



KEAHLIAN GANDA MODUL PEMBINAAN KARIR

Program Keahlian : Teknik Mesin
Paket Keahlian : Teknik Pemesinan
Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

KELOMPOK
KOMPETENSI

G

Profesional :
TEKNIK PEMESINAN GERINDA 1

Pedagogik :
TEKNIK KOMUNIKASI EFEKTIF DALAM PEMBELAJARAN



KATA SAMBUTAN

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar (GP) merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program guru pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, daring (online), dan campuran (blended) tatap muka dengan online.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar (GP) tatap muka dan GP online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program GP ini untuk mewujudkan Guru Mulia karena Karya.

Jakarta, Februari 2016
Direktur Jenderal
Guru dan Tenaga Kependidikan,

Sumarna Surapranata, Ph.D
NIP. 19590801 198503 2 001



DAFTAR ISI

KATA SAMBUTAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	1
PENDAHULUAN.....	2
A. Latar Belakang.....	2
B. Tujuan.....	2
C. Peta Kompetensi.....	3
D. Ruang Lingkup.....	4
E. Cara Penggunaan Modul.....	4
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1	5
A. Tujuan.....	5
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	5
C. Uraian Materi.....	6
D. Aktivitas Pembelajaran.....	32
E. Latihan / Kasus / Tugas.....	35
F. Rangkuman.....	39
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	40
H. Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas.....	41
I. Evaluasi	42
PENUTUP	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
GLOSARIUM.....	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Peta Kompetensi Pedagogik	3
Gambar 2.	Interaksi Guru Dalam Berkomunikasi	7
Gambar 3.	Model Komunikasi.....	10
Gambar 4.	Model Komunikasi Efektif	11
Gambar 5.	Persepsi – Lingkaran	15
Gambar 6.	Persepsi - Wanita Muda atau Wanita Tua	15
Gambar 7.	Ilustrasi Komunikasi Verbal dan Nonverbal	16
Gambar 8.	Faktor yang mempengaruhi sebuah percakapan	17
Gambar 9.	Model Komunikasi Dalam Pembelajaran.....	20
Gambar 10.	Hambatan Komunikasi	21



PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Guru Pembelajar harus mampu secara terus menerus memelihara, meningkatkan, dan mengembangkan kompetensi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pelaksanaan kegiatan PKB akan mengurangi kesenjangan antara kompetensi yang dimiliki guru dan tenaga kependidikan dengan tuntutan profesional yang dipersyaratkan.

Guru dan tenaga kependidikan wajib mengembangkan kemampuan baik secara mandiri maupun kelompok. Diklat dilakukan oleh lembaga pelatihan sesuai dengan jenis kegiatan dan kebutuhan guru, yaitu PPPPTK dan LPPPTK KPTK atau penyedia layanan diklat lainnya. Pelaksanaan diklat tersebut memerlukan modul sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta diklat. Modul merupakan bahan ajar yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta diklat berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang disajikan secara sistematis dan menarik untuk mencapai tingkatan kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.

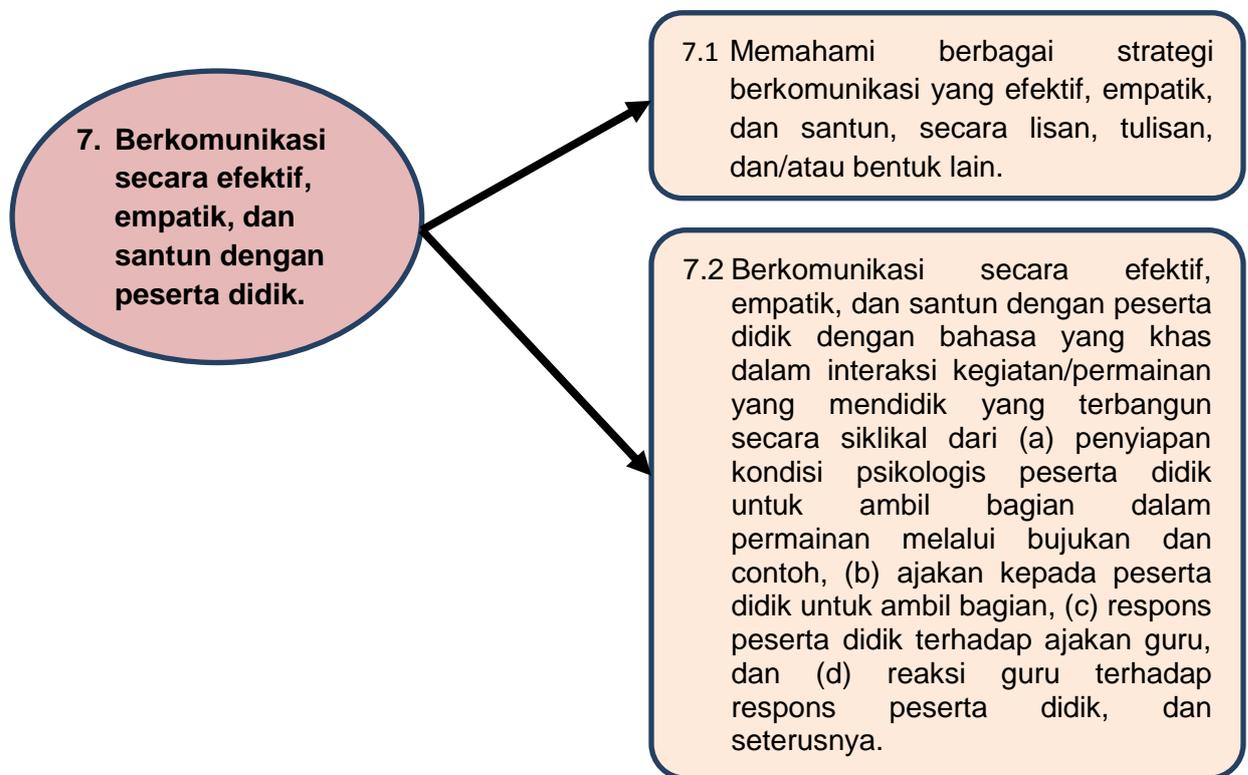
Untuk mempersiapkan diklat bagi guru-guru diperlukan adanya modul yang tepat sesuai dengan tuntutan dari Permendiknas nomor 16 tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru. Dari permendiknas tersebut, standar kompetensi guru yang dikembangkan dari kompetensi pedagogik memuat sepuluh kompetensi inti guru yang diantaranya memuat tentang penguasaan konsep komunikasi efektif dalam pembelajaran.

B. Tujuan

Tujuan penyusunan modul ini adalah agar peserta diklat PKB dapat menguasai konsep komunikasi efektif dalam pembelajaran dan konsep matematika diskritmelalui kegiatan diskusi dengan percaya diri.

C. Peta Kompetensi

Pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut dicantumkan daftar kompetensi pedagogik dan daftar kompetensi profesional sesuai dengan Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru yang akan ditingkatkan melalui proses belajar dengan menggunakan modul ini.



Gambar 1. Peta Kompetensi Pedagogik

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari modul ini berisikan kegiatan belajar untuk pengembangan kompetensi pedagogik. Secara rinci ruang lingkup dari modul ini adalah sebagai berikut. Komunikasi Efektif dalam Pembelajaran ini berisi uraian materi tentang strategi berkomunikasi yang efektif, empatik, dan santun, secara lisan, tulisan, dan/atau bentuk lain, serta komunikasi secara efektif, empatik, dan santun dengan peserta didik dengan bahasa yang khas dalam interaksi kegiatan/permainan yang mendidik yang terbangun secara siklikal dari (a) penyiapan kondisi psikologis peserta didik untuk ambil bagian dalam permainan melalui bujukan dan contoh, (b) ajakan kepada peserta didik untuk ambil bagian, (c) respons peserta didik terhadap ajakan guru, dan (d) reaksi guru terhadap respons peserta didik, dan seterusnya.

E. Cara Penggunaan Modul

Untuk mempelajari modul ini, hal-hal yang perlu peserta diklat lakukan adalah sebagai berikut:

1. Baca dan pelajari semua materi yang disajikan dalam modul ini,
2. Kerjakan soal-soal tes formatif dan cocokkan jawabannya dengan Kunci Jawaban yang ada.
3. Jika ada bagian yang belum dipahami, diskusikanlah dengan rekan belajar Anda. Jika masih menemui kesulitan, mintalah petunjuk instruktur/widyaiswara.
4. Untuk mengukur tingkat penguasaan materi, kerjakan soal-soal uji kompetensi di bagian akhir modul ini



KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

PENGANTAR KOMUNIKASI EFEKTIF DALAM PEMBELAJARAN

A. Tujuan

Setelah mempelajari materi ajar dan melakukan latihan serta diskusi, peserta mampu:

1. Mendeskripsikan prinsip dan teknik komunikasi efektif dalam suasana pembelajaran yang menyenangkan dengan baik dan benar;
2. Mempraktikkan teknik komunikasi efektif dalam pembelajaran di kelas secara santun dan empatik;
3. Membangun komunikasi dengan peserta didik melalui materi ajar secara efektif.
4. mempraktikkan berbagai strategi berkomunikasi yang efektif, empatik, dan santun, secara lisan, tulisan, dan/atau bentuk lain.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Diterapkannya berbagai strategi komunikasi efektif, empatik, dan santun, secara lisan, tulisan, dan atau bentuk lain;
2. Komunikasi yang efektif, empatik, dan santun digunakan untuk penyiapan kondisi psikologis peserta didik, agar mengambil bagian dalam permainan melalui bujukan dan contoh diterapkan;
3. Komunikasi yang efektif, empatik, dan santun digunakan untuk mengajak peserta didik, agar ambil bagian dalam kegiatan pembelajaran diterapkan;
4. Komunikasi yang efektif, empatik, dan santun digunakan untuk agar peserta didik merespon ajakan guru dalam kegiatan pembelajaran sesuai dengan mata pelajaran yang diampu.

5. Komunikasi oleh guru yang efektif, empatik, dan santun diterapkan untuk merespon peserta didik secara lengkap dan relevan sesuai dengan pertanyaan dan perilaku peserta didik.

C. Uraian Materi

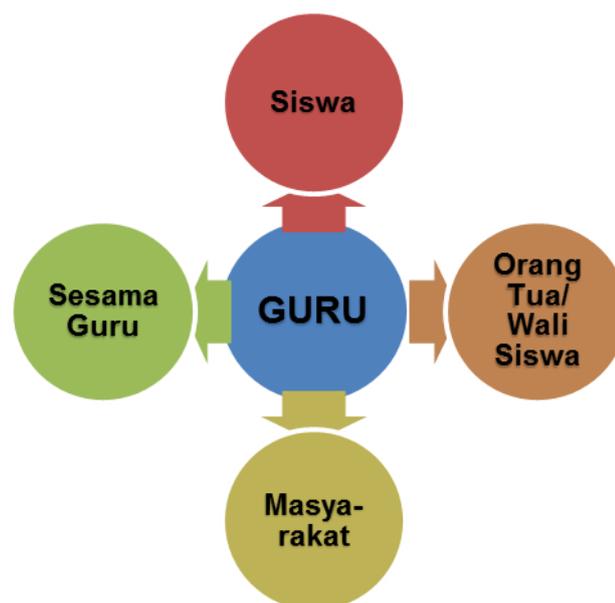
1. Pengantar Komunikasi

Sejarah telah membuktikan bahwa pendidikan merupakan faktor penentu maju mundurnya sebuah peradaban. Fakta empirik telah membuktikan bahwa kemajuan pesat suatu negara ditentukan oleh basis pendidikan yang kuat. Guru adalah salah satu faktor penentu keberhasilan pendidikan dan kemajuan pendidikan. Guru merupakan bagian yang sangat integral dalam upaya peningkatan mutu pendidikan. Guru adalah pembawa pembaharuan terhadap peserta didik melalui pembelajaran yang merupakan usaha terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri peserta didik. Kehadiran guru sebagai garda terdepan pendidikan adalah panggilan nurani sekaligus amanah. Oleh karena itu, sebagai pendidik profesional, guru memiliki tugas mendidik anak bangsa untuk menjadi generasi unggul.

Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Sistem Pendidikan Nasional merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari upaya menempatkan guru sebagai bagian strategis pembangunan dengan tugas utama, mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik. Untuk itu, peran guru harus dibuktikan dengan penguasaan kompetensi yakni kompetensi sesuai standar yang ditetapkan dalam Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru. Kompetensi yang harus dimiliki oleh guru mencakup: kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional. Kompetensi adalah seperangkat pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang harus dimiliki, dihayati, dan dikuasai oleh guru dalam melaksanakan tugas keprofesionalannya.

Salah satu tuntutan kemampuan guru yang tersirat dalam standar kompetensi guru yaitu berkaitan dengan kemampuan guru mengkomunikasi materi/topik yang akan diajarkan kepada peserta didik. Dalam salah satu kompetensi guru yakni kompetensi sosial, disyaratkan adanya kemampuan guru untuk berkomunikasi dan berinteraksi secara efektif dan efisien dengan peserta didik, sesama guru, kepala sekolah, orang tua/wali peserta didik dan masyarakat sekitar.

