutan
  - 2.1.5. Menghitung waktu pemesinan pada proses pembubutan

C. Langkah Pembelajaran

Pertemuan ke-1 (6 JP x @45 menit)

Topik 1 : Indentifikasi parameter-parameter pemotongan pekerjaan bubut

1. Pendahuluan/Pembukaan

- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai
- Guru memberikan Asesmen awal
  Alternatif lain bisa menggunakan tautan berikut : https://bit.ly/3QDpTXn

➢ **Instrumen Asesmen awal**

No	Daftar Pertanyaan	Jawaban
1	Apa saja parameter-parameter pemotongan pada pekerjaan bubut ?	
2	Apakah anda sudah dapat menentukan kecepatan potong *(Cutting speed – Cs)* pada proses pembubutan ? Jika jawaban "Iya" beri penjelasan	
3	Apakah faktor-faktor yang memperngaruhi kecepatan putaran mesin bubut *(Revolotion Per Menit – Rpm)* ?	
4	Apakah yang kalian ketahui tentang kecepatan pemakanan *(Feed)* pada proses pembubutan ?	
5	Apakah pendapat anda tentang waktu pemesinan bubut ?	

Pengelompoan peserta didik		
Belum siap	Siap	Menguasai
Peserta didik tergolong kedalam kelompok belum siap apabila peserta didik tersebut belum mampu menjawab semua pertanyaan	Peserta didik tergolong kedalam kelompok siap apabila peserta didik tersebut mampu menjawab maksimal 3 pertanyaan	Peserta didik tergolong kedalam kelompok menguasai apabila peserta didik tersebut mampu menjawab semua pertanyaan

2. Inti

Langkah pembelajaran masing-masing kelompok		
Kelompok belum siap	**Kelompok siap**	**Kelompok menguasai**
Melaksanakan langkah pembelajaran a s/d b. Guru memberikan penjelasan saat peserta didik melaksanakan kegiatan b sebelum melanjutkan kegiatan pembelajaran c s/d e	Peserta didik dapat melaksakan pembelajaran sesuai rencana kegiatan c s/d e	Peserta didik yang sudah menguasai diberi tugas: • Menjadi tutor sebaya dimulai dari langkah pembelajaran c s/d e • Mengerjakan tugas pengayaan : Memberikan penguatan secara mandiri melalui penugasan mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan parameter pemotongan pada mesin bubut dari internet, buku paket atau dari sumber lain

a. Guru membentuk kelompok diskusi terdiri dari 4-5 peserta didik tiap kelompok
b. Peserta didik menyaksikan video tentang parameter pemotongan pada mesin bubut. link youtube : https://www.youtube.com/watch?v=-QPpUM8UPUM dan menyimak materi yang terdapat pada lampiran di halaman berikutnya. Alternatif lain bisa menggunakan tautan berikut : https://bit.ly/Materi_Parameter_Pemotongan
c. Peserta didik mengerjakan LKPD 1 parameter-parameter pemotongan pada mesin bubut (terlampir di halaman berikutnya). Alternatif lain bisa menggunakan tautan berikut : https://bit.ly/3qtUyvI
d. Peserta didik membuat bahan presentasi tentang parameter pemotongan pada proses pembubutan secara kelompok untuk mengembangkan dimensi gotong royong
e. Peserta didik menyajikan dalam bentuk presentasi tentang parameter pemotongan pada proses pembubutan
f. Peserta didik lain memberikan tanggapan terhadap presentasi untuk mengembangkan dimensi bernalar kritis
g. Guru melakukan asesmen proses dengan melakukan ceklist observasi ketika peserta didik melaksanakan tugas kelompok (lembar observasi terlampir). Alternatif lain bisa menggunakan tautan berikut : https://bit.ly/480HhLR
h. Berdasarkan asesmen proses guru melakukan tindakan pembinaan untuk mencapai ketuntasan

3. Penutup

- Peserta didik menanyakan atau menyampaikan kesimpulan materi.
- Peserta didik dan Guru melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilakukan.

1. Pertanyaan untuk Peserta Didik

No	Uraian	Hasil Refleksi	
		Ya	Tidak
1	Apakah dalam mempelajari materi ini adakah kendala yang kalian alami ?		
2	Apakah kalian sudah memahami bagaimana menentukan kecepatan potong *(Cutting speed – Cs)* pada proses pembubutan ?		
3	Apakah kalian sudah memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan putaran mesin bubut *(Revolotion Per Menit – Rpm)* ?		
4	Apakah kalian sudah mempunyai gambaran tentang kecepatan pemakanan *(Feed)* pada proses pembubutan ?		
5	Apakah kalian sudah memahami penerapan waktu pemesinan bubut ?		

2. Pertanyaan untuk Guru

No	Uraian	Hasil Refleksi	
		Ya	Tidak
1	Apakah seluruh siswa merasa nyaman dengan kegiatan pembelajaran ini?		
2	Adakah perbaikan yang diperlukan untuk pembelajaran berikutnya?		

- Guru melaksanakan tindak lanjut pada peserta didik.
  - Jika hasil asesmen proses kategori belum menguasai, maka harus dilaksanakan tindakan perbaikan.
    1. Memutar dan mencermati kembali video pembelajaran didampingi guru. Peserta didik melengkapi rangkuman materi secara tertulis atau menyempurnakan menjawab pertanyaan pada LKPD 1.
    2. Perbaikan terhadap kelompok yakni memperbaiki naskah presentasi mengulang pelaksanaan diskusi /presentasi
  - Terhadap peserta didik yang kategori menguasai, maka dilakukan pengayaan dengan mengembangkan materi pembelajaran mencermati video pembelajaran yang lain yaitu **Parameter Mesin Bubut *Cutting Speed & Feedrate*** pada link youtube : https://www.youtube.com/watch?v=D7hKglvljA0

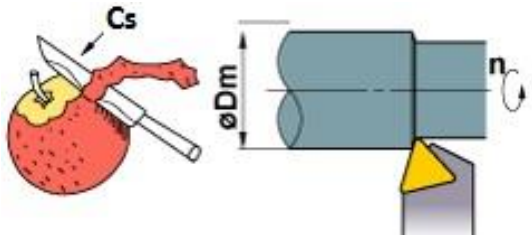
LAMPIRAN :

Materi
PARAMETER-PARAMETER PEMOTONGAN PADA MESIN BUBUT

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

1. Kecepatan potong *(Cutting speed – Cs)*

Yang dimaksud dengan kecepatan potong (Cs) adalah kemampuan alat potong menyayat bahan dengan aman menghasilkan tatal dalam satuan panjang perwaktu (meter/menit atau feet/menit). Ilustrasi kecepatan potong pada poroses pembubutan, dapat dilihat pada (Gambar 1.1).



Gambar 1. 1 Ilustrasi kecepatan potong pada proses pembubutan

Sumber : Kemendikbud Dirjen GTK 2015, Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan, Teknik Pemesinan Bubut dan Frais 2, halaman 17.

Pada gerak putar seperti mesin bubut, kecepatan potongnya (Cs) adalah: Keliling lingkaran benda kerja (π.d) dikalikan dengan putaran (n). atau:

Cs = π.d.n Meter/menit.

Keterangan:
d : diameter benda kerja (mm)
n : putaran mesin/benda kerja (putaran/menit - Rpm)
π : nilai konstanta = 3,14

Kecepatan potong untuk berbagai macam bahan teknik yang umum dikerjakan pada proses pemesinan, sudah diuji/ diselidiki para ahli dan sudah disusun menjadi tabel 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.

