

Materi Kuliah
PROSES GERINDA

Oleh:
Dwi Rahdiyanta
FT-UNY

KEGIATAN BELAJAR

1. Kegiatan Belajar 1 : Menentukan Persyaratan Kerja

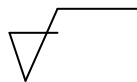
a. Tujuan Pembelajaran 1

- 1). Peserta diklat dapat menentukan langkah kerja gerinda
- 2). Peserta diklat dapat memilih alat cekam mesin gerinda

b. Uraian Materi 1

Bekerja dengan mesin gerinda prinsipnya sama dengan proses pemotongan benda kerja. Pisau atau alat potong gerinda adalah ribuan keping berbentuk pasir gerinda yang melekat menjadi keping roda gerinda. Proses penggerindaan dilakukan oleh keping roda gerinda yang berputar menggesek permukaan benda kerja.

Sebelum menentukan langkah kerja gerinda, terlebih dahulu memahami gambar kerja dari benda yang akan digerinda. Pada gambar kerja, bagian yang akan digerinda sudah diberi simbol kehalusan permukaan dengan proses penggerindaan,



Instruksi dari simbol tersebut menunjukkan penghalusan suatu permukaan dengan digerinda. Ukuran yang tertera pada gambar kerja merupakan ukuran benda jadi atau setelah digerinda, sehingga ukuran sebelumnya hasil kerja bubut atau frais pada

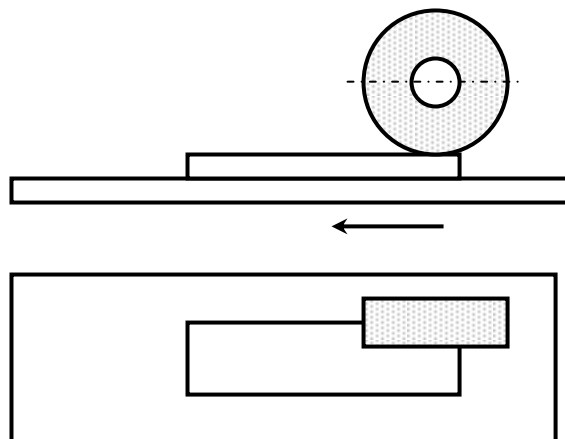
bagian yang akan digerinda harus dilebihkan sedikit yaitu antara 0,1 - 0,3 mm.

Kecepatan kerja dalam kerja gerinda bukan faktor utama, hasil akhir dalam bentuk dan ketepatan ukuran lebih diutamakan. Dua operasi penggerindaan yang akan dijelaskan adalah kerja gerinda permukaan dan kerja gerinda silinder luar dan dalam

Urutan kerja gerinda umumnya adalah sebagai berikut,

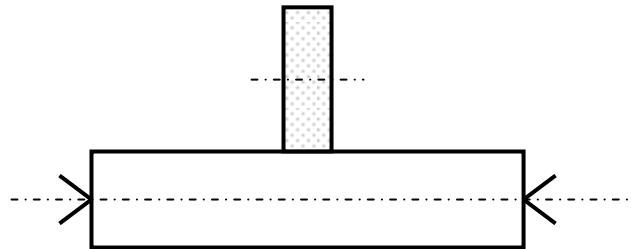
- Pemahaman gambar kerja
- Pencekaman benda kerja
- Pemeriksaan air pendingin
- Pemeriksaan ketajaman roda gerinda
- Pengaturan putaran
- Penyetelan panjang langkah dan dalamnya pemakanan
- Pemeriksaan penggerindaan (jalan kosong)
- Penggerindaan benda kerja
- Pemeriksaan hasil gerinda

Pencekaman benda kerja pada meja mesin untuk gerinda permukaan, biasanya dilakukan dengan magnit penarik. Letak benda kerja diusahakan sejajar memanjang meja mesin.



Gambar 1: Setting Penggerindaan datar

Pencekaman benda kerja silinder dilakukan dengan chuck atau kepala tetap seperti pada mesin bubut. Sedangkan untuk benda silinder panjang, menggunakan dua senter.



Gambar 2: Seting penggerindaan Silinder

Jarak pergeseran pemakanan setiap langkahnya ditentukan berdasarkan ketebalan roda gerindanya yaitu antara $2/3 - 3/4$ tebal roda gerinda untuk kerja kasar, $1/4 - 1/3$ untuk kerja menghaluskan, dan $1/10 - 1/5$ untuk kerja halus sekali.

Kedalaman pemotongan tiap langkah berkisar antara $0,0025 - 0,03$ mm untuk pemotongan kasar, dan $0,002 - 0,005$ mm untuk menghalusan (finishing)

c. Rangkuman 1

- Kerja gerinda adalah kerja finishing atau menghalusan permukaan dengan tuntutan kepresisian tinggi.
- Langkah kerja ditentukan berdasarkan informasi gambar kerja
- Pergeseran pemakanan ditentukan berdasarkan tebal roda gerinda
- Kedalaman pemakanan berkisar antara $0,001 - 0,005$ mm

- Pencekaman benda kerja dengan magnit untuk gerinda permukaan, chuck dan kepala lepas untuk gerinda silinder.

