

# **DIKTAT PEMBELAJARAN**

## **TEKNIK PEMESINAN GERINDA**

### **SMK NEGERI 1 TEMON**

### **KELAS XII TPm SEMESTER 5**



Disusun Oleh :

**ISMI ZAHIRUDDIN, S.T.,M.Pd.**

**NIP. 19761224 200604 1 002**

**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA**

**SMK NEGERI 1 TEMON**

**2021**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmatNya sehingga Diktat Teknik Pemesinan Gerinda Kelas XII TPm semester 5 dapat selesai disusun. Penyusunan Diktat Teknik Gerinda Kelas XII TPm semester 5 dapat terselesaikan karena tidak terlepas dari dukungan beberapa pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Fauzi Rokhman, S.Pd., M.Pd selaku Kepala SMK Negeri 1 Temon
2. Bapak, Ibu Guru SMK Negeri 1 Temon yang telah memberikan masukan dan saran
3. Taruna SMK Negeri 1 Temon, khususnya kelas XII TPm yang telah menggunakan diktat ini

Serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu terlaksananya penulisan Diktat Teknik Pemesinan Gerinda.

Dalam penyusunan Diktat Pembelajaran ini tentu saja jauh dari sempurna, oleh karena itu kami mohon masukan dan saran. Kami juga berharap Diktat Teknik Pemesinan Gerinda Jilid I ini dapat berguna bagi semua pihak, khususnya bagi dunia pendidikan.

Kulon Progo,            Juli 2021

Penyusun,

Ismi Zahiruddin, S.T.,M.Pd.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

TUJUAN PENULISAN DIKTAT

### BAB I MESIN GERINDA DATAR (*SURFACE GRINDING MACHINE*)

- A. Tujuan Pembelajaran
- B. Indikator Pencapaian Kompetensi
- C. Uraian Materi
  - 1. Macam- macam Mesin Gerinda Datar (*Surface Grinding Machine*)
  - 2. Bagian-bagian Mesin Gerinda Datar (*Surface Grinding Machine*)
  - 3. Perlengkapan Mesin Gerinda Datar
- D. Soal Latihan

### BAB II RODA GERINDA

- A. Tujuan Pembelajaran
- B. Indikator Pencapaian Kompetensi
- C. Uraian Materi
  - 1. Bagian-bagian Roda Gerinda
  - 2. Macam-macam Butiran Pemotong (*Abrasive*)
  - 3. Ukuran Butiran Pemotong Roda Gerinda
  - 4. Macam-macam Perekat (*Bond*)
  - 5. Tingkat Kekerasan Roda Gerinda
  - 6. Sistem Penandaan Batu Gerinda
- D. Soal Latihan

### BAB III PARAMETER PEMOTONGAN PADA MESIN GERINDA DATAR

- A. Tujuan Pembelajaran
- B. Indikator Pencapaian Kompetensi
- C. Uraian Materi
  - 1. Kecepatan Keliling Roda Gerinda (*Peripheral operating speed - POS*)
  - 2. Kecepatan Putar Mesin Gerinda Datar (*Revolution Per Menit - Rpm*)

- 3. Waktu Pemesinan Gerinda Datar
- D. Soal Latihan

#### BAB IV TEKNIK PENGGERINDAAN DATAR

- A. Tujuan Pembelajaran
- B. Indikator Pencapaian Kompetensi
- C. Uraian Materi
  - 1. Teknik Pengikatan/ Pencekaman Benda Kerja
  - 2. Penggunaan Media Pendingin
  - 3. Proses Penggerindaan Datar
- D. Soal Latihan

#### DAFTAR PUSTAKA

## **TUJUAN PENULISAN DIKTAT**

Penulisan Diktat Teknik Pemesinan Gerinda ini bertujuan untuk :

1. Menambah referensi guru dalam memberikan materi pembelajaran
2. Membantu guru supaya dapat mengelola pembelajaran secara baik, efisien, dan efektif
3. Membantu para siswa untuk memahami materi pembelajaran dan menerapkan sesuai kompetensi keahliannya
4. Sebagai buku pegangan bagi siswa
5. Sebagai acuan materi pelajaran dalam proses pembelajaran

## **BAB I**

### **MESIN GERINDA DATAR (*SURFACE GRINDING MACHINE*)**

#### **A. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari materi ini, peserta diklat dapat:

- a. Menganalisis macam-macam mesin gerinda datar dan fungsinya
- b. Menyebutkan bagian-bagian utama mesin gerinda datar
- c. Menggunakan bagian-bagian utama mesin gerinda datar standar sesuai SOP
- d. Menyebutkan perlengkapan mesin gerinda datar
- e. Menggunakan perlengkapan mesin gerinda datar standar sesuai SOP
- f. Menyebutkan peralatan bantu kerja mesin gerinda datar
- g. Menggunakan mesin gerinda datar standar sesuai SOP

#### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Menganalisis bagian-bagian dan perlengkapan mesin gerinda datar (*surface grinding machine*)

#### **C. Uraian Materi**

##### **MESIN GERINDA DATAR (*SURFACE GRINDING MACHINE*)**

Mesin gerinda datar adalah salah satu jenis mesin perkakas yang berfungsi untuk menghaluskan/ memfinishing permukaan benda kerja pada bidang datar/ rata, dengan tingkat hasil kehalusan permukaan dapat mencapai sampai dengan N5. Bidang datar/ rata dimaksud meliputi, datar sejajar, datar bertingkat, datar miring, datar alur dan datar profil. Pengikatan benda kerja dilakukan dengan mencekam pada meja magnetik atau menggunakan alat pencekam lainnya, yang bergerak mengikuti gerakan meja mendatar arah bolak-balik atau berputar. Contoh salahsatu jenis mesin gerinda datar dapat dilihat pada (Gambar 1.1)



Gambar 1.1. Contoh salahsatu jenis mesin gerinda datar

### 1. Macam-macam Mesin Gerinda Datar (*Surface Grinding Machine*)

Untuk dapat menghasilkan produk penggerindaan sesuai tuntutan pekerjaan, mesin gerinda datar diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu, **pertama:** berdasarkan posisi sumbu spindel utama dan gerakan meja; dan **kedua:** berdasarkan pelayanan pengoperasiannya.

#### **Mesin Gerinda Datar Berdasarkan Posisi Sumbu Spindel Utama dan Gerakan Meja:**

Mesin gerinda datar jika dilihat dari posisi sumbu spindel utama dan gerakan mejanya, dapat dibagi menjadi empat yaitu:

- Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik
- Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar,
- Mesin gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja bolak-balik dan
- Mesin merinda datar spindel vertical dengan gerak meja berputar.

### 1) Mesin Gerinda Datar Spindel Horizontal Dengan Gerak Meja Bolak-Balik.

Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik adalah, akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi horizontal (searah jarum jam) dan bersentuhan/bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar bolak-balik (Gambar 1.2).



Gambar 1.2. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik

Jenis mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik terdapat dua jenis yaitu, mesin gerinda datar posisi spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik (kolom mesin satu buah) - (Gambar 1.3) dan mesin gerinda datar posisi spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik (kolom mesin dua buah) - (Gambar 1.4). Jenis mesin gerinda datar yang pertama, spindel mesin hanya dapat bergerak satu arah yaitu naik/turun arah vertikal karena hanya memiliki satu kolom mesin sebagai pengarahnya. Untuk jenis mesin gerinda datar yang kedua, spindel mesin dapat bergerak dua arah yaitu naik/turun arah vertikal dan bergerak kesamping kanan/kiri arah horizontal, karena memiliki dua kolom mesin sebagai pengarahnya.

Mesin gerinda datar jenis ini, digunakan untuk menggerinda benda kerja berbentuk persegi panjang dengan bidang permukaan rata, betingkat atau menyudut.





Gambar 1.3. Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik (kolom mesin satu buah)



Gambar 1.4. Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik (kolom mesin dua buah)

## 2) Mesin Gerinda Datar Spindel Horizontal Dengan Gerak Meja Berputar.

Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar adalah, akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi horizontal (searah jarum jam) dan bersentuhan/bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar mengikuti gerakan meja yang berputar (Gambar 1.5).



Gambar 1.5. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar

Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar (Gambar 1.6), digunakan untuk menggerinda benda kerja berbentuk bulat dengan bidang permukaan rata.



Gambar 1 6. Mesin Gerinda datar horizontal gerak meja berputar.

### 3) Mesin Gerinda Datar Spindel Vertical Dengan Gerak Meja Bolak-Balik

Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertikal dengan gerak meja bolak-balik adalah, akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi vertikal (searah jarum jam) dan bersentuhan/bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar bolak-balik mengikuti gerakan meja (Gambar 1.7).



Gambar 1.7. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertikal dengan gerak meja bolak-balik

Mesin gerinda datar spindel vertikal dengan gerak meja bolak-balik, digunakan untuk menggerinda benda-benda berpermukaan rata, lebar dan menyudut, (lihat Gambar 1.8).



Gambar 1.8. Mesin Gerinda datar posisi spindel vertikal dengan gerak meja bolak-balik

### 4) Mesin Gerinda Datar Spindel Vertical Dengan Gerak Meja Berputar

Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertikal dengan gerak meja berputar adalah, akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi vertikal (searah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan

benda kerja yang bergerak mendatar mengikuti gerakan meja yang berputar (Gambar 1.9).



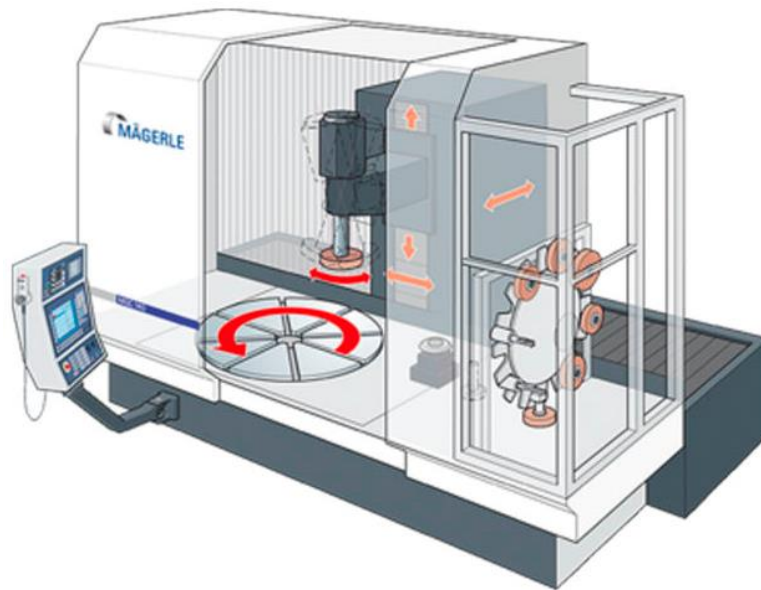
Gambar 1.9. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja berputar

Mesin gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja berputar digunakan untuk menggerinda permukaan rata pada sebuah poros dengan jumlah banyak. Jenis mesin gerinda datar jenis ini terdapat beberapa type diantaranya, **pertama:** mesin gerinda datar posisi spindel vertical (kolom mesin satu buah) - (Gambar 1.10), **kedua:** mesin gerinda datar posisi spindel vertical (kolom mesin dua buah) - (Gambar 1.11), dan **ketiga:** mesin gerinda datar posisi spindel vertical (spindel mesin dua buah) - (Gambar 1.12),



Gambar 1.10. Mesin gerinda datar posisi spindel vertical dengan gerak meja berputar (kolom mesin satu buah)





Gambar 1.11. Mesin gerinda datar posisi spindel vertical dengan gerak meja berputar (kolom mesin dua buah)



Gambar 1.12. Mesin gerinda datar posisi spindel vertical dengan gerak meja berputar (spindel mesin dua buah)

#### **Mesin Gerinda Datar Berdasarkan Pelayanan Pengoperasiannya:**

Mesin gerinda datar jika dilihat dari pelayanan pengopersiaannya, dapat dibagi menjadi empat yaitu: mesin gerinda datar manual, mesin gerinda datar semi

otomatis, mesin gerinda datar otomatis dan Mesin gerinda datar *computer numerical control (CNC)*

#### 1) **Mesin Gerinda Datar Manual**

Mesin gerinda datar manual (Gambar 1.13), adalah salah satu jenis mesin gerinda datar yang pelayanan pengoperasiannya dilakukan secara manual. Pengertiannya adalah dalam menggerakkan/mengatur meja untuk setting dan pemakanan arah memanjang maupun melintang termasuk mengatur posisi spindel roda gerinda harus dilakukan secara manual, karena mesin gerinda datar jenis ini hanya difasilitasi pengopersiannya melalui system mekanik.



Gambar 1.13. Mesin gerinda datar manual

#### 2) **Mesin Gerinda Datar Semi Otomatis**

Mesin gerinda datar semi otomatis (Gambar 1.14), adalah salah satu jenis mesin gerinda datar yang pelayanan pengoperasiannya dilakukan secara

semi otomatis. Pengertiaannya adalah dalam menggerakkan/mengatur meja arah memanjang dapat dilakukan secara otomatis (tidak termasuk gerakan melintang dan spindel mesin), karena mesin gerinda datar jenis ini sudah difasilitasi pengopersiannya melalui gabungan system mekanik dan hidroulik. Namun demikian apabila menginginkan menggerakkan/mengatur meja arah memanjang secara manual, mesin gerinda datar jenis ini masih tetap dapat digunakan dengan pengoperasian secara manual.



Gambar 1.14. Mesin gerinda datar semi otomatis

### 3) **Mesin Gerinda Datar Otomatis**

Mesin gerinda datar otomatis (Gambar 1.15), adalah adalah salah satu jenis mesin gerinda datar yang pelayanan pengoperasiaannya dapat dilakukan secara otomatis. Pengertiaannya adalah dalam menggerakkan/ mengatur meja arah memanjang maupun melintang termasuk mengatur posisi spindel roda gerinda dapat dilakukan secara otomatis, karena mesin gerinda datar jenis ini sudah difasilitasi pengopersiannya melalui system mekanik dan hidroulik secara lengkap.

Namun demikian apabila menginginkan penggunaan secara manual, mesin gerinda datar jenis ini masih tetap dapat digunakan dengan pengoperasian secara manual.



Gambar 1.15. Mesin gerinda datar otomatis

#### 4) **Mesin Gerinda Datar *Computer Numerical Control (CNC)***

Mesin gerinda datar *computer numerical control* – CNC (Gambarr 1.16), adalah salah satu jenis mesin gerinda datar yang pelayanan pengoperasiaannya dapat dilakukan melalui komando atau perintah berupa kode-kode dan angka yang sudah distandarkan. Pengertiaannya adalah dalam menggerakkan/ mengatur meja arah memanjang maupun melintang termasuk mengatur posisi spindel roda gerinda dan besar pemakanan dapat dilakukan secara otomatis melalui pemograman dari komputer, karena mesin gerinda datar jenis ini sudah difasilitasi pengopersiaannya melalui system computerisasi.



Mesin gerinda datar jenis ini dapat menghasilkan produk penggerindaan yang kepresisiannya sangat tinggi jika dibandingkan dengan menggunakan jenis mesin gerinda datar lainnya, karena semua pengendalian pengoperasiannya dapat dikontrol melalui program dari computer.



Gambar 1.16. Mesin gerinda datar CNC

## 2. Bagian-bagian Mesin Gerinda Datar (*Surface Grinding Machine*)

Bagian-bagian mesin gerinda datar yang akan diuraikan dibawah ini adalah hanya yang umum digunakan dilingkungan industri kecil dan menengah serta dilingkungan pendidikan yaitu, mesin gerinda datar spindel horizontal dan mesin gerinda datar spindel vertical dengan pelayanan otomatis. Dengan memahami nama bagian-bagian mesin gerinda datar, tentunya dapat membantu operator dalam mengoperasikan, mengendalikan dan merawat mesin.

### 1) Mesin gerinda datar spindel horizontal

Mesin gerinda datar spindel horizontal terdapat beberapa bagian diantaranya dapat dilihat pada (Gambar 1.17).