Pentingnya komunikasi dalam kehidupan manusia telah diteliti, dan hasilnya menakjubkan: *"Dari total waktu yang digunakan 75-90% digunakan dalam proses komunikasi, terdiri dari 5% untuk menulis, 10% untuk membaca, 35% untuk bicara, 50% untuk mendengar."*



Gambar 2. Interaksi Guru Dalam Berkomunikasi

Selanjutnya, dari interaksi tersebut dapat digambarkan bahwa intensitas interaksi guru dengan peserta didik lebih besar dibanding interaksi guru dengan sesama guru, orang tua, maupun masyarakat. Oleh karena itu, disamping menguasai kompetensi profesional, juga harus memiliki kemampuan komunikasi yang baik, sehingga guru diharapkan:

- menggunakan pertanyaan untuk mengukur tingkat pemahaman, membangun keberanian peserta didik untuk mengungkapkan gagasan/ pengetahuan mereka, serta memastikan terbentuknya sikap partisipatif selama proses pembelajaran berlangsung;
- memberikan perhatian dan menyimak pertanyaan/jawaban/gagasan yang disampaikan oleh peserta didik. Interupsi hanya dapat dilakukan untuk maksud mengklarifikasi pertanyaan/jawaban/gagasan;
- memberikan tanggapan secara santun, baik, benar, dan sesuai konteks atas pertanyaan/gagasan yang disampaikan oleh peserta didik;
- memberikan tanggapan dan klarifikasi secara lengkap dan empatik atas pertanyaan/jawaban/gagasan dari peserta didik.

Oleh karena itu, penguasaan kemampuan berkomunikasi merupakan hal yang tidak dapat dielakkan oleh guru. Guru merupakan *role-model* bagi peserta didik, sehingga tampilan awal guru akan berdampak terhadap kelanjutan pembelajaran bagi para peserta didik. Guru harus mampu menyajikan proses pembelajaran yang atraktif, memberi motivasi, serta mampu menginspirasi peserta didik. Guru bukan hanya sebagai pengajar, tetapi lebih dari itu, yaitu guru pembelajar, yang tidak mendominasi interaksi di kelas tetapi “membelajarkan peserta didik”.

Kualitas sebuah pembelajaran sangat dipengaruhi oleh efektif tidaknya suatu proses komunikasi yang berlangsung di dalamnya. Komunikasi dalam pembelajaran dapat dikatakan efektif jika terbentuk pemahaman yang sama dengan apa yang dimaksud/dikendaki oleh penyampai pesan/guru. Komunikasi dalam pembelajaran merupakan proses transformasi pesan berupa ilmu pengetahuan dan teknologi dari pendidik kepada peserta didik, dimana peserta didik mampu memahami maksud pesan sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan, sehingga akan berdampak pada bertambahnya wawasan/pengetahuan/keterampilan pada peserta melalui interaksi melalui komunikasi yang produktif antara guru dengan peserta didik, sehingga menghasilkan perubahan perilaku dalam diri peserta didik secara positif. Guru memiliki

peranan paling penting terhadap kelangsungan komunikasi secara efektif dalam suatu pembelajaran, sehingga sebagai pendidik, guru dituntut memiliki kemampuan berkomunikasi yang baik agar menghasilkan proses pembelajaran yang efektif.

Kegiatan pembelajaran merupakan proses transformasi pesan edukatif berupa materi belajar dari sumber belajar kepada pembelajar. Dalam pembelajaran terjadi proses komunikasi untuk menyampaikan pesan dari pendidik kepada peserta didik dengan tujuan agar pesan dapat diterima dengan baik dan berpengaruh terhadap pemahaman serta perubahan tingkah laku. Dengan demikian keberhasilan kegiatan pembelajaran sangat tergantung kepada efektifitas proses komunikasi yang terjadi dalam pembelajaran tersebut. Berikut beberapa pendapat dari ahli tentang komunikasi, sebagai berikut:

- **Wilbur Schramm**

Komunikasi merupakan tindakan melaksanakan kontak antara pengirim dan penerima, dengan bantuan pesan; pengirim dan penerima memiliki beberapa pengalaman bersama yang memberi arti pada pesan dan simbol yang dikirim oleh pengirim, dan diterima serta ditafsirkan oleh penerima. (Suranto: 2005)

- **Theodore Herbert**

Komunikasi merupakan proses yang di dalamnya menunjukkan arti pengetahuan dipindahkan dari seseorang kepada orang lain, biasanya dengan maksud mencapai beberapa tujuan khusus.

- **Evertt M. Rogers**

Komunikasi sebagai proses yang di dalamnya terdapat suatu gagasan yang dikirimkan dari sumber kepada penerima dengan tujuan untuk merubah perilakunya.

- **Concise Oxford Dictionary**

Tindakan menyampaikan, terutama berita, atau ilmu dan praktek transmisi informasi. Definisi ini jelas menunjukkan hubungan antara pengajaran dan guru komunikasi terus-menerus menanamkan pengetahuan baru, atau transmisi informasi.

- **Robbins and Mukerji**

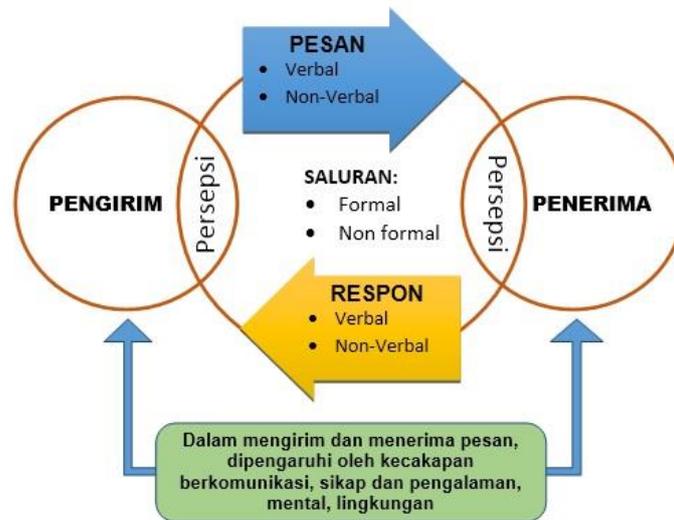
Komunikasi didefinisikan sebagai *‘the transference and understanding of meaning’* (proses pengiriman dan penerimaan pesan). Jadi, dapat dikatakan bahwa komunikasi adalah proses transfer informasi dari suatu pihak ke pihak lain melalui alat-alat berupa simbol-simbol yang penuh arti. Pengertian **“transfer”** melibatkan lebih dari sekedar kata-kata. Berbicara, menulis, menggambar, tetapi gerak-gerik/isyarat juga merupakan bagian dari komunikasi.

2. Proses Terjadinya Komunikasi

Komunikasi yang efektif terjadi, apabila ada transmisi pengertian antara pengirim dan penerima informasi. Transmisi pengertian termaksud terjadi, apabila digunakan simbol-simbol yang sama-sama dimengerti, baik dalam bentuk verbal maupun non verbal.



Gambar 3. Model Komunikasi



Gambar 4. Model Komunikasi Efektif
Sumber: Abi Sujak, 1990:89

Jadi dapat digambarkan bahwa proses komunikasi berlangsung sebagai sebuah rangkaian seperti gambar berikut ini:

Berdasarkan model komunikasi di atas, maka ketika sebuah proses komunikasi berlangsung, terdapat unsur-unsur komunikasi sebagai berikut:

- a. **Pengirim Pesan (Sender)** dikenal dengan “**komunikator**” dalam hal ini adalah sumber pesan yaitu guru yang memiliki ide, keinginan, kehendak, pemikiran, informasi, tujuan, dan sebagainya untuk mengkomunikasikannya kepada peserta didik (komunikan). Komunikator mencoba untuk memilih tipe pesan dan saluran yang akan digunakan yang dinilai paling efektif. Sebelum terjadinya penyaluran informasi sender *mensandikan (encoding)* pesannya baik verbal maupun non verbal (pesan non verbal dimaksudkan bahwa seseorang tidak berkomunikasi secara lisan ataupun tulisan, melainkan dengan *gesture*). Terdapat beberapa prinsip yang perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan proses *encoding*, yakni: relevansi, kesederhanaan, pengorganisasian, pengulangan, focus.

- b. **Penerima Pesan (Receiver)** → dikenal dengan “**komunikan**” dalam yaitu orang yang menerima dan menginterpretasi pesan atau informasi dari pengirim pesan. Pesan bersifat abstrak. Pesan yang bersifat konkret dapat berupa suara, bahasa lisan, bahasa tulisan, mimik, dan gerak-gerik.
- c. **Pesan (Message)** → merupakan ide-ide, fakta-fakta, atau problem yang dimaksud oleh komunikator untuk dikomunikasikan kepada komunikan. Pesan merupakan harapan pihak yang memberi pesan (source) kepada penerima pesan (*receiver*) melalui proses *encoding*.

Suatu pesan yang dikirim dengan pesan yang diterima tidak selalu sama. Proses encoding dan decoding bervariasi antara satu orang dengan orang lain. Hal itu dipengaruhi oleh faktor kecakapan dalam berkomunikasi, sikap, dan pengalamannya, maupun kematangan mental kedua belah pihak, serta perbedaan latar belakang dan pandangannya.

- d. **Saluran (Channel)** → merupakan sarana atau media pembawa pesan. Dalam hal ini berupa telepon, pertemuan kelompok, memo, pernyataan kebijaksanaan, jadwal dan sebagainya, yang dapat melakukan transmisi (penyampaian) ide anda.

Saluran komunikasi dalam pembelajaran dapat berupa media. Media pembelajaran berperan dalam menyampaikan pesan-pesan pembelajaran. Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi telah memunculkan fenomena baru yaitu media social sebagai sarana komunikasi. Media social itu seperti *facebook*, *twitter*, *whatsapp*, *youtube*, dan bentuk lain. Keberadaan media social lebih kepada fungsi bertukar informasi dan membangun kerjasama. Media pengirim yang dipilih untuk mengirimkan pesan disebut saluran komunikasi. Oleh karena itu, sebagai guru yang melakukan interaksi pembelajaran dengan peserta didik, perlu didukung oleh kemampuan memilih saluran komunikasi (media) yang dapat

memberikan kontribusi yang signifikan, bagi peserta didik. Pilihan yang tepat akan membantu guru berkomunikasi dengan jelas, efisien dan efektif dalam menyajikan pesan.

Pada pendidikan modern saluran komunikasi antara peserta didik dengan guru sudah lebih banyak memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Komunikasi antara peserta didik dengan guru dapat dilakukan melalui handphone, internet, telepon, televisi, dan lain sebagainya. Bahkan di beberapa sekolah, tugas-tugas atau pekerjaan rumah (PR) dari guru disampaikan kepada peserta didik melalui beberapa saluran antara lain surat elektronik (e-mail), pesan e-mail video, pesan teks, pesan instan/instant messaging, telepon, video conference/pertemuan virtual, dan lain sebagainya.

Media pembelajaran dan TIK dalam Pembelajaran tidak akan di bahas dalam modul ini, tetapi sudah tersedia pada modul yang lain.

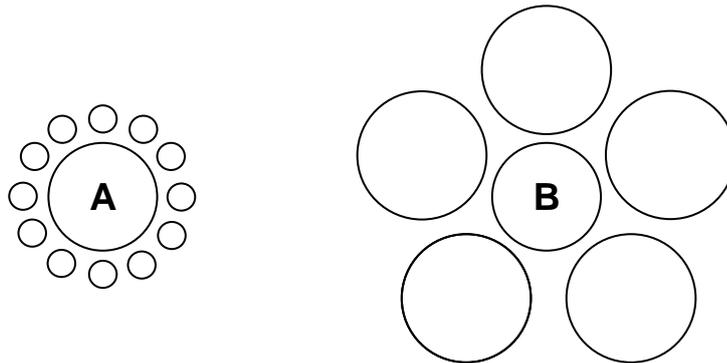
- e. **Umpan Balik (Feedback)** → komunikasi yang efektif akan mengikuti jalur dua arah, maka balikan dari penerima pesan kepada pengirim pesan adalah penting, sebagai bentuk respon atas pesan yang disampaikan oleh sender kepada receiver. Pentingnya balikan, adalah karena asumsi bahwa tidak semua yang dikatakan atau ditulis pasti dapat dipahami oleh receiver merupakan informasi yang kembali pada pemberi pesan, yang memberikan pertanda tentang penerimaan pesan yang telah diberikan.

- f. **Gangguan (Noise)** → Gangguan komunikasi dapat berupa gangguan dari luar maupun dari dalam. Gangguan dari luar berupa suara yang keras, gangguan visual yang menyebabkan konsentrasi terganggu dan mempengaruhi pengirim atau penerima pesan. Contoh: bahasa yang tidak tepat dalam penggunaan aksen. Sedangkan gangguan dari dalam dapat disebabkan oleh asumsi yang tidak dapat dijelaskan, adanya pendapat sebelumnya yang menyebabkan pengirim atau penerima pesan menarik pemahaman yang salah.