d. Tugas 1

1. Amati perbedaan utama antara mesin gerinda permukaan dan silinder
2. Amati bentuk roda gerinda, baik untuk gerinda permukaan atau gerinda silinder
3. Catat dan buat laporan singkat tentang hasil pengamatan tersebut

e. Tes Formatif 1

1. Mengapa kecepatan kerja tidak termasuk yang utama dalam kerja gerinda ?
2. Apa perbedaan utama dalam penggerindaan antara gerinda permukaan dan gerinda silinder ?
3. Mengapa pencekaman benda kerja pada gerinda permukaan menggunakan meja magnit ?

f. Kunci Jawaban 1

1. Gerinda adalah kerja penyelesaian (finishing), pengurangan atau pemotongan benda kerja sangat sedikit sehingga perlu ketelitian dan kehati-hatian agar tidak keluar dari ukuran yang telah ditetapkan.
2. Gerakan benda kerja gerinda permukaan adalah translasi, sedangkan gerinda silinder bergerak rotasi
3. Magnit menyebabkan tarikan atau pencekaman yang merata di semua titik persinggungan, sehingga kedudukan benda kerja relatif lebih kuat penjepitannya. Faktor kerataan penjepitan

menyebabkan getaran saat pemotongan sangat minimal, sehingga hasilnya lebih baik.

g. Lembar Kerja 1

- Gunakan pakaian kerja
- Cermati petunjuk dan penjelasan tambahan dari guru
- Buat laporan singkat dan serahkan pada guru

2. Kegiatan Belajar 2 : Keselamatan Kerja

a. Tujuan Pembelajaran 2

1. Peserta diklat mampu menyiapkan pendingin kerja gerinda
2. Peserta diklat mampu menggunakan alat keselamatan kerja gerinda

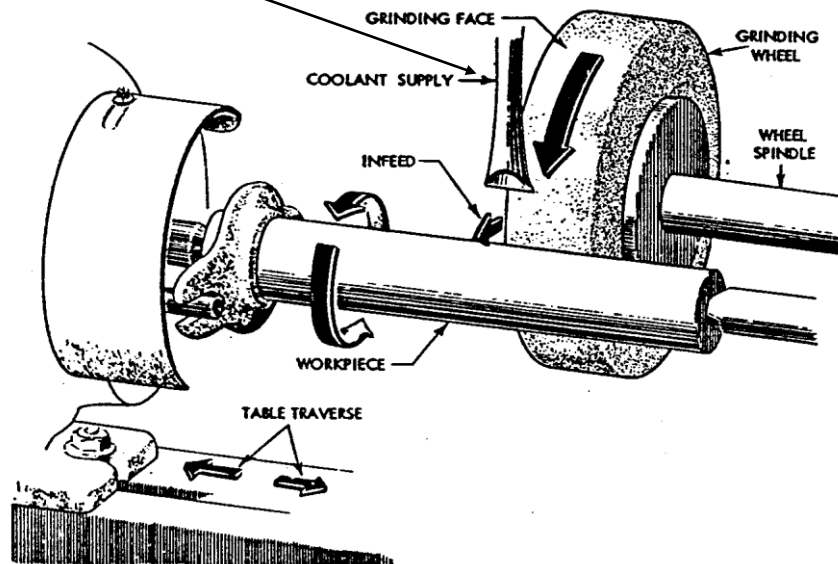
b. Uraian Materi 2

Pendingin

Pendingin berbentuk cairan dalam penggerindaan mempunyai dua tujuan,

1. Pendingin untuk menghilangkan atau meredam panas akibat gesekan gerinda dan benda kerja. Panas yang ditimbulkan dapat memuaikan permukaan benda bahkan memecahkan dalam bentuk guratan halus pada permukaan benda kerja.
2. Pendingin untuk menghilangkan kotoran atau serbuk hasil penggerindaan (chip). Kotoran yang menempel dapat mengganggu ketajaman roda gerinda yang selanjutnya mempengaruhi hasil penggerindaan.

Posisi pendingin harus diatur



Gambar 3: Nosel pendingin pada kerja gerinda silinder

Pemeriksaan kelancaran pendingin selain campuran antara air dan larutan pendingin, termasuk pula memeriksa pompa dan pipa-pipa pendinginnya.

Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja perlu mendapat perhatian, karena pada saat bekerja roda gerinda berputar sangat tinggi. Pecahnya roda gerinda akibat kesalahan operasi dan pemeriksaan kondisi roda gerinda yang tidak cermat dapat mencelakakan operator. Untuk itu pemakaian baju kerja termasuk kaca mata kerja sangat diwajibkan. Selama roda gerinda berputar, posisi operator tidak boleh berada pada bidang perputaran roda gerinda. Beberapa langkah keselamatan kerja gerinda antara lain,

- Gunakan kaca mata kerja setiap saat, meskipun sudah tersedia penutup kaca pada roda gerindanya.
- Selalu periksa kondisi roda gerinda dari keretakan. Ketuk roda gerinda dengan tangkai obeng, bila suaranya nyaring berarti baik, dan sember berarti ada keretakan
- Jaga kecepatan roda gerinda sesuai ketentuan tabel kecepatan pada mesin tersebut
- Pastikan benda kerja, kepala lepas, pencekam dan peralatan yang lain sudah pada posisi yang benar
- Gunakan roda gerinda sesuai dengan jenis kerja dan benda kerjanya
- Jangan memakamkan (to feed) terlalu cepat, benda kerja antara dua senter kemungkinan akan tertekan dan dapat merusakkan benda kerja dan roda gerindanya
- Stop seluruh motor penggerak sebelum mengatur atau menyetel mesin gerinda
- Ketika mengasah roda gerinda (dressing / truing) pastikan intan pengasah terletak pada posisi yang kuat dan benar
- Jangan memeriksa dimensi (pengukuran) selama benda kerja sedang digerinda
- Ketika memasang atau menempatkan benda kerja, pastikan roda gerinda diundurkan atau dijauhkan agar tidak mengganggu pemasangan.
- Jangan gunakan pakaian kerja yang panjang dan terjurai, kalung, dan perhiasan lainnya yang memungkinkan jatuh atau tersangkut selama kerja gerinda
- Jangan tinggalkan mesin gerinda dalam keadaan hidup, pastikan mesin mati pada saat meninggalkan.