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 (Tabel 1.1)

Tabel 1.1 Kecepatan Potong Bahan

Bahan	Pahat Bubut HSS		Pahat Bubut Karbida	
	m/men	Ft/min	M/men	Ft/min
Baja lunak(*Mild Steel*)	18 – 21	60 – 70	30 – 250	100 – 800
Besi Tuang(*Cast Iron*)	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	b. – 600

Sumber : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Dirjen Pendidikan Menengah Kemdikbud, Teknik Pemesinan Bubut 1 Kelas XI Semester 3, Halaman 119.

2. Putaran Mesin Bubut (*Revolution Per Menit* - Rpm)

Yang dimaksudkecepatan 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:

Cs = π.d.n Meter/menit

$$n = \frac{Cs}{\pi.d} \text{ Rpm}$$

Karena satuan kecepatan potong (Cs) dalam meter/menit sedangkan satuan diameter benda kerja dalam milimeter, maka satuannya harus disamakan terlebih dahulu yaitu dengan mengalikan nilai kecepatan potongnya dengan angka 1000 mm. Maka rumus untuk putaran mesin menjadi:

$$n = \frac{1000.Cs}{\pi.d} \text{ Rpm}$$

Keterangan:
d : diameter benda kerja (mm)
Cs : kecepatan potong (meter/menit)
π : nilai konstanta = 3,14

Contoh 1:

Sebuah baja lunak berdiameter (∅) 62 mm, akan dibubut dengan kecepatan potong (Cs) 25 meter/menit. Pertanyaannya adalah: Berapa besar putaran mesinnya ?.

Jawaban:

- $n = \frac{1000.Cs}{\pi.d}$
- $n = \frac{1000.25}{3,14.62}$
- n = 128,415 Rpm

Jadi kecepatan putaran mesinnya adalah sebesar 128,415 putaran per menit

Contoh 2:

Sebuah baja lunak berdiameter (∅) 2,5 inchi, akan dibubut dengan kecepatan potong (Cs) 20 meter/menit. Berapa besar putaran mesinnya ?.

Jawaban:

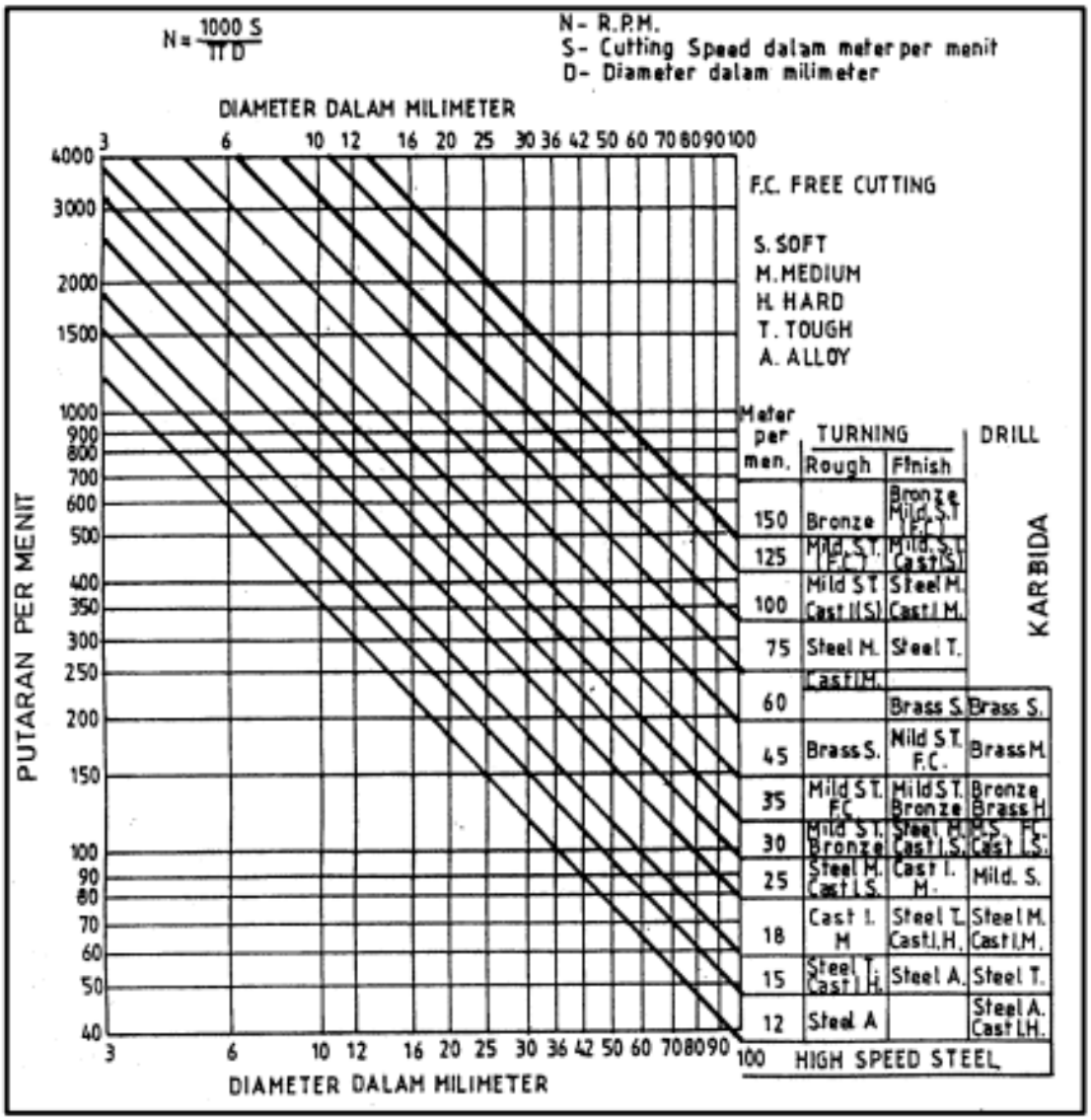
Satuan inchi bila dijadikan satuan mm harus dikalikan 25,4 mm. Dengan demikian diamter (∅) 2 inchi= 2,5x25,4= 63,5 mm. Maka putaran mesinnya adalah:

- $n = \frac{1000.Cs}{\pi.d}$
- $n = \frac{1000.20}{3,14.63,5}$
- n = 100,305 Rpm.

Jadi putaran mesinnya adalah sebesar 100,305putaran per-menit

Hasil perhitungan di atas pada dasarnya sebagai acuan dalam menyetel putaran mesin agar sesuai dengan putaran mesin yang tertulis pada tabel yang ditempel di mesin tersebut. Artinya, putaran mesin aktualnya dipilih dalam tabel pada mesin yang nilainya paling dekat dengan hasil perhitungan di atas. Untuk menentukan besaran putaran mesin bubut juga dapat menggunakan tabel yang sudah ditentukan berdasarkan perhitungan empiris

Daftar tabel Kecepatan potong pembubutan



Sumber : Sumbodo Dkk, "Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 2". Halaman 262

3. Kecepatan Pemakanan (*Feed* - F)

Kecepatan pemakanan atau ingsutan 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 pemukaan 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:

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

Keterangan:
f= besar pemakanan atau bergesernya pahat (mm/putaran) - (lihat tabel)
n= putaran mesin (putaran/menit)

Tabel Kecepatan Pemakanan Pahat Bubut HSS

Pemakanan yang disarankan untuk pahat HSS				
Material	Pekerjaan kasar		Pekerjaan penyelesaian	
	Milimeter permenit	Inch permenit	milimeter permenit	inch permenit
Baja mesin	0,25-0,50	0,010-0,020	0,07-0,25	0,003-0,010
Baja perkakas	0,25-0,50	0,010-0,020	0,07-0,25	0,003-0,010
Besi tuang	0,40-0,65	0,015-0,025	0,13-0,30	0,005-0,012
Perunggu	0,40-0,65	0,015-0,025	0,07-0,25	0,003-0,010
Aluminium	0,40-0,75	0,015-0,030	0,13-0,25	0,005-0,010

Sumber : Sumbodo Dkk, "Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 2". Halaman 263

Contoh 1:

Sebuah benda kerja akan dibubut dengan putaran mesinnya (n) 750 putaran/menit dan besar pemakanan (f) 0,2 mm/putaran. Pertanyaannya adalah: Berapa besar kecepatan pemakanannya ?.