Hambatan itu dapat bersumber dari faktor-faktor sebagai berikut:

- Psikologis → contoh berupa prasangka, intelegensi, sikap, pendapat, kepercayaan, dan sebagainya
 - Fisik → sakit, keterbatasan daya indera, desingan mobil atau pesawat yang lewat, ada orang lain yang sedang berbicara pada waktu yang bersamaan, suara mesin (mesin gergaji kayu, atau mesin ketam, atau tune up mobil)
 - Kultural → adat, norma sosial, nilai-nilai panutan, keyakinan
 - Lingkungan → situasi dan kondisi lingkungan seperti bising, cuaca, situasi belajar, dan sebagainya.
 - Semantik (salah mengartikan makna) → orang berbicara dengan bahasa yang berbeda atau menggunakan istilah atau jargon yang tidak dapat dipahami oleh pendengar.
- g. **Persepsi (*Perception*)** → persepsi terdapat pada kedua belah pihak (pengirim dan penerima pesan) Jadi persepsi pada diri setiap orang pada dasarnya dipengaruhi oleh obyek yang dilihat, cara mengorganisasikan obyek tersebut ke dalam memori, dan arti yang dapat ditangkap dari obyek tersebut. Persepsi merupakan inti dari komunikasi, sedangkan penafsiran atau interpretasi adalah inti persepsi, yang identik dengan penyandian-balik (*decoding*) dalam proses komunikasi (Deddy Mulyana, 2013:179).
- Persepsi disebut sebagai inti komunikasi, karena jika persepsi kita tidak akurat, tidak mungkin komunikasi berlangsung efektif. Kita dapat mengabaikan atau memilih sebuah pesan karena persepsi. Semakin tinggi derajat kesamaan persepsi antar individu, semakin mudah mereka berkomunikasi.
- Bagaimana persepsi berlangsung? Persepsi meliputi penginderaan melalui indera peraba, penglihat, pencium, pengecap, dan pendengar. Penginderaan terjadi melalui sebuah proses rangsangan ke otak melalui indera tersebut sebagai penghubung.
- Persepsi sering mengecoh. Itulah yang disebut dengan ilusi perseptual. Contoh: kita merasa bumi diam, padahal bergerak dengan kecepatan luar biasa (bumi berputar pada porosnya dengan

kecepatan 1.770 km/jam). Persepsi terjadi dengan sangat cepat. Gambar di bawah ini, adalah contoh yang sering digunakan untuk menggambarkan bahwa persepsi seseorang kemungkinan berbeda. Pada gambar di bawah ini, terdapat dua lingkaran pusat A dan B. Menurut anda, lingkaran pusat mana yang lebih besar?



Gambar 5. Persepsi – Lingkaran

Selanjutnya, perhatikan gambar di bawah ini! Apa yang anda lihat, wanita muda atau wanita tua?



Gambar 6. Persepsi - Wanita Muda atau Wanita Tua
Sumber: Abi Sujak (1990:97)

- Lihat jawaban pada lembar berikut!

Jawaban Lingkaran:

1. Gambar lingkaran pusat A dan B sebenarnya berukuran sama.

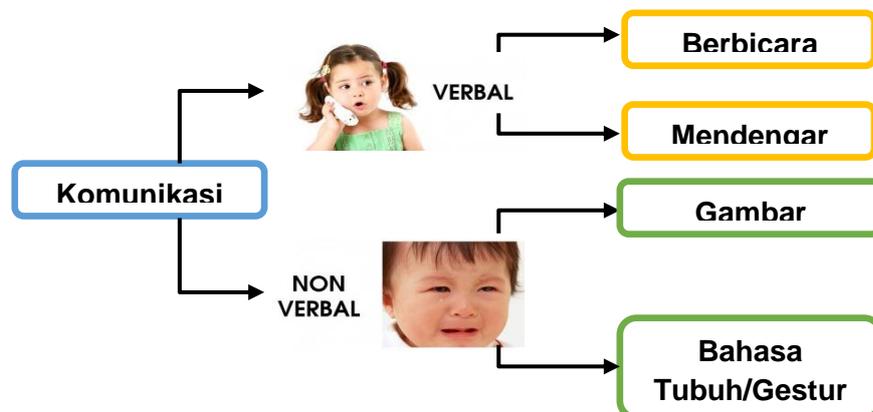
Jawaban persepsi gambar seorang wanita:

2. Anda dapat melihat sebagai gambar wanita tua dan atau wanita muda, bergantung kepada persepsi anda.

Dalam praktik komunikasi pembelajaran, guru harus hati-hati terhadap persepsi peserta didik. Persepsi sering tidak cermat, karena adanya asumsi dan pengharapan. Kesalahan persepsi dikenal dengan istilah “efek halo (*hallo effect*)”. Fakta dari efek halo terjadi adalah begitu kita membentuk kesan menyeluruh mengenai seseorang, kesan yang menyeluruh ini cenderung menimbulkan efek yang kuat atas penilaian kita akan sifat-sifatnya yang spesifik. Contoh: sebuah gagasan yang dikemukakan oleh seorang peserta didik bisa dianggap ‘biasa’ oleh guru, tetapi jika dikemukakan oleh seorang tokoh, dianggap brilian atau kreatif.

3. Metode Komunikasi

Metode komunikasi yang sangat populer digunakan adalah komunikasi verbal atau *oral*, komunikasi tertulis, komunikasi nonverbal dan media elektronik.



Gambar 7. Ilustrasi Komunikasi Verbal dan Nonverbal
 Sumber: fenyyusnika.blog.upi.edu (dimofifikasi)

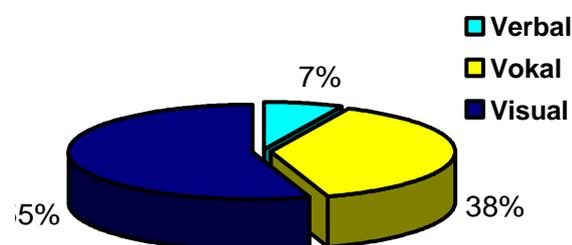
Bahasa tubuh terdiri dari perkataan-perkataan kalimat-kalimat, frase-frase dan tanda baca. Tiap gerak isyarat sama seperti sepatah kata dan mungkin memiliki beberapa makna. Sekarang hampir semua orang menyadari bahwa mungkin bisa membaca sikap seseorang melalui perilakunya. Inilah hal penting yang perlu dipahami oleh guru dalam memahami dan mempraktekan bahasa tubuh.

Penelitian tentang bahasa tubuh menunjukkan bahwa dalam presentasi-presentasi tatap muka, kuatnya pengaruh pesan anda terhadap para pendengar adalah sebagai berikut (Hinkley: 2004: 101, terjemahan)

Perkataan : 7,0% - 10% dari total pengaruh
Vokal : 21 % - 30% dari total pengaruh
Bahasa tubuh : 60 % - 80 % dari total pengaruh

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa cara anda memandang, gerak isyarat, tersenyum, berpakaian dan gerak memiliki pengaruh besar terhadap sikap orang lain kepada anda. Cara anda berbicara lebih penting tiga kali lipat daripada perkataan yang anda gunakan.

Albert Mehrabian, seorang pionir peneliti komunikasi sejak tahun 1960-an, menetapkan bahwa dari sebuah poyek komunikasi untuk Universitas California, terdapat 3 faktor yang mempengaruhi efek sebuah percakapan sebagaimana diagram berikut.



Gambar 8. Faktor yang mempengaruhi sebuah percakapan

Sesuai grafik tersebut menggambarkan bahwa komunikasi nonverbal adalah 93%; sedangkan komunikasi verbal 7%. Hasil lain dari sebuah penelitian lebih konservatif menyatakan bahwa komunikasi nonverbal adalah 82%. Dengan kata lain:

“apa yang anda katakan adalah penting, tetapi bagaimana anda mengatakannya adalah lebih penting.”

Jadi, berdasarkan temuan tersebut dapat dikatakan bahwa ketika terjadi interaksi antara dua orang atau lebih, maka apakah orang-orang itu berbicara atau tidak, pada dasarnya mereka tetap berkomunikasi (terjadi komunikasi).

Oleh karena itu, dalam melakukan aktivitas pembelajaran, guru perlu berhati-hati. **“Gerakan berbicara lebih kuat daripada kata-kata”** yang dikenal dengan istilah *“incongruent”*. Ketika terjadi konflik antara pesan verbal dan nonverbal, peserta didik akan bereaksi terhadap pesan nonverbal.

Orang pada umumnya lebih sering berkomunikasi satu sama lain dengan berbicara atau komunikasi verbal. Bentuk umum dari komunikasi verbal pidato, diskusi kelompok atau perorangan. Keunggulan komunikasi verbal adalah kecepatan dalam mentransmisikan pesan dan mendapatkan umpan balik atau respon. Sebuah pesan verbal dapat disampaikan dan direspon dalam waktu singkat. Jika penerima pesan tidak pasti atas pesan yang diterima, dimungkinkan dengan cepat dapat ketahui oleh pengirim pesan dan memperbaiki pesan yang disampaikan. Kekurangan utama komunikasi verbal ketika sebuah pesan harus disampaikan melalui sejumlah orang (peserta didik), maka semakin banyak jumlah orang, semakin besar potensi terjadinya distorsi/penyimpangan pesan.

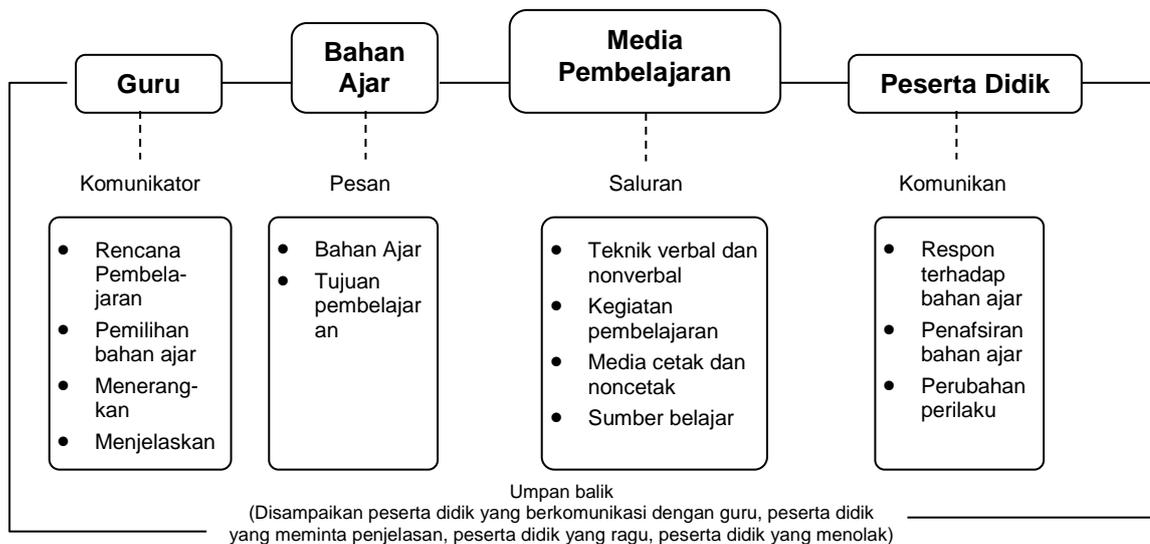
4. Komunikasi Efektif dalam Pembelajaran

Jika dilihat dari perspektif komunikasi, maka interaksi guru dan peserta didik dalam sebuah pembelajaran pasti melibatkan proses komunikasi. Dengan demikian pembelajaran adalah proses komunikasi. Dalam konteks komunikasi pembelajaran, komunikasi efektif akan berkaitan dengan pemahaman terhadap konsep dan keterampilan komunikasi. Guru menjalankan perannya dengan penjelasan materi pembelajaran atau peserta didik berdiskusi atau guru dan peserta didik membahas sebuah topik.

Yosal Iriantara (2014:2) mengatakan bahwa ilmu **komunikasi dalam konteks pembelajaran menjadi sangat penting karena belajar efektif akan bergantung pada komunikasi efektif**. Komunikasi yang baik antara guru yang membelajarkan dengan peserta didik yang belajar, akan memberikan hasil belajar yang baik juga. Demikian sebaliknya.

Komunikasi efektif sangat penting bagi guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Guru dikatakan sebagai komunikator efektif, jika memahami keterkaitan komunikasi dan pembelajaran, keterkaitan pengetahuan dan sikap.

Perilaku komunikasi guru dan penilaian peserta didik terhadap kredibilitas guru dan daya Tarik guru menjadi bagian penting dari komunikasi efektif. Biasanya terkait dengan bagaimana cara mengkomunikasikan dan apa yang dikomunikasikan dalam kegiatan pembelajaran. Richmond, Wrench, dan Gorham (2001), dalam konteks pembelajaran, peserta didik memiliki kebutuhan untuk berprestasi yang baik dan mendapatkan pengakuan sebagai pribadi; sedangkan guru memiliki tujuan untuk mempengaruhi peserta didik agar mempelajari dan memahami materi pembelajaran, serta membangun hubungan antara guru dan peserta didik. Dalam konteks proses komunikasi, bisa terjadi *teacher-centered communication* dan *student-centered communication*.