c. Rangkuman 2

- Pendingin diperlukan untuk meredam suhu dan membersihkan kotoran selama proses penggerindaan
- Putaran roda gerinda yang sangat tinggi memerlukan langkah keselamatan kerja yang lebih baik.
- Persyaratan kerja berhubungan dengan kinerja dan spesifikasi mesin gerinda yang tersedia.

d. Tugas 2

- Amati jenis pendingin yang digunakan untuk penggerindaan
- Amati alat keselamatan kerja yang harus digunakan untuk kerja gerinda

e. Tes Formatif 2

1. Apa akibat pemuaiian pada benda kerja saat digerinda ?
2. Apa yang terjadi bila roda gerinda membentur benda kerja saat belum berputar, dan sedang berputar ?

f. Kunci Jawaban 2

1. Pemuaian akibat pendingin yang kurang baik menyebabkan permukaan benda kerja menggeliat di beberapa bagian, sehingga pada saat benda kerja dingin, permukaannya tidak rata.
2. Pada saat roda tidak berputar, roda gerinda kemungkinan retak dan tidak terlihat. Kondisi ini membahayakan pada saat pemakanan putaran tinggi. Getaran akan memecahkan roda gerinda tersebut. Pada saat roda berputar dan terjadi kesalahan gerakan sehingga membentur benda kerja, maka roda gerinda kemungkinan besar akan pecah dan pecahan tersebut sangat membahayakan operator atau pekerja lain disekitar lokasi.

g. Lembar Kerja 2

- Gunakan pakaian kerja
- Cermati petunjuk dan penjelasan tambahan dari guru
- Buat laporan singkat dan serahkan pada guru

3. Kegiatan Belajar 3: Pemilihan Roda Gerinda

a. Tujuan Pembelajaran 3

1. Peserta diklat dapat mengetahui spesifikasi roda gerinda
2. Peserta diklat dapat mengasah (dressing dan truing) roda gerinda

b. Uraian Materi 3

1. Pemilihan roda gerinda biasanya berdasarkan pada,

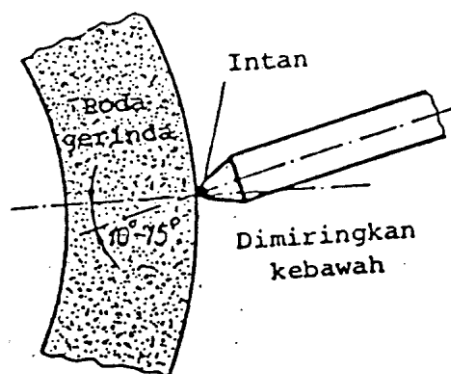
- *Bahan dan kekerasan benda yang digerinda*, untuk bahan dengan kekuatan tarik tinggi, digunakan roda gerinda dari Aluminium oksida. Bahan tersebut antara lain, Baja karbon, Besi tempa, Perunggu kenyal, Tungsten, Baja campuran , dll.
Untuk bahan dengan kekuatan tarik rendah, yaitu Besi kelabu, Kuningan, Perunggu, Aluminium, tembaga, granite, dll. Gunakan roda gerinda Silicon carbida. Selain itu, gunakan roda gerinda keras untuk bahan yang lunak, dan roda gerinda lunak untuk bahan yang keras.
- *Volume bahan yang digerinda*, untuk volume bahan buangan yang besar gunakan roda gerinda yang berbutir besar dan kasar, termasuk bahan yang liat. Sedangkan roda gerinda berbutir halus digunakan untuk volume sedikit (tipis untuk finishing), termasuk bahan yang keras.
- *Besarnya busur singgungan antara roda gerinda dan benda kerja*, busur singgungan besar berarti luasan gesekan juga luas, maka roda gerinda cepat aus. Untuk itu gunakan roda gerinda lunak dengan butiran yang besar. Sedangkan untuk busur singgungan

kecil atau sedikit, gunakan roda gerinda yang keras dengan butiran halus.

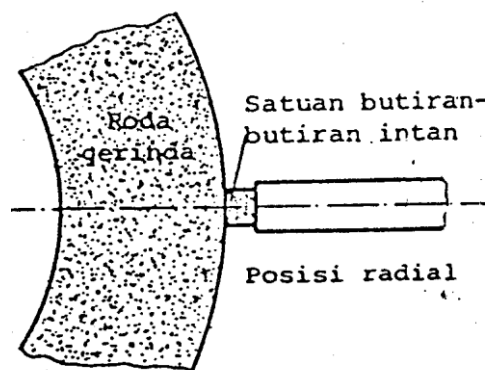
2. Pengasahan roda gerinda

Pengasahan (dressing) ditujukan untuk memperbaiki permukaan roda gerinda agar ketajaman pemotongannya baik. Sedangkan truing ditujukan untuk meratakan permukaan roda gerinda.