Gambar 1.17. Mesin Gerinda datar spindel horizontal

**Keterangan:**

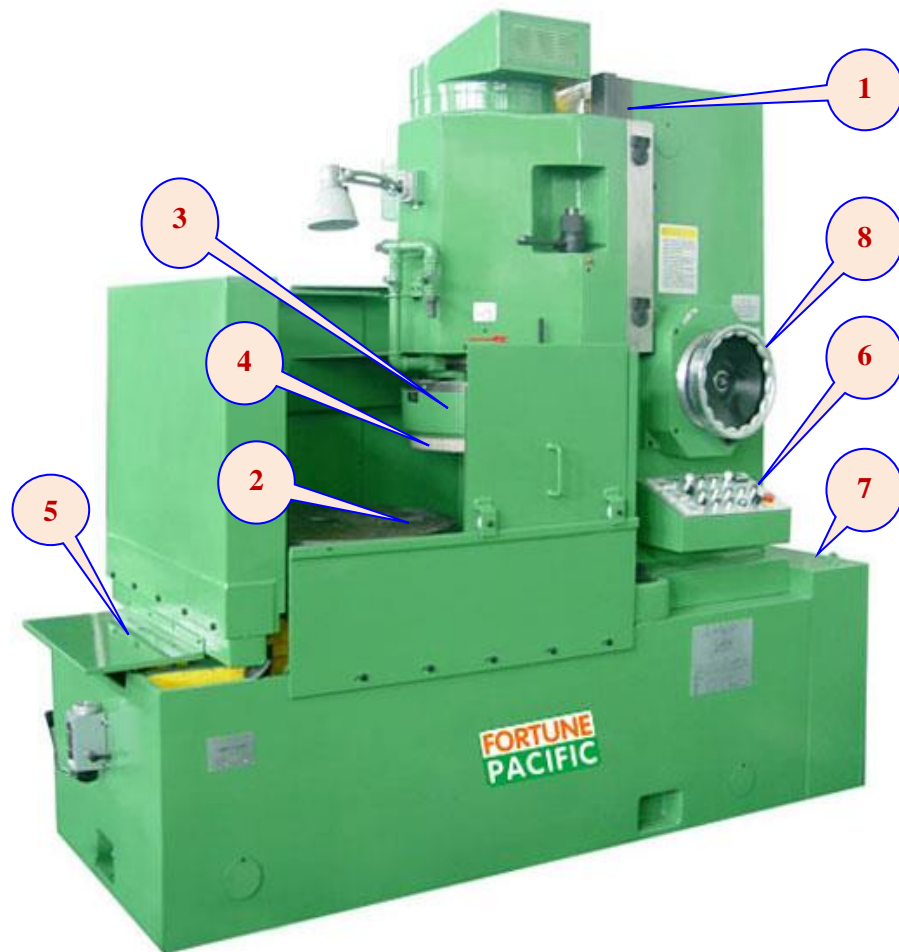
- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Body mesin                      | 9. Handel penggerak meja melintang               |
| 2. Kolom mesin                     | 10. Tuas penggerak otomatis                      |
| 3. Spindel mesin                   | 11. Handel/ tuas pengatur pemakanan roda gerinda |
| 4. Roda gerinda                    | 12. System hidroulik                             |
| 5. Dudukan meja magnetik           | 13. System pendingin dan penyedot debu           |
| 6. Meja magnetik                   | 14. Panel kelistrikan                            |
| 7. Pelindung air pendingin         | 15. Panel ON-OFF meja magnetic                   |
| 8. Handel penggerak meja memanjang | 16. Panel indikator posisi penggerindaan         |

Fungsi dari masing-masing bagian mesin gerinda datar spindel horizontal adalah sebagai berikut:

- Body mesin, berfungsi sebagai dudukan bagian-bagian mesin lainnya
- Kolom mesin, berfungsi sebagai dudukan spindel dan motor penggerak
- Spindel mesin, berfungsi sebagai dudukan roda gerinda
- Roda gerinda, berfungsi sebagai alat potong pada saat melakukan penggerindaan
- Dudukan meja magnetik, berfungsi sebagai dudukan meja magnetik dan bak pelindung air
- Meja magnetik, berfungsi untuk mengikat benda kerja yang akan dilakukan penggerindaan
- Pelindung air pendingin, berfungsi agar air pendingin tidak menyebar kemana-mana
- Handel penggerak meja memanjang, berfungsi untuk menggerakkan meja arah memanjang secara manual
- Handel penggerak meja melintang, berfungsi untuk menggerakkan meja arah melintang secara manual
- Tuas penggerak otomatis, berfungsi untuk penggerak meja secara otomatis
- Handel pengatur pemakanan roda gerinda, berfungsi untuk mengatur pemakanan roda gerinda jika diperlukan besar pemakanan yang teliti
- System hidroulik terdiri dari bak oli, oli dan pompa oli, berfungsi sebagai sumber penggerak meja secara otomatis
- System pendingin dan penyedot debu terdiri dari, **Pertama:** bak air pendingin, air pendingin, pompa air pendingin, berfungsi sebagai sumber tekanan dan sirkulasi air pendingin. **Kedua:** magnet penyaring air pendingin (*coolant magnetic separator*), berfungsi sebagai penyaring air pendingin. **Ketiga:** penyedot debu (*exhaust fan*), berfungsi sebagai penyedot debu.
- Panel kelistrikan, berfungsi sebagai tempat tombol-tombol pengendali motor spindel, pompa oli, pompa air dan tombol darurat (*emergency*)
- Panel ON-OFF meja magnetik, berfungsi sebagai pengatur aktif tidaknya meja magnetik dan besarnya kekuatan pengikatan benda kerja.
- Panel indikator posisi pemakanan, berfungsi sebagai alat penunjuk posisi penggerindaan berupa angka-angka

## 2) Mesin Gerinda Datar Spindel Vertikal

Bagian-bagian mesin gerinda datar spindel vertikal dapat dilihat pada (Gambar 1.18).



Gambar 1.18. Mesin gerinda datar spindel vertikal

**Keterangan:**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. Kolom mesin   | 5. Sytem pendingin                                |
| 2. Meja magnetik | 6. Panel kelistrikan                              |
| 3. Spindel mesin | 7. System hidroulik                               |
| 4. Roda gerinda  | 8. Handel/tuas pengatur pemakanan<br>roda gerinda |

Fungsi dari masing-masing bagian mesin gerinda datar spindel vertikal adalah sebagai berikut:

- Kolom mesin, berfungsi sebagai dudukan naik dan turunnya spindel dan motor penggerak
- Meja magnetik, berfungsi sebagai pengikat benda kerja
- Spindel mesin, berfungsi sebagai dudukan roda gerinda
- System hodruolik terdiri dari bak oli, oli dan pompa oli, berfungsi sebagai

sumber penggerak meja secara otomatis

- System pendingin dan penyedot debu terdiri dari, **Pertama:** bak air pendingin, air pendingin, pompa air pendingin, berfungsi sebagai sumber tekanan dan sirkulasi air pendingin. **Kedua:** magnet penyaring air pendingin (*coolant magnetic separator*), berfungsi sebagai penyaring air pendingin. **Ketiga:** penyedot debu (*exhaust fan*), berfungsi sebagai penyedot debu
- Panel kelistrikan, berfungsi sebagai tempat tombol-tombol pengendali motor spindel, pompa oli, pompa air, meja magnetik dan tombol darurat (*emergensi*).

### 3) Pengoperasian mesin Gerinda Datar Spindel Horizontal

Langkah-langkah pengoperasian mesin gerinda datar spindel horizontal adalah sebagai berikut:

- Cek kondisi mesin dan yakinkan bahwa mesin siap digunakan
- Selanjutnya hidupkan sakelar utama sumber kelistrikannya
- Hidupkan pompa hidrolik dengan mengaktifkan tombol On/Off yang ada dipanel kelistrikan mesin dan tunggu beberapa saat agar tekanan pompa hidroliknya merata keseluruh system salurannya.
- Gerakan meja mesin arah memanjang/melintang dan kepala spindel naik/turun secara manual, agar lebih familier dalam mengopersikannya
- Hidupkan spindel mesin dengan mengaktifkan tombol On/Off yang ada dipanel kelistrikan mesin
- Hidupkan motor pompa air pendingin dan penyedot debu dengan mengaktifkan tombol On/Off yang ada dipanel kelistrikan mesin
- Gerakan meja mesin arah memanjang/melintang dan kepala spindel naik/turun secara otomatis.
- Jika sudah merasa benar-benar kompeten dalam mengopersikan mesin gerinda datar spindel horizontal, matikan mesin dan selanjutnya bersihkan bekas air pendingin termasuk semua kotoran yang ada disekitar mesin. Jangan lupa, meja mesin diberi pelumas dengan oli agar tidak mudah berkarat.

### 3. Perlengkapan Mesin Gerinda datar

Mesin gerinda datar secara umum dilengkapi tiga jenis perlengkapan utama yaitu perlengkapan pencekaman/pengikatan benda kerja, perlengkapan balancing roda gerinda dan perlengkapan penajaman/ pembetulan roda gerinda.

### 1) Perlengkapan pencekaman/pengikatan benda kerja

Perlengkapan pencekaman/pengikatan benda kerja pada mesin gerinda datar diantaranya:

#### a) Ragum Rata Presisi (*Precision Vice Plate*)

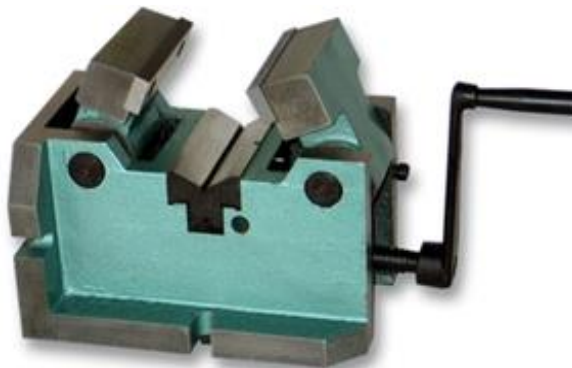
Ragum rata presisi (Gambar 1.19), adalah salah satu perlengkapan pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk mencekam benda kerja berbentuk balok/persegi panjang dengan hasil penggerindaan antara satu dengan bidang yang lainnya saling tegak lurus, siku dan sejajar. Ciri-ciri ragum presisi secara fisik adalah, seluruh bagian/bidang luar ragum selain yang ada batang penguncinya dapat dijadikan acuan dasar/ basic penggerindaan, karena pada proses pembuatannya antara bidang satu dengan yang lainnya sudah dikondisikan kesikuan dan kesejajarannya.



Gambar 1.19. Ragum rata presisi

#### b) Ragum Poros Presisi (*Precision Vice For Shaft*)

Ragum poros presisi (Gambar 1.20), adalah salah satu perlengkapan pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk mencekam benda kerja berbentuk bulat atau poros lurus/ batang lurus dengan hasil penggerindaan permukaan datar dan sejajar.

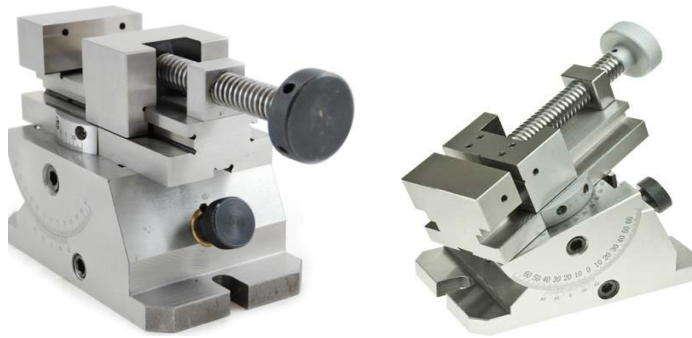


Gambar 1.19. Ragum poros presisi



**c) Ragum Sudut Universal Presisi (*Precision Universal Angle Vice*)**

Ragum sudut universal presisi (Gambar 1.20), adalah salah satu alat pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk untuk mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan rata atau menyudut (sudutnya dapat diatur dua arah).



Gambar 1.20. Ragum sudut universal presisi

**d) Ragum Sinus Presisi (*Preccision Sine Vice*)**

Ragum sinus presisi (Gambar 1.21a), adalah salah satu alat pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk untuk mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan menyudut satu arah dengan alat bantu balok ukur (*gauge blocks*) – (Gambar 1.21b).



Gambar 1.21a. Ragum sinus presisi dan balok ukur



Gambar 1.21b. Balok ukur

**e) Ragum Sinus Presisi Universal (*Preccision Sine Vice*)**

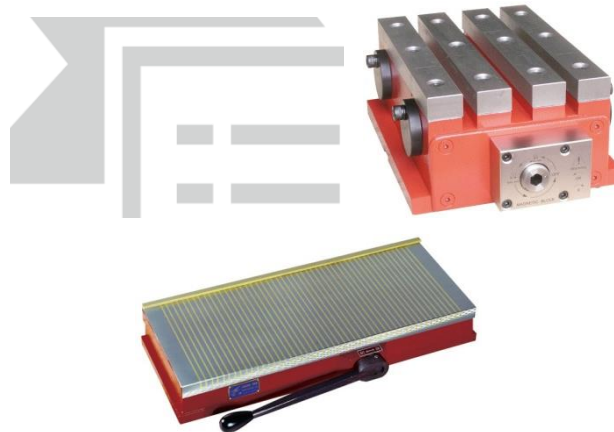
Ragum sinus presisi universal (Gambar 1.22), adalah salah satu alat pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk untuk mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan menyudut dua arah dengan alat bantu balok ukur (*gauge blocks*).



Gambar 1.22. Ragum sinus presisi universal

**f) Meja/ Chuck Magnet Permanen (*Permanent Magnetic Table/ Chuck*)**

Meja magnet permanen, digunakan untuk mencekam benda kerja melalui medan magnet yang diaktifkan secara manual dengan hasil rata, sejajar. Meja magnet jenis ini ada dua jenis yaitu meja magnet permanen berbentuk balok dan meja magnet permanen berbentuk bulat.



Gambar 1.23. Macam-macam meja magnet permanen berbentuk balok



Gambar 1.24. Macam-macam meja magnet permanen berbentuk bulat



Jenis kmeja magnet permanen lainnya yang memiliki ukuran relatif kecil dapat dilihat pada (Gambar 1.25)



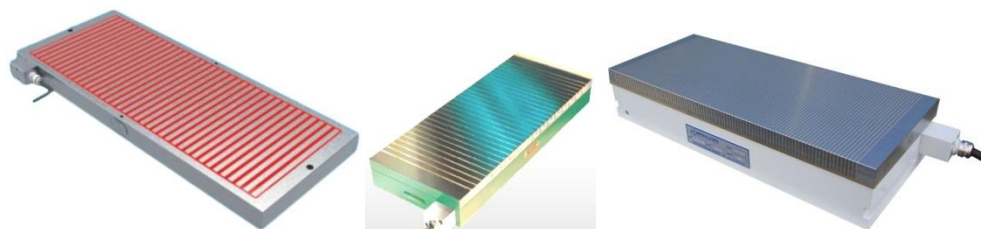
Gambar 1.24. Macam-ukuran kecil

**Adapun proses pencekaman benda kerja dengan meja magnet permanent :**

- Lempengan-lempengan magnet permanen terletak di antara logam anti magnet yang dipasang di antara plat atas dan bawah.
- Plat atas mempunyai plat sisipan anti magnet yang berfungsi mengarahkan aliran medan magnet.
- Posisi tuas 'ON', posisi lempengan magnet sebidang dengan kutub sisipan di plat atas. Medan magnet mengalir dari kutub selatan ke kutub luar (plat atas) dan melewati benda kerja diteruskan ke kutub utara dan plat bawah sehingga benda kerja akan tercekam.
- Benda kerja diatur pada posisi garis kerja aliran medan magnet yang terdapat pada pencekam magnet.
- Posisi tuas 'OFF', aliran magnet dipindahkan karena lempengan magnet dan sisipan tidak segaris kerja aliran medan magnet. Plat atas dan sisipan akan menutupi aliran yang menuju ke benda kerja sehingga benda kerja tidak tercekam.

**g) Meja Magnet Listrik (*Electro Magnetic Table/Chuck*)**

Meja magnet listrik, digunakan untuk mencekam benda kerja melalui medan magnet yang ditimbulkan oleh aliran listrik.



Gambar 1.25. Macam bentuk meja magnet Listrik

**Adapun proses pengecaman benda kerja dengan meja magnet listrik:**

- Pengecaman menggunakan prinsip elektromagnetik.
- Batangan-batangan yang diujungnya diatur sehingga menghasilkan kutub magnet utara dan selatan secara bergantian bila dialiri arus listrik.
- Supaya aliran medan magnet melewati benda kerja digunakan logam *non ferro* yang disisipkan pada plat atas pengecam magnet.
- Melepas benda kerja dilakukan dengan memutuskan aliran listrik yang menuju pengecam magnet dengan menggunakan tombol *on/off*.

#### **h) Meja Sinus Magnet (*Magnetic Sine Table*)**

Meja sinus magnet (Gambar 1.26), digunakan untuk mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan membentuk sudut satu arah mendatar (*horizontal*) dan dapat diketahui perbedaan selisih ketebalan bidangnya.



Gambar 1.26. Meja sinus magnet

Adapun proses pengecaman benda kerja dengan meja sinus sebagai berikut:

- Benda kerja dicekam pada meja magnet
- Kemiringan sudut yang dikehendaki diatur dengan cara mengganjal pada bagian bawah memakai *slip-gauges* atau *gauge block*
- Benda kerja dipasang pada bidang atas meja sinus dengan system pengecaman meja magnet.

#### **i) Meja Sinus Magnet Universal (*Universal Magnetic Sine Table*)**

Meja sinus magnet universal (Gambar 1.27), digunakan untuk mengikat atau mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan membentuk sudut dua arah mendatar (*horizontal*) dan tegak (*vertical*) dan dapat diketahui perbedaan selisih ketebalan bidangnya.



Gambar 1.27. Meja sinus magnet universal

#### j) Peralatan Bantu Pencekaman Khusus (*Punch former*)

Peralatan bantu pencekaman khusus, digunakan untuk mencekam benda kerja berbentuk bulat lurus dan berukuran relatif kecil dengan hasil penggerindaan datar atau menyudut. Terdapat beberapa jenis Peralatan bantu pencekaman khusus diantaranya: *V block punch former* (Gambar 1.28a), *3-jaw chuck punch former* (Gambar 1.28b), *punch former sine type* (Gambar 1.28c) dan *collet punch former* (Gambar 1.28d).