Gambar 9. Model Komunikasi Dalam Pembelajaran
 Sumber: Yosol Iriantar (2014:23)

5. Teknik Mengatasi Hambatan Komunikasi

Berdasarkan gambar tentang proses komunikasi, terdapat komponen/unsur gangguan atau hambatan yang dapat mengakibatkan komunikasi tidak berjalan dengan lancar. Hambatan dalam berkomunikasi di antaranya:

a. Adanya persepsi yang berbeda

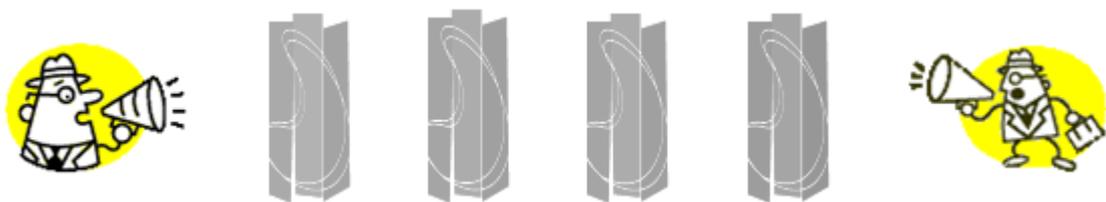
Ketika pengirim pesan mengkonstruksi isi pesan, seringkali akan dipengaruhi oleh motif pribadi, prasangka dan faktor psikologis. Dengan demikian pesan yang disampaikan merupakan refleksi dari jalan pikiran pengirim pesan.

b. Gangguan

Gangguan komunikasi dapat bersumber dari luar maupun dari dalam. Gangguan dari luar berupa suara yang keras, gangguan visual yang menyebabkan konsentrasi terganggu dan mempengaruhi pengirim atau penerima pesan. Contoh: bahasa yang tidak tepat dalam penggunaan aksentuasi. Sedangkan gangguan

dari dalam dapat disebabkan oleh asumsi yang tidak dapat dijelaskan, adanya pendapat sebelumnya yang menyebabkan pengirim atau penerima pesan menarik pemahaman yang salah.

Untuk mengatasi hambatan komunikasi ketika guru berinteraksi dengan peserta didik, maka perlu peningkatan kemampuan dalam hal peningkatan **kecakapan menyampaikan dan menerima pesan dari dan kepada peserta didik**. Disamping itu, guru harus mampu mengenali faktor penyebab ketidaklancaran proses komunikasi. Abi Sujak, memberikan cara untuk mengatasi hambatan komunikasi (1990:105-106), sebagai berikut:



Gambar 10. Hambatan Komunikasi

- ✓ Kejelasan pesan
Arti komunikasi adalah penyampaian informasi dan pengertian dari seseorang kepada orang lain. Komunikasi yang berhasil, jika timbul saling pengertian, yaitu jika pengirim dan penerima informasi dapat memahaminya. Beberapa cara dapat digunakan untuk meningkatkan kejelasan pesan, seperti penggunaan saluran gesture, gambar, presentasi audio-visual, penggunaan istilah yang dikenal secara umum, dan atau teknik lainnya.

- ✓ Arus informasi
Informasi yang diterima secara bersamaan/simultan perlu dikelola berdasarkan tingkat kepentingannya dan urgensinya.

- ✓ Mendorong timbulnya respon (*feedback*)
Memastikan bahwa pesan yang telah disampaikan mendapatkan respon sesuai dengan yang dimaksud sangat penting guna memastikan tugas yang didelegasikan atau ditugaskan kepada bawahan atau anggota kelompok sesuai dengan sasaran dan tujuan yang ingin dicapai/disepakati bersama.

- ✓ Menggunakan bahasa yang sederhana
Banyak pimpinan/atasan atau individu tertentu yang menggunakan jargon-jargon dalam proses organisasi yang sukar dipahami.

- ✓ Mendengarkan secara efektif
Pendengar yang baik akan menghargai setiap gagasan atau informasi yang dikemukakan oleh lawan bicara. Pendengar yang baik lebih menekankan pada aspek apa yang dibicarakan bukan siapa yang berbicara atau melihat tata bahasa, serta memperhatikan secara seksama dan memberikan respon secara positif. Memang aktivitas mendengarkan akan lebih membosankan dibanding dengan berbicara.
Untuk menjadi pendengar yang baik paling tidak gunakan kaidah berikut:
Kesungguhan
Apakah anda bisa berkonsentrasi/mendengarkan ketika peserta didik memberikan tanggapan/bertanya/menjawab? Jika tidak, mungkin karena anda sedang sibuk dengan hal lain, jangan pura-pura mendengarkan. Jika mungkin, tinggalkan dulu kegiatan anda agar anda bisa benar-benar mendengarkan dia, atau mungkin Anda bisa meminta dia menundanya sampai anda siap.
Beri kesempatan untuk bicara
Saat peserta didik sedang bicara, upayakan untuk tidak menyela atau membantah. Kalau dia sudah selesai, barulah giliran anda yang bicara.

Ajukan pertanyaan

Dengan bertanya, Anda akan lebih paham apa maksud yang disampaikan oleh peserta didik kepada anda.

Berupaya memahami makna di balik kata-kata

Perhatikan cara peserta didik bercerita, sorot matanya, dan nada suaranya. Meski dia berkata "Ya", itu tidak selalu berarti dia setuju.

Dengarkan sampai selesai

Meski anda tidak suka pada apa yang peserta didik katakan, jangan bersikap masa bodoh.

Peduli

Mendengarkan sungguh-sungguh bukan hanya soal keahlian, tetapi itu bukti bahwa anda menaruh perhatian kepada peserta didik. Jika anda benar-benar peduli pada mereka, maka anda akan menemukan bahwa mendengarkan akan menjadi hal yang menyenangkan bagi mereka dan akan jadi lebih mudah.

- ✓ Memahami emosi
Faktor emosi menjadi penyebab terjadinya distorsi pada isi pesan. Suatu pesan akan dapat diterima dengan antusias oleh penerima bila disampaikan dengan rasa akrab, tanpa praduga negatif.
- ✓ Mengembangkan rasa percaya diri
Menanamkan kepercayaan akan mewarnai kejujuran dan keterbukaan dalam penyampaian informasi oleh sender kepada receiver.

6. Bahasa Tubuh sebagai Bagian Komunikasi

Bahasa tubuh dapat mengungkap isyarat dari hal-hal yang ingin disampaikan hingga yang dirahasiakan sekalipun. Pada dasarnya setiap orang hampir tidak dapat menyembunyikan bahasa tubuhnya. Sepandai apapun dia menyembunyikan pesan nonverbalnya, gerak bawah sadar tubuhnya pasti akan terlihat. Dari yang menerima, menolak, bosan,

tertarik, ataupun benci, semua bisa diketahui melalui gerak tubuhnya. Untuk menyempurnakan pembacaan kita terhadap bahasa tubuh orang lain, kita butuh kepekaan untuk mampu melihat bahasa nonverbalnya. Hal-hal yang perlu diperhatikan saat mempelajari bahasa tubuh orang lain adalah sebagai berikut:

- Melakukan kontak mata dengan baik
- Memberikan *feedback* dengan bahasa tubuh yang wajar (tidak berlebihan)
- Mengetahui perilaku dasar kawan bicara
- Mengetahui kebiasaan fisik kawan bicara
- Mengetahui kepribadian dan kecerdasan kawan bicara

7. Mengenali Gaya Komunikasi Peserta Didik

Untuk mengenali seseorang memang memerlukan sebuah proses. Perkenalan adalah “pintu” untuk menggali kepribadian dari komunikasi nonverbal peserta didik. Guru yang telah akrab dengan peserta didik dapat menemukan kebiasaan mereka berdasarkan karakteristik gaya komunikasi mereka, yaitu:

a. Gaya komunikasi

Peserta didik ini memiliki gaya tersendiri ketika berkomunikasi dengan rekannya. Gaya komunikasi peserta didik dapat dikategorikan seperti berikut ini:

Tipe Visual

Mereka adalah tipe orang yang mampu menerima informasi secara efektif dengan menggunakan indera penglihatan (visual). Ciri tipe ini:

- Berpenampilan rapi
- Dapat menjelaskan sesuatu dengan baik

- Lebih mudah mengingat apa yang dilihat daripada yang didengar
- Lebih senang membaca sendiri daripada dibacakan orang lain
- Memiliki kebiasaan mencoret-coret saat belajar
- Tidak terganggu dengan suara

Tipe Auditory

Tipe ini adalah orang yang cenderung mampu menerima informasi secara efektif dengan menggunakan indera pendengaran (audio). Kecenderungan tipe ini adalah:

- Biasanya adalah pembicara yang baik
- Gemar berbicara dan berdiskusi
- Lebih mudah mengingat hal yang diterangkan dan didiskusikan daripada sekadar melihat
- Lebih suka belajar dengan cara mendengarkan daripada membaca
- Merasa terganggu dengan suara berisik/bising
- Senang membaca dengan disuarakan

Tipe Kinestetik

Tipe ini adalah orang yang cenderung menerima informasi secara efektif dengan melibatkan gerakan tubuh, peragaan, serta aktivitas fisik. Beberapa kecenderungannya mereka, antara lain:

- Banyak bergerak sewaktu belajar dan tidak bisa diam di suatu tempat
- Ketika membaca, membutuhkan pensil untuk menunjuk
- Lebih nyaman berbicara dengan saling berdekatan
- Menyukai bahasa isyarat dan gerakan tubuh
- Mudah mengingat sesuatu dengan mengingat cirri dan aktivitas yang dilakukan

b. Cara mengambil keputusan

Kedua, kita dapat mengenali kemampuan komunikasi peserta didik dari cara mereka mengambil keputusan dan bagaimana mereka

melihat fakta untuk menentukan langkah yang akan diambil. Ada dua cara orang mengambil keputusan.

Penginderaan

Mereka yang membuat keputusan melalui penginderaan cenderung memproses data dengan fakta yang nyata. Mereka percaya akan suatu hal bila sudah melihat sendiri, demikian sebaliknya.

Kecenderungan lainnya adalah:

- Tertarik pada fakta dan angka daripada teori
- Bekerja berdasar hal yang nyata
- Menyukai pekerjaan yang praktis dan terukur
- Suka memutuskan berdasar pengalamannya
- Tidak suka menunggu hal yang tidak pasti
- Senang dengan aktivitas yang menggali informasi

Intuisi

Intuisi adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kemampuan memahami sesuatu tanpa melalui penalaran rasional dan intelektualitas.

Contoh: seseorang tiba-tiba saja terdorong untuk mencermati sesuatu hal.

Intuisi berarti memproses data dengan melihat kesan dan memprediksi berbagai kemungkinan yang akan terjadi. Kesan atau perasaan menjadi hal utama untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam membuat keputusan. Tipe ini lebih percaya pada perasaan dalam merespon sesuatu hal. Kecenderungan tipe ini antara lain:

- sering berkhayal
- sulit untuk fokus
- abstrak dan teoritis
- tidak menyukai hal yang diulang-ulang
- percaya dengan apa yang diyakini

- kurang sabar dengan hal membosankan
- memutuskan hal yang dirasa baik di esok hari

c. Menerima informasinya

Terdapat dua tipe tentang cara seseorang menerima informasi, yakni tipe yang menggunakan pikiran dan tipe yang menggunakan perasaan.

Tipe yang menggunakan pikiran cenderung menggunakan logika serta kemampuan analisis dalam mengolah informasi dan membuat keputusan. Tipe ini memiliki karakteristik sebagai berikut:

- mempertahankan ide dengan berdebat;
- peka terhadap pendapat orang lain;
- membuat keputusan berdasar aturan main;
- hanya menerima saran yang masuk akal;
- tidak menyukai isu maupun gossip;
- berdiskusi dalam memecahkan permasalahan.

Tipe yang cenderung menggunakan atau menonjolkan perasaan, empati, dan nilai-nilai yang diyakini dalam menerima dan mengelola informasi. Tipe ini memiliki karakteristik sebagai berikut:

- dalam memutuskan sesuatu lebih berdasar kepada perasaan orang lain;
- sulit mengungkapkan ketidaksetujuan;
- susah berterus terang dengan apa yang diinginkan;
- mudah tersinggung;
- peka terhadap isu.

d. Kemampuan dalam bertindak

Cara keempat adalah kemampuan dalam bertindak. Ada dua tipe yang bisa dilihat, yakni mereka yang suka menilai dan mereka yang suka mengamati.

Suka Menilai

Orang dengan tipe ini selalu berpegangan pada rencana yang sistematis. Dia bekerja secara procedural dan tidak melompat-lompat. Tipe ini memiliki kemampuan perencanaan yang baik. Mereka mampu membuat rencana yang benar-benar matang sebelum dieksekusi. Kecenderungan tipe ini adalah:

- segala sesuatu harus pada tempatnya
- tidak suka menunda pekerjaan
- harus menyelesaikan pekerjaan yang lama sebelum memulai pekerjaan baru
- tidak bisa bekerja di keramaian
- tidak suka hal yang tidak pasti
- selalu mempersiapkan dan berpaku pada schedule
- memiliki target pekerjaan yang jelas
- lebih suka merencanakan sesuatu dari awal

Pengamat

Tipe pengamat adalah orang yang bersikap fleksibel, adaptif, dan mampu beraktivitas secara acak, sehingga mampu melihat peluang yang muncul dengan tiba-tiba. Tipe ini umumnya mengamati dulu suatu kejadian/peristiwa, kemudian menyimpulkan dan memutuskan tindakan apa yang perlu diambil. Tipe pengamat memiliki ciri:

- bekerja secara spontan dan kreatif;
- mampu mengendalikan keadaan sekacau apa pun.
- dapat mengerjakan berbagai pekerjaan dalam waktu bersamaan (*multitasking*);
- suka menunda pekerjaan;
- kurang teratur dalam manajemen kerja;
- beranggapan bahwa segala sesuatu bisa diselesaikan;
- Tidak bisa tepat waktu.