Agar hasil pengasahan baik, gunakan roda intan tunggal dan arahkan 10 – 15 derajat kebawah dari sumbu horizontal roda gerinda. Untuk roda intan butiran yang dibentuk menjadi satu, arahkan pada titik pusat roda gerinda.



Gambar4: Pengasah dari intan tunggal



Gambar 5 : Pengasah dibentuk dari butiran intan

c. Rangkuman 3

- Memilih roda gerinda berdasarkan kekerasan bahan yang digerinda, volume bahan yang digerinda, dan besarnya busur singgungan antara roda gerinda dan benda kerja.
- Pengasahan roda gerinda diperlukan agar hasil gerindanya sesuai dengan desain yang diinginkan.

d. Tugas 3

- Amati perbedaan roda gerinda kasar dan halus
- Lakukan langkah pengasahan roda gerinda
- Catat dan buat laporan singkatnya.

e. Tes Formatif 3

1. Roda gerinda apa yang sesuai untuk menggerinda bahan aluminium ?
2. Mengapa bahan lunak harus menggunakan roda gerinda keras ?

f. Kunci Jawaban 3

1. Roda gerinda silikon karbida
2. Chip atau geram hasil penggerindaan akan masuk ke pori-pori roda gerinda karena sifat lunak tersebut. Menyatanya chip dan roda gerinda dapat mempengaruhi ketajaman pemotongannya, sehingga hasil gerindanya tidak baik.

g. Lembar Kerja 3

- Gunakan alat keselamatan kerja
- Ikuti petunjuk untuk menjalankan mesin gerinda

- Pengasahan jangan terlalu banyak membuang permukaan roda gerinda
- Catat dan laporkan secara singkat hasil kerja anda.

4. Kegiatan Belajar 4. : Menggerinda Benda Kerja

a. Tujuan Pembelajaran 4

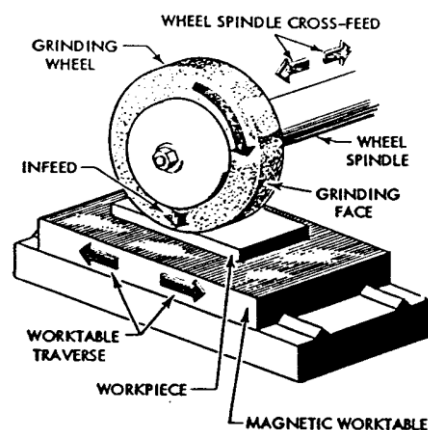
1. Peserta diklat dapat menggerinda permukaan
2. Peserta diklat dapat menggerinda silinder
3. Peserta diklat dapat menggerinda tanpa senter

b. Uraian Materi 4

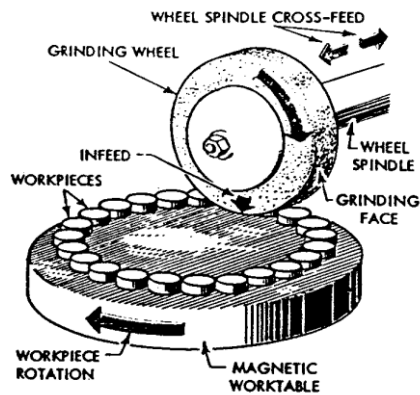
1. Menggerinda Permukaan

Menggerinda permukaan adalah mengerjakan penggerindaan pada permukaan yang lurus. Jenis gerinda permukaan antara lain

- Memotong atau menipiskan permukaan yang panjang dan gerinda bentuk. Benda kerja diletakkan pada meja mesin yang diikat dengan magnit. Roda gerinda dipasang pada poros yang letaknya horizontal. Pamakanannya bergerak menurun dan diatur antara 1/1000 sampai 5/100 mm setiap gerak pemakanannya.