Gambar 1.28. *Punch former*

#### k) Peralatan Bantu Pencekaman

Terdapat peralatan bantu pencekaman yang umum digunakan pada proses penggerindaan datar diantaranya:

- **Meja Putar Universal (*Universal Tilting Rotary Table*)**

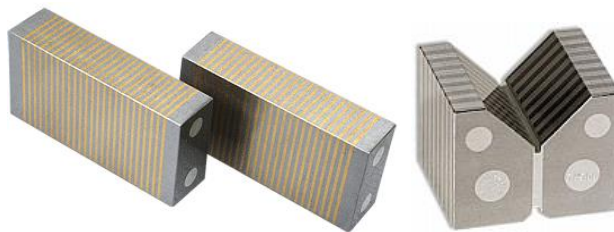
Meja putar universal (Gambar 1.28), adalah salah satu perlengkapan bantu pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk membagi bidang permukaan benda kerja apabila diperlukan hasil permukaan yang berbidang-bidang dengan sudut tertentu.



Gambar 1.28. Meja putar universal

- **Blok/ Balok Penghantar Medan Magnet**

Blok penghantar medan magnet berfungsi untuk meneruskan aliran medan magnet dari sumber magnet ke benda kerja agar pencekamannya tetap kuat. Ada dua bentuk penghantar magnet yaitu bentuk blok persegi panjang dan blok V (Gambar 1.29).

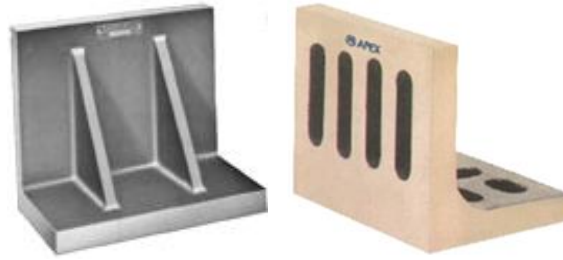


Gambar 1.29. Blok penghantar magnet bentuk persegi panjang dan bentuk V

Peralatan bantu pencekaman jenis ini, digunakan untuk mencekam benda kerja yang tidak memungkinkan dicekam langsung pada meja magnet karena memiliki ukurannya relatif kecil, dan blok penghantar medan magnet beralur "V" digunakan untuk mencekam benda kerja menyudut dengan sudut istimewa atau benda berbentuk bulat.

- **Blok/Balok Penyiku**

Blok penyiku (Gambar 1.30), adalah salah satu perlengkapan bantu pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk membantu mencekam benda kerja berbentuk pelat yang berukuran tinggi dan tipis yang akan digerinda pada bidang sisi/tepinya.



Gambar 1.30. Blok penyiku

## 2) Peralatan Pembentuk dan Pengasah Roda Gerinda (*Truing And Dressing Tools Of Grinding Wheel*)

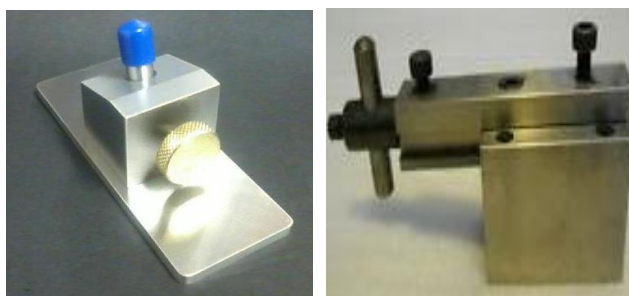
Peralatan yang digunakan untuk membentuk (*truing*) dan mengasah (*dressing*) roda gerinda adalah, dudukan/ pemegang (*holder*) dan alat pengasah dan pembentuk roda gerinda/ dreser (*dresser*). Dengan dua jenis alat ini, roda gerinda yang akan digunakan dapat dibentuk dan diasah sesuai kebutuhan atau tuntutan pekerjaan penggerindaan.

### a) Dudukan/Pemegang alat Pengasah dan Pembentuk Roda Gerinda/Dreser (*Dresser*)

Dudukan/pemegang alat pengasah dan pembentuk roda gerinda/dreser, adalah salah satu perlengkapan mesin gerinda datar yang berfungsi sebagai dudukan atau pemegang dreser pada saat melakukan pembentukan dan pengasahan roda gerinda. Secara garis besar terdapat dua jenis dudukan/ pemegang *dresser* yaitu:

- **Pemegang Dreser Roda Gerinda Bentuk Standar (*Standard Holder Wheel Dresser*)**

Pemegang dresser roda gerinda bentuk standar (Gambar 1.31), digunakan untuk membentuk dan mengasah roda gerinda profil rata pada permukaan dan sisi roda gerinda.



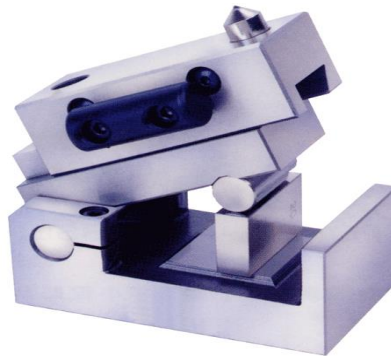
Gambar 1.31. Pemegang alat pengasah roda gerinda/dreser bentuk standar

- **Dudukan/Pemegang Atau Pembentuk dan Pengasah Roda Gerinda (*Dresser*) Bentuk Khusus**

Dudukan/ pemegang alat pembentuk dan pengasah roda gerinda (*dresser*) bentuk khusus, digunakan untuk membentuk dan mengasah roda gerinda berbagai profil (rata, miring, radius dan berbagai bentuk profil lainnya) pada permukaan dan sisi roda gerinda. Terdapat beberapa jenis dudukan atau pemegang alat pembentuk dan pengasah roda gerinda/dreser bentuk khusus diantaranya:

- **Sinus Pembentuk Sudut Roda Gerinda (*Angle Sine Wheel Dresser*)**

Sinus pembentuk sudut roda gerinda (Gambar 1.32), digunakan untuk membentuk sudut pada permukaan dan sisi roda gerinda dengan profil rata.



Gambar 1.32. Sinus pembentuk sudut roda gerinda

- **Pembentuk Sisi Roda Gerinda Presisi (*Preccisions Duples Wheel Dresser*)**

Pembentuk sisi roda gerinda presisi (Gambar 1.33), digunakan untuk membentuk sisi roda gerinda dengan profil rata dan bertingkat.



Gambar 1.33. Pembentuk sisi roda gerinda presisi



- **Pembentuk Roda Gerinda Universal (*Universal Wheel Dresser*)**

Pembentuk roda gerinda universal (Gambar 1.34), digunakan untuk membentuk permukaan dan sisi roda gerinda dengan bentuk/profil tertentu sesuai kebutuhan hasil bentuk penggerindaan.



Gambar 1.34. Pembentuk roda gerinda universal

- **Pembentuk radius dan Sudut Roda Gerinda Dengan Kaca Pembesar/Optic (*Optical Radius & Angle Wheel Dresser*)**

Pembentuk radius dan sudut roda gerinda dengan kaca pembesar/optic (Gambar 1.39), digunakan untuk membentuk permukaan dan sisi roda gerinda dengan profil tertentu sesuai kebutuhan hasil bentuk penggerindaan dengan bantuan kaca pembesar/ optic.



Gambar 1.35. Pembentuk radius dan sudut roda gerinda dengan kaca pembesar/optic

**b) Alat Pengasah dan Pembentuk Roda Gerinda/dreser (*Dresser*)**

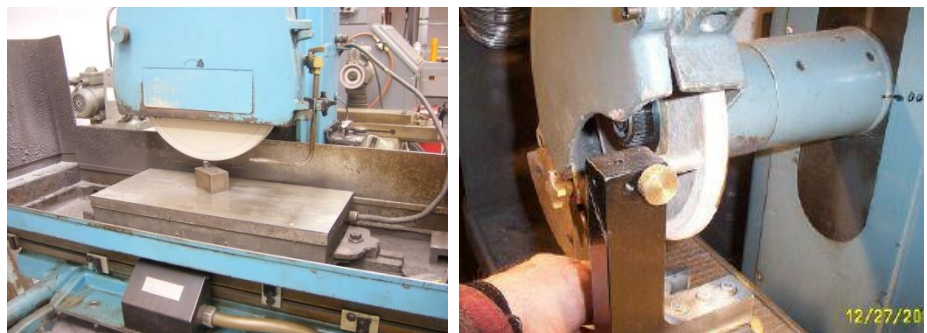
Terdapat beberapa jenis alat pengasah roda gerinda/dreser yang umum digunakan untuk membentuk dan mengasah roda gerinda diantaranya:

- **Dreser Intan/Berlian Mata Satu (*Single Point Diamond Dresser*)**

Dreser intan mata satu (Gambar 1.36), pada ujung tangkai pemegangnya hanya terdapat satu buah mata intan yang berfungsi untuk membentuk dan mengasah roda gerinda. Pengikatan intan pada tangkainya dilakukan dengan cara dipatri atau dibrazing, dengan bentuk tangkai pemegangnya pada umumnya berdimensi silindris atau bulat dengan panjang tertentu. Dreser jenis ini digunakan untuk beban ringan dan jenis roda gerinda yang halus. Pada saat melakukan pembentukan dan pengasahan harus menggunakan gerakan/feding (*feed*) yang lambat, karena dreser intan mata satu kurang kuat menahan beban besar (karena beban bertumpu pada satu titik mata intan). Contoh penggunaan dreser intan mata satu dapat dilihat pada (Gambar 1.37)



Gambar 1.36. Dreser intan mata satu



Gambar 1.37. Contoh penggunaan dresser intan mata satu

- **Dreser Intan/ Berlian Mata Banyak (*Multi Point Diamond Dresser*)**

Dreser intan mata banyak (Gambar 1.38), pada ujung tangkai pemegangnya terdapat lebih dari satu buah mata intan yang berfungsi untuk membentuk dan mengasah roda gerinda. Pengikatan mata intan



pada tangkai pemegangnya pada umumnya dilakukan dengan cara dipatri atau dibrazing, dengan ukuran mata intan antara 0,02 mm sampai dengan 0,5 mm.

Dreser jenis ini digunakan untuk beban berat dan untuk jenis roda gerinda yang kasar. Pada saat melakukan pembentukan dan pengasahan dapat menggunakan gerakan/feding (*feed*) lebih cepat jika dibandingkan dengan menggunakan dreser intan mata satu, karena dreser intan mata banyak bebannya tertumpu pada beberapa titik mata intan.



Gambar 1.38. Dreser intan mata banyak

- **Dreser Diresapi Intan/Berlian (*Impregnated Diamond Dresser*)**

Dreser diresapi intan (Gambar 1.39), terdiri dari campuran serbuk intan dan serbuk logam diaduk hingga merata kemudian disinter . Serbuk intan berupa partikel-partikel yang ukurannya antara 80 sampai dengan 600 mikron. Semakin kecil serbuk intan yang digunakan, akan menjamin ketajamannya sampai pada sisi/tepi bodinya dan akan menjamin banyak titik-titik yang tajam.

Dreser jenis ini digunakan untuk pembentukan dan pengasahan roda gerinda yang memiliki ukuran halus dan dapat menghasilkan permukaan roda gerinda yang halus.



Gambar 1.39. Dreser diresapi intan

- **Roda Dresser Intan Berputar (*Rotary Powered Diamond Dresser Wheel*)**

Roda dresser intan berputar (Gambar 1.40), digunakan untuk membentuk dan mengasah roda gerinda yang memiliki ukuran tidak lebih besar dari 200 mm dan yang sering memerlukan pembentukan dan pengasahan. Contoh penggunaan dresser intan berputar dapat dilihat pada (Gambar 1.41)



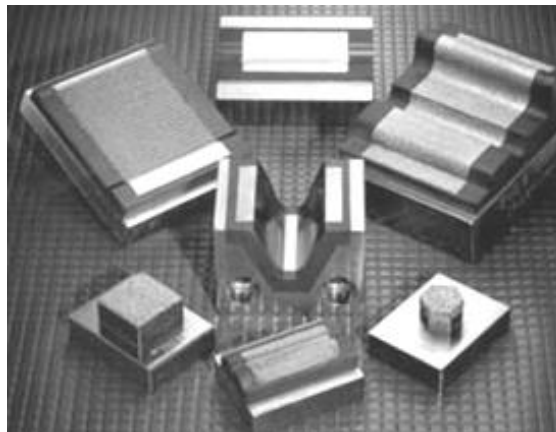
Gambar 1.40. Roda dresser intan berputar



Gambar 1.41. Contoh penggunaan roda dresser intan berputar

- **Balok Dresser Intan/Berlian (*Diamond Dresser Blocks*)**

Balok dresser intan (Gambar 1.42), adalah salah satu jenis dresser dengan tangkai/body berbentuk balok yang pada permukaannya diresapi serbuk intan dengan profil sesuai kebutuhan.



Gambar 1.42. Balok dresser intan

### 3) Perlengkapan Penyetimbang (*Balancing*) Roda Gerinda

Perlengkapan penyetimbang (*balancing*) roda gerinda, digunakan untuk menyetimbangkan/membalancing roda gerinda agar pada saat digunakan roda gerinda benar-benar setimbang/balance. Perlengkapan jenis ini terdiri dari,udukan/pengikat roda gerinda danudukan penyetimbang.

#### a) Pengikat Roda Gerinda.

Dudukan/pengikat roda gerinda terdiri dari arbor dan flens (*flange*) - (Gambar 1.43), berfungsi sebagaiudukan/pengikat roda gerinda yang akan dibalancing. Posisi penggunaan arbor dan flens dapat dilihat pada (Gambar 1.44)



Gambar 1.43. Arbor dan flens



Gambar 1.44. Posisi penggunaan arbor dan flens

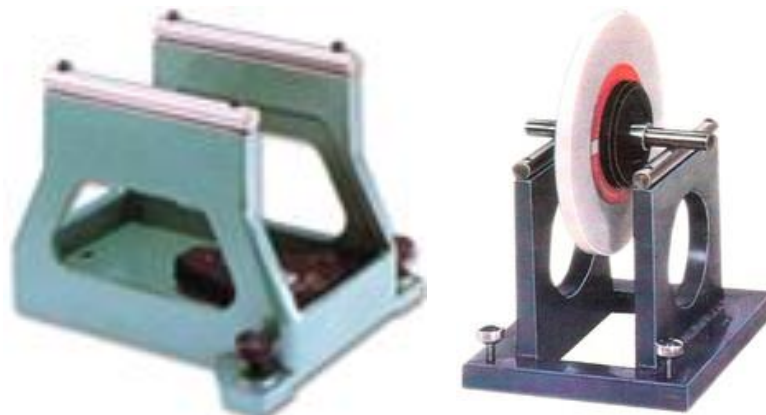
#### b) Dudukan penyetimbang.

Dudukan penyetimbang, berfungsi sebagaiudukan arbor pada saat membalancing batu gerinda. Terdapat dua jenisudukan penyetimbang yaitu,udukan penyetimbang dengan batang pelat pipih, batang lurus dan dengan rol. Dudukan penyetimbang dengan batang pelat pipih dan contoh

penggunaannya dapat dilihat pada (Gambar 1.45), dudukan penyetimbang dengan batang lurus dan contoh penggunaannya dapat dilihat pada (Gambar 1.46) dan dudukan penyetimbang dengan rol dan contoh penggunaannya dapat dilihat pada (Gambar 1.47)



Gambar 1.45. Dudukan penyetimbang dengan batang pipih dan contoh penggunaannya



Gambar 1.46. Dudukan penyetimbang dengan batang lurus dan contoh penggunaannya



Gambar 1.47. Contoh penggunaan dudukan penyetimbang dengan rol dan contoh penggunaannya

#### b. Ukuran/Spesifikasi Mesin Gerinda Datar

Ukuran/spesifikasi utama mesin gerinda datar meliputi, jarak meja kerja dengan senter spindel mesin, panjang maksimal gerakan meja arah memanjang dan panjang maksimal gerakan meja arah melintang. Contoh spesifikasi mesin gerinda datar secara lengkap dari salah satu industri pembuat mesin gerinda datar dapat dilihat pada (Tabel 1.1).

Tabel 1.1. Contoh spesifikasi mesin gerinda datar secara lengkap dari salah satu industri pembuat mesin gerinda datar

Specifications	Seri HFS 2550 C	Seri HFS 3063 C
Work Table Dimensions mm	250 x 500	300 x 630
Max part weight kg	180	270
Max longitudinal travel mm	640	765
Spindle center to trable distance mm	580	565
Hydr. Table movement m/min		7-23
Autom. Cross feed mm		0,1 - 8
Rapid Vertical Feed mm/min		990
Scale Ring division Y Axis mm		0,02
Autom Vertical Feed		Only V models 0,005-0,05
Rapid Vertical Feed		460
Scale Ring Division Z axis mm		0,005
Grinding wheel dimensions	350 x 40 x 127	400 x 40 x 203
Grinding spindle motor	5	7,5
Dimensions (LxWxH)	2650 x 2150 x 1890	2800 x 2200 x 1890
Weight	2200	2700
Part No.	122 284	122 292
With Autom Vertical Feed	HFFS 2550 VC	HFS 3063
Part No.	122 288	122 6

#### D. Soal Latihan

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

- 1) Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik adalah ...
  - A. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi vertikal (searah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar bolak-balik
  - B. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi horizontal (searah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak tegak bolak-balik
  - C. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi horizontal (berlawanan arah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar bolak-balik
  - D. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi horizontal (searah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar bolak-balik
- 2) Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar adalah
  - A. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi horizontal (searah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar mengikuti gerakan meja yang diam
  - B. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi horizontal (berlawanan arah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar mengikuti gerakan meja yang berputar
  - C. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi horizontal (searah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar mengikuti gerakan meja yang berputar
  - D. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi vertikal (searah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar mengikuti gerakan meja yang berputar
- 3) Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertikal dengan gerak meja bolak-balik adalah ...