1. Komunikasi Dalam Pembelajaran

Pembelajaran, baik dalam artian sebagai proses menyampaikan makna maupun mendorong pembelajar membangun makna, dari perspektif ilmu komunikasi akhirnya membawa pada pembahasan tentang sistem komunikasi. Kelas sebagai tempat berlangsungnya pembelajaran dapat dipandang sebagai sebuah sistem komunikasi yang mendorong proses pembelajaran. Sebagai sistem, di dalamnya ada berbagai komponen yang bekerja untuk mencapai tujuan, yang dalam hal ini adalah tujuan pembelajaran dan tujuan pendidikan.

Pada setiap komponen sebagai subsistem dari system komunikasi pembelajaran, juga berlangsung komunikasi. Namun komunikasi tersebut bisa berlangsung untuk mencapai tujuan pembelajaran atau tujuan pendidikan, bisa juga tidak. Misalnya, di antara peserta didik ada komunikasi saat mendiskusikan materi pembelajaran, atau saat bercanda dengan menggunakan materi pembelajaran. Langsung atau tidak langsung hal ini menunjang pencapaian tujuan pembelajaran. Namun bisa juga komunikasi yang berlangsung sekadar bercanda untuk meneguhkan ikatan relasional di antara sesama peserta didik. Tentu saja hal seperti ini secara langsung memang tidak menunjang proses pembelajaran dalam artian penguasaan bahan belajar, namun secara tidak langsung, kokohnya ikatan relasional di antara peserta didik akan turut menunjang keberhasilan pembelajaran di dalam kelas.

Barlett (2005:347) menunjukkan, konteks komunikasi pembelajaran yang penting dalam praksis pendidikan yaitu welas asih. Kewelasasihan mendasari praksis pendidikan. Mengapa welas asih itu penting? Karena welas asih merupakan tindakan memberi dorongan, bukan orang lain. guru sudah selayaknya memiliki tiga syarat yaitu: (1) memiliki rasa kasih sayang, (2) mau member nasihat, dan (3) tidak berbuat dengki.

Rasa kasih sayang itulah yang membuat komunikasi bukan hanya berupa kata-kata, melainkan juga berbentuk ungkapan perhatian, kepedulian dan tanggung jawab. Peserta didik diperlakukan sebagai

individu yang sedang dibentuk untuk mampu mengembangkan segenap potensi yang dimilikinya sehingga bisa memainkan peran sebagai manusia unggul dalam meraih masa depan. Untuk itu, dalam proses pembelajaran, komunikasi yang dilangsungkan bukan sekedar menyampaikan materi ajar. Komunikasinya, yang berorientasi pada peserta didik, dilakukan untuk mengembangkan peserta didik sebagai pribadi.

Contoh: melalui tugas kelompok para peserta didik dibelajarkan untuk bisa menyelesaikan permasalahan secara bersama-sama, berdasarkan kemampuan yang dimiliki, menumbuhkan semangat saling membelajarkan di antara sesamanya dan seterusnya.

Kita bisa memperoleh gambaran bagaimana pembelajaran dalam kelas seperti berikut ini. Dalam pembelajaran di kelas, guru mendorong, mengarahkan dan menengahi diskusi untuk mengembangkan pemahaman peserta didik terhadap topik-topik pembelajaran. Selan itu, para guru pun menilai pemahaman peserta didik terhadap bahan ajar, memantau partisipasi dalam pembelajaran dan mencatat kemajuan para peserta didiknya. Diskusi-diskusi di dalam kelas biasanya didominasi pembelajar yang menonjol, sedangkan peserta didik lainnya yang tidak paham, lebih memilih diam saja. Para guru biasanya hanya memperoleh masukan dari beberapa peserta didik sebelum menentukan langkah selanjutnya, yang bisa jadi merupakan akibat dari belum pahamnya peserta didik terhadap konsep yang dibahas. Namun, peserta didik yang tidak terlibat dalam diskusi, tidak akan membentuk opini atau membangun pemahaman, dan bisa saja jadi tidak belajar.

Hal tersebut menunjukkan pentingnya guru memiliki keterampilan mengelola komunikasi di dalam kelas. Bukan hanya mengelola komunikasi yang dilakukannya sendiri, melainkan juga mengelola komunikasi antara peserta didik dan guru serta komunikasi yang berlangsung di antara sesama peserta didik. Selama ini, kemampuan

berkomunikasi tampaknya tidak menjadi perhatian utama dalam pengembangan kemampuan guru. Kemampuan berkomunikasi dipandang sebagai kemampuan yang sudah dimiliki dengan sendirinya. Atau kemampuan komunikasi dipandang sebagai kemampuan yang menunjang kemampuan profesional guru namun bukan yang utama dalam menopang keberhasilan guru sebagai profesional dalam dunia pendidikan.

Ketika dunia pendidikan mulai bergeser penekanannya dari *teacher/subject matter oriented* ke *student oriented*, maka berdasarkan prinsip ini, kemasan pesan atau isi pesan disesuaikan dengan siapa peserta didiknya. Demikian halnya dalam dunia pendidikan. Kini makin disadari pentingnya pendekatan yang berorientasi pada peserta didik dalam proses pembelajaran.

2. Petunjuk komunikasi efektif

- a) Perjelas ide-ide anda sebelum mengkomunikasikannya. Pengaturan pola pikir yang sistematis akan memperjelas isi yang dikomunikasikannya.
- b) Pikirkan tujuan diadakannya komunikasi. Tetapkan tujuan komunikasi sebelum proses komunikasi berlangsung. Semakin jelas pokok-pokok yang akan dikomunikasikan, akan semakin besar pula kesempatan untuk memperoleh kesuksesan dalam berkomunikasi.
- c) Pertimbangan kondisi lingkungan fisik, waktu, kondisi sosial, kebiasaan dan faktor-faktor situasional yang dapat mempengaruhi efektivitas komunikasi.
- d) Bila perlu dalam merencanakan komunikasi konsultasi terlebih dahulu dengan orang lain yang tahu pasti permasalahannya.
- e) Aturilah tekanan suara, nada, ekspresi, pilihan bahasa, dan faktor verbal/nonverbal sesuai isi pesan.
- f) Bila perlu beri kesempatan calon penerima pesan untuk ikut serta merumuskan tujuan komunikasi. Orang akan lebih responsif bila minatnya ikut diperhatikan.

- g) Tetapkan tindak lanjut komunikasi anda. Ajukan pertanyaan bila perlu (untuk mengetahui sampai sejauh mana anda telah memahami pesan dan atau sampai sejauh mana pesan anda telah dapat dipahami oleh penerima pesan).
- h) Usahakan agar tindakan anda mendukung apa yang anda komunikasikan.
- i) Bersikaplah tidak hanya ingin agar apa yang anda kemukakan dipahami orang lain, tetapi juga bersikap untuk bersedia memahami apa yang diungkapkan oleh orang lain.

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas 1: Identifikasi Isi Materi Pembelajaran

Petunjuk!

- Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran, lakukan diskusi dengan sesama peserta diklat di kelompok Anda untuk mengidentifikasi hal-hal tersebut di bawah ini
- Jawablah pertanyaan pertanyaan di atas pada lembar terpisah.

LK.01: Identifikasi Isi Materi Pembelajaran

- a. Kesiapan apa yang diperlukan untuk mempelajari materi pembelajaran ini?
- b. Jelaskan kompetensi apa saja yang akan Anda capai dalam mempelajari materi pembelajaran ini?
- c. Sebutkan bahan bacaan apa saja yang ada di materi pembelajaran ini?
- d. Jelaskan cara Anda mempelajari materi pembelajaran ini?

Aktivitas 2: Pengantar Komunikasi

Petunjuk!

- Diskusikan dan gali informasi melalui internet tentang beberapa permasalahan berikut ini dalam kelompok Anda.
- Jawablah pertanyaan pertanyaan di atas pada lembar terpisah.

- Selanjutnya salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dan kelompok lain memberi tanggapan, dan widyaiswara/fasilitator bersama peserta didik memberi kesimpulan untuk penguatan materi.

LK.02: Pengantar Komunikasi

- a. Menurut anda, mengapa keterampilan komunikasi dalam kegiatan pembelajaran perlu dikuasai oleh guru?
- b. Apa kendala umum yang terjadi yang tidak disadari oleh guru sehingga peserta didik seringkali mengalami kesulitan menangkap materi pembelajaran?
- c. Bagaimana cara mengatasi hambatan komunikasi?

Aktivitas 3: Teknik Komunikasi Efektif

Petunjuk!

- Lakukan diskusi dengan sesama peserta diklat di kelompok Anda untuk mengidentifikasi hal-hal tersebut di bawah ini
- Jawablah pertanyaan pertanyaan di atas pada lembar terpisah.

LK.03: Identifikasi Isi Materi Pembelajaran

- a. Jelaskan mengapa komunikasi yang dilakukan oleh guru terhadap peserta didik harus benar-benar efektif? Berikan contoh penerapan untuk keterampilan bahasa dan bahasa tubuh!
- b. Bagaimana mengatasi kesulitan peserta didik dalam berkomunikasi?

Aktivitas 4: Penerapan Komunikasi Efektif

Petunjuk!

- Lakukan diskusi dengan sesama peserta diklat di kelompok Anda untuk mengidentifikasi hal-hal tersebut di bawah ini
- Jawablah pertanyaan pertanyaan di atas pada lembar terpisah.

LK.04: Penerapan Komunikasi Efektif

- a. Jelaskan beberapa kebiasaan mendengar yang buruk?
- b. Jelaskan beberapa kebiasaan mendengar yang baik?

Aktivitas 5: Penerapan Komunikasi Efektif

Petunjuk!

- Lakukan diskusi dengan sesama peserta diklat di kelompok Anda untuk mengidentifikasi hal-hal tersebut di bawah ini
- Jawablah pertanyaan pertanyaan di atas pada lembar terpisah.

LK.05: Penerapan Komunikasi Efektif

- c. Jelaskan beberapa kebiasaan mendengar yang buruk?
- d. Jelaskan beberapa kebiasaan mendengar yang baik?

E. Latihan / Kasus / Tugas

Tugas Individu!

Petunjuk!

- Kerjakan soal di bawah ini secara mandiri.
- Cocokkan hasil anda dengan pendapat teman anda.
- Apakah terdapat kesamaan pemahaman? Jika ya, dimana letak perbedaannya?

1. Berdasarkan bahan bacaan tersebut di atas, buatlah rumusan tentang “*arti komunikasi*” menurut pengertian anda sendiri!

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

2. Peraturan apa yang dapat dijadikan sebagai referensi bahwa guru haru memiliki kemampuan komunikasi yang baik dalam pembelajaran?
3. Apa contoh kemampuan komunikasi yang baik yang harus dilakukan oleh guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran?

Latihan Identifikasi Unsur Komunikasi :

- Waktu anda 5 menit
- Pilihlah salah satu situasi di bawah ini yang paling anda senangi atau sering anda lakukan berkenaan dengan pengalaman anda dalam berkomunikasi!
 1. Anda memberi tugas kepada Ketua Kelas untuk membentuk 5 Kelompok;
 2. Anda melaporkan prestasi seorang peserta didik kepada orang tua;
 3. Menghadiri suatu rapat penetapan KKM peserta didik.

Selanjutnya berdasarkan situasi tersebut sebutkan siapa/apa unsur-unsur komunikasi berikut sesuai situasi yang anda pilih:

- Pengirim :
- Pesan :
- Penerima :
- Media :
- Umpan Balik :
- Gangguan :

Diskusikan hasil yang anda peroleh dengan hasil rekan yang memilih situasi yang sama!

Permainan Komunikasi: “PESAN BERANTAI”

- Waktu : ± 15 menit
- Tujuan Permainan:
- Permainan ini merupakan simulasi tentang komunikasi yang efektif.

Instruksi permainan:

- Peserta dibagi menjadi 2 kelompok. Jumlah anggota masing-masing kelompok harus sama (idealnya lebih dari 6 orang).
- Setiap kelompok diminta untuk membentuk barisan, dan menentukan salah satu anggota kelompok yang akan berperan sebagai kepala sekolah.
- Kepala sekolah akan membisikkan sebuah rangkaian kalimat berupa pesan kepada anggotanya, selanjutnya, anggota itu meneruskan pesan tersebut ke rekan di sebelahnya. Lakukan cara ini hingga anggota terakhir.
- Anggota terakhir yang menerima pesan, diminta untuk menuliskan pesan yang diterimanya ke papan *flipchart*.

Berikut ini adalah pesan yang harus disampaikan.

“Besok akan ada gerhana matahari total pada jam sembilan pagi. Ini adalah kejadian yang tak bisa kita lihat setiap hari. Untuk menyambut dan melihat peristiwa langka ini, seluruh peserta didik diminta untuk berkumpul di lapangan dengan berpakaian rapi. Saya akan menjelaskan fenomena alam ini kepada mereka.”

Tugas Diskusi:

Apa yang terjadi setelah proses penyampaian pesan dituliskan pada flipchart? Mengapa demikian?

Latihan: Praktik Komunikasi dalam Pembelajaran

Penjelasan

- Kegiatan ini merupakan simulasi tentang komunikasi yang efektif dalam pembelajaran.
- Kegiatan ini untuk meningkatkan kemampuan komunikasi efektif, bukan untuk mencari kelemahan rekan guru.