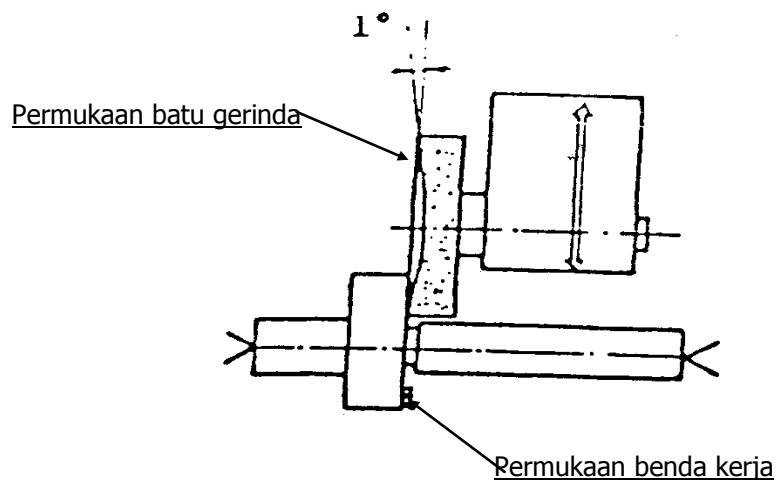


Gambar 6: Gerinda permukaan dengan gerak meja translasi



Gambar 7: Gerinda permukaan dengan gerak meja rotasi

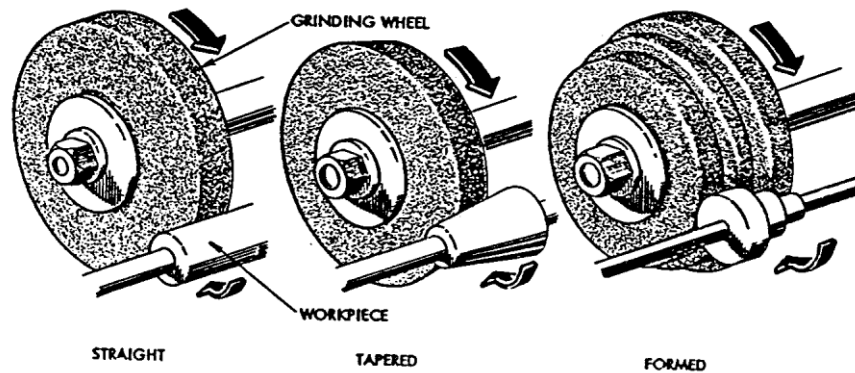
- Gerinda permukaan lainnya adalah menggerinda benda kerja yang dipasang pada kepala tetap (cekam), dan diantara dua senter. Untuk benda kerja yang dijepit antara dua senter, dapat menggunakan permukaan depan roda gerinda. Agar permukaan benda kerja rata, permukaan depan roda gerinda di truing minimum 1 derajat kearah pusat sumbu.



Gambar 8: Gerinda permukaan sisi melintang benda kerja

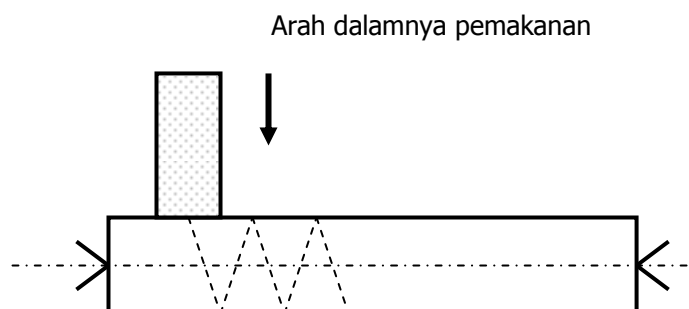
2. Menggerinda Silinder

Menggerinda silinder luar. dilakukan dengan gerak memanjang untuk benda kerja panjang, dan gerak tegak lurus untuk benda yang tebalnya tidak melebihi tebal roda gerinda. Gerak tegak lurus juga dilakukan untuk gerinda bentuk.

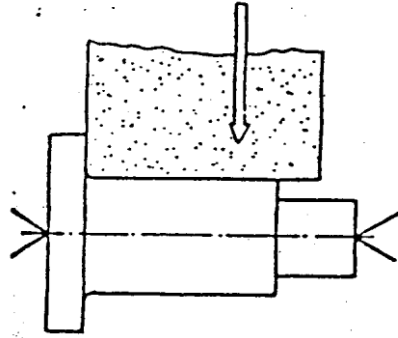


Gambar 9: Gerinda silinder luar benda kerja , rata, tirus dan bertingkat

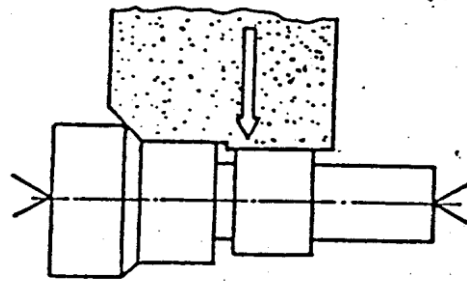
Pada gerak memanjang, alur jalannya roda gerinda dapat dilihat seperti gambar di bawah ini,



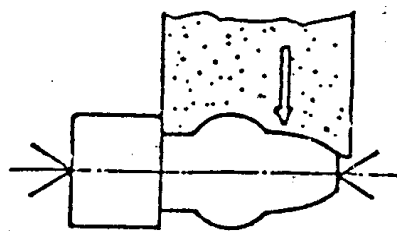
Selain gerak memanjang, gerinda permukaan juga mengenal gerak tegak lurus dan gerinda bentuk, lihat gambar di bawah ini.