- A. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi horisontal (searah jarum jam) dan bersentuhan/bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar bolak-balik mengikuti gerakan meja
  - B. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi vertikal (searah jarum jam) dan bersentuhan/bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar bolak-balik mengikuti gerakan meja
  - C. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi vertikal (berlawanan arah jarum jam) dan bersentuhan/bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar bolak-balik mengikuti gerakan meja
  - D. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi vertikal (searah jarum jam) dan bersentuhan/bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak tegak bolak-balik mengikuti gerakan meja
- 4) Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja berputar adalah ...
- A. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi vertical (searah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar mengikuti gerakan meja yang berputar
  - B. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi horisontal (searah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar mengikuti gerakan meja yang berputar
  - C. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi vertical (searah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak tegak mengikuti gerakan meja yang berputar
  - D. Akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi vertical (berlawanan arah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggungan dengan benda kerja yang bergerak mendatar mengikuti gerakan meja yang berputar
- 5) Fungsi sistem hidrolik pada mesin gerinda datar adalah ...
- A. Sebagai sumber penggerak roda gerinda secara otomatis
  - B. Sebagai sumber penggerak meja secara otomatis
  - C. Sebagai sumber penggerak pompa air secara otomatis
  - D. Sebagai sumber penggerak meja secara manual
- 6) Ciri/ tanda ragam presisi (*Precision Vice Plate*) secara fisik adalah ...
- A. Seluruh bagian/ bidang luar ragam dapat dijadikan acuan dasar/ basic pengerindaan



- B. Seluruh bagian/ bidang luar ragum selain yang ada batang penguncinya dapat dijadikan acuan dasar/ basic penggerindaan
  - C. Seluruh bagian/ bidang dalam ragum selain yang ada batang penguncinya dapat dijadikan acuan dasar/ basic penggerindaan
  - D. Seluruh bagian/ bidang luar ragum selain yang ada batang penguncinya dapat dijadikan acuan dasar/ basic pengukuran
- 7) Salah satu perlengkapan mesin gerinda datar yang digunakan untuk mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan membentuk sudut satu arah mendatar (*horizontal*) dan dapat diketahui perbedaan selisih ketebalan bidangnya adalah ...
- A. *Universal Magnetic Sine Table*
  - B. *Punch former sine type*
  - C. *Magnetic Sine Table*
  - D. *Universal Tilting Rotary Table*
- 8) Salah satu perlengkapan mesin gerinda datar yang digunakan untuk mengikat atau mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan membentuk sudut dua arah mendatar (*horizontal*) dan tegak (*vertical*) dan dapat diketahui perbedaan selisih ketebalan bidangnya adalah ...
- A. *Universal Magnetic Sine Table*
  - B. *Magnetic Sine Table*
  - C. *Punch former sine type*
  - D. *Universal Tilting Rotary Table*
- 9) Salah satu perlengkapan mesin gerinda datar yang digunakan untuk untuk membagi bidang permukaan benda kerja apabila diperlukan hasil permukaan yang berbidang-bidang dengan sudut tertentu adalah ...
- A. *Universal Magnetic Sine Table*
  - B. *Magnetic Sine Table*
  - C. *Punch former sine type*
  - D. *Universal Tilting Rotary Table*
- 10) Pembentuk sisi roda gerinda presisi yang digunakan untuk membentuk sisi roda gerinda dengan profil rata dan bertingkat adalah ...
- A. *Optical Radius & Angle Wheel Dresser*
  - B. *Angle Sine Wheel Dresser*
  - C. *Preccisions Duples Wheel Dresser*
  - D. *Universal Wheel Dresser*

## **BAB II**

### **RODA GERINDA**

#### **A. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari materi ini, dengan melalui mengamati, menanya, pengumpulan data, mengasosiasi dan mengkomunikasikan, peserta didik dapat:

- a. Menyebutkan dan menjelaskan bagian-bagian batu gerinda
- b. Menjelaskan struktur batu gerinda
- c. Menjelaskan penandaan roda gerinda
- d. Menjelaskan penajaman/dressing roda gerinda
- e. Menjelaskan pemasangan roda gerinda
- f. Menjelaskan penggunaan roda gerinda

#### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- a. Menganalisis roda gerinda untuk penggerindaan datar
- b. Melakukan pemasangan roda gerinda pada mesin gerinda datar (balancing, dressing, dan truing)

#### **C. Uraian Materi**

##### **RODA GERINDA**

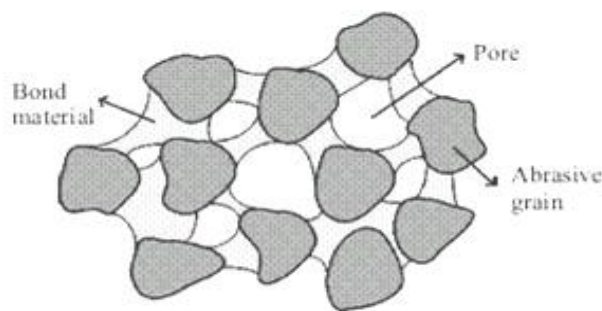
Roda gerinda terdiri dari butiran pemotong (abrasive) dan perekat (bond) yang dibuat dengan cara dipanaskan pada dapur listrik sampai temperatur tertentu, kemudian dikempa dalam cetakan dengan bentuk yang diinginkan. Roda gerinda adalah salah satu jenis alat pemotong yang digunakan untuk pekerjaan finishing dengan hasil tingkat kehalusan dan toleransi tertentu, yang sebelumnya sudah dilakukan pengerjaan awal dengan jenis mesin lainnya. Fungsi roda gerinda diantaranya, digunakan untuk menggerinda datar, mengasah dan membentuk pisau atau untuk jenis pekerjaan lain yang tidak dapat dikerjakan pada mesin perkakas lainnya. Contoh macam-macam roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 2.1).



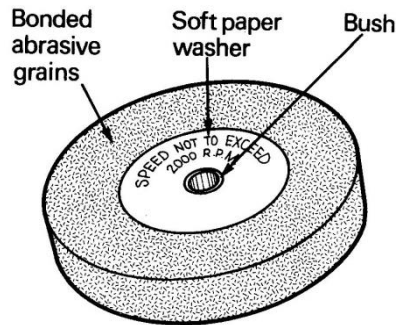
Gambar 2.1 Macam-macam roda gerinda

### 1. Bagian-bagian Roda Gerinda.

Untuk mendapatkan hasil penggerindaan yang maksimal roda gerinda dibuat terdiri dari beberapa bagian yaitu, butiran pemotong (*abrasive*) dan perekat (*bond*) yang jenisnya dan proses pembuatannya disesuaikan dengan kebutuhan pekerjaan (Gambar 2.2a). Butiran-butiran pemotong (*abrasive*) pada roda gerinda, berfungsi sebagai pemotong pada saat digunakan dan perekat (*bond*) berfungsi untuk mengikat antara satu butiran dengan butiran lainnya dengan kekuatan tertentu. Setelah dilakukan proses pengolahan dan pembentukan/ pencetakan, roda gerinda terdiri dari beberapa bagian yang dapat dilihat pada (Gambar 2.2b).



Gambar 2.2a. Bagian-bagian roda gerinda



Gambar 2.2b. Bagian-bagian roda gerinda setelah dilakukan proses pengolahan dan pembentukan/ pencetakan

## 2. Macam-macam Butiran Pemotong (*Abrasive*).

Butiran pemotong dibuat sesuai dengan kebutuhan pekerjaan. Terdapat macam-macam butiran pemotong diantaranya:

### 1) Aluminium Oxide ( $Al_2O_3$ ). “Simbol A”.

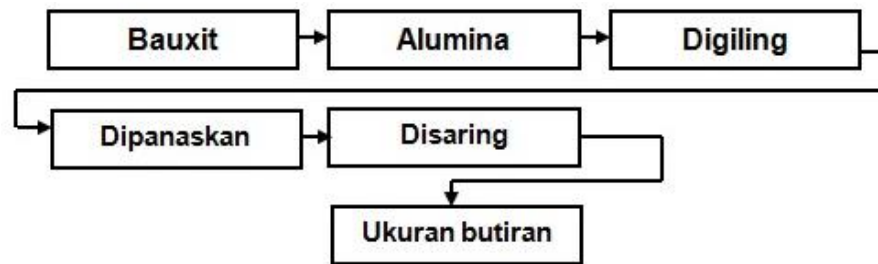
Aluminium oksida memiliki variasi dalam sifat yang timbul dari perbedaan komposisi kimia dan struktur yang diakibatkan dari proses manufaktur atau pembuatannya.

Aluminium oksida grit murni ( $Al_2O_3$ ) berwarna putih memiliki struktur berongga dan tajam dengan kekuatan rendah, digunakan untuk penggerindaan umum/ pengasaran dengan hasil kehalusan sedang. Butiran jenis ini memiliki sifat kurang tahan terhadap panas dan sensitif terhadap keras dan bahan besi.

Aluminium oksida ( $Al_2O_3$ ) paduan dengan  $TiO_2$  berwarna coklat, memiliki kekerasan yang lebih rendah namun memiliki ketangguhan tinggi. Butiran jenis ini memiliki sifat kurang tahan terhadap panas dan sensitif terhadap keras dan bahan besi.

Aluminium oksida paduan dengan kromium oksida (< 3%) berwarna merah muda, memiliki keseimbangan antara kekerasan, ketangguhan dan efisiensi. Butiran jenis ini memiliki sifat tahan terhadap panas, tekanan tinggi dan bahan besi.

Roda gerinda dengan butiran aluminium oxide secara umum digunakan untuk menggerinda benda kerja yang mempunyai tegangan tarik tinggi (baja karbon, baja paduan dan HSS). Proses pembuatan butiran aluminium oxide dapat dilihat pada (Gambar 2.3)



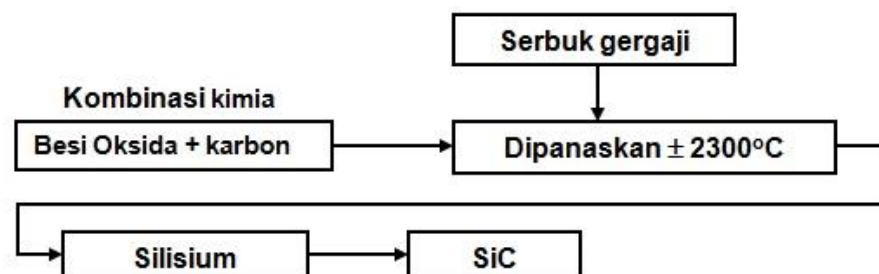
Gambar 2.3. Proses pembuatan butiran alumunium oxide

## 2) Silikon karbida (Sic) “ Simbol C ”

Silikon karbida warna hitam mengandung setidaknya 95% SiC. Memiliki sifat kurang keras namun tangguh dan efisien digunakan untuk grinding bahan nonferrous.

Silikon karbida warna hijau mengandung setidaknya 97% SiC. Memiliki sifat yang lebih baik jika dibandingkan dengan silikon karbida berwarna hitam digunakan untuk menggerinda karbida yang disemen (bahan keras).

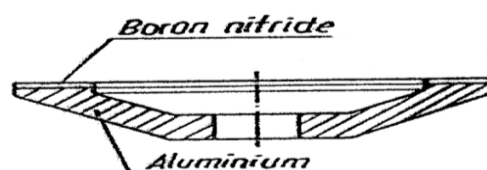
Roda gerinda dengan butiran silikon karbida secara umum digunakan untuk menggerinda benda kerja yang mempunyai tegangan tarik rendah (besi tuang kelabu, grafit, alumunium, kuningan dan carbide). Proses pembuatan butiran silikon karbida dapat dilihat pada (Gambar 2.4).



Gambar 2.4. Proses pembuatan butiran silikon karbida

## 3) Boron Nitrit . “ Simbol CBN ”

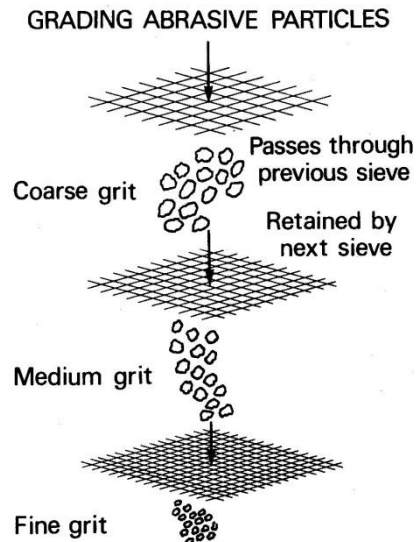
Butiran boron nitrit, memiliki sifat keras, tangguh dan efisien. Digunakan untuk menggerinda benda kerja yang sangat keras (baja perkakas dengan kekerasan diatas 65 HRC). Proses pembuatan roda gerinda dengan butiran boron nitrit dapat dilihat pada (Gambar 2.5).



Gambar 2.5. Proses pembuatan butiran boron nitrit

### 3. Ukuran Butiran Pemotong Roda Gerinda

Besarnya butiran pemotonga roda gerinda didapat dengan cara menyaring butiran-butiran tersebut pada penyaring dengan jumlah mata jala tertentu pada setiap 1 inchnya. Proses penyaringan ukuran butiran roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 2.6).



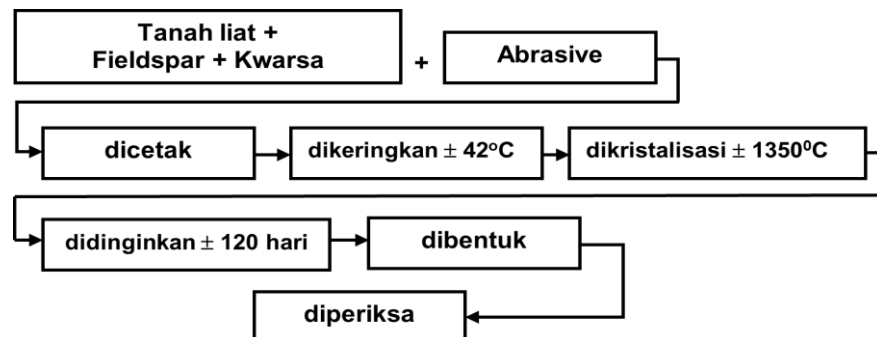
Gambar 2.6. Proses penyaringan ukuran butiran roda gerinda

### 4. Macam-macam Perekat (*Bond*)

Terdapat bermacam-macam perekat dalam membuat roda gerinda diantaranya:

#### 1) Perekat Keramik (*Vitrified bond*).

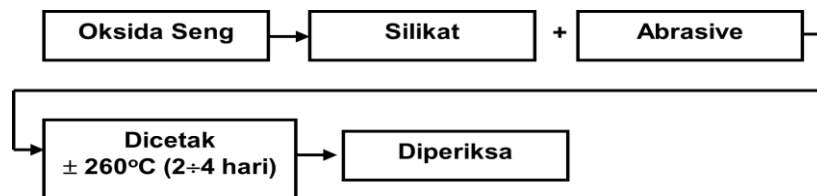
Sebagian besar roda gerinda menggunakan perekat jenis keramik. Kelebihannya perekat jenis ini diantaranya: tahan terhadap air, oly, asam dan panas. Sedangkan kelemahannya diantaranya: rapuh dan kasar, sehingga batu gerinda tidak boleh tipis. Proses pembuatan perekat keramik dapat dilihat pada (Gambar 2.7).



Gambar 2.7. Proses pembuatan perekat keramik

## 2) Perekat silikat.

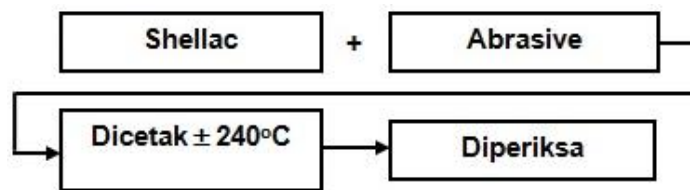
Khusus digunakan untuk mengasah alat-alat potong, karena perekat jenis ini mudah melepaskan butiran (*pulder acting*). Proses pembuatan perekat silikat dapat dilihat pada (Gambar 2.8).



Gambar 2.8. Proses pembuatan perekat silikat

## 3) Perekat shellac.

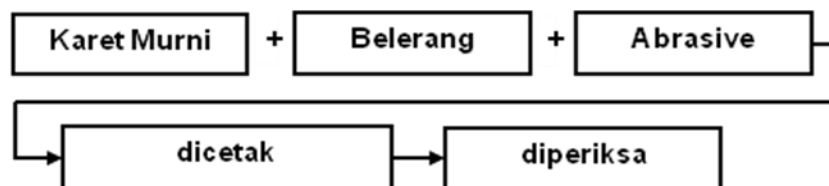
Jenis perekat ini digunakan untuk pengerjaan halus, dan ketahanan terhadap panas rendah. Proses pembuatan perekat shellac dapat dilihat pada (Gambar 2.9).