Petunjuk

- Tetapkan dua atau tiga orang guru untuk mempersiapkan sebuah presentasi pembelajaran di kelas.
- Guru diminta untuk mempersiapkan sebuah topik pembelajaran yang memiliki tingkat kompetensi (C3).
- Presentasi di amati oleh rekan dalam kelas, kemudian memberikan masukan terhadap aspek berikut:
 1. Apakah guru tersebut berbicara dengan bahasa yang jelas?
 2. Seberapa baik tata bahasa yang digunakan?
 3. Berapa banyak kosa-kata yang dikuasai?
 4. Apakah terdapat pelafalan yang kurang tepat?
 5. Apakah guru tersebut menggunakan media untuk memperjelas hal yang dimaksud?
 6. Apakah Anda mengalami hal yang sama dengan rekan Anda yang melakukan presentasi?
- Berikan masukan atau saran positif bagi guru tersebut untuk meningkatkan kemampuan komunikasinya agar semakin baik dan efektif?

F. Rangkuman

1. Sebagai manusia yang memiliki kebutuhan, hubungan personal akan terjadi hubungan baik akan berkembang. Keterkaitan untuk membuka diri, dan kepercayaan, dalam membentuk dan memelihara hubungan sosial dalam jangka panjang. Oleh karena itu komunikasi antara sesama manusia sangat penting terutama bagi pendidik/guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas.
2. Pesan atau informasi yang dikirim dalam dua tahap secara bersamaan yaitu secara verbal dan non verbal, dan untuk memiliki komunikasi yang efektif, perlu diperhitungkan faktor-faktor yang berpengaruh ruang dimana komunikasi itu terjadi, pesan verbal atau non verbal, arti yang dimaksud dengan arti yang diterima bisa saja berbeda.
3. Beberapa unsur penting dalam komunikasi yaitu adanya pengirim (*sender*), penerima pesan (*receiver*), saluran (*channel*), balikan (*feedback*), pesan (*message*), dan persepsi (*perception*) hal ini sangat berpengaruh terhadap komunikasi yang akan terjadi.
4. Penyebab kegagalan komunikasi karena tingkatan kejelasan pesan, mendorong timbulnya balikan, penggunaan bahasa yang sederhana, mendengarkan secara efektif dan membangun rasa percaya diri, oleh karena itu untuk dapat berkomunikasi dengan orang lain maka seseorang harus memahami dirinya sendiri terlebih dahulu karena konsep diri akan mempengaruhi cara seseorang berkomunikasi.
5. Berkomunikasi dengan peserta didik sangatlah penting bagi guru dalam proses pembelajaran, dengan berkomunikasi yang baik akan menyampaikan berupa informasi, gagasan, arahan, harapan dan kejelasan materi pembelajaran. Melalui komunikasi guru akan dapat memotivasi sekaligus mengarahkan peserta didik untuk belajar lebih baik.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Mata Diklat :

Tanggal :

Nama Peserta :

Sekolah Asal :

Setelah kegiatan berakhir Anda diharapkan menjawab pertanyaan berikut ini, sebagai umpan balik terhadap materi pembelajaran yang telah anda kuasai!

1. Apa yang anda pahami setelah mempelajari materi dalam modul ini?
2. Pengalaman penting apa yang anda peroleh setelah mempelajari materi ini?
3. Apa manfaat materi ini terhadap tugas anda sebagai guru?
4. Apa rencana tindak lanjut yang akan anda lakukan setelah mempelajari modul ini?

H. Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

1. Komunikasi adalah proses penyampaian pesan dari satu pihak (guru) kepada pihak yang lain (peserta didik).
2. Komunikasi merupakan hal mutlak bagi guru, oleh karena itu dijadikan sebagai salah satu komponen dari strandar kompetensi guru (Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007).
3. Contoh kemampuan komunikasi yang baik yang harus dilakukan oleh guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran
 - menggunakan pertanyaan untuk mengukur tingkat pemahaman, membangun keberanian peserta didik untuk mengungkapkan gagasan/ pengetahuan mereka, serta memastikan terbentuknya sikap partisipatif selama proses pembelajaran berlangsung;
 - memberikan perhatian dan menyimak pertanyaan/jawaban/gagasan yang disampaikan oleh peserta didik. Interupsi hanya dapat dilakukan untuk maksud mengklarifikasi pertanyaan/jawaban/ gagasan;
 - memberikan tanggapan secara santun, baik, benar, dan sesuai konteks atas pertanyaan/gagasan yang disampaikan oleh peserta didik;
 - memberikan tanggapan dan klarifikasi secara lengkap dan empatik atas pertanyaan/jawaban/gagasan dari peserta didik

I. Evaluasi

Soal Pilihan Ganda

Petunjuk:

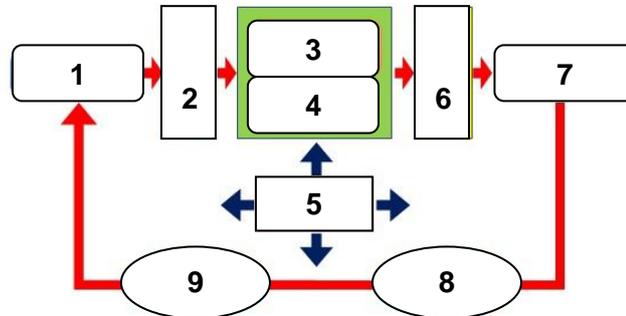
- Bacalah pernyataan di bawah ini secara seksama dan teliti.
- Pilihlah alternatif jawaban yang paling tepat/benar.
- Jawablah pada lembar jawaban yang telah disediakan dengan cara memberi tanda silang (X) atau contreng (✓) sesuai alternatif jawaban yang anda pilih.
- Waktu yang disediakan adalah 30 menit.

No

Pernyataan/Pertanyaan

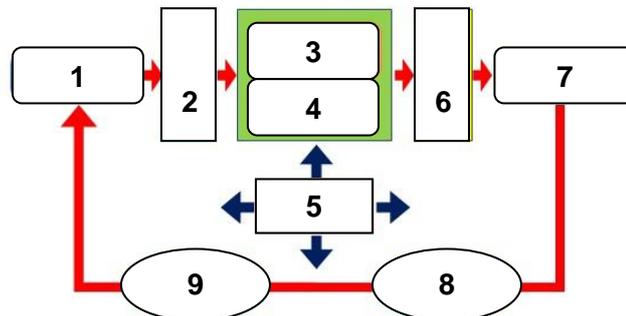
- 1 Komunikasi adalah hal penting bagi manusia dalam berinteraksi dengan sesama dan lingkungan. Dari total waktu yang digunakan mana dari moda komunikasi berikut yang terbesar persentasenya?
 - a. menulis
 - b. membaca
 - c. berbicara
 - d. mendengar
- 2 Kualitas sebuah pembelajaran sangat dipengaruhi oleh efektif tidaknya suatu proses komunikasi. Efektif dalam konteks ini jika
 - a. saluran komunikasi berfungsi dengan baik
 - b. tidak terjadi gangguan/*noise*
 - c. terbentuk pemahaman yang sama antara pengirim dan penerima pesan
 - d. peserta didik menunjukkan prestasi di kelasnya
- 3 Berdasarkan Robbins dan Mukerji, komunikasi adalah proses transfer informasi dari suatu pihak kepada pihak yang lain melalui symbol-simbol yang penuh arti. Transfer yang dimaksud dalam pernyataan tersebut tidak hanya sekedar kata-kata, tetapi mencakup.....
 - a. penggunaan saluran komunikasi yang tepat
 - b. menulis, menggambar, gerak-gerak/*gesture*
 - c. penggunaan bahasa dan teknik komunikasi yang baik

- d. Bagaimana penampilan dan cara berbicara guru
- 4 Berdasarkan gambar model komunikasi berikut:



Nama komponen komunikasi “**nomor 2**”, adalah

- encoding
 - decoding
 - pesan
 - umpan balik
- 5 Berdasarkan gambar model komunikasi berikut:



Nama komponen komunikasi “**nomor 5**”, adalah

- respon
 - Media
 - gangguan
 - Pesan
- 6 Komunikasi nonverbal adalah
- Berbicara dan gambar
 - Mendengar dan bahasa tubuh
 - Gesture
 - Komunikasi berupa gambar dan bahasa tubuh
- 7 Hasil dari sebuah penelitian menyatakan bahwa komunikasi nonverbal

- lebih dominan ketika komunikasi itu terjadi. Pernyataan berikut “apa yang guru katakan adalah penting, tetapi bagaimana guru mengatakannya adalah lebih penting”. Pernyataan tersebut berarti.....
- a. Kata-kata berbicara lebih kuat daripada gerakan
 - b. Pada umumnya orang sering berkomunikasi dengan verbal maupun non verbal
 - c. Gerakan berbicara lebih kuat daripada kata-kata
 - d. Sebuah pesan verbal dapat disampaikan dan direspon dalam waktu singkat
- 8 Komunikasi dalam konteks pembelajaran menjadi sangat penting! Mengapa demikian?
- a. Karena belajar efektif akan bergantung pada komunikasi efektif
 - b. Karena posisi daya tarik guru sangat penting
 - c. Peserta didik memiliki kebutuhan berprestasi
 - d. Komunikasi telah bergeser pada komunikasi satu-arah menjadi komunikasi multi-arah.
- 9 Dalam konteks model komunikasi dalam pembelajaran, maka hambatan komunikasi dapat bersumber dari.....kecuali.....
- a. Kemampuan intelegensi peserta didik
 - b. Keterbatasan daya indera
 - c. Lingkungan bising
 - d. Akulturasi
- 10 Guru harus mampu mengatasi hambatan komunikasi dalam pembelajaran. Faktor penyebab terjadinya hambatan komunikasi tersebut antara lain adalah
- a. Kejelasan pesan, mendorong timbulnya respon, menggunakan bahasa sederhana, mengetahui perilaku dasar peserta didik
 - b. Kejelasan pesan, mendorong berprestasi, menggunakan bahasa sederhana, mendengarkan secara efektif
 - c. Kejelasan pesan, mendorong timbulnya respon, menggunakan bahasa sederhana, mendengarkan secara efektif
 - d. Menggunakan media yang tepat, mendorong timbulnya respon, menggunakan bahasa sederhana, mendengarkan secara efektif

- 11 Mengenali peserta didik dengan karakteristik “mereka yang cenderung menerima informasi secara efektif dengan melibatkan gerakan tubuh, peragaan, serta aktivitas fisik”, merupakan gaya komunikasi....
 - a. Tipe Auditory
 - b. Tipe Kinestetik
 - c. Tipe Visual
 - d. Tipe Audio
- 12 Gaya komunikasi dengan tipe visual adalah tipe orang yang mampu menerima informasi secara efektif menggunakan indra penglihatan. Salah satu cirinya adalah....
 - a. Lebih suka belajar dengan cara mendengarkan daripada membaca
 - b. Mudah mengingat sesuatu dengan mengingat ciri dan aktivitas yang dilakukan
 - c. Lebih mudah mengingat hal yang diterangkan dan didiskusikan daripada sekadar melihat
 - d. Lebih senang membaca sendiri daripada dibacakan orang lain
- 13 Mengenali kemampuan komunikasi peserta didik dapat dilihat dari cara mereka membuat keputusan dan bagaimana mereka melihat fakta yaitu penginderaan/*sensing* dan intuisi. Berikut ini adalah ciri ciri dari intuisi, kecuali
 - a. Abstrak dan teoritis, sering berkhayal, sulit untuk fokus
 - b. Mempertahankan ide dengan berdebat
 - c. Membuat keputusan berdasarkan aturan main
 - d. Tertarik pada fakta dan angka
- 14 Komunikasi yang berorientasi pada peserta didik, dilakukan untuk mengembangkan peserta didik sebagai pribadi. Keterampilan tambahan yang diperlukan guru dalam komunikasi pembelajaran adalah
 - a. Mengendalikan komunikasi antar guru
 - b. Mengelola saluran komunikasi
 - c. Mengelola komunikasi dalam kelas
 - d. Mempertahankan komunikasi berlangsung dua arah
- 15 Seorang guru dapat dikatakan berhasil menerapkan komunikasi efektif.

Jika telah menerapkan cara berikut, kecuali

1. Perjelas ide-ide anda sebelum mengkomunikasikannya
2. Pikirkan tujuan diadakannya komunikasi
3. Pertimbangkan kondisi lingkungan fisik, waktu, kondisi sosial, kebiasaan
4. Aturilah tekanan suara, nada, ekspresi, pilihan bahasa, dan faktor verbal/nonverbal sesuai isi pesan.
5. Ajukan pertanyaan untuk mengetahui sampai sejauh pesan anda telah dipahami oleh peserta didik
6. Menerapkan pembelajaran berbasis *student-centred*
 - a. 1, 2, 3, 4, 5, kecuali nomor 6
 - b. 1, 3, 4, 5, 6 kecuali nomor 2
 - c. 1, 2, 4, 5, 6 kecuali nomor 3
 - d. 2, 3, 4, 5, 6 kecuali nomor 1

Kunci Jawaban

- Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang telah tersedia.
- Jika jawaban anda telah mencapai minimal 80% (12 jawaban benar), maka tingkat penguasaan anda sudah baik.
- Namun demikian anda perlu mencermati jawaban yang kurang tepat untuk meningkatkan penguasaan anda terhadap materi dalam modul ini.