Gambar 10 : Gerinda silinder tegak lurus

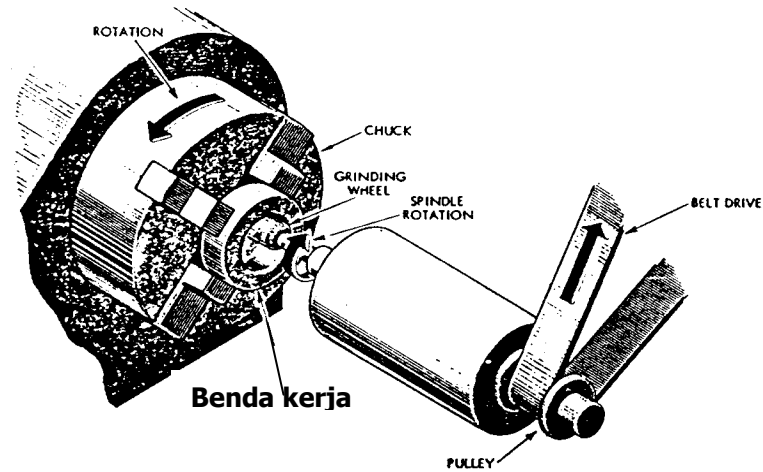


Gambar 11: Gerinda silinder bentuk bertingkat

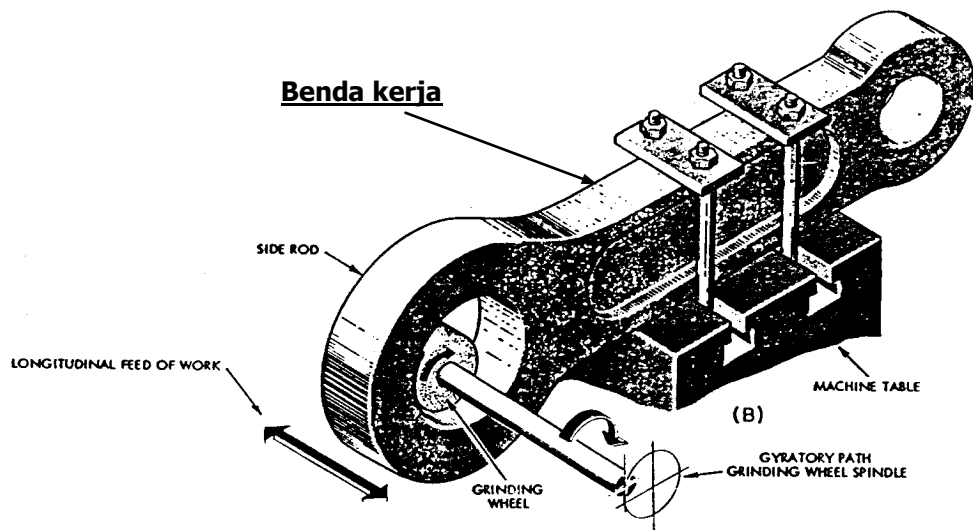


Gambar 12: Gerinda silinder bentuk kurva

Menggerinda silinder dalam , dilakukan sesuai posisi benda kerja, yaitu benda kerja dapat berputar misalnya bentuk ring, pelana (bush), dan benda kerja tidak dapat berputar, misal bentuk jig dan dies.



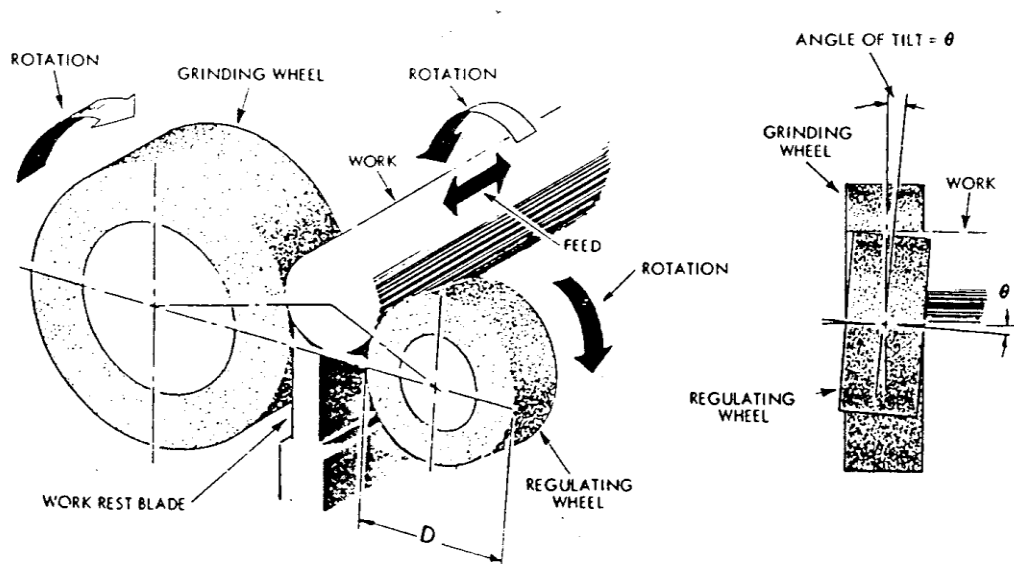
Gambar 13: Gerinda silinder dalam, benda kerja berputar



Gambar 14: Gerinda silinder dalam, benda kerja tetap, pisau berputar

3. Menggerinda Tanpa Senter

Menggerinda tanpa senter digunakan untuk produk masal. Benda kerja dijepit antara dua gerinda yang berhadapan dan ditahan oleh penyangga.



Gambar 15: Gerinda benda kerja tanpa senter (perhatikan sudut kemiringan roda gerinda pengatur / kecil)

c. Rangkuman

- Gerinda permukaan dilakukan dengan penjepitan magnet. Letak benda kerja sebaiknya memanjang sesuai meja mesin
- Gerinda silinder dilakukan dengan penjepitan cekam dan senter, sedangkan silinder dalam dilakukan sesuai posisi benda kerjanya.
- Gerinda tanpa senter dilakukan untuk produk masal.