Jawaban:

- F = f x n
- F = 0,2 x 750 = 150 mm/menit.

Pengertiannya adalah, pahat bergeser sejauh 150 mm, selama satu menit.

Contoh 2:

Sebuah benda kerja berdiameter 40 mm, akan dibubut dengan kecepatan potong (Cs) 25 meter/menit dan besar pemakanan (f) 0,15 mm/putaran. Pertanyaannya adalah: Berapa besar kecepatan pemakanannya ?

Jawaban:

- $n = \frac{1000.Cs}{\pi.d} = \frac{1000.25}{3,14.40}$
- n = 199,044 ≈ 199 Rpm

- F = f x n
- F = 0,15 x 199 = 29,85 mm/menit.

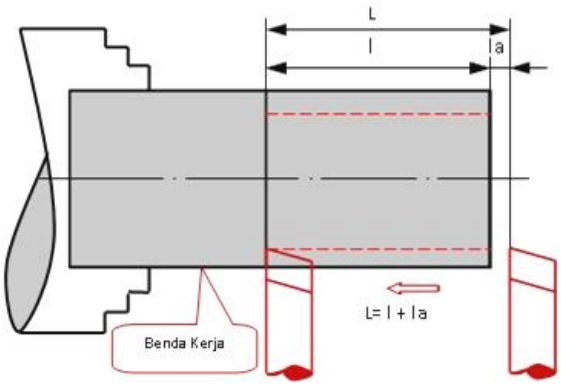
Pengertiannya adalah, pahat bergeser sejauh 29,85 mm, selama satu menit.

4. Waktu Pemesinan Bubut (tm)

Dalam membuat suatu produk atau komponen pada mesin bubut, lamanya waktu proses pemesinannya perlu diketahui/dihitung. Hal ini penting karena dengan mengetahui kebutuhan waktu yang diperlukan, perencanaan dan kegiatan produksi dapat berjalan lancar. Apabila diameter benda kerja, kecepatan potong dan kecepatan penyayatan/ penggeseran pahatnya diketahui, waktu pembubutan dapat dihitung.

a) Waktu Pemesinan Bubut Rata

Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu pemesinan bubut adalah, seberapa besar panjang atau jarak tempuh pembubutan (L) dalam satuan mm dan kecepatan pemakanan (F) dalam satuan mm/menit. Pada gambar dibawah menunjukkan bahwa, panjang total pembubutan (L) adalah panjang pembubutan rata ditambah star awal pahat (ℓa), atau: L total= ℓa+ ℓ (mm). Untuk nilai kecepatan pemakanan (F), dengan berpedoman pada uraian sebelumnya F= f.n (mm/putaran).



Gambar 1. 2 Ilustrasi panjang pembubutan rata

Sumber : Kemendikbud Dirjen GTK 2015, Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan, Teknik Pemesinan Bubut dan Frais 2, halaman 22.

Berdasarkan prinsip-prinsip yang telah diuraikan diatas, maka perhitungan waktu pemesinan bubut rata (tm) dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Waktu pemesinan bubut rata (tm)} = \frac{\text{Panjang pembubutan rata (L) mm}}{\text{Kecepatan Pemakanan (F) mm/menit}} \text{ Menit.}$$

$$\text{tm} = \frac{\text{L}}{\text{F}} \text{ menit.}$$

L = ℓa+ ℓ (mm).

F= f.n (mm/menit).

Keterangan:
f = pemakanan dalam satau putaran (mm/put)
n = putaran benda kerja (Rpm)
ℓ = panjang pembubutan rata (mm)
la = jarak star pahat (mm)
L = panjang total pembubutan rata (mm)
F = kecepatan pemakanan mm/menit

Contoh soal 1:

Sebuah benda kerja dengan diameter terbesar (D)= 40 mm akan dibubut rata menjadi (d)= 30 mm sepanjang (ℓ)= 65, dengan jarak start pahat (la)= 4 mm. Data-data parameter pemesinannya ditetapkan sebagai berikut: Putaran mesin (n)= 500 putaran/menit, dan pemakanan mesin dalam satu putaran (f)= 0,05 mm/putaran.

Pertanyaannya adalah: Berapa waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pembubutan rata sesuai data diatas, apabila pemakanan dilakukan satu kali pemakanan/proses?.

Jawaban soal 1:

- L = ℓa+ ℓ = 65+4 = 69 mm
- F = f.n = 0,05 x 500 = 25 mm/menit
- $\text{tm} = \frac{\text{L}}{\text{F}} \text{ menit}$
- $\text{tm} = \frac{69}{25} = 2{,}76 \text{ menit}$

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pembubutan rata sesuai data diatas adalah selama 2,76 menit.

Contoh soal 2:

Sebuah benda kerja dengan diameter terbesar (D)= 30 mm akan dibubut rata menjadi (d)= 30 mm sepanjang (ℓ)= 70, dengan jarak star pahat (ℓa)= 4 mm. Data-data parameter pemesinannya ditetapkan sebagai berikut: Kecepatan potong (Cs)= 25 meter/menit, dan pemakanan mesin dalam satu putaran (f)= 0,03 mm/putaran.

Pertanyaannya adalah: Berapa waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pembubutan rata sesuai data diatas, apabila pemakanan dilakukan satu kali pemakanan/proses?.

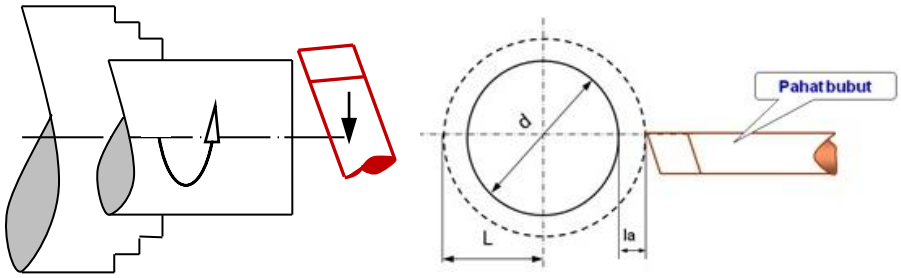
Jawaban soal 2:

- $n = \frac{1000.Cs}{\pi.d}$
- $= \frac{1000.25}{3,14.30}$ = 265,393 ≈ 265 Rpm
- L = ℓa+ ℓ = 70+4 = 74 mm
- F = f.n = 0,03 x 265 = 7,95 mm/menit
- $tm = \frac{L}{F}$ menit
- $tm = \frac{74}{7,95} = 9,308$ menit

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pembubutan rata sesuai data diatas adalah selama 9,308 menit.

b) Waktu Pemesinan Bubut Muka (*Facing*)

Perhitungan waktu pemesinan bubut muka pada prinsipnya sama dengan menghitung waktu pemesinan bubut rata, perbedaannya hanya terletak pada arah pemakanan yaitu melintang. Pada gambar dibawah menunjukkan bahwa, panjang total pembubutan (L) adalah panjang pembubutan muka ditambah star awal pahat (ℓa), sehingga: $L = r + \ell a = \frac{d}{2} + \ell a$. Untuk nilai kecepatan pemakanan (F), mengacu pada uraian sebelumnya, maka: F= f.n (mm/putaran).