Gambar 2.9. Proses pembuatan perekat shellac

## 4) Perekat Karet.

Roda gerinda dengan perekat karet digunakan untuk roda gerinda pengontrol/penahan pada mesin gerinda silinder tanpa senter (*centerless grinding*). Proses pembuatan perekat karet dapat dilihat pada (Gambar 2.10).

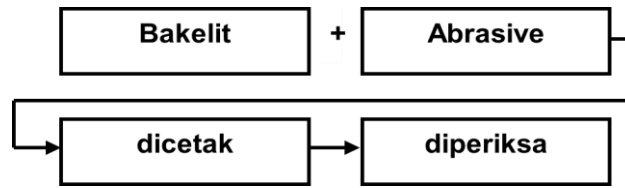


Gambar 2.10. Proses pembuatan perekat karet

## 5) Perekat Resin Syntetik (*Syntetic Resin Bond*).

Roda gerinda dengan perekat resin syntetik, digunakan untuk roda gerinda pemotong yang tipis, karena perekat jenis ini elastis dan ulet. Proses pembuatan perekat resin syntetik dapat dilihat pada (Gambar 2.11).





Gambar 2.11. Proses pembuatan perekat resin syntetik

#### 6) Perekat logam.

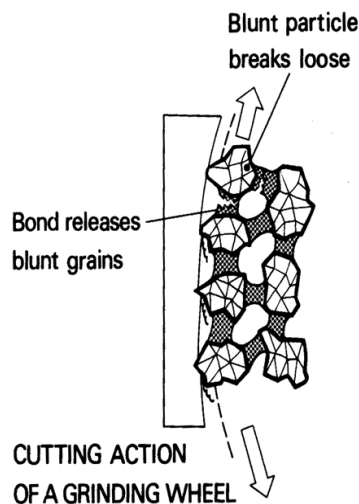
Roda gerinda dengan perekat logam, digunakan untuk mengikat butiran pemotong boron nitride dan Intan. Proses pembuatan perekat resin syntetik dapat dilihat pada (Gambar 2.12).

### PROSES ELEKTRO PLATING

Gambar 2.12. Proses pembuatan perekat logam

#### 5. Tingkat Kekerasan Roda Gerinda

Yang dimaksud dengan tingkat kekerasan roda gerinda adalah kemampuan perekat untuk mengikat butiran pemotong dalam melawan pelepasan butiran akibat adanya tekanan pemotongan. Ilustrasi tingkat kekerasan roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 2.13)

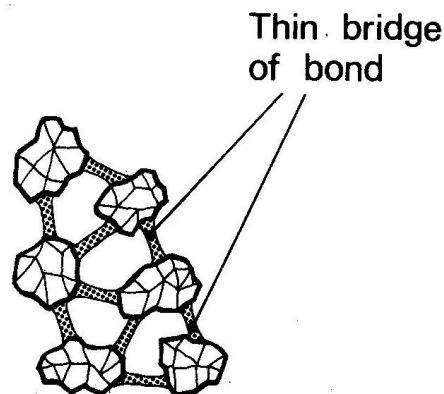


Gambar 2.13. Ilustrasi tingkat kekerasan roda gerinda

#### 1) Roda Gerinda Lunak

Roda gerinda lunak memiliki prosentase perekat sedikit, sehingga memiliki sifat mudah untuk melepaskan butiran dibawah tekanan pemotongan tertentu.

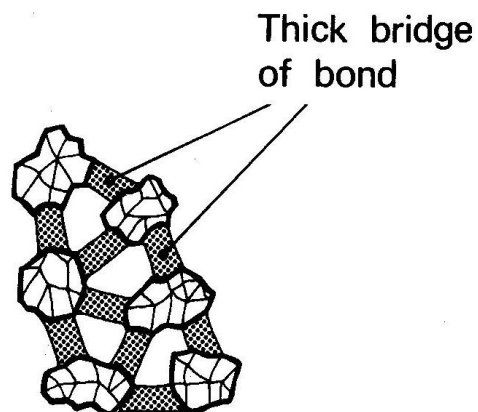
Roda gerinda jenis ini digunakan untuk menggerinda bahan/material yang keras. Struktur roda gerinda lunak dapat dilihat pada (Gambar 2.14).



Gambar 2.14. Struktur roda gerinda lunak

## 2) Roda Gerinda Keras.

Roda gerinda keras memiliki prosentase jumlah perekat besar apabila dibandingkan dengan roda gerinda lunak, sehingga memiliki sifat sulit untuk melepaskan butiran pada tekanan pemotongan tertentu. Roda gerinda jenis ini digunakan untuk menggerinda bahan/ material yang lunak. Struktur roda gerinda keras dapat dilihat pada (Gambar 2.15).



Gambar 2.15. Struktur roda gerinda keras

## 6. Sistem Penandaan Batu gerinda

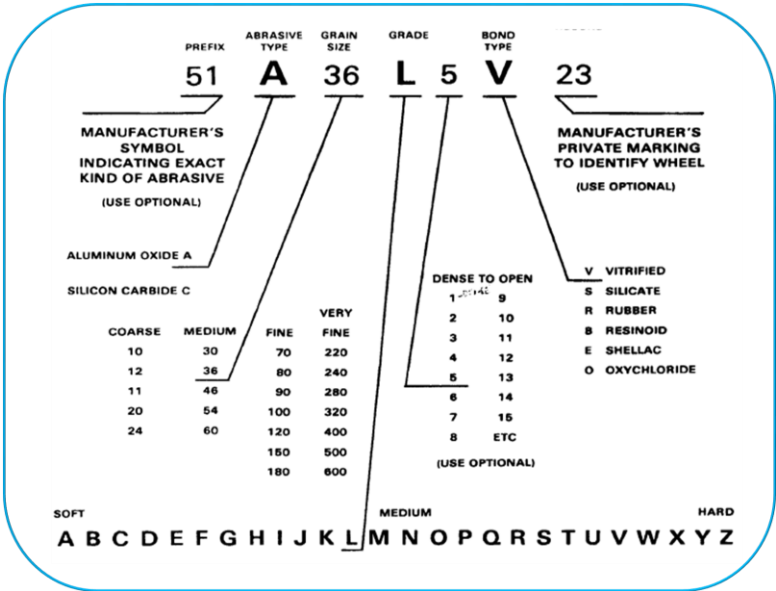
Pada setiap roda gerinda terdapat suatu standar penandaan untuk menentukan identitas sebuah batu gerinda. Identitas ini dituliskan pada kertas label yang ditempelkan pada sisi roda gerinda atau dengan cara lain berupa huruf-huruf dan angka-angka. Penandaan ini bertujuan, agar pengguna mengetahui spesifikasi utama yang ada pada roda gerinda tersebut diantaranya: jenis butiran abrasive, ukuran butiran abrasive, jenis perekat, tingkat kekerasan dan strukturnya. Selain

itu sebuah roda gerinda juga diberi identitas lain yaitu: ukuran (diameter luar, diameter dalam dan ketebalan) dan merk pabrik pembuatnya. Contoh penandaan salah satu jenis roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 2.16)



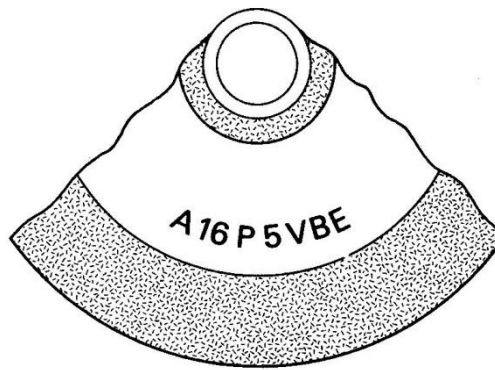
Gambar 2.16. Contoh penandaan roda gerinda

Penandaan sebuah roda gerinda harus berdasarkan standar yang telah ditetapkan, sehingga setiap pabrikan pembuat roda gerinda dalam pembuatnnya harus mengikuti standar tersebut. Standar penandaan roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 2.17).



Gambar 2.17. Standar penandaan roda gerinda

Contoh pembacaan atau pengertian penandaan roda gerinda sebagaimana terlihat pada (Gambar 2.18), adalah sebagai berikut:



Gambar 2.18. Salah satu contoh penandaan roda gerinda

Pengertian penandaan roda gerinda diatas adalah:

- A : Butiran pemotong "Alumunium oksida"
- 16 : Ukuran butiran "Sangat kasar"
- P : Kekerasan "Keras"
- 5 : Struktur "Sedang"
- V : Perekat keramik (*Vitrified bond*).
- BE : Karakteristik/type perekat

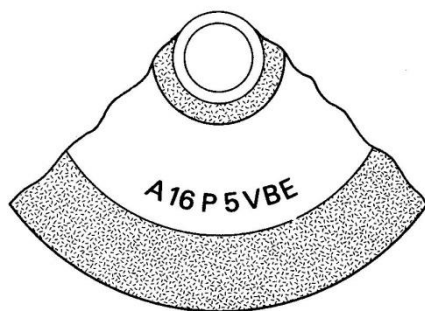
#### D. Soal Latihan

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

- 1) Yang tidak termasuk dari jenis butiran pemotong roda gerind adalah ...
  - A. Alumunium oxide
  - B. Silicon carbida
  - C. Boron Nitrit
  - D. Carbon Nitrit
- 2) Aluminium oksida grit murni ( $Al_2O_3$ ) berwarna putih digunakan untuk ...
  - A. Penggerindaan umum/ pengasaran dengan hasil kehalusan halus
  - B. Penggerindaan umum/ pengasaran dengan hasil kehalusan kasar
  - C. Penggerindaan umum/ pengasaran dengan hasil kehalusan sedang
  - D. Penggerindaan umum/ pengasaran dengan hasil kehalusan sangat halus
- 3) Yang tidak termasuk perekat dalam membuat roda gerinda adalah ...
  - A. Silikon
  - B. Shellac
  - C. Silikat
  - D. Resin Syntetik

- 4) Yang dimaksud dengan tingkat kekerasan roda gerinda adalah adalah ...
- A. Kemampuan perekat untuk melepas butiran pemotong dalam melawan pelepasan butiran akibat adanya tekanan pemotongan
  - B. Kemampuan perekat untuk mengikat butiran pemotong dalam melawan pelepasan butiran akibat adanya tekanan pemotongan
  - C. Kemampuan roda gerinda untuk mengikat butiran pemotong dalam melawan pelepasan butiran akibat adanya tekanan pemotongan
  - D. Kemampuan roda gerinda untuk melepas butiran pemotong dalam melawan pelepasan butiran akibat adanya tekanan pemotongan
- 5) Ciri-ciri roda gerinda lunak adalah ...
- A. Memiliki prosentase perekat sedikit, sehingga memiliki sifat mudah untuk melepaskan butiran dibawah tekanan pemotongan tertentu.
  - B. Memiliki prosentase perekat besar, sehingga memiliki sifat mudah untuk melepaskan butiran dibawah tekanan pemotongan tertentu.
  - C. Memiliki prosentase butiran pemotong sedikit, sehingga memiliki sifat mudah untuk melepaskan butiran dibawah tekanan pemotongan tertentu.
  - D. Memiliki prosentase butiran pemotong besar, sehingga memiliki sifat mudah untuk melepaskan butiran dibawah tekanan pemotongan tertentu.
- 6) Roda gerinda lunak, paling tepat digunakan untuk menggerinda jenis bahan...
- A. Keras.
  - B. Lunak.
  - C. sedang.
  - D. Normal
- 7) Ciri-ciri roda gerinda keras adalah ...
- A. Memiliki prosentase perekat sedang, sehingga memiliki sifat mudah untuk melepaskan butiran dibawah tekanan pemotongan tertentu.
  - B. Memiliki prosentase perekat besar, sehingga memiliki sifat mudah untuk melepaskan butiran dibawah tekanan pemotongan tertentu.
  - C. Memiliki prosentase butiran pemotong sedang, sehingga memiliki sifat mudah untuk melepaskan butiran dibawah tekanan pemotongan tertentu.
  - D. Memiliki prosentase butiran pemotong besar, sehingga memiliki sifat mudah untuk melepaskan butiran dibawah tekanan pemotongan tertentu
- 8) Roda gerinda keras, paling tepat digunakan untuk menggerinda jenis bahan...
- A. Sedang.
  - B. Keras.
  - C. Lunak

- D. Normal
- 9) Struktur roda gerinda terbuka (*open structure/ open spacing*), sangat tepat digunakan untuk proses penggerindaan pengasaran karena memiliki...
- A. Ruang antara butiran pemotong kecil
  - B. Ruang antara butiran pemotong luas
  - C. Ruang antara butiran pemotong sedang
  - D. Ruang antara butiran pemotong lebar
- 10) Struktur roda gerinda padat (*Dense Structure/ Close Spacing*), sangat tepat digunakan untuk proses penggerindaan finising karena memiliki...
- A. Ruang antara butiran pemotong luas
  - B. Ruang antara butiran pemotong kecil
  - C. Ruang antara butiran pemotong sedang
  - D. Ruang antara butiran pemotong lebar
- 11) Huruf "P" dari penandaan roda gerinda sebagaimana gambar dibawah, pengertiannya adalah ...



- A. Kekerasan roda gerinda "sedang"
  - B. Kekerasan roda gerinda "lunak"
  - C. Kekerasan roda gerinda "keras"
  - D. Kekerasan roda gerinda "sangat keras"
- 12) Tujuan dari kegiatan trueing adalah untuk ...
- A. Mempertahankan ketajaman roda gerinda dengan cara memperbaiki/ meratakan permukaan yang rusak atau tidak rata (miring atau beralur) akibat kesalahan penggunaan
  - B. Mempertahankan ukuran roda gerinda dengan cara memperbaiki/ meratakan permukaan yang rusak atau tidak rata (miring atau beralur) akibat kesalahan penggunaan
  - C. Mempertahankan bentuk roda gerinda dengan cara memperbaiki/ meratakan permukaan yang rusak atau tidak rata (miring atau beralur) akibat kesalahan penempatan.

D. Mempertahankan bentuk roda gerinda dengan cara memperbaiki/ meratakan permukaan yang rusak atau tidak rata (miring atau beralur) akibat kesalahan penggunaan.

13) Tujuan dari kegiatan dressing adalah untuk ...

- A. Mempertahankan/ mengkondisikan roda gerinda agar tetap tajam akibat dari terjadinya gesekan dan panas
- B. Mempertahankan/ mengkondisikan roda gerinda agar tajam kembali akibat dari terjadinya *loading* dan *glazing*
- C. Mempertahankan/ mengkondisikan roda gerinda agar rata kembali akibat dari terjadinya *loading* dan *glazing*.
- D. Mempertahankan/ mengkondisikan roda gerinda agar tajam kembali akibat dari terjadinya benturan dan salah penempatan

14) Pengerian dari *loading* pada roda gerinda adalah ...

- A. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh kotoran yang menutupi sisi butiran pemotong
- B. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh air pendingin yang menutupi sisi butiran pemotong
- C. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh ausnya sisi potong pada butiran pemotong
- D. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh rusaknya sisi potong pada butiran pemotong

15) Pengerian dari *glazing* pada roda gerinda adalah ...

- A. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh kotoran yang menutupi sisi butiran pemotong
- B. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh air pendingin yang menutupi sisi butiran pemotong
- C. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh ausnya sisi potong pada butiran pemotong  
Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh rusaknya sisi potong pada butiran pemotong
- D. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh rusaknya sisi potong pada butiran pemotong



### BAB III

#### PARAMETER PEMOTONGAN PADA MESIN GERINDA DATAR

##### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, peserta diklat dapat:

- a. Menghitung kecepatan keliling roda gerinda (POS) pada proses penggerindaan datar
- b. Menerapkan kecepatan keliling roda gerinda (POS) pada proses penggerindaan datar
- c. Menghitung putaran mesin (*Revolution permenit – Rpm*) pada proses penggerindaan datar
- d. Menerapkan putaran mesin (*Revolution permenit – Rpm*) pada proses penggerindaan datar
- e. Menghitung waktu pemesinan pada proses penggerindaan datar
- f. Menerapkan waktu pemesinan pada proses penggerindaan datar

##### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Menganalisis parameter pemotongan mesin gerinda datar

##### C. Uraian Materi

#### PARAMETER PEMOTONGAN PADA MESIN GERINDA DATAR

Yang dimaksud dengan parameter pemotongan pada mesin gerinda datar adalah, informasi berupa dasar-dasar perhitungan, rumus dan tabel-tabel yang mendasari teknologi proses pemotongan/ penggerindaan pada mesin gerinda datar. Parameter pemotongan pada mesin gerinda datar diantaranya: kecepatan keliling roda gerinda (*peripheral operating speed - POS*), kecepatan putar mesin (*Revolution Permenit - Rpm*), dan waktu proses pemesinannya.

##### 1. Kecepatan Keliling Roda Gerinda (*Peripheral operating speed - POS*)

Kecepatan keliling roda gerinda disesuaikan dengan tingkat kekerasan atau jenis perekat. Kecepatan keliling terlalu rendah membuat butiran mudah lepas, dan sebaliknya jika kecepatan keliling terlalu tinggi akan terlihat proses penggerindaan seperti keras sehingga akan berakibat roda gerinda mudah pecah.