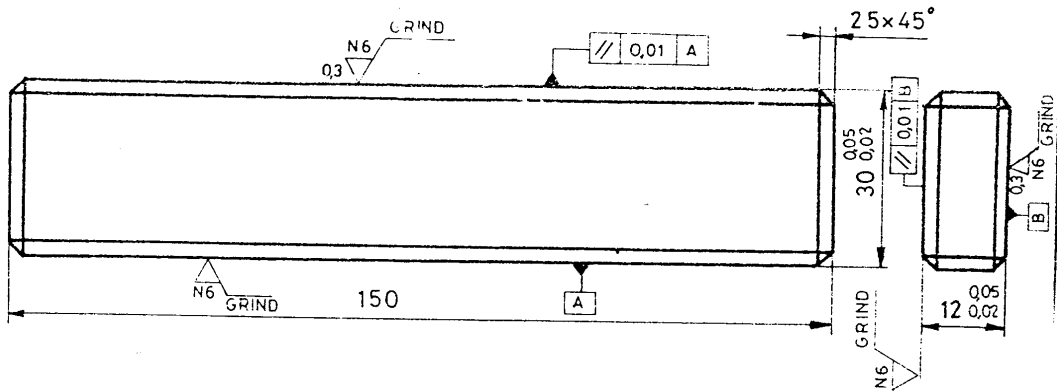
d. Tugas

- Lakukan persiapan untuk menggerinda permukaan, silinder, dan tanpa senter
- Urutkan langkah kerjanya

e. Tes Formatif

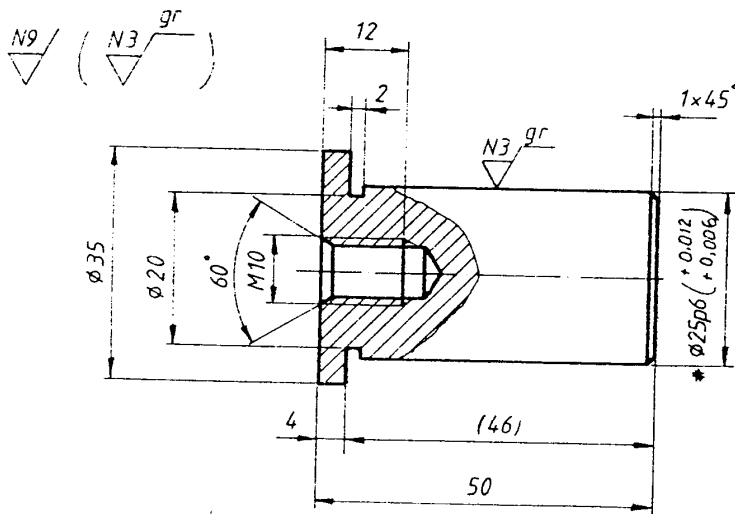
Kerjakan penggerindaan seperti gambar kerjanya

Gerinda permukaan



Gambar : Soal gerinda permukaan, perhatikan simbol permukaan yang harus digerinda

Gerinda silinder



* Pasangan dengan
SKF Trust Ball Bearing
51105

Gambar : Soal gerinda silinder, perhatikan simbol permukaan yang harus digerinda

f. Kunci Jawaban

Sesuai dengan standar kisi-kisi penilaian hasil kerja bengkel

Kriteria penilaiannya :

- Langkah kerja
- Ketepatan ukuran
- Kerataan dan kesikuan
- Bentuk (penampilan) benda kerja
- Kecepatan kerja
- Sikap
- Keselamatan kerja

g. Lembar Kerja

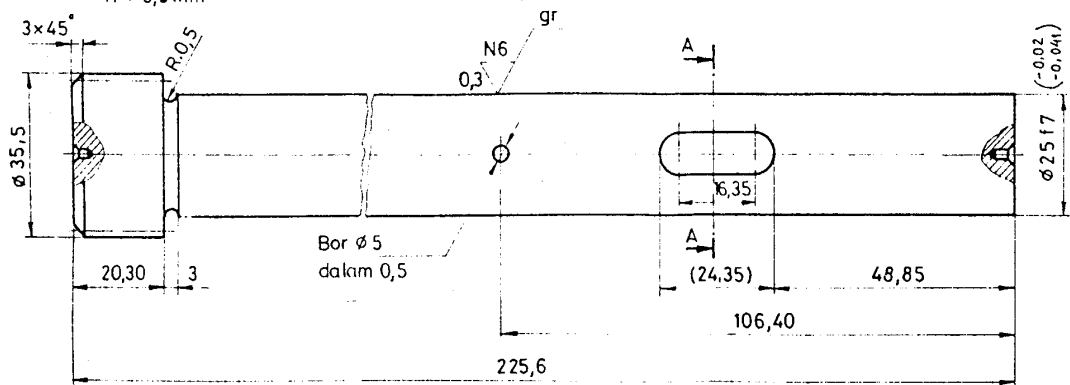
- Gunakan pakaian kerja dan alat keselamatan kerja
- Ikuti langkah kerja yang telah disusun
- Hindari pemakanan yang terlalu besar
- Periksa hasil gerindanya
- Laporkan hasil kerja gerinda ke guru pembimbing