Gambar 1. 3 Panjang langkah pembubutan muka (facing)

Sumber : Kemendikbud Dirjen GTK 2015, Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan, Teknik Pemesinan Bubut dan Frais 2, halaman 24.

Berdasarkan prinsip-prinsip yang telah diuraikan diatas, maka perhitungan waktu pemesinan bubut muka (tm) dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Waktu pemesinan bubut muka (tm)} = \frac{\text{Panjang pembubutan muka (L) mm}}{\text{Kecepatan Pemakanan (F) mm/menit}} \text{ Menit.} \quad tm = \frac{L}{F} \text{ menit}$$

- $L = \frac{d}{2} + \ell a \text{ mm}$
- F= f.n mm/menit

Keterangan:
d = diameter benda kerja
f = pemakanan dalam satu putaran (mm/putaran)
n = putaran benda kerja (Rpm)
ℓ = panjang pembubutan muka (mm)
la = jarak startpahat (mm)
L = panjang total pembubutan muka (mm)
F = kecepatan pemakanan setiap (mm/menit)

Contoh soal 1:

Sebuah benda kerja dengan diameter terbesar (D)= 50 mm akan dibubut muka dengan jarak star pahat (ℓa)= 3 mm. Data parameter pemesinannya ditetapkan sebagai berikut: Putaran mesin (n)= 500 putaran/menit, dan pemakanan dalam satu putaran (f)= 0,05 mm/putaran.

Pertanyaannya adalah: Berapa waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pembubutan muka sesuai data diatas, apabila pemakanan dilakukan satu kali pemakanan/proses ?.

Jawaban soal 1:

- $L = \frac{d}{2} + \ell a = \frac{50}{2} + 3 = 28 \text{ mm}$
- F = f.n = 0,05 x 500= 25 mm/menit
- $tm = \frac{L}{F} \text{ menit}$

$= \frac{28}{25} = 1{,}12 \text{ menit}$

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pembubutan muka sesuai data diatas adalah selama 1,12 menit.

Contoh soal 2:

Sebuah benda kerja dengan diameter terbesar (D)= 60 mm akan dibubut muka dengan jarak star pahat (ℓa)= 3 mm. Data parameter pemesinannya ditetapkan sebagai berikut: Kecepatan potong (Cs)= 35 meter/menit, dan pemakanan dalam satu putaran (f)= 0,06 mm/putaran.

Pertanyaannya adalah: Berapa waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pembubutan muka sesuai data diatas, apabila pemakanan dilakukan satu kali pemakanan/proses ?.

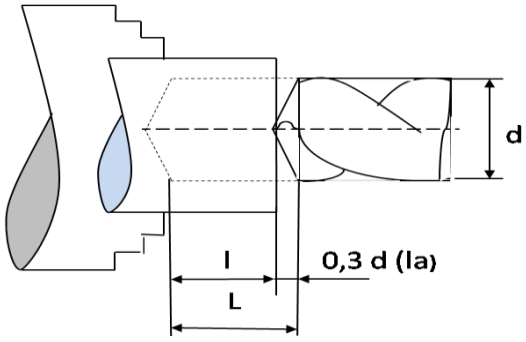
Jawaban soal 2:

- $n = \frac{1000.Cs}{\pi.d} = \frac{1000.35}{3,14.60} = 185,774 \approx 186$ Rpm
- $L = \frac{d}{2} + \ell a = \frac{70}{2} + 3 = 38$ mm
- F = f.n = 0,06 x 186= 11,16 mm/menit
- $tm = \frac{L}{F}$ menit $= \frac{38}{11,16} = 3,405$ menit

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pembubutan muka sesuai data diatas adalah selama 3,405 menit.

c) Waktu Pengeboran Pada Mesin Bubut

Perhitungan waktu pengeboran pada mesin bubut, pada prinsipnya sama dengan menghitung waktu pemesinan bubut rata dan bubut muka. Perbedaannya hanya terletak pada jarak star ujung mata bornya. Pada gambar dibawah menunjukkan bahwa, panjang total pengeboran (L) adalah panjang pengeboran (ℓ) ditambah star awal mata bor (ℓa= 0,3 d), sehingga: L= ℓ + 0,3d (mm). Untuk nilai kecepatan pemakanan (F) mengacu pada uraian sebelumnya F= f.n (mm/putaran)



Gambar 1. 4 Panjang langkah pengeboran

Sumber : Kemendikbud Dirjen GTK 2015, Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan, Teknik Pemesinan Bubut dan Frais 2, halaman 26.

Berdasarkan prinsip-prinsip yang telah diuraikan diatas, maka perhitungan waktu pengeboran (tm) dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Waktu pengeboran (tm)} = \frac{\text{Panjang pengeboran (L) mm}}{\text{Feed (F) mm/menit}} \text{ Menit}$$

- $tm = \frac{L}{F}$ (menit)
- L= ℓ + 0,3d (mm.
- F= f.n (mm/putaran)

Keterangan:
ℓ = panjang pengeboran
L = panjang total pengeboran
d = diameter mata bor
n = putaran mata bor (Rpm)
f = pemakanan (mm/putaran)

Contoh soal 1:

Sebuah benda kerja akan dilakukan pengeboran sepanjang 28 mm dengan mata bor berdiameter 10 mm. Data parameter pemesinannya ditetapkan sebagai berikut: Putaran mesin (n)= 700 putaran/menit, dan pemakanan dalam satu putaran (f)= 0,04 mm/putaran.

Pertanyaannya adalah: Berapa waktu yang diperlukan untuk melakukan pengeboran pada mesin bubut sesuai data diatas, apabila pemakanan dilakukan satu kali pemakanan/proses ?.

Jawab soal 1 :

- $\mathrm{L} = \ell + 0{,}3\ \mathrm{d} = 28 + (0,3.10) = 31\ \mathrm{mm}$
- F = f.n = 0,04 x 700= 28 mm/menit
- $\mathrm{tm} = \frac{\mathrm{L}}{\mathrm{F}}\ \mathrm{menit}$
- $= \frac{31}{28} = 1{,}107\ \mathrm{menit}$

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pengeboran sesuai data diatas adalah selama $1{,}107$ menit.

Contoh soal 2:

Sebuah benda kerja akan dilakukan pengeboran sepanjang 40 mm dengan mata bor berdiameter 10 mm. Data parameter pemesinannya ditetapkan sebagai berikut: Kecepatan potong (Cs)= 25 meter/menit, dan pemakanan dalam satu putaran (f)= 0,03 mm/putaran.

Pertanyaannya adalah: Berapa waktu yang diperlukan untuk melakukan pengeboran pada mesin bubut sesuai data diatas, apabila pemakanan dilakukan satu kali pemakanan/proses ?.