Nomor Soal	Opsi Jawaban			
1	a	b	c	d
2	a	b	c	d
3	a	b	c	d
4	a	b	c	d
5	a	b	c	d
6	a	b	c	d
7	a	b	c	d
8	a	b	c	d
9	a	b	c	d
10	a	b	c	d
11	a	b	c	d
12	a	b	c	d
13	a	b	c	d
14	a	b	c	d
15	a	b	c	d



PENUTUP

Modul Komunikasi Efektif Dalam Pembelajaran ini memberikan gambaran tentang materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang disajikan secara sistematis dan menarik untuk mencapai tingkatan kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta diklat, modul ini dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta diklat. Diharapkan melalui modul ini kompetensi komunikasi dapat dicapai oleh guru.

Guru pembelajar sebagai program dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dan kompetensi guru dan tenaga kependidikan secara berkelanjutan agar kelak dapat memberikan dampak positif bagi peningkatan mutu pendidikan secara keseluruhan.



DAFTAR PUSTAKA

- DeVito, Josep A.. Komunikasi antar Manusia, Jakarta: Kharisma Publishing Group.
- Hart Pearl L., 2003. Communication Business Handbook, Global Business Review.
- Hinkley Gordon. 2003. Success in Network Marketing, How to Close Any Deal in Any Selling Business You Run With, Global Business Review.
- Hunsaker Phillip L. dan Anthony J. Alesandra. 1986. Seni Komunikasi bagi Para Pemimpin, Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- ILO, 1996. Modul 3: Bagaimana Seharusnya Wirausaha Bersikap dan Bertindak, Turin Italy: International Training Centre.
- Iriantara, Yosol. 2014. Komunikasi Pembelajaran: Interaksi Komunikatif dan Edukatif Di Dalam Kelas, Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Kurniasih Imas dan Berlin Sani. 2015. Sukses Uji Kompetensi Guru – Panduan Lengkap. Surabaya: CV Solusi Distribusi
- Lasswell, Harold D. (1972).The structure and function of communication in society dalam Wilbur Schramm, ed. Mass communication. Urbana – Chicago: University of Illinois Press.
- Lestari G, Endang dan Maliki, MA. 2003. Komunikasi yang Efektif. Lembaga Administrasi Negara. Jakarta.
- Lestari G, Endang dan Maliki, MA. 2003. Komunikasi yang Efektif. Lembaga Administrasi Negara. Jakarta.
- Lockett, John. 1992. Be the Most Effective Manager in Your Business, Thosrons Publishing Co. Ltd.
- Mulyana, Deddy. 2013. Ilmu Komunikasi: Suatu Pengantar. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- PPM. Supervisi Tenaga Kerja (Modul II): Komunikasi dan Motivasi yang Efektif, Pendidikan Manajemen Multimedia.
- Pratikno, R. 1987. Berbagai Aspek Ilmu Komunikasi. Remadja Karya. Bandung
- Rae, Leslie, 2002. The Art of Training and Development in Management (Using People Skills, Volume 6), New Delhi: Crest Publishing House.
- Robbins Stephen and Debu Mukerji. 1994. Managing Organisations: New Challenges & Perspectives, Sydney, Australia: Prentice Hall of Australia Pty. Ltd
- Sadiman, Arif, R. Raharjo, Anung Haryono. 2006. Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya, Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Sardiman AM. (2005). Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar. Rajawali Press. Jakarta.

- Sardiman AM. 2005. Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar. Rajawali Press. Jakarta.
- Sudjana, Nana. 2010. Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Sujak Abi. 1990. Kepemimpinan Manajer: Eksistensinya dalam Perilaku Organisasi, Jakarta: CV. Rajawali
- Suranto, 2005. Komunikasi Perkantoran. Yogyakarta: Media Wacana.
- Suranto. (2005). Komunikasi Perkantoran. Media Wacana. Yogyakarta
- Sutikno, M. Sobry. 2009. Belajar Dan Pembelajaran Efektif. Bandung: Prospect
- Wardani, IGAK. (2005). Dasar-Dasar Komunikasi dan Keterampilan Dasar Mengajar. Jakarta: PAU-DIKTI DIKNAS.
- Zain, Aswan dan Djamarah, Syaiful Bahri. 2006. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Rineka Cipta
- Afid Burhanuddin: Konsep Dasar Komunikasi Pendidikan (<https://afidburhanuddin.wordpress.com/2014/01/22/konsep-dasar-komunikasi-pendidikan-2/>)
- <http://www.education.gov.gy/web/index.php/teachers/tips-for-teaching/item/1570-importance-of-communicating-in-the-classroom>
- <http://www.ehow.com/>
- Talk Less, Teach More! Nonverbal Classroom Management (<http://scihtiland.org/2013/03/talk-less-teach-more-nonverbal-classroom-management-part2/>)
- Proses Komunikasi (<http://www.lusa.web.id/proses-komunikasi/>)



GLOSARIUM

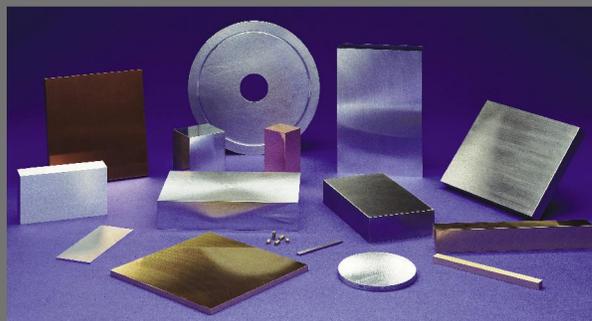
- ✓ **Guru** adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah.
- ✓ **Guru Pembelajar** adalah istilah digunakan menggantikan istilah PKB (Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan) yang digagas oleh Bapak Anis Baswedan, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan untuk membangun semangat untuk tetap menjadi pembelajar, sebagaimana pilar pendidikan UNESCO.
- ✓ **Kurikulum** adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu.
- ✓ **Pembelajaran** adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.
- ✓ **Pendidikan** adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.
- ✓ **Pendidikan formal** adalah jalur pendidikan yang terstruktur dan berjenjang yang terdiri atas pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi.
- ✓ **Pendidikan informal** adalah jalur pendidikan keluarga dan lingkungan.
- ✓ **Pendidikan nonformal** adalah jalur pendidikan di luar pendidikan formal yang dapat dilaksanakan secara terstruktur dan berjenjang
- ✓ **Peserta didik** adalah anggota masyarakat yang berusaha mengembangkan potensi diri melalui proses pembelajaran yang tersedia pada jalur, jenjang, dan jenis pendidikan tertentu.

TEKNIK PEMESINAN GERINDA 1

Paket Keahlian : Teknik Pemesinan

Program Keahlian : Teknik Mesin

Kelompok Kompetensi : G



PROGRAM KEAHLIAN : TEKNIK MESIN

**Penyusun:
Tim PPPPTK
BMTI**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2015**



KATA SAMBUTAN

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar (GP) merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program guru pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, daring (online), dan campuran (blended) tatap muka dengan online.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar (GP) tatap muka dan GP online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program GP ini untuk mewujudkan Guru Mulia karena Karya.

Jakarta, Februari 2016
Direktur Jenderal
Guru dan Tenaga Kependidikan,

Sumarna Surapranata, Ph.D
NIP. 19590801 198503 2 001



KATA PENGANTAR

Undang–Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen mengamatkan adanya pembinaan dan pengembangan profesi guru secara berkelanjutan sebagai aktualisasi dari profesi pendidik. Pembinaan Karir(PK) dilaksanakan bagi semua guru, baik yang sudah bersertifikat maupun belum bersertifikat. Untuk melaksanakan PKPK bagi guru, pemetaan kompetensi telah dilakukan melalui Uji Kompetensi Guru (UKG) bagi semua guru di Indonesia sehingga dapat diketahui kondisi objektif guru saat ini dan kebutuhan peningkatan kompetensinya.

Modul ini disusun sebagai materi utama dalam program peningkatan kompetensi guru mulai tahun 2016 yang diberi nama diklat PK sesuai dengan mata pelajaran/paket keahlian yang diampu oleh guru dan kelompok kompetensi yang diindikasikan perlu untuk ditingkatkan. Untuk setiap mata pelajaran/paket keahlian telah dikembangkan sepuluh modul kelompok kompetensi yang mengacu pada kebijakan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan tentang pengelompokan kompetensi guru sesuai jabaran Standar Kompetensi Guru (SKG) dan indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang ada di dalamnya. Sebelumnya, soal UKG juga telah dikembangkan dalam sepuluh kelompok kompetensi. Sehingga diklat PK yang ditujukan bagi guru berdasarkan hasil UKG akan langsung dapat menjawab kebutuhan guru dalam peningkatan kompetensinya.

Sasaran program strategi pencapaian target RPJMN tahun 2015–2019 antara lain adalah meningkatnya kompetensi guru dilihat dari *Subject Knowledge* dan *Pedagogical Knowledge* yang diharapkan akan berdampak pada kualitas hasil belajar siswa. Oleh karena itu, materi yang ada di dalam modul ini meliputi kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional. Dengan menyatukan modul kompetensi pedagogik dalam kompetensi profesional diharapkan dapat mendorong peserta diklat agar dapat langsung menerapkan kompetensi pedagogiknya dalam proses pembelajaran sesuai dengan substansi materi yang diampunya. Selain dalam bentuk *hard-copy*, modul ini dapat diperoleh juga dalam bentuk digital, sehingga guru dapat lebih mudah mengaksesnya kapan saja dan dimana saja meskipun tidak mengikuti diklat secara tatap muka.

Kepada semua pihak yang telah bekerja keras dalam penyusunan modul diklat PK ini, kami sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Jakarta, Desember 2015
Direktur Jenderal,

Sumarna Surapranata, Ph.D
NIP: 195908011985031002



DAFTAR ISI

KATA SAMBUTAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	xi
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Peta Kompetensi	2
D. Ruang Lingkup	3
E. Saran Penggunaan Modul	3
KEGIATAN BELAJAR.....	5
KEGIATAN BELAJAR 1– MESIN GERINDA DATAR (<i>SURFACE GRINDING MACHINE</i>).....	5
A. Tujuan Pembelajaran.....	5
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	5
C. Uraian Materi	5
Mesin Gerinda Datar (<i>Surface Grinding Machine</i>)	5
D. Aktifitas Pembelajaran	39
E. Soal Latihan.....	42
F. Penilaian Hasil Belajar	46
G. Rangkuman	47
H. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	48
KEGIATAN BELAJAR.....	49
KEGIATAN BELAJAR 2 – RODA GERINDA	49
A. Tujuan Pembelajaran.....	49
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	49
C. Uraian Materi	49
Roda Gerinda.....	49

D. Aktifitas Pembelajaran	67
E. Soal Latihan.....	69
F. Penilaian Hasil Belajar	72
G. Rangkuman	73
H. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	73
KEGIATAN BELAJAR.....	74
A. Tujuan Pembelajaran.....	74
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	74
C. Uraian Materi	74
Parameter Pemotongan Pada Mesin Gerinda Datar.....	74
D. Aktifitas Pembelajaran	82
E. Soal Latihan.....	85
F. Penilaian Hasil Belajar	88
G. Rangkuman	89
H. Umpan Balik dan Tindak lanjut	90
KEGIATAN BELAJAR.....	91
KEGIATAN BELAJAR 4 –TEKNIK Pengerindaan Datar	91
A. Tujuan Pembelajaran.....	91
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	91
C. Uraian Materi	92
Teknik Pengerindaan Datar	92
D. Aktifitas Pembelajaran	134
E. Soal Latihan.....	136
F. Penilaian.....	141
G. Rangkuman	150
H. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	152
KUNCI JAWABAN SOAL LATIHAN	153
PENUTUP	156
DAFTAR PUSTAKA.....	157
GLOSARIUM	158
LAMPIRAN	161



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Contoh salah satu jenis mesin gerinda datar.....	6
Gambar 2. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindle horizontal dengan	7
Gambar 3. Mesin gerinda datar spindle horizontal dengan gerak meja bolak-balik (kolom mesin satu buah).....	8
Gambar 4. Mesin gerinda datar spindle horizontal dengan gerak meja bolak-balik (kolom mesin dua buah).....	8
Gambar 5. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindle horizontal dengan gerak meja berputar.....	9
Gambar 6. Mesin Gerinda datar horizontal gerak meja berputar.....	9
Gambar 7. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindle vertikal dengan	10
Gambar 8. Mesin Gerinda datar posisi spindle vertikal dengan gerak.....	10
Gambar 9. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindle vertikal dengan	11
Gambar 10. Mesin gerinda datar posisi spindle vertikal dengan gerak meja berputar (kolom mesin satu buah).....	11
Gambar 11. Mesin gerinda datar posisi spindle vertikal dengan gerak meja berputar (kolom mesin dua buah).....	12
Gambar 12. Mesin gerinda datar posisi spindle vertikal dengan gerak meja berputar (spindel mesin dua buah).....	12
Gambar 13. Mesin gerinda datar manual.....	13
Gambar 14. Mesin gerinda datar semi otomatis.....	14
Gambar 15. Mesin gerinda datar otomatis	15
Gambar 16. Mesin gerinda datar CNC.....	16
Gambar 17. Mesin Gerinda datar spindle horizontal	17
Gambar 18. Mesin gerinda datar spindle vertikal	19
Gambar 19. Ragum rata presisi	21
Gambar 20. Ragum poros presisi	22
Gambar 21. Ragum sudut universal presisi	22
Gambar 22. Ragum sinus presisi dan balok ukur.....	23
Gambar 23. Balok ukur.....	23