EVALUASI

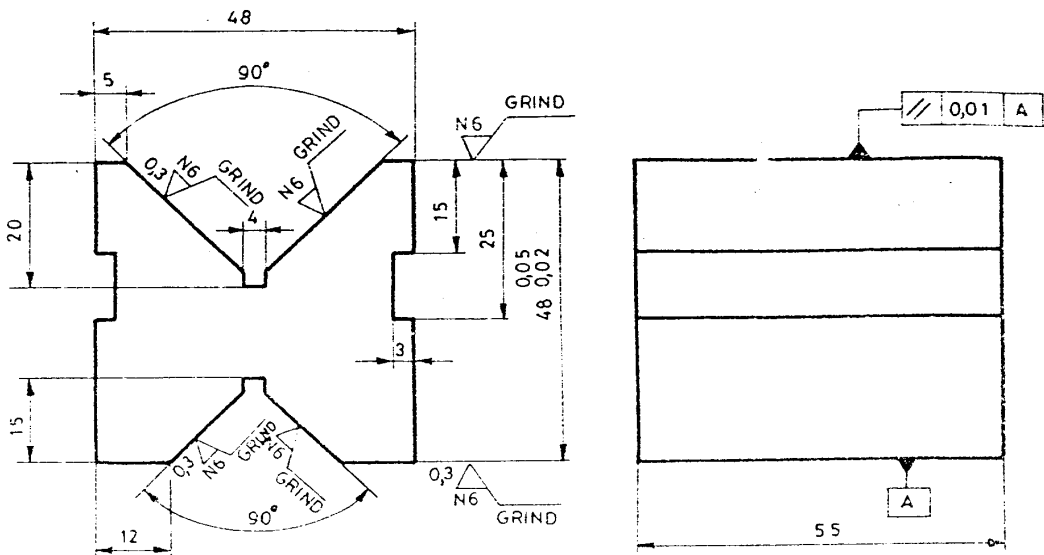
A. KERJAKAN SOAL GERINDA DI BAWAH INI.

1. Menggerinda silinder

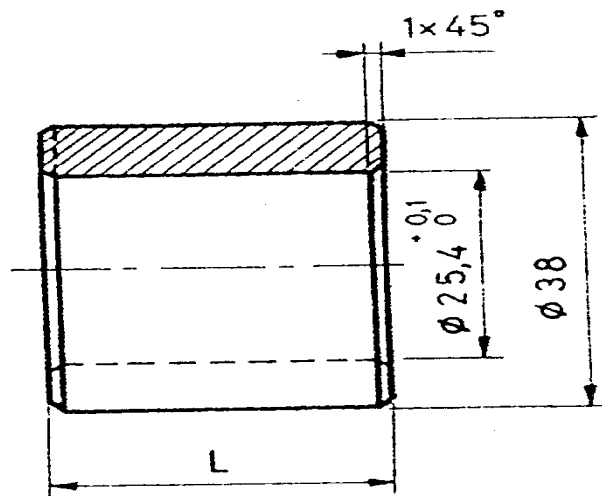
Gear: $Z = 15$
 $M = 2$
 $H = 3,5 \text{ mm}$



2. Menggerinda permukaan



3. Menggerinda tanpa senter penyangga



B. KUNCI JAWABAN

Sesuai standar penilaian kerja bengkel

Kriteria penilaiannya :

- Langkah kerja
- Ketepatan ukuran
- Kerataan dan kesikuan
- Bentuk (penampilan) benda kerja
- Kecepatan kerja
- Sikap
- Keselamatan kerja

**LEMBAR PENILAIAN
GERINDA**

Nama Job : GERINDA PERMUKAAN SILINDER
 Nama Siswa :
 Nomor Siswa :

Bobot	Evaluasi	Rentan g Skor	Skor	Jumla h
20 %	<u>Proses</u>			
	1. Pemasangan alat	1-5		
	2. Prosedur	1-5		
	3. Keselamatan kerja	1-5		
	4. Perawatan alat	1-5		
70 %	<u>Hasil Gerinda</u>			
	1. Diameter 25 f7 **)	60		
	2. Kehalusan	5-15		
	3. Kerataan	5-15		
10 %	<u>Waktu</u>			
	1. Sesuai alokasi waktu	8		
	2. Lebih cepat	10		
	3. Lebih lambat	6		
100 %	Total Skor			

Kategori kelulusan:

70 – 79 : Memenuhi kriteria minimal. Dapat bekerja dengan bimbingan.
 80 – 89 : Memenuhi kriteria minimal. Dapat bekerja tanpa bimbingan.
 90 – 100 : Di atas kriteria minimal. Dapat bekerja tanpa bimbingan.

**LEMBAR PENILAIAN
GERINDA**

Nama Job : GERINDA PERMUKAAN
 Nama Siswa :
 Nomor Siswa :

Bobot	Evaluasi	Rentan g Skor	Skor	Jumla h
20 %	<u>Proses</u>			
	5. Pemasangan alat	1-5		
	6. Prosedur	1-5		
	7. Keselamatan kerja	1-5		
	8. Perawatan alat	1-5		
70 %	<u>Hasil Gerinda</u>			
	4. Ukuran 48 **)	20		
	5. 90° besar **)	20		
	6. 90° kecil **)	20		
	7. Kehalusan	5-15		
	8. Kerataan	5-15		
10 %	<u>Waktu</u>			
	4. Sesuai alokasi waktu	8		
	5. Lebih cepat	10		
	6. Lebih lambat	6		
100 %	Total Skor			

Kategori kelulusan:

70 – 79 : Memenuhi kriteria minimal. Dapat bekerja dengan bimbingan.

80 – 89 : Memenuhi kriteria minimal. Dapat bekerja tanpa bimbingan.

90 – 100 : Di atas kriteria minimal. Dapat bekerja tanpa bimbingan.

DAFTAR PUSTAKA

Hercus PF, 1980, **Text book of turning**, F.W. Hercus PTY. Limited,
Thebarton South Australia

Lascoe N P, 1973, **Machine shop operation and setup**. American
Technical Publisher, Inc. Ilionis

PMS, 1978, **Teknik Bengkel 2**. PMS Bandung

Taufiq Rochim, **Proses Pemesinan**. HEDSP, Bandung