Jawab soal 2 :

- $\mathrm{n} = \frac{1000.\mathrm{Cs}}{\pi.\mathrm{d}}$
- $= \frac{1000.25}{3{,}14.10}$
- = 796,178 ≈ 796 Rpm

- $\mathrm{L} = \ell + 0{,}3\ \mathrm{d} = 40 + (0, 3.10) = 43\ \mathrm{mm}$
- F = f.n = 0,03 x 796= 23,88 mm/menit
- $\mathrm{tm} = \frac{\mathrm{L}}{\mathrm{F}}\ \mathrm{menit} = \frac{43}{23{,}88} = 1{,}8\ \mathrm{menit}$

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pengeboran sesuai data diatas adalah selama 1,8 menit

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 1
PARAMETER-PARAMETER PEMOTONGAN PEKERJAAN BUBUT

Mata Pelajaran : Kosentrasi Keahlian Teknik Pemesinan
Pokok Bahasan : Indentifikasi Parameter-Parameter Pemotongan Pekerjaan Bubut
Kelas/Semester : XI / III (Ganjil)
Alokasi Waktu : 1 X 6 JP

A. Tujuan Pembelajaran

2.1. Memahamii parameter-parameter pemotongan pekerjaan bubut

B. Indikator / Kriteria Pembelajaran

Setelah mengamati video pembelajaran dan membaca materi peserta didik dapat
2.1.1. Mengindentifikasi parameter-parametr pemotongan pekerjaan bubut

C. Petunjuk Kegiatan Pembelajaran

- Peserta didik dibagi dalam kelompok berdasarkan asesmen awal
- Carilah literature dari buku maupun dari internet tentang parameter-parameter pemotongan pekerjaan bubut
- Diskusikan dengan anggota kelompokmu terkait parameter-parameter pemotongan pekerjaan bubut
- Jawab pertanyaan berikut ini :

1. Bagaimana penjelasan anda tentang kecepatan potong ***(Cutting speed – Cs)*** **?**

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

2. Menurut anda faktor apa saja yang sangat mempengaruhi besarnya putaran mesin bubut ! dan bagaimana rumus dasar untuk menghitung putaran mesin bubut ?

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

3. Kecepatan pemakanan *(feed)* atau ingsutan ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor. Berikan penjelasan tentang hal tersebut !

   .....
   .....
   .....
   .....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Dalam membuat suatu produk atau komponen pada mesin bubut, lamanya waktu proses pemesinannya perlu diketahui/dihitung. Hal ini penting karena dengan mengetahui kebutuhan waktu yang diperlukan, perencanaan dan kegiatan produksi dapat berjalan lancer. Berikan penjelasan tentang
   a. Waktu pemesinan bubut rata

      .....
      .....
      .....
      .....
      .....
      .....
      .....

   b. Waktu pemesinan bubut muka *(facing)*

      .....
      .....
      .....
      .....
      .....
      .....
      .....

   c. Waktu pengeboran pada mesin bubut

      .....
      .....
      .....
      .....
      .....
      .....

LEMBAR OBSERVASI DISKUSI 1

Mata Pelajaran : Kosentrasi Keahlian Teknik Pemesinan
Pokok Bahasan : Indentifikasi Parameter-Parameter Pemotongan Pekerjaan Bubut
Kelas/Semester : XI / III (Ganjil)
LKPD : 1

NO	NAMA KELOMPOK DAN ANGGOTA	ASPEK					
		PERSIAPAN		PRESENTASI		HASIL DISKUSI	
		YA	TIDAK	YA	TIDAK	YA	TIDAK
1	Kelompok 1 a. …. b. …. c. ….						
2	Kelompok 2 a. …. b. …. c. ….						
3	Kelompok 3 a. …. b. …. c. ….						
dst							

Keterangan :
Beri tanda **(√)** kreteria yang sesuai

ASPEK	KRITERIA PENILAIAN
PERSIAPAN	Peserta didik aktif mengerjakan (jawaban LKPD lengkap) dan aktif bertanya
PRESENTASI	Menjawab dan memberikan kesempatan audien menanggapi jawaban, memberi masukan dan merespon tanggapan dari audien
HASIL DISKUSI	Menyimpulkan materi presentasi dengan jelas dan mencakup semua materi

Pertemuan ke-2 (6 JP x @45 menit)

Topik : Kecepatan potong, Kecepatan putaran mesin dan kecepatan pemakanan

1. Pendahuluan/Pembukaan

- Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari
- Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari.
- Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, guru mengajukan pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari

2. Inti

Langkah Pembelajaran

a. Guru membentuk kelompok diskusi terdiri dari 4-5 peserta didik tiap kelompok.
b. Peserta didik menyaksikan video tentang menghitung putaran mesin bubut. link youtube : https://www.youtube.com/watch?v=4mYQ2Lp8RHo dan menghitung kecepatan pemakanan/*feed* pada proses pembubutan link youtube : https://www.youtube.com/watch?v=unm4ajFaMkU
c. Peserta didik mengerjakan LKPD 2 (Terlampir). Alternatif lain bisa menggunakan tautan berikut : https://bit.ly/45tkwhy
d. Peserta didik membuat bahan presentasi tentang menetapkan kecepatan potong pada proses pembubutan, menghitung putaran/Rpm *(Revolution per minute)* mesin bubut pada proses pembubutan, dan menghitung kecepatan pemakanan *(Feed)* pada proses pembubutan secara kelompok untuk mengembangkan dimensi gotong royong
e. Peserta didik menyajikan dalam bentuk presentasi
f. Peserta didik lain memberikan tanggapan terhadap presentasi untuk mengembangkan dimensi bernalar kritis
g. Guru melakukan asesmen proses dengan melakukan ceklist observasi ketika peserta didik melaksanakan tugas kelompok (lembar observasi terlampir). Alternatif lain bisa menggunakan tautan berikut : https://bit.ly/3R4rAgF
h. Berdasarkan asesmen proses guru melakukan tindakan pembinaan untuk mencapai ketuntasan

3. Penutup

- Peserta didik menanyakan atau menyampaikan kesimpulan materi.
- Peserta didik dan Guru melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilakukan.

1. Pertanyaan untuk peserta didik

No	Uraian	Hasil Refleksi	
		Ya	Tidak
1	Adakah kendala yang kalian alami dalam mempelajari materi ini ?		
2	Apakah kalian sudah memahami bagaimana menentukan kecepatan potong *(Cutting speed – Cs)* pada proses pembubutan pada setiap bahan yang dikerjakan dengan pahat bubut ?		
3	Apakah kalian sudah memahami bagaimana menghitung kecepatan putaran mesin bubut *(Revolotion Per Menit – Rpm)* ?		
4	Apakah kalian sudah memahami bagaimana menghitung kecepatan pemakanan *(feed)* pada proses pembubutan ?		

2. Pertanyaan untuk guru

No	Uraian	Hasil Refleksi	
		Ya	Tidak
1	Apakah seluruh siswa merasa nyaman dengan kegiatan pembelajaran ini?		
2	Adakah perbaikan yang diperlukan untuk pembelajaran berikutnya?		

- Guru melaksanakan tindak lanjut pada peserta didik.
  - Jika ternyata hasil asesmen proses kategori belum menguasai, maka harus dilaksanakan tindakan perbaikan.
    1. Memutar dan mencermati kembali video pembelajaran didampingi guru. Peserta didik melengkapi rangkuman materi secara tertulis atau menyempurnakan menjawab pertanyaan pada LKPD 2.
    2. Perbaikan terhadap kelompok yakni memperbaiki naskah presentasi mengulang pelaksanaan diskusi /presentasi
  - Terhadap peserta didik yang kategori menguasai, maka dilakukan pengayaan dengan mengembangkan materi pembelajaran mencermati video pembelajaran yang lain yaitu **Setting Rpm dan Feeding Otomatis Mesin Bubut** pada link youtube : https://www.youtube.com/watch?v=jdgxuZAc7eU

LAMPIRAN

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 2
PARAMETER PEMOTONGAN PEKERJAAN BUBUT