Kecepatan keliling roda gerinda (POS) dapat dihitung dengan rumus:

$$POS = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000 \cdot 60} \text{ Meter/detik}$$

Keterangan:

POS : *Peripheral operating speed* atau kecepatan keliling roda gerinda dalam satuan meter/detik

n : Kecepatan putar roda gerinda/ menit (Rpm)

d : Diameter roda gerinda dalam satuan milimeter

60 : Konversi satuan menit ke detik

1000 : Konversi satuan meter ke millimeter

Contoh:

Sebuah roda gerinda berdiameter 300 mm mempunyai kecepatan putar 1700 rpm, hitung kecepatan keliling roda gerindanya!

Jawab :

$$POS = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000 \cdot 60} \text{ meter/detik}$$

$$POS = 1700 \times \frac{3,14 \cdot 300}{1000 \cdot 60} \text{ meter/detik}$$

$$POS = 26,69 \text{ meter/detik}$$

Jadi kecepatan keliling roda gerindanya adalah sebesar 26,69 meter/detik

Selain kecepatan keliling roda gerinda dapat dihitung atau ditentukan sebagaimana contoh diatas, juga dapat ditentukan dengan mengacu/berpedoman pada tabel standar kecepatan keliling roda gerinda (tabel 3.1).

Tabel 3.1. Kecepatan keliling yang disarankan

No.	Jenis pekerjaan	Kecepatan keliling m/det
1.	Pengasahan alat pada mesin gerinda alat	23 - 30
2.	Gerinda silinder luar	28 - 33
3.	Gerinda silinder dalam	23 - 30
4.	Gerinda pedestal	26 - 33
5.	Gerinda portabel	33 - 48
6.	Gerinda datar	20 - 30
7.	Penggerindaan alat dengan basah	26 - 30
8.	Penggerindaan pisau	18 - 23
9.	Cutting off wheels	45 - 80

## 2. Kecepatan Putar Mesin Gerinda Datar (*Revolotion Per Menit - Rpm*)

Kecepatan putar roda gerinda pada setiap pembuatannya, sudah ditentukan oleh pabrik pembuat dan langsung dicantumkan pada kertas label roda gerinda. Nilai kecepatan putar tersebut berlaku untuk diameter roda gerinda yang baru. Sedangkan untuk roda gerinda yang sudah digunakan, dimana ukuran diameternya sudah berkurang maka kecepatan kelilingnya juga akan menurun. Oleh karena itu kecepatan keliling harus dijaga tetap dengan cara menyesuaikan kecepatan putarannya.

Untuk menghitung kecepatan putar roda gerinda (n), dasar perhitungan yang digunakan adalah rumus untuk menghitung kecepatan keliling roda gerinda (POS).

$$POS = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000 \cdot 60} \text{ meter/detik}$$

Sehingga besarnya kecepatan putar roda gerinda (n) adalah:

$$n = \frac{POS \cdot 1000 \cdot 60}{\pi \cdot d} \text{ Rpm}$$

Keterangan:

POS : *Peripheral operating speed* atau kecepatan keliling dalam satuan meter/detik

n : Putaran mesin/menit (Rpm)

d : Diameter roda gerinda dalam satuan milimeter

60 : Konversi satuan menit ke detik

1000 : Konversi satuan meter ke millimeter

Contoh:

Sebuah roda gerinda berdiameter (d) 200 mm, akan digunakan dengan kecepatan keliling (POS) sebesar 26 meter/det. Hitung berapa kecepatan putar roda gerinda tersebut!.

Jawab:

$$n = \frac{POS \cdot 1000 \cdot 60}{\pi \cdot d} \text{ rpm}$$

$$n = \frac{26 \cdot 1000 \cdot 60}{3,14 \cdot 200} \text{ rpm}$$

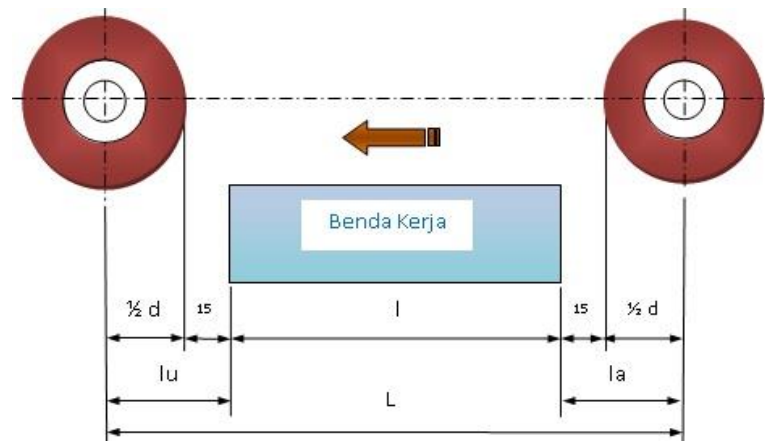
$$n = 2484,07 \text{ Rpm}$$

Jadi kecepatan putar roda gerindanya adalah sebesar 2484,07 Rpm.

## 3. Waktu Pemesinan Gerinda Datar

Yang dimaksud waktu pemesinan adalah waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menyelesaikan proses penggerindaan datar. Waktu pemesinan penggerindaan datar sangat dipengaruhi oleh panjang langkah, lebar penggerindaan dan berapa kali jumlah pemakanan yang harus dilakukan.

Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang, dapat dilihat pada (Gambar 3.2).



Gambar 3.2. Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang

Keterangan:

$L$  = Panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang (mm)

$L = l + (l_a + l_u)$

$l$  = Panjang benda kerja (mm)

$l_a$  = Jarak bebas awal =  $(15 + 1/2 \cdot D)$  mm

$l_u$  = jarak bebas akhir =  $(15 + 1/2 \cdot D)$  mm

Contoh menghitung panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang:

Sebuah benda kerja berbentuk balok persegi panjang memiliki ukuran panjang ( $l$ ) 400 mm, akan digerinda datar dengan roda gerinda berdiameter 300 mm. Hitung panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjangnya!.

Jawab:

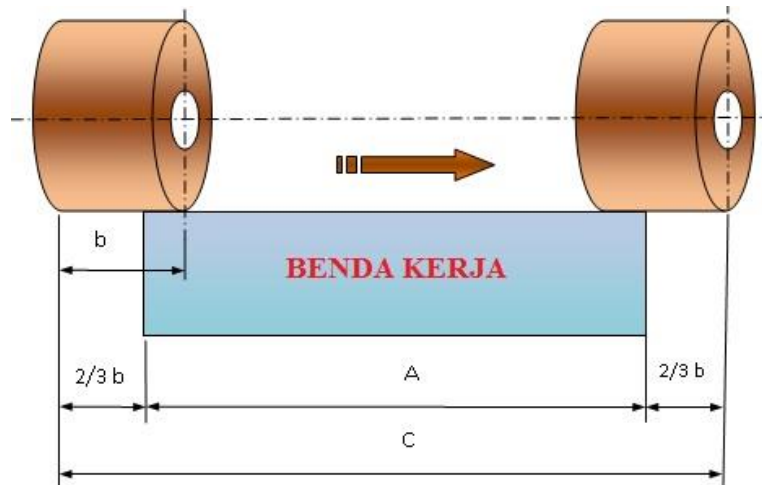
$L = l + (l_a + l_u)$

$$= 400 + \{(15 + 1/2 \cdot 300) + (15 + 1/2 \cdot 300)\}$$

$$= 730 \text{ mm}$$

Jadi panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjangnya adalah sebesar 730 mm.

Untuk mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak melintang dapat dilihat pada (Gambar 3.3).



Gambar 3.3. Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak melintang

Keterangan:

C = Panjang langkah penggerindaan datar gerak melintang (lebar penggerindaan)

$$= A + \{2(2/3 \cdot b)\}$$

$$= A + (4/3 \cdot b) \text{ mm}$$

A = Lebar benda kerja (mm)

b = Tebal roda gerinda (mm)

Contoh menghitung panjang langkah penggerindaan datar gerak melintang:

Sebuah benda kerja berbentuk balok persegi panjang memiliki ukuran lebar (A)= 160 mm, akan dilakukan penggrindaan datar dengan lebar roda gerinda (b)= 22 mm. Hitung panjang langkah penggerindaan datar gerak melintangnya!.

Jawab:

$$C = A + (4/3 \cdot b)$$

$$= 160 + (4/3 \cdot 22)$$

$$= 189,33 \text{ mm}$$

Jadi panjang langkah penggerindaan datar melintangnya adalah sebesar 189,33 mm.

### 1) Waktu Pemessinan Gerinda Datar Tanpa Pergeseran Meja

Yang dimaksud waktu pemessinan gerinda datar tanpa pergeseran meja adalah, waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menyelesaikan proses penggerindaan datar tanpa adanya pergeseran meja kesamping. Waktu

pemesinan gerinda datar tanpa pergeseran roda gerinda (t) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{2.L.i}{F.1000}$$

Keterangan:

L = panjang penggerindaan datar (mm) = l + (la + lu)

l = panjang benda kerja (mm)

la = jarak bebas awal =  $(15 + 1/2 \cdot d)$  mm

lu = jarak bebas akhir =  $(15 + 1/2 \cdot d)$  mm

d = diameter roda gerinda (mm)

i = jumlah pemakanan

F = kecepatan gerak meja (m/menit)

Contoh:

Sebuah benda kerja berbentuk persegi panjang memiliki ukuran panjang (l) 300 mm dan lebarnya 15 mm, akan dilakukan penggerindaan datar tanpa pergeseran meja dengan diameter roda gerinda (d) 260 mm, jumlah pemakanan (i) 4 kali dan kecepatan gerak meja 4 meter/menit. Hitung waktu pemesinannya!.

Jawab:

$$t = \frac{2.L.i}{F.1000}$$

$$L = l + (la + lu)$$

$$= 300 + \{(15 + 1/2 \cdot 260) + (15 + 1/2 \cdot 260)\}$$

$$= 590 \text{ mm}$$

$$t = \frac{2.590.4}{4.1000}$$

$$= 1,18 \text{ menit}$$

Jadi waktu pemesinan yang diperlukan untuk melakukan penggerindaan datar tanpa pergeseran meja sesuai data diatas adalah selama: 1,18 menit.

## 2) Waktu Pemesinan Gerinda Datar Dengan Pergeseran Meja

Yang dimaksud waktu pemesinan gerinda datar dengan pergeseran meja adalah, waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menyelesaikan proses

penggerindaan datar dengan pergeseran meja kesamping. Waktu pemesinan gerinda datar dengan pergeseran meja (t) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$t_m = \frac{2 \cdot L \cdot C \cdot i}{F \cdot 1000 \cdot f}$$

Keterangan:

L = panjang penggerindaan datar (mm)

$$= l_a + l_u$$

$l_a$  = Jarak bebas awal =  $(15 + 1/2 \cdot D)$  mm

$l_u$  = Jarak bebas akhir =  $(15 + 1/2 \cdot D)$  mm

C = Panjang langkah penggrindaan datar gerak melintang (lebar penggerindaan)

$$= A + \{2(2/3 \cdot b)\}$$

$$= A + (4/3 \cdot b) \text{ mm}$$

A = lebar benda kerja (mm)

b = lebar roda gerinda

i = jumlah pemakanan

F = kecepatan gerak meja (m/menit)

f = pemakanan menyamping (mm/langkah)

Contoh:

Sebuah benda kerja berbentuk persegi panjang memiliki ukuran panjang (l) 300 mm dan lebarnya (A) 150 mm, akan dilakukan penggerindaan datar dengan pergeseran meja. Menggunakan roda gerinda berdiameter (d) 280 mm dan lebarnya (b) 22 mm, jumlah pemakanan (i) 5 kali, kecepatan gerak meja (F) 4 meter/menit dan pemakanan menyamping (f) 16 mm. Hitung waktu pemesinannya!.

Jawab:

$$t = \frac{2 \cdot L \cdot C \cdot i}{F \cdot 1000 \cdot f}$$

$$L = l + (l_a + l_u)$$

$$= 300 + \{(15 + 1/2 \cdot 280) + (15 + 1/2 \cdot 280)\}$$

$$= 610 \text{ mm}$$

$$C = A + (4/3 \cdot b)$$



$$\begin{aligned}
&= 150 + (4/3 \cdot 22) \\
&= 179,33 \text{ mm} \\
t &= \frac{2.610.179,33.5}{4.1000.16} \\
&= 17,09 \text{ menit}
\end{aligned}$$

Jadi waktu pemesinan yang diperlukan untuk melakukan penggerindaan datar dengan pergeseran meja sesuai data diatas adalah selama: 17,09 menit.

#### D. Soal Latihan

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

1) Kecepatan keliling roda gerinda (POS) dapat dihitung dengan rumus ...

- A.  $POS = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000 \cdot 60} \text{ Meter/detik}$
- B.  $POS = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000 \cdot 60} \text{ Meter/menit}$
- C.  $POS = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000} \text{ Meter/detik}$
- D.  $POS = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000} \text{ Meter/menit}$

2) Diketahui: Sebuah roda gerinda berdiameter 330 mm dengan kecepatan putar 1800 rpm. Maka kecepatan keliling roda gerindanya adalah sebesar...

- A. POS= 311,1 meter/menit
- B. POS= 31,1 meter/menit
- C. POS= 311,1 meter/detik
- D. POS= 31,1 meter/detik

3) Diketahui: Sebuah roda gerinda berdiameter 375 mm dengan kecepatan putar 2000 rpm. Maka kecepatan keliling roda gerindanya adalah sebesar...

- A. POS= 392,5 meter/detik
- B. POS= 392,5 meter/menit
- C. POS= 39,25 meter/detik
- D. POS= 39,25 meter/menit

4) Kecepatan keliling roda gerinda (POS) dapat dihitung dengan rumus ...

- A.  $n = \frac{POS \cdot \pi \cdot d}{1000 \cdot 60} \text{ rpm}$

$$B. n = \frac{POS \cdot \pi \cdot d}{1000 \cdot 60} \text{ meter/menit}$$

$$C. n = \frac{POS \cdot 1000 \cdot 60}{\pi \cdot d} \text{ rpm}$$

$$D. n = \frac{POS \cdot 1000 \cdot 60}{\pi \cdot d} \text{ meter/menit}$$

- 5) Diketahui: Sebuah roda gerinda berdiameter (d) 300 mm, akan digunakan dengan kecepatan keliling (POS) sebesar 25 meter/det. Maka kecepatan putar roda gerinda tersebut adalah sebesar ...

- A. n = 1592,35 meter/ menit
- B. n = 1592,35 rpm
- C. n = 159,235 meter/ menit
- D. n = 159,235 rpm

- 6) Diketahui: Sebuah roda gerinda berdiameter (d) 260 mm, akan digunakan dengan kecepatan keliling (POS) sebesar 24 meter/det. Maka kecepatan putar roda gerinda tersebut adalah sebesar ...

- A. n = 1763,84 meter/ menit
- B. n = 1763,84 rpm
- C. n = 176,384 meter/ menit
- D. n = 176,384 rpm

- 7) Diketahui: Sebuah benda kerja berbentuk balok persegi panjang memiliki ukuran panjang (l) 300 mm, akan digerinda datar dengan roda gerinda berdiameter 200 mm. Maka panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjangnya adalah sebesar...

- A. L = 530 mm.
- B. L = 53 mm
- C. L = 500 mm
- D. L = 50 mm

- 8) Diketahui: Sebuah benda kerja berbentuk balok persegi panjang memiliki ukuran lebar (A) = 260 mm, akan dilakukan penggrindaan datar dengan lebar roda gerinda (b) = 24 mm. Maka panjang langkah penggerindaan datar gerak melintangnya adalah sebesar...

- A. L = 292 mm.
- B. L = 29,2 mm
- C. L = 284 mm
- D. L = 28,4 mm

- 9) Diketahui: Sebuah benda kerja berbentuk persegi panjang memiliki ukuran panjang ( $l$ ) 320 mm dan lebarnya 16 mm, akan dilakukan penggerindaan datar tanpa pergeseran meja dengan diameter roda gerinda ( $d$ ) 280 mm, jumlah pemakanan ( $i$ ) 6 kali dan kecepatan gerak meja 4 meter/menit. Maka waktu pemesinannya adalah selama ...
- A.  $t = 1,89$  detik.
  - B.  $t = 1,89$  menit.
  - C.  $t = 18,9$  detik
  - D.  $t = 18,9$  menit
- 10) Sebuah benda kerja berbentuk persegi panjang memiliki ukuran panjang ( $l$ ) 400 mm dan lebarnya ( $A$ ) 150 mm, akan dilakukan penggerindaan datar dengan pergeseran meja. Roda gerinda yang digunakan berdiameter ( $d$ ) 300 mm dan lebarnya ( $b$ ) 22 mm, jumlah pemakanan ( $i$ ) 5 kali, kecepatan gerak meja ( $F$ ) 4 meter/menit dan pemakanan menyamping ( $f$ ) 16 mm. Hitung waktu pemesinannya..
- A.  $t = 204,5$  menit
  - B.  $t = 204, 5$  detik
  - C.  $t = 20, 45$  detik
  - D.  $t = 20,45$  menit

## **BAB IV**

### **TEKNIK PENGGERINDAAN DATAR**

#### **A. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari materi ini, peserta diklat dapat:

- a. Mengikat benda kerja pada mesin gerinda datar sesuai SOP
- b. Menggerinda rata siku dan sejajar pada mesin gerinda datar sesuai SOP
- c. Menggerinda miring pada mesin gerinda datar sesuai SOP
- d. Menggerinda alur pada mesin gerinda datar sesuai SOP
- e. Menggerinda profil pada mesin gerinda datar sesuai SOP
- f. Menerapkan K3L pada proses penggerindaan datar sesuai SOP

#### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- a. Melakukan pemasangan benda kerja pada mesin gerinda datar
- b. Menggunakan teknik penggerindaan datar sesuai tuntutan pekerjaan (datar, miring, alur dan bertingkat)

#### **C. Uraian Materi**

##### **TEKNIK PENGGERINDAAN DATAR**

Yang dimaksud teknik penggerindaan datar adalah, bagaimana cara melakukan berbagai macam proses penggerindaan datar dengan mesin gerinda datar yang dilakukan dengan menggunakan prosedur dan tata cara yang dibenarkan oleh dasar-dasar teori pendukung yang disertai penerapan kesehatan, keselamatan kerja dan lingkungan (K3L).



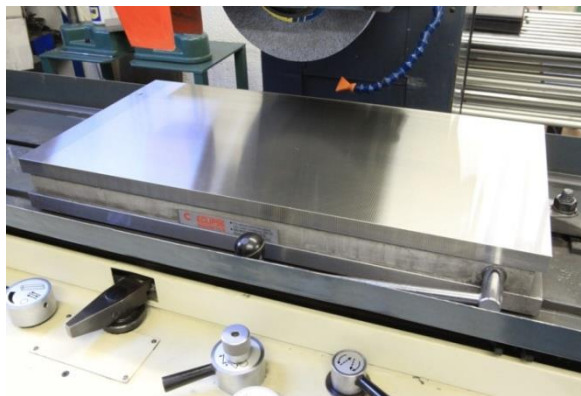
Gambar 4.1. Berbagai proses penggerindaan dengan mesin gerinda datar

## 1. Teknik Pengikatan/ Pencekaman Benda Kerja

Teknik pengikatan benda kerja pada proses penggerindaan datar dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya:

### 1) Pengikatan Benda Kerja Dengan Meja Magnetik

Pengikatan benda kerja dengan meja magnetik yang akan dilakukan proses penggerindaan datar, cara/ tekniknya tergantung dari bentuk/ profil dan ukuran benda kerjanya. Yang harus diperhatikan pengikatan benda kerja dengan meja magnet adalah, selain permukaan benda kerja yang akan dijadikan dasar/ basic penggerindaan harus bersih dari kotoran dan tidak ada beram (*chip*) yang mengganjal, permukaan meja magnet juga harus benar-benar bersih dari kotoran agar dapat menghasilkan penggerindaan rata rata dan sejajar (Gambar 4.2). Jika meja magnet berdasarkan hasil pengecekan dengan dial indikator kondisinya tidak sejajar lagi, maka harus dilakukan penggerindaan pada permukaannya agar dapat menghasilkan penggerindaan datar yang benar-benar sejajar (Gambar 4. 3)



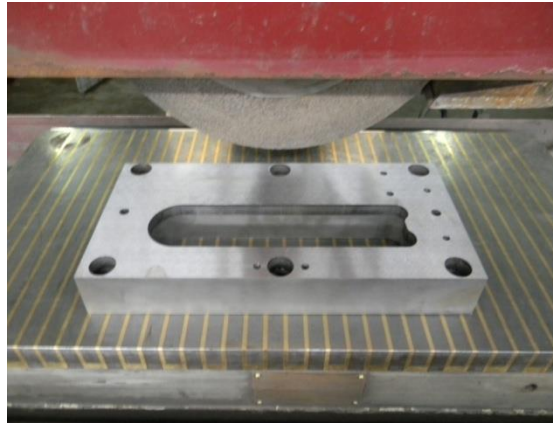
Gambar 4.2 .Meja magnet harus benar-benar bersih dari kotoran



Gambar 4.3 . Penggerindaan permukaannya meja magnet

**a) Pengikatan Benda Kerja Berukuran Panjang dan Lebar Dengan Meja Magnet**

Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang dan lebar, dapat dilakukan langsung menggunakan meja magnet tanpa harus menggunakan alat bantu penahan (Gambar 4.4). Hal ini dapat dilakukan karena, dengan bidang yang luas meja magnet akan dapat mengikat/ mencekam dengan kuat.



Gambar 4.4 . Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang dan lebar dengan meja magnet

**b) Pengikatan Benda Kerja Berukuran Kecil Dengan Meja Magnet**

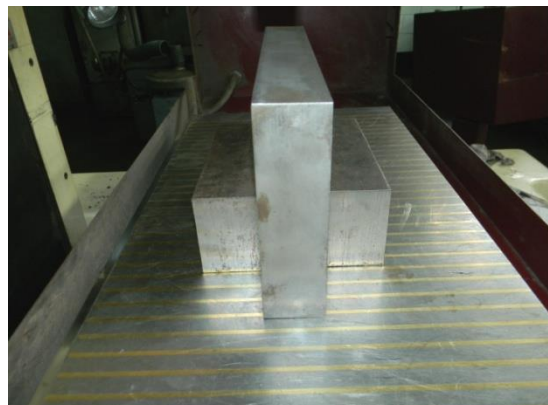
Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif kecil juga dapat dilakukan pengikatan langsung menggunakan meja magnet, hanya saja dengan cara dan teknik yang berbeda jika dibandingkan dengan pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang dan lebar. Untuk pengikatan benda kerja yang berukuran relatif kecil, pada posisi bagian sekeliling benda kerja harus ditahan dengan menggunakan pelat atau alat penahan lainnya (Gambar 4.5). Hal ini harus dilakukan, agar benda kerja tidak mudah terdorong kedepan/ kebelakang dan kesamping kanan/ kiri atau terlepas akibat dari pengikatan meja magnet yang kurang kuat karena luasan bidang benda kerja yang diikat relatif kecil kecil.



Gambar 4.5. Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif kecil dengan meja magnet

### c) Pengikatan Benda Kerja Berukuran Relatif Tinggi Dengan Meja Magnet

Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif tinggi juga dapat dilakukan pengikatan langsung menggunakan meja magnet, hanya saja dengan cara dan teknik yang berbeda jika dibandingkan dengan cara pengikatan benda kerja sebelumnya. Untuk pengikatan benda kerja yang berukuran relatif tinggi, pada posisi bagian samping kanan dan kiri benda kerja harus ditahan dengan menggunakan balok (Gambar 4.6). Hal ini harus dilakukan, agar benda kerja tidak jatuh menyamping akibat pengikatan meja magnet yang kurang kuat karena luasan benda kerja yang diikat relatif kecil.



Gambar 4.6. Pengikatan benda kerja berukuran relatif tinggi dengan meja magnet

## 2) Pengikatan Benda Kerja Dengan Ragum Presisi

Pengikatan benda kerja dengan ragum presisi pada umumnya dilakukan untuk mendapatkan hasil penggerindaan rata, sejajar dan siku. Cara/tekniknya tergantung dari bentuk atau profil dan ukuran benda kerjanya. Yang

harus diperhatikan dalam melakukan pengikatan benda kerja dengan ragum adalah, selain permukaan benda kerja yang akan dijadikan dasar/ basic penggerindaan harus bersih dari kotoran dan tidak ada chip/ beram yang menggajal, dasar bodi dan permukaan mulut ragum juga harus benar-benar bersih dari kotoran agar dapat menghasilkan penggerindaan rata, sejajar dan siku (Gambar 4.7).



Gambar 4.7. Kondisi ragum presisi harus bersih

**a) Pengikatan Benda Kerja Berkuran Relatif Pendek Dengan Ragum Presisi**

Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif pendek, dapat dilakukan menggunakan ragum presisi berjumlah satu buah (Gambar 4.8). Hal ini dapat dilakukan karena hampir sepanjang benda kerja terikat pada mulut ragum, sehingga sudah dapat terikat dengan kuat.



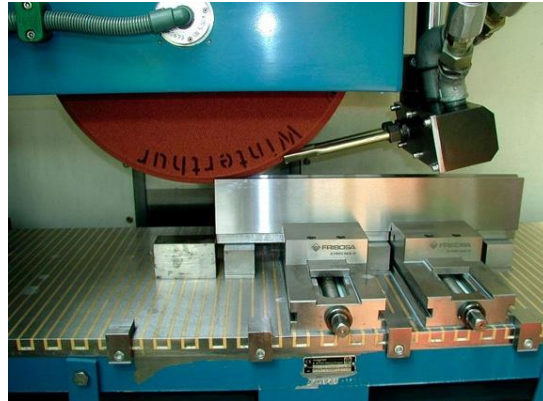
Gambar 4.8. Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif pendek

**b) Pengikatan Benda Kerja Berukuran Relatif Panjang Dengan Ragum Presisi**

Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang, harus



dilakukan menggunakan ragum presisi berjumlah dua buah (Gambar 4.9). Hal ini harus dilakukan agar sepanjang benda kerja dapat terikat pada mulut ragum, sehingga dapat terikat dengan kuat.



Gambar 4.9. Pengikatan benda kerja berukuran relatif panjang

### c) Pengikatan Benda Kerja Berbentuk/ Profil Bulat

Pengikatan benda kerja yang memiliki bentuk atau profil bulat juga dapat dilakukan menggunakan ragum presisi, dengan catatan ketinggian pengikatannya tidak boleh melebihi setengah diameter benda kerja (Gambar 4.10). Cara pengikatan seperti ini harus dilakukan agar benda kerja tidak terdorong keatas, sehingga dapat terikat dengan baik dan kuat.

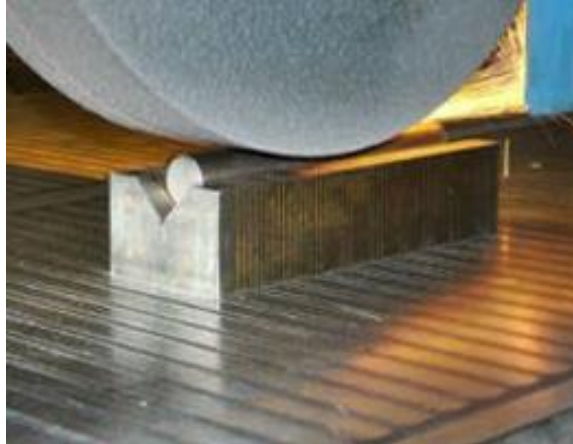


Gambar 4.10. Pengikatan benda kerja yang memiliki bentuk atau profil bulat

### 3) Pengikatan Benda Kerja Dengan Balok Penghantar Magnet Alur V

Pengikatan benda kerja dengan balok penghantar magnet berbentuk alur V, pada umumnya dilakukan untuk pengerindaan benda kerja berbentuk bulat. Dengan alur berbentuk V, maka balok penghantar magnet dapat mengikat

benda kerja berbentuk bulat pada dua titik singgung memanjang sehingga dapat mengikat benda kerja dengan baik. Cara pengikatannya adalah dengan meletakkan benda kerja pada alur V baru kemudian meja magnetiknya diaktifkan(Gambar 4.11),.



Gambar 4.11. Pengikatan benda kerja dengan balok penghantar magnet alur V

#### **4) Pengikatan Benda Kerja Dengan Balok Penyiku**

Pengikatan benda kerja dengan balok penyiku, adalah salah satu alternatif pengikatan benda kerja, yang pada umumnya dilakukan untuk pengikatan benda kerja berbentuk khusus yang tidak dapat dilakukan pengikatan dengan cara lain. Cara pengikatannya adalah dengan meletakkan benda kerja pada balok penyiku, baru kemudian diikat dengan alat bantu klem C (Gambar 4.12).

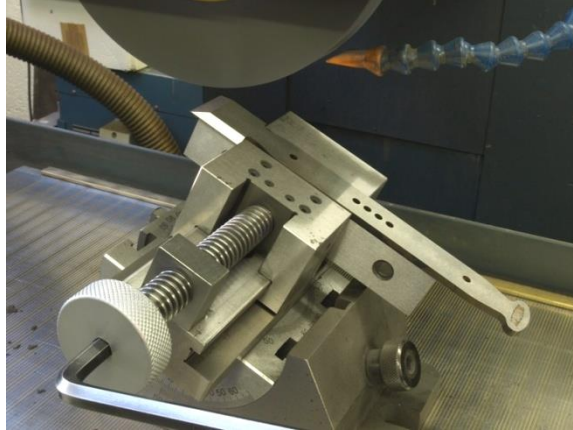


Gambar 4.12. Pengikatan benda kerja dengan balok penyiku

#### **5) Pengikatan Benda Kerja Dengan Ragum Sudut Universal Presisi**

Pengikatan benda kerja dengan ragum sudut universal presisi, pada umumnya dilakukan untuk mendapatkan hasil penggerindaan miring dengan

besar sudut tertentu. Ketelitian alat ini dapat mencapai nilai detik, sehingga dapat menghasilkan kemiringan bidang yang presisi. Cara pengikatannya adalah dengan meletakkan benda kerja pada mulut ragum sudut universal presisi yang sudah disetel sudutnya, baru kemudian dikencangkan (Gambar 4.13).



Gambar 4.13. Pengikatan benda kerja ragum sudut universal presisi

## 2. Penggunaan Media Pendingin

Penggunaan media pendingin pada proses penggerindaan datar (Gambar 4.14), bertujuan mendinginkan panas pada permukaan benda kerja yang timbul akibat terjadinya singgungan dengan roda gerinda dan membersihkan permukaan roda gerinda dari kotoran dan serbuk hasil pemotongan yang menempel.

Syarat-syarat media pendingin yang baik diantaranya:

- Mampu menyerap panas dengan baik
- Tidak mudah panas
- Memiliki tingkat kekentalan (viskositas) rendah
- Tidak mengandung asam dan garam



Gambar 4.14. Penggunaan media pendingin pada proses penggerindaan datar

## 1) Jenis Media Pendingin

Media pendingin yang umum digunakan pada proses penggerindaan ada dua jenis diantaranya, *solube oils* dan pendingin campuran kimia

### a) *Solube oils*

*Solube oils*, adalah salah satu jenis media pendingin berupa campuran antara oli (hasil penambangan) dengan bahan tambah tertentu. Dalam penggunaannya harus dicampur dengan air dengan perbandingan antara 1:20 ÷ 1:40, artinya 20 ÷ 40 % berupa air dan 1 % berupa *solube oils*, dan setelah dilakukan pencampuran dua bahan tersebut hasilnya akan berwarna putih seperti air santan atau susu. Media pendingin jenis ini, yang umum digunakan diantaranya, dromus D dan E yang diproduksi oleh *Shell Oil*.

### b) Pendingin Campuran Kimia

Pendingin campuran kimia, adalah salah satu jenis media pendingin berupa campuran dari beberapa jenis bahan kimia diantaranya: sodium nitrit, triethanolamine dan sodium mercaptobenzothia zole. Dalam penggunaannya harus dicampur dengan air dengan perbandingan antara 1:50 ÷ 1:80, artinya 50 ÷ 80 % berupa air dan 1 % berupa oli campuran kimia, dan setelah dilakukan pencampuran hasilnya tidak akan berwarna karena mempunyai sifat tembus pandang. Media pendingin jenis ini memiliki keseimbangan dan perlindungan karat yang baik, jika dibandingkan dengan media pendingin jenis *solube oil*. Salah satu contoh jenis media pendingin campuran kimia yang umum digunakan adalah BP Energol GF.15

## 2) Konstruksi Pendingin Yang Baik.

Pendinginan pada proses penggerindaan datar yang baik, harus didukung adanya kondisi konstruksi pendingin yang baik pula. Konstruksi pendingin yang baik harus memiliki beberapa kriteria diantaranya:

- Posisi nozzle harus dapat diatur dengan mudah (Gambar 4.15), sehingga cairan pendingin dengan tepat menyemprot pada benda kerja dan roda gerinda.