Mata Pelajaran : Kosentrasi Keahlian Teknik Pemesinan
Pokok Bahasan : 1. Kecepatan potong pada proses pembubutan
2. Menghitung putaran/Rpm *(Revolution per minute)* mesin bubut pada proses pembubutan
3. Menghitung kecepatan pemakanan *(Feed)* pada proses pembubutan
Kelas/Semester : XI / III (Ganjil)
Alokasi Waktu : 1 X 6 JP

A. Tujuan Pembelajaran

2.1. Memahami parameter-parameter pemotongan pekerjaan bubut

B. Indikator / Kriteria Pembelajaran

Setelah mengamati video pembelajaran dan membaca materi peserta didik dapat
2.1.2. Menetapkan kecepatan potong pada proses pembubutan
2.1.3. Menghitung putaran/Rpm *(Revolution per minute)* mesin bubut pada proses pembubutan
2.1.4. Menghitung kecepatan pemakanan *(Feed)* pada proses pembubutan

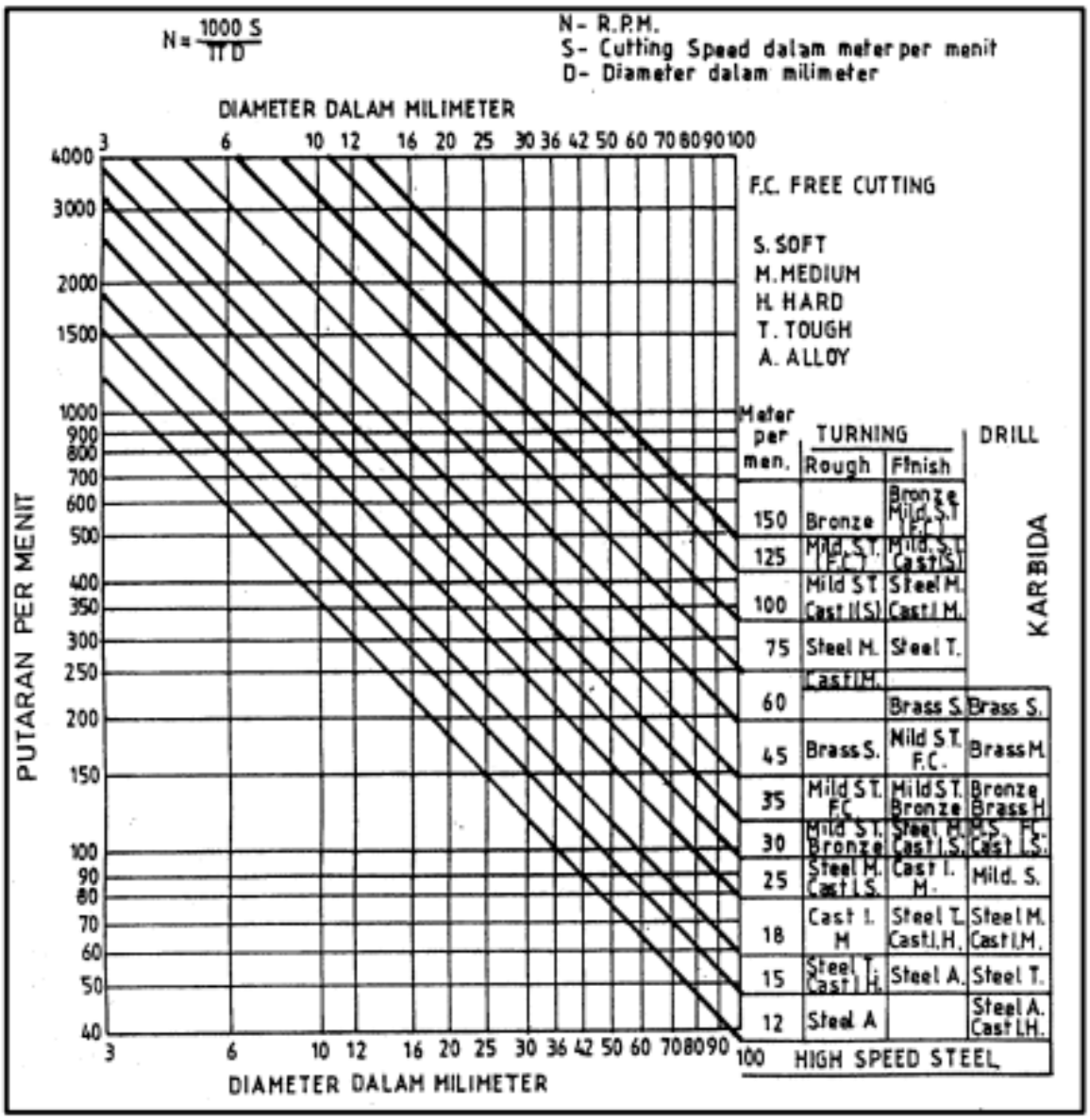
C. Petunjuk Kegiatan Pembelajaran

- Peserta didik dibagi dalam kelompok berdasarkan asesmen awal
- Carilah literatur dari buku maupun dari internet tentang :
  1. Menetapkan kecepatan potong pada proses pembubutan
  2. Menghitung putaran/Rpm *(Revolution per minute)* mesin bubut pada proses pembubutan
  3. Menghitung kecepatan pemakanan *(Feed)* pada proses pembubutan
- Diskusikan dengan anggota kelompokmu. Jawab pertanyaan berikut ini :

1. Lengkapi tabel berikut ini data kecepatan potong beberapa bahan pahat bubut HSS dan pahat bubut Karbida dengan benda kerja :

Bahan	Pahat Bubut HSS (m/min)	Pahat Bubut Karbida (m/min)
Baja Lunak *(Mild Steel)*	……	……
Besi Tuang	……	……
Perunggu	……	……
Tembaga	……	……
Kuningan	……	……
Aluminium	……	……

2. Perhatikan daftar tabel kecepatan potong pembubutan



Lengkapi data berikut ini dengan melihat tabel tabel kecepatan potong pembubutan !

Diameter Benda Kerja (mm)	Kecepatan Potong (meter/min)	Kecepatan Putaran Mesin (putaran/menit)
10	12	.....
16	.....	800
30	.....	150
42	75	.....
70	125	.....
80	.....	700

3. Sebuah baja lunak berdiameter (Ø) 80 mm, akan dibubut dengan kecepatan potong (Cs) 45 meter/menit. Pertanyaannya adalah: Berapa **besar putaran mesinnya** ?

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

4. Sebuah benda kerja berdiameter 80 mm, akan dibubut dengan kecepatan potong (Cs) 35 meter/menit dan besar pemakanan (f) 0,2 mm/putaran. Pertanyaannya adalah: Berapa **besar kecepatan pemakanannya** ?

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

LEMBAR OBSERVASI DISKUSI 2

Mata Pelajaran : Kosentrasi Keahlian Teknik Pemesinan

Pokok Bahasan :
1. Kecepatan potong pada proses pembubutan
2. Menghitung putaran/Rpm *(Revolution per minute)* mesin bubut pada proses pembubutan
3. Menghitung kecepatan pemakanan *(Feed)* pada proses pembubutan

Kelas/Semester : XI / III (Ganjil)

LKPD : 2

NO	NAMA KELOMPOK DAN ANGGOTA	ASPEK					
		PERSIAPAN		PRESENTASI		HASIL DISKUSI	
		YA	TIDAK	YA	TIDAK	YA	TIDAK
1	Kelompok 1 a. …. b. …. c. ….						
2	Kelompok 2 a. …. b. …. c. ….						
3	Kelompok 2 a. …. b. …. c. ….						
dst							

Keterangan :

Beri tanda **(√)** kreteria yang sesuai

ASPEK	KRITERIA PENILAIAN
PERSIAPAN	Peserta didik aktif mengerjakan (jawaban LKPD lengkap) dan aktif bertanya
PRESENTASI	Menjawab dan memberikan kesempatan audien menanggapi jawaban, memberi masukan dan merespon tanggapan dari audien
HASIL DISKUSI	Menyimpulkan materi presentasi dengan jelas dan mencakup semua materi

Pertemuan ke-3

Topik : Waktu pemesinan pada proses pembubutan

1. Pendahuluan/Pembukaan

- Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari
- Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari.