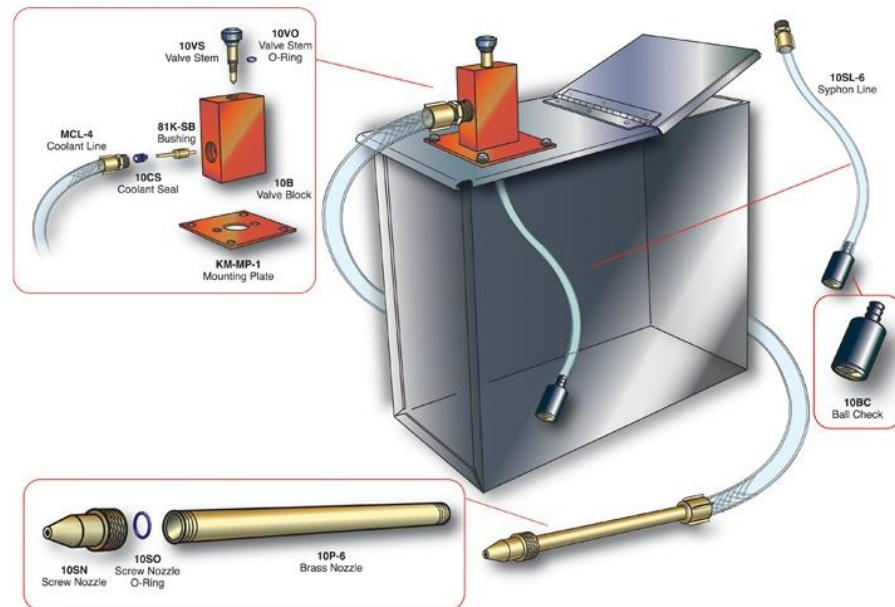
Gambar 4.15. Posisi nozzle harus dapat diatur dengan mudah

- Pengarah/mulut cairan pendingin berbentuk pipih, sehingga dapat melebar semprotan cairannya
- Pompa cairan pendingin (Gambar 4.16) harus dapat menjamin terjadinya tekanan/dorongan cairan pendingin yang stabil



Gambar 4.16. Pompa cairan pendingin

- Sirkulasi saluran dan sistim penyaringan cairan pendingin (Gambar 4.17), harus dapat menjamin keseimbangan tekanan/dorongan cairan pendingin

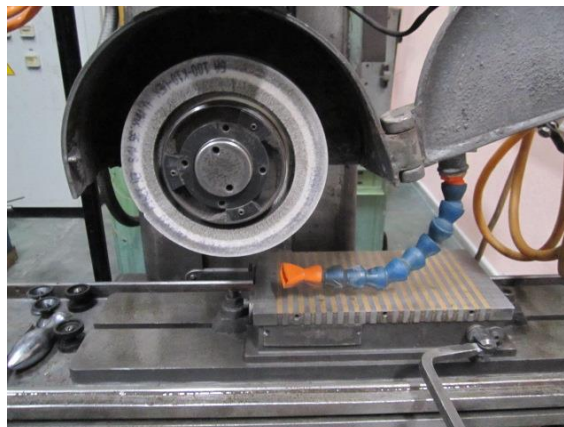


Gambar 4.17. Sirkulasi saluran dan sistim penyaringan cairan pendingin

### 3. Proses Penggerindaan Datar

Mesin gerinda datar dengan berbagai kelengkapannya dapat digunakan untuk penggerindaan diantaranya: penggerindaan rata sejajar dan siku, miring dan alur/profil. Untuk mendapatkan hasil penggerindaan yang baik, langkah-langkah yang harus dilakukan sebelum melakukan penggerindaan datar meliputi:

- Mengecek kondisi mesin dan yakinkan mesin siap digunakan
- Mengecek kondisi roda gerinda dengan membuka tutup pelindungnya (Gambar 4.18) dan yakinkan roda gerinda siap digunakan. Jika roda gerinda permukaannya rusak atau tumpul, lakukan pembentukan dan penajaman dengan cara di dresing (Gambar 4.18).



Gambar 4.18. Mengecek kondisi roda gerinda





Gambar 4.19. Mendresing roda gerinda

### 1) Penggerindaan Rata, Sejajar dan Siku

Penggerindaan rata, sejajar dan siku dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, dengan meja magnet dan ragum persisi.

#### a) Penggerindaan Rata, Sejajar dan Siku Dengan Meja Magnet

Penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan meja magnet (Gambar 4.20), dapat dilakukan jika benda kerja sudah berbentuk balok persegi panjang atau persegi panjang.



Gambar 4.20. Penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan meja magnet

Secara garis besar penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan meja magnet langkah-langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

#### Pengerindaan Bidang Pertama:

- Pasang benda kerja pada meja magnet dan yakinkan bahwa meja magnet dan permukaan benda kerja yang akan dijadikan bidang dasar penggerindaan dalam keadaan bersih tidak ada yang mengganjal.

- Atur langkah memanjang dan melintang dengan mengatur stopper gerak meja, dengan panjang langkah sesuai prosedur yang telah dijelaskan pada materi sebelumnya
- Lakukan penggerindaan bidang pertama hingga mendapatkan bidang dasar untuk penggerindaan bidang berikutnya (kedua/sebaliknya).
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus atau batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus, sehingga tidak mengganggu pemasangan benda kerja untuk penggerindaan kedua

#### **Pengerindaan Bidang Kedua:**

- Untuk melanjutkan penggerindaan bidang kedua. rubah posisi benda kerja dengan membalikannya (yang tadinya diatas diletakkan dibawah sebagai bidang dasar penggerindaan). Agar hasil penggerindaanya sejajar antara bidang satu dan dua, kondisi meja magnet dan benda kerja harus benar-benar bersih dari kotoran
- Lakukan penggerindaan bidang kedua, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus (untuk benda kerja lunak) atau dengan batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus (untuk benda kerja keras), sehingga tidak mengganggu pemasangan benda kerja untuk penggerindaan bidang ketiga

#### **Pengerindaan Bidang Ketiga:**

- Untuk melanjutkan penggerindaan bidang ketiga. Rubah posisi benda kerja dengan memposisikan dua bidang yang sudah dilakukan penggerindaan diletakkan pada posisi bebas penggerindaan (samping kanan dan kiri). Untuk mendapatkan hasil penggerindaan yang rata,



siku dan sejajar, letakkan bidang dasar penggerindaan yang sudah yakin bahwa bidang tersebut sudah siku dengan bidang kesatu dan kedua walaupun belum dilakukan penggerindan.

- Lakukan penggerindaan bidang ketiga, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus atau batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus, sehingga tidak mengganggu pemasangan benda kerja untuk penggerindaan keempat

#### **Pengerindaan Bidang Keempat:**

- Untuk melanjutkan penggerindaan bidang keempat. rubah posisi benda kerja dengan membalikannya (yang tadinya bidang tiga diatas diletakkan dibawah sebagai bidang dasar penggerindaan bidang empat). Agar hasil penggerindaanya sejajar antara bidang satu dan dua, kondisi meja magnet dan benda kerja harus benar-benar bersih dari kotoran
- Lakukan penggerindaan bidang kedua, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja

#### **b) Penggerindaan Rata, Sejajar dan Siku Dengan Ragum Presisi**

Penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan ragum presisi (Gambar 4.17), dapat dilakukan jika benda kerja sudah berbentuk balok persegi panjang atau persegi panjang.



Gambar 4.21. Penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan ragum presisi

Secara garis besar penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan ragum presisi langkah-langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

#### **Pengerindaan Bidang Pertama:**

- Pasang benda kerja pada meja magnet, dan yakinkan bahwa ragum presisi dan permukaan benda kerja yang akan dijadikan bidang dasar penggerindaan dalam keadaan bersih tidak ada yang mengganjal.
- Atur langkah memanjang dan melintang dengan mengatur stopper gerak meja, dengan panjang langkah sesuai prosedur yang telah dijelaskan pada materi sebelumnya
- Lakukan penggerindaan bidang pertama hingga mendapatkan bidang dasar untuk penggerindaan bidang berikutnya (kedua/sebaliknya).
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus atau batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus, sehingga tidak mengganggu pemasangan benda kerja untuk penggerindaan kedua

#### **Pengerindaan Bidang Kedua:**

- Untuk melanjutkan penggerindaan bidang kedua. rubah posisi benda kerja dengan membalikannya (yang tadinya diatas diletakkan dibawah sebagai bidang dasar penggerindaan). Agar hasil penggerindaanya sejajar antara bidang satu dan dua, kondisi meja magnet dan benda

kerja harus benar-benar bersih dari kotoran

- Lakukan penggerindaan bidang kedua, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus (untuk benda kerja lunak atau dengan batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus (untuk roda gerinda keras), sehingga tidak mengganggu pemasangan benda kerja untuk penggerindaan bidang ketiga

#### **Pengerindaan Bidang Ketiga:**

- Untuk melanjutkan penggerindaan bidang ketiga. Rubah posisi benda kerja dengan memposisikan dua bidang yang sudah dilakukan penggerindaan diletakkan pada posisi bebas penggerindaan (samping kanan dan kiri). Untuk mendapatkan hasil penggerindaan yang rata, siku dan sejajar, letakkan bidang dasar penggerindaan yang sudah yakin bahwa bidang tersebut sudah siku dengan bidang kesatu dan kedua walaupun belum dilakukan penggerindan.
- Lakukan penggerindaan bidang ketiga, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus atau batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus, sehingga tidak mengganggu pemasangan benda kerja untuk penggerindaan keempat

#### **Pengerindaan Bidang Keempat:**

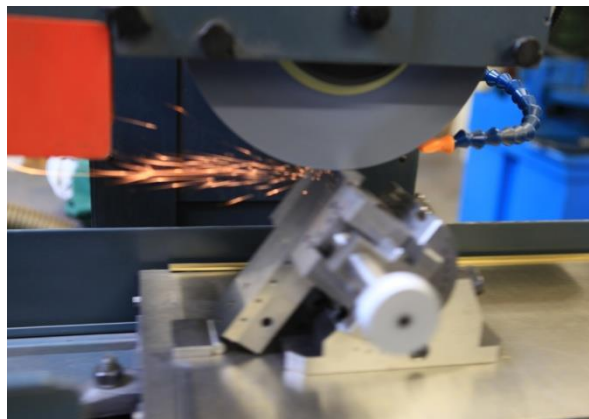
- Untuk melanjutkan penggerindaan bidang keempat. Ubah posisi benda kerja dengan membalikannya (yang tadinya bidang tiga diatas diletakkan dibawah sebagai bidang dasar penggerindaan bidang empat). Agar hasil penggerindaanya sejajar antara bidang satu dan dua, kondisi meja magnet dan benda kerja harus benar-benar bersih dari

kotoran

- Lakukan penggerindaan bidang keempat, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja

## 2) Penggerindaan Miring

Penggerindaan bidang miring, pengikatan benda kerjanya dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya adalah dengan menggunakan ragam sudut universal presisi (Gambar 4.22).



Gambar 4.22. Penggerindaan bidang miring dengan ragam sudut universal presisi

Secara garis besar penggerindaan miring dengan ragam sudut universal presisi langkah-langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

- Pasang benda kerja pada ragam sudut presisi dan yakinkan bahwa ragam dan permukaan benda kerja yang akan dijadikan bidang dasar penggerindaan dalam keadaan bersih tidak ada yang mengganjal.
- Atur langkah memanjang dan melintang dengan mengatur stopper gerak meja, dengan panjang langkah sesuai prosedur yang telah dijelaskan pada materi sebelumnya
- Lakukan penggerindaan bidang miring hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus (untuk benda kerja lunak) atau dengan batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus (untuk benda kerja keras), sehingga hasil penggerindaan

langsung dapat digunakan

### 3) Penggerindaan Alur/Profil Datar

Penggerindaan alur datar, pengikatannya dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya adalah dengan menggunakan meja magnet (Gambar 4.23). Bentuk alur/profil yang dihasilkan tergantung dari bentuk/profil roda gerinda yang digunakan.



Gambar 4.23. Penggerindaan alur/ profil dengan meja magnet

Secara garis besar penggerindaan alur/profil dengan meja magnet langkah-langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

- Pasang benda kerja pada meja magnet dan yakinkan bahwa meja magnet dan permukaan benda kerja yang akan dijadikan bidang dasar penggerindaan dalam keadaan bersih tidak ada yang mengganjal.
- Atur langkah memanjang dan melintang dengan mengatur stopper gerak meja, dengan panjang langkah sesuai prosedur yang telah dijelaskan pada materi sebelumnya
- Lakukan penggerindaan bidang alur/ profil hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus (untuk benda kerja lunak) atau dengan batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus (untuk benda kerja keras), sehingga hasil penggerindaan

langsung dapat digunakan

#### D. Soal Latihan

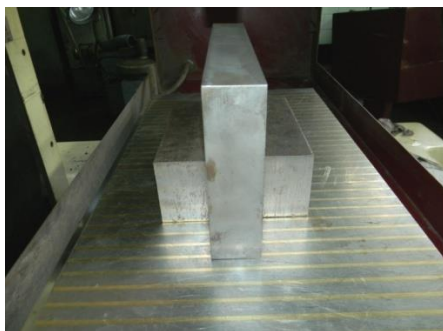
Jawablah soal dibawah ini dengan memilih salah satu jawaban yang dianggap paling benar dengan memberi tanda **(X)**

- 1) Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang dan lebar pada saat penggerindaan datar, dapat dilakukan langsung menggunakan meja magnet tanpa harus menggunakan alat bantu penahan, karena ...
  - A. Beban benda kerja relatif berat, sehingga meja magnet dapat mengikat/ mencekam dengan kuat
  - B. Bidang yang duduk/ menempel di meja magnet relatif luas, sehingga meja magnet dapat mengikat/ mencekam dengan kuat
  - C. Bidang yang duduk/ menempel di meja magnet relatif luas, sehingga roda gerinda tidak akan mampu mendorongnya
  - D. Bidang yang duduk di meja magnet relatif luas, sehingga meja magnet dapat menahan/ menarik dengan kuat
- 2) Perhatikan proses pengikatan benda kerja sebagaimana gambar dibawah.  
Proses pengikatan tersebut dilakukan pada benda kerja berukuran relatif ...



- A. Besar
- B. Kecil
- C. Tinggi
- D. Panjang

- 3) Perhatikan proses pengikatan benda kerja sebagaimana gambar dibawah.  
Proses pengikatan tersebut dilakukan pada benda kerja berukuran relatif ...



- A. Tinggi
- B. Panjang
- C. Besar
- D. Kecil

- 4) Perhatikan proses pengikatan benda kerja dengan ragum sebagaimana gambar dibawah. Proses pengikatan tersebut dilakukan untuk benda kerja yang memiliki ukuran relatif ...



- A. Pendek
- B. Panjang
- C. Tinggi
- D. Tipis

- 5) Perhatikan proses pengikatan benda kerja dengan ragum sebagaimana gambar dibawah. Proses pengikatan tersebut dilakukan untuk benda kerja yang memiliki ukuran relatif ...



- A. Panjang
- B. Pendek
- C. Besar
- D. Kecil

- 6) Penggunaan media pendingin pada proses penggerindaan datar tujuannya adalah ...

- A. Mendinginkan panas pada permukaan benda kerja yang timbul akibat terjadinya singgungan dengan roda gerinda dan membersihkan permukaan meja magnet dari kotoran dan serbuk hasil pemotongan yang menempel
- B. Mendinginkan panas pada permukaan roda gerinda yang timbul akibat terjadinya singgungan dengan roda gerinda dan membersihkan permukaan roda gerinda dari kotoran dan serbuk hasil pemotongan yang menempel
- C. Mendinginkan panas pada permukaan benda kerja yang timbul akibat terjadinya singgungan dengan roda gerinda dan membersihkan permukaan benda kerja dari kotoran dan serbuk hasil pemotongan yang menempel

D. Mendinginkan panas permukaan pada benda kerja yang timbul akibat terjadinya singgungan dengan roda gerinda dan membersihkan permukaan roda gerinda dari kotoran dan serbuk hasil pemotongan yang menempel

7) Yang tidak termasuk syarat-syarat media pendingin yang baik adalah ...

- A. Mampu menyerap panas dengan baik
- B. Mampu menyerap panas dengan baik
- C. Memiliki tingkat kekentalan (viskositas) tinggi
- D. Tidak mengandung asam dan garam

8) Proses penggerindaan datar sebagaimana gambar dibawah adalah proses penggerindaan ...



- A. Bertingkat, sejajar dan siku dengan meja magnet
- B. Alur, sejajar dan siku dengan meja magnet
- C. Miring, sejajar dan siku dengan meja magnet
- D. Rata, sejajar dan siku dengan meja magnet

9) Proses penggerindaan datar sebagaimana gambar dibawah adalah proses penggerindaan ...

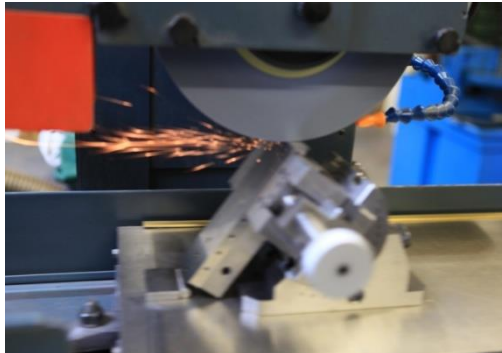


- A. Rata, sejajar dan siku dengan meja ragum presisi
- B. Alur, sejajar dan siku dengan meja ragum presisi
- C. Miring, sejajar dan siku dengan ragum presisi



D. Bertingkat, sejajar dan siku dengan ragum presisi

10) Proses penggerindaan datar sebagaimana gambar dibawah adalah proses penggerindaan ...



- A. Penggerindaan bidang rata dengan ragum sudut universal presisi
- B. Penggerindaan bidang rata dengan ragum presisi
- C. Penggerindaan bidang miring dengan ragum sudut universal presisi
- D. Penggerindaan bidang miring dengan ragum presisi

## DAFTAR PUSTAKA

Jhon Gain. (1996). *Engenering Whorkshop Practice*. An International Thomson Publishing Company. National Library of Australia

Umaryadi. (2007). *Bekerja Dengan Mesin Gerinda*. Bogor : Yudhistira

Widarto. (2008). *Teknik Pemesinan Juilid 1*, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional

....., (1990). *Hand Out - Teori Gerinda Datar*. Politeknik Manufaktur Bandung.

....., (1992). *Modul - Teknik Gerinda Data.*, Pusat Pengembangan Penataran Guru Teknologi Bandung.