2. Inti

- **Langkah Pembelajaran**
  a. Guru membentuk kelompok diskusi terdiri dari 4-5 peserta didik tiap kelompok
  b. Peserta didik menyaksikan video tentang menghitung waktu pemesinan pada proses pembubutan. link youtube : https://www.youtube.com/watch?v=iUcwA6ugSv8
  c. Peserta didik mengerjakan LKPD 3 (terlampir) secara berkelompok untuk melatih gotong royong. Alternatif lain bisa menggunakan tautan berikut : https://bit.ly/47sldcX
  d. Peserta didik membuat bahan presentasi dari LKPD 3 secara kelompok untuk mengembangkan dimensi gotong royong
  d. Peserta didik menyajikan dalam bentuk presentasi
  e. Peserta didik lain memberikan tanggapan terhadap presentasi untuk mengembangkan dimensi bernalar kritis
  f. Guru melakukan asesmen proses dengan melakukan ceklist observasi ketika peserta didik melaksanakan tugas kelompok (lembar observasi terlampir). Alternatif lain bisa menggunakan tautan berikut : https://bit.ly/3L7Pe8d
  g. Berdasarkan asesmen proses guru melakukan tindakan pembinaan untuk mencapai ketuntasan
  h. Guru melaksanakan asesmen Sumatif dengan instrument asesmen tes dengan soal pilihan ganda (terlampir). Alternatif lain bisa menggunakan tautan berikut : https://bit.ly/3Enkz3e

3. Penutup

- Peserta didik menanyakan atau menyampaikan kesimpulan materi.
- Peserta didik dan Guru melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilakukan.

1. Pertanyaan untuk Peserta Didik

No	Uraian	Hasil Refleksi	
		Ya	Tidak
1	Adakah kendala yang kalian alami dalam mempelajari materi ini ?		
2	Apakah kalian sudah memahami bagaimana menghitung waktu pemesinan bubut rata?		
3	Apakah kalian sudah memahami bagaimana menghitung waktu pemesinan bubut muka (*facing)* ?		
4	Apakah kalian sudah memahami bagaimana menghitung waktu pengeboran pada mesin bubut ?		

2. Pertanyaan untuk Guru

No	Uraian	Hasil Refleksi	
		Ya	Tidak
1	Apakah seluruh siswa merasa nyaman dengan kegiatan pembelajaran ini?		
2	Adakah perbaikan yang diperlukan untuk pembelajaran berikutnya?		

- Guru melaksanakan tindak lanjut pada peserta didik.
  - Jika hasil asesmen proses dan asesmen sumatif kategori belum menguasai, maka harus dilaksanakan tindakan perbaikan.
    1. Memutar dan mencermati kembali video pembelajaran didampingi guru. Peserta didik melengkapi rangkuman materi secara tertulis atau menyempurnakan menjawab pertanyaan pada LKPD 3 dan asesmen sumatif.
    2. Perbaikan terhadap kelompok yakni memperbaiki naskah presentasi mengulang pelaksanaan diskusi /presentasi
  - Terhadap peserta didik yang kategori menguasai, maka dilakukan pengayaan dengan mengembagkan materi pembelajaran mencermati video pembelajaran yang lain yaitu **Waktu Pemesinan mesin bubut CNC (rata, facing, dan pengeboran)** pada link youtube : https://www.youtube.com/watch?v=oo9PYaUvA84

LAMPIRAN

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 3

PARAMETER PEMOTONGAN PEKERJAAN BUBUT

Mata Pelajaran : Kosentrasi Keahlian Teknik Pemesinan
Pokok Bahasan : Menghitung waktu pemesinan pada proses pembubutan
Kelas/Semester : XI / III (Ganjil)
Alokasi Waktu : 1 X 6 JP

A. Tujuan Pembelajaran

2.1. Memahami parameter-parameter pemotongan pekerjaan bubut

B. Indikator / Kriteria Pembelajaran

Setelah mengamati video pembelajaran dan membaca materi peserta didik dapat
2.1.5. Menghitung waktu pemesinan pada proses pembubutan

C. Petunjuk Kegiatan Pembelajaran

- Peserta didik dibagi dalam kelompok berdasarkan asesmen awal
- Carilah literatur dari buku maupun dari internet tentang :
  1. Menghitung waktu pemesinan bubut rata
  2. Menghitung waktu pemesinan bubut muka (*facing)*
  3. Menghitung waktu pengeboran pada mesin bubut

- Diskusikan dengan anggota kelompokmu. Jawab pertanyaan berikut ini :

1. Sebuah benda kerja dengan diameter terbesar (D)= 50 mm akan dibubut rata menjadi (d)= 30 mm sepanjang (ℓ)= 60, dengan jarak star pahat (ℓa)= 5 mm. Data-data parameter pemesinannya ditetapkan sebagai berikut: Kecepatan potong (Cs)= 35 meter/menit, dan pemakanan mesin dalam satu putaran (f)= 0,03 mm/putaran. Pertanyaannya adalah: Berapa **waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pembubutan rata** sesuai data diatas, apabila pemakanan dilakukan satu kali pemakanan/proses?

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

2. Sebuah benda kerja dengan diameter terbesar (d)= 70 mm akan dibubut muka dengan jarak star pahat (ℓa)= 3 mm. Data parameter pemesinannya ditetapkan sebagai berikut: Kecepatan potong (Cs) = 30 meter/menit, dan pemakanan dalam satu putaran (f)= 0,06 mm/putaran. Pertanyaannya adalah: Berapa **waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pembubutan muka** sesuai data diatas, apabila pemakanan dilakukan satu kali pemakanan/proses ?

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

3. Sebuah benda kerja akan dilakukan pengeboran sepanjang 40 mm dengan mata bor berdiameter 10 mm. Data parameter pemesinannya ditetapkan sebagai berikut: Kecepatan potong (Cs)= 25 meter/menit, dan pemakanan dalam satu putaran (f)= 0,03 mm/putaran. Pertanyaannya adalah: **Berapa waktu yang diperlukan untuk melakukan pengeboran pada mesin bubut** sesuai data diatas, apabila pemakanan dilakukan satu kali pemakanan/proses ?

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

LEMBAR OBSERVASI DISKUSI 3

Mata Pelajaran : Kosentrasi Keahlian Teknik Pemesinan
Pokok Bahasan : Menghitung waktu pemesinan pada proses pembubutan
Kelas/Semester : XI / III (Ganjil)
LKPD : 3

NO	NAMA KELOMPOK DAN ANGGOTA	ASPEK					
		PERSIAPAN		PRESENTASI		HASIL DISKUSI	
		YA	TIDAK	YA	TIDAK	YA	TIDAK
1	Kelompok 1 a. …. b. …. c. ….						
2	Kelompok 2 a. …. b. …. c. ….						
3	Kelompok 3 a. …. b. …. c. ….						
dst							

Keterangan :
Beri tanda **(√)** kreteria yang sesuai

ASPEK	KRITERIA PENILAIAN
PERSIAPAN	Peserta didik aktif mengerjakan (jawaban LKPD lengkap) dan aktif bertanya
PRESENTASI	Menjawab dan memberikan kesempatan audien menanggapi jawaban, memberi masukan dan merespon tanggapan dari audien
HASIL DISKUSI	Menyimpulkan materi presentasi dengan jelas dan mencakup semua materi

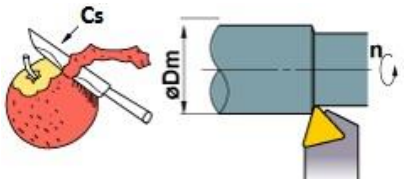
ASESMEN SUMATIF

Nama : .....
Kelas : .....
No. Absen : .....
Sekolah : .....

Soal Pilihan Ganda:

Jawablah soal dibawah ini dengan memilih salah satu jawaban yang dianggap paling benar dengan memberi tanda (X).

1) Kecepatan potong (Cutting speed - Cs) pada proses pembubutan sebagaimana dilustrasikan pada gambar dibawah, pengertiannya adalah ...



A. Kemampuan alat potong menyayat bahan menghasilkan tatal dengan aman, dalam satuan meter/ menit
B. Kemampuan alat potong menyayat bahan menghasilkan tatal dengan aman, dalam satuan meter/ detik
C. Kemampuan alat potong menyayat bahan menghasilkan tatal dengan cepat, dalam satuan meter/ menit
D. Kemampuan alat potong menyayat bahan menghasilkan tatal dengan aman, dalam satuan putaran/ menit

2) Dalam menetapkan kecepatan putaran mesin bubut dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu ...
A. Jenis mesin, jenis alat potong dan diameter benda kerja/ alat potong
B. Jenis bahan benda kerja/ alat potong dan diameter benda kerja/ alat potong
C. Jenis mesin, jenis alat potong dan diameter benda kerja/ alat potong
D. Jenis bahan benda kerja, jenis mata bor dan diameter benda kerja/ alat potong

3) Kecepatan putaran mesin bubut dapat dihitung dengan rumus …
A. $n = \frac{1000Cs}{\pi.D}$ Langkah/me nit
B. $n = \frac{1000Cs}{\pi.D}$ Putaran/ menit
C. $n = \frac{1000Cs}{\pi.D}$ *Putaran*/det*ik*
D. $n = \frac{1000Cs}{\pi.D}$ m/detik

4) Membubut benda kerja berdiameter 108 mm dengan kecepatan potong 25 m/menit. Putaran mesinnnya adalah sebesar …
A. 103, 72 Rpm
B. 83,72 Rpm
C. 93,72 Rpm
D. 73,72 Rpm

5) Mengebor sebuah benda kerja pada mesin bubut dengan kedalaman 25 mm. Mata bor yang digunakan berdiameter (d): 18 mm dan kecepatan potongnya (Cs) 30 m/menit. Dengan data tersebut putaran mesinnya adalah sebesar …
   A. 530, 78 Rpm
   B. 430, 78 Rpm
   C. 330, 78 Rpm
   D. 230, 78 Rpm

6) Jika diketahui besar pemakanan (f): 0,08 mm/putaran dan putaran mesinnya (n): 420 Rpm, maka kecepatan pemakanan pembubutannya (F) adalah sebesar…
   A. 33,6 mm/ jam
   B. 33,6 mm/ menit
   C. 33,6 mm/ detik
   D. 33,6 putaran/ menit

7) Membubut permukaan (facing) diameter (D): 50 mm, dilakukan 1(satu) kali proses pemakanan. Star awal pahat (la): 2 mm, putaran mesinnya ditetapkan 460 Rpm dan besarnya pemakanan (s): 0,05 mm/putaran. Maka proses pemesinannya memerlukan waktu selama…..
   A. 1,17 menit
   B. 1,17 detik
   C. 2,34 menit
   D. 2,34 detik

8) Membubut permukaan (facing) diameter (D): 40 mm, dilakukan 1 kali proses pemakan, star awal pahat (la): 3 mm, cutting speed ditetapkan 30 meter/menit dan besarnya pemakanan (s): 0,04 mm/putaran. Maka proses pemesinannya memerlukan waktu selama…..
   A. 4,80 detik
   B. 4,80 menit
   C. 2,40 detik
   D. 2,40 menit

9) Proses pengeboran dilakukan pada mesin bubut dengan kedalaman (l): 30 mm dan mata bor yang digunakan berdiameter bor (d): 12 mm. Pemakanannya (s) sebesar: 0,04 mm/putaran dan putaran mesin ditetapkan 500 Rpm. Maka proses pengeborannya memerlukan waktu selama ...
   A. 3,36 menit
   B. 3,36 detik
   C. 1,68 menit
   D. 1,68 detik

10) Proses pengeboran dilakukan pada mesin bubut dengan kedalaman (l): 28 mm, diameter bor (d): 14 mm, pemakanannya (s) 0,04 mm/putaran dan cutting speed (Cs) ditetapkan 20 meter/menit.Maka proses pengeborannya memerlukan waktu selama…..
   A. 1,77 menit
   B. 1,77 detik
   C. 3,54 menit
   D. 3,54 detik

- **Kunci Jawaban Asesmen Sumatif**

No.	Jawaban Yang Benar			
1.	**A**	B	C	D
2.	A	**B**	C	D
3.	A	**B**	C	D
4.	A	B	C	**D**
5.	**A**	B	C	D
6.	A	**B**	C	D
7.	**A**	B	C	D
8.	A	B	C	**D**
9.	A	B	**C**	D
10.	**A**	B	C	D

- **Rubrik Asesmen Sumatif**

.

No	Penilaian	Score
1	Jika menjawab benar	1
	Jika menjawab salah	0
2	Jika menjawab benar	1
	Jika menjawab salah	0
3	Jika menjawab benar	1
	Jika menjawab salah	0
4	Jika menjawab benar	1
	Jika menjawab salah	0
5	Jika menjawab benar	1
	Jika menjawab salah	0
6	Jika menjawab benar	1
	Jika menjawab salah	0
7	Jika menjawab benar	1
	Jika menjawab salah	0
8	Jika menjawab benar	1
	Jika menjawab salah	0
9	Jika menjawab benar	1
	Jika menjawab salah	0
10	Jika menjawab benar	1
	Jika menjawab salah	0
Jumlah Skore Maksimal		**10**

Penilaian : $\frac{\text{Jumlah skore diperoleh}}{\text{Jumlah skore maksimal}}$ X 100

Keterangan :

- 0 - 40 = belum mencapai, remedial di seluruh bagian
- 41 - 65 = belum mencapai ketuntasan, remedial di bagian yang diperlukan
- 66 - 85 = sudah mencapai ketuntasan, tidak perlu remedial
- 86 - 100 = sudah mencapai ketuntasan, perlu pengayaan atau tantangan lebih

D. Media pembelajaran.

Sumber Belajar:

- Buku judul : Mengunakan mesin bubut (Kompleks) Karangan Eka Yogaswara dkk. CV Armico, 2013.
- Buku judul : Teknik Pemesinan Bubut XIA. Noviyana Irnawati, Danang S.W. Mediatama, 2018
- Buku Paket : Teknik Pemesinan Jilid II, Widarto, Penerbit Dir. PSMK, 2008
- Buku Paket : Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 2, Wirawan Sumbodo dkk, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, 2008
- Modul PKB Teknik Pembubutan dan Frais 2, 2015, Kemendikbud Dirjen GTK, Jakarta
- http://repositori.kemdikbud.go.id/10148/1/TEKNIK-PEMESINAN-BUBUT-1-XI-3.pdf

SMK BISA-HEBAT

SIAP KERJA • SANTUN • MANDIRI • KREATIF



Direktorat SMK-Kemdikbud