Gambar 24. Ragum sinus presisi universal.....	23
Gambar 25. Macam-macam meja magnet permanen berbentuk balok	24
Gambar 26. Macam-macam meja magnet permanen berbentuk bulat.....	24
Gambar 27. Macam-ukuran kecil	24
Gambar 28. Macam bentuk meja magnet listrik	25
Gambar 29. Meja sinus magnet.....	26
Gambar 30. Meja sinus magnet universal	26
Gambar 31. Punch former	27
Gambar 32. Meja putar universal.....	27
Gambar 33. Blok penghantar magnet bentuk.....	28
Gambar 34. Blok penyiku.....	28
Gambar 35. Pemegang alat pengasah	29
Gambar 36. Sinus pembentuk sudut roda gerinda	30
Gambar 37. Pembentuk sisi roda gerinda presisi.....	30
Gambar 38. Pembentuk roda gerinda universal.....	31
Gambar 39. Pembentuk radius dan sudut roda gerinda	31
Gambar 40. Dreser intan mata satu	32
Gambar 41. Contoh penggunaan dresser intan mata satu.....	33
Gambar 42. Dreser intan mata banyak	33
Gambar 43. Dreser diresapi intan	34
Gambar 44. Roda dresser intan berputar.....	34
Gambar 45. Contoh penggunaan roda dresser intan berputar	35
Gambar 46. Balok dresser intan	35
Gambar 47. Arbor dan felns.....	36
Gambar 48. Posisi penggunaan arbor dan flens	36
Gambar 49. Dudukan penyetimbang dengan.....	36
Gambar 50. Dudukan penyetimbang dengan.....	37
Gambar 51. Contoh penggunaan dudukan penyetimbang	37
Gambar 52. Macam-macam roda gerinda.....	50
Gambar 53. Bagian-bagianroda gerinda	50
Gambar 54. Bagian-bagian roda gerinda setelah dilakukan proses pengolahan dan pembentukan/pencetakan	51

Gambar 55. Proses pembuatan butiran alumunium oxide.....	52
Gambar 56. Proses pembuatan butiran silikon karbida.....	52
Gambar 57. Proses pembuatan butiran boron nitrit.....	53
Gambar 58. Proses penyaringan ukuran butiran roda gerinda.....	53
Gambar 59. Proses pembuatan perekat keramik.....	54
Gambar 60. Proses pembuatan perekat silikat.....	55
Gambar 61. Proses pembuatan perekat shellac.....	55
Gambar 62. Proses pembuatan perekat karet.....	55
Gambar 63. Proses pembuatan perekat resin syntetik.....	56
Gambar 64. Proses pembuatan perekat logam.....	56
Gambar 65. Ilusrtasi tingkat kekerasan roda gerinda.....	57
Gambar 66. Struktur roda gerinda lunak.....	57
Gambar 67. Struktur roda gerinda keras.....	58
Gambar 68. Fungsi pori-pori pada saat pada roda gerinda.....	58
Gambar 69. Roda gerinda struktur terbuka.....	59
Gambar 70. Roda gerinda struktur sedang.....	59
Gambar 71. Roda gerinda struktur padat.....	60
Gambar 72. Roda gerinda lurus.....	60
Gambar 73. Roda gerinda silinder.....	61
Gambar 74. Roda gerinda tirus satu sisi.....	61
Gambar 75 Roda gerinda tirus dua sisi.....	61
Gambar 76. Roda gerinda pengurangan satu sisi.....	62
Gambar 77. Roda gerinda pengurangan dua sisi.....	62
Gambar 78. Roda gerinda mangkuk lurus.....	62
Gambar 79. Roda gerinda mangkuk kerucut.....	63
Gambar 80. Roda gerinda piring.....	63
Gambar 81. Roda gerinda piring gergaji.....	63
Gambar 82. Roda gerinda tanpa senter.....	64
Gambar 83. Roda gerinda dalam tanpa tangkai dan dengan tangkai.....	64
Gambar 84. Roda gerinda bentuk khusus.....	65
Gambar 85. Contoh penandaan roda gerinda.....	65
Gambar 86. Standar penandaan roda gerinda.....	66

Gambar 87. Salah satu contoh penandaan roda gerinda	66
Gambar 88 Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang	77
Gambar 89. Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak melintang	78
Gambar 90. Berbagai proses penggerindaan dengan mesin gerinda datar.....	92
Gambar 91 Permukaan roda gerinda yang tidak rata atau rusak (miring atau beralur) akibat kesalahan penggunaan.....	93
Gambar 92 Hasil pembentukan roda gerinda bentuk rata	94
Gambar 93. Hasil pembentukan roda gerinda bentuk	94
Gambar 94. Pembentukan roda gerinda bentuk miring dengan	95
Gambar 95. Hasil pembentukan roda gerinda multi bentuk.....	96
Gambar 96. Hasil pembentukan roda gerinda multi bentuk.....	96
Gambar 97. Pengasahan/dresing roda gerinda.....	97
Gambar 98. Tumpuhnya roda gerinda yang diakibatkan	97
Gambar 99. Tumpuhnya roda gerinda yang diakibatkan	98
Gambar 100. Penempatan atau posisi dreser yang benar	99
Gambar 101. Penempatan atau posisi dreser yang salah.....	100
Gambar 102. Pengikatan batang intan harus kuat	100
Gambar 103. Penempatan dan seting dreser	101
Gambar 104. Menyetimbangkan roda gerinda	101
Gambar 105. Bobot Penyetimbang	102
Gambar 106. Struktur butiran roda gerinda tidak merata/homogin	102
Gambar 107. Roda gerinda basah tidak merata.....	103
Gambar 108. Roda gerinda cacat	103
Gambar 109. Langkah awal yang harus dilakukan dalam	104
Gambar 110. Penempatan dudukan penyetimbang	104
Gambar 111. Pemasangan arbor pada lubang pencekam/flens.....	105
Gambar 112. Penempatan arbor pada dudukan peyetimbang	105
Gambar 113. Posisi terberat roda gerinda terletak.....	106
Gambar 114. Penandaan roda gerinda	106
Gambar 115. Pemasangan satu bobot peyetimbang	106
Gambar 116. Pemasangan bobot peyetimbang dua lainnya	107
Gambar 117. Mengatur posisi roda gerinda	107

Gambar 118. Mengatur posisi roda bobot penyetimbang	107
Gambar 119. Mengatur bobot peyetimbang	108
Gambar 120. Posisi roda gerinda setimbang	108
Gambar 121. Pemeriksaan roda gerinda dengan cara.....	109
Gambar 122. Pemeriksaan roda gerinda	110
Gambar 123. Pengikatan roda gerinda pada spindel mesin	110
Gambar 124. Meja magnet harus benar-benar bersih dari kotoran	111
Gambar 125. Penggerindaan permukaannya meja magnet	112
Gambar 126. Pengikatan benda kerja yang memiliki	112
Gambar 127. Pengikatan benda kerja yang memiliki	113
Gambar 128. Pengikatan benda kerja berukuran.....	114
Gambar 129. Kondisi ragum presisi harus bersih.....	114
Gambar 130. Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif pendek	115
Gambar 131. Pengikatan benda kerja berukuran relatif panjang.....	115
Gambar 132. Pengikatan benda kerja yang	116
Gambar 133. Pengikatan benda kerja dengan.....	116
Gambar 134. Pengikatan benda kerja dengan balok penyiku	117
Gambar 135. Pengikatan benda kerja ragum sudut universal presisi.....	117
Gambar 136. Penggunaan media pendingin pada proses penggerindaan datar	118
Gambar 137. Posisi nozzle harus dapat diatur dengan mudah	119
Gambar 138. Pompa cairan pendingin.....	120
Gambar 139. Sirkulasi saluran dan sistim	120
Gambar 140. Mengecek kondisi roda gerinda.....	121
Gambar 141. Mendresing roda gerinda	121
Gambar 142. Penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan meja magnet	122
Gambar 143. Penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan ragum presisi	124
Gambar 144. Penggerindaan bidang miring dengan	127
Gambar 145. Penggerindaan alur/profil dengan meja magnet	128
Gambar 146. Menggunakan pakaian kerja yang standar	129
Gambar 147. Menggunakan kaca mata sesuai standar keselamatan kerja	130
Gambar 148. Menggunakan sepatu kerja yang standar.....	130
Gambar 149. Proses pengukuran hasil penggerindaan	131

Gambar 150. Penempatan peralatan kerja yang tidak aman.....	132
Gambar 151. Membuka penutup roda gerinda pada	132
Gambar 152. Berkerumunan disekirtar mesin gerinda	133
Gambar 153. Membuang tatal/beram, beserta jenis sampah lainnya	133



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Contoh spesifikasi mesin gerinda datar secara lengkap dari salah satu industri pembuat mesin gerinda datar.....	38
Tabel 2. Kecepatan keliling yang disarankan.....	76



PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidik merupakan tenaga kependidikan yang berkualifikasi sebagai guru, dosen, konselor, pamong belajar, widayaiswara, tutor, instruktur dan sebutan lain yang sesuai dengan kekhususannya serta berpartisipasi dalam penyelenggaraan pendidikan. Guru dan tenaga kependidikan wajib melaksanakan kegiatan pengembangan keprofesian secara berkelanjutan agar dapat melaksanakan tugas profesionalnya. Pembinaan karir (PK) adalah pengembangan kompetensi guru dan tenaga kependidikan yang dilaksanakan sesuai kebutuhan, bertahap, dan berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitasnya.

PK adalah kegiatan keprofesian yang wajib dilakukan secara terus menerus oleh guru dan tenaga kependidikan agar kompetensinya terjaga dan terus ditingkatkan. Salah satu kegiatan PK sesuai yang diamanatkan dalam Peraturan Menteri Negara dan Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 16 Tahun 2009 tentang Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya adalah kegiatan Pengembangan Diri. Kegiatan Pengembangan diri meliputi kegiatan diklat dan kegiatan kolektif guru.

Agar kegiatan pengembangan diri optimal diperlukan modul-modul yang digunakan sebagai salah satu sumber belajar pada kegiatan diklat fungsional dan kegiatan kolektif guru dan tenaga kependidikan lainnya. Modul diklat adalah substansi materi pelatihan yang dikemas dalam suatu unit program pembelajaran yang terencana guna membantu pencapaian peningkatan kompetensi yang didesain dalam bentuk *printed materials* (bahan tercetak).

Penulisan modul didasarkan pada hasil peta modul dari masing-masing mapel yang terpetakan menjadi 4 (empat) jenjang. Keempat jenjang diklat dimaksud adalah (1) Diklat Jenjang Dasar; (2) Diklat Jenjang Lanjut; (3) Diklat Jenjang Menengah, dan (4) Diklat Jenjang Tinggi. Diklat jenjang dasar terdiri atas 5 (lima) *grade*, yaitu *grade* 1 s.d 5, diklat jenjang lanjut terdiri atas 2 (dua) *grade*, yaitu *grade* 6 dan 7, diklat menengah terdiri atas 2 (dua) *grade*, yaitu *grade* 8 dan 9, dan diklat jenjang tinggi adalah *grade* 10.

Modul diklat disusun untuk membantu guru dan tenaga kependidikan meningkatkan kompetensinya, terutama kompetensi profesional dan

kompetensi pedagogik. Modul tersebut digunakan sebagai sumber belajar (*learning resources*) dalam kegiatan pembelajaran tatap muka.

B. Tujuan

Penggunaan modul dalam diklat PK dimaksudkan untuk mengatasi keterbatasan waktu, dan ruang peserta diklat, memudahkan peserta diklat belajar mandiri sesuai kemampuan, dan memungkinkan peserta diklat untuk mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

Target kompetensi dan hasil pembelajaran yang diharapkan dapat dicapai melalui modul ini meliputi kompetensi pedagogi dan kompetensi profesional pada grade 3 (tiga). Setelah mempelajari materi pembelajaran pedagogi yaitu prosedur pengembangan kurikulum yang terkait dengan mata pelajaran Teknik Mesin, dan materi pembelajaran profesional tentang Teknik Pemesinan Gerinda 1, guru kejuruan paket keahlian Teknik Pemesinan diharapkan mampu:

1. Menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu.
2. Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran
3. Menganalisis bagian-bagian dan perlengkapan mesin gerinda datar secara bertanggung jawab.
4. Menentukan parameter pemotongan pada mesin gerinda datar secara teliti.
5. Mengoperasikan mesin gerinda datar sesuai prosedur pengoperasian (SOP)

C. Peta Kompetensi

Kompetensi Inti Guru			
Grade	Kompetensi Guru Paket Keahlian	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Deskripsi Materi
7	20.37 Menganalisis mesingerinda datar (<i>surface grinding machine</i>)	20.37.1. Menganalisis bagian-bagian dan perlengkapan mesin gerinda datar (<i>surface grinding machine</i>) 20.37.2. Menganalisis roda gerinda untuk penggerindaan datar 20.37.3. Menganalisis parameter pemotongan mesin gerinda datar	Materi L-7 berisi tentang : • Mesin gerinda datar: macam-macam mesin gerinda datar, bagian-bagian dan perlengkapan mesin gerinda datar (<i>surface</i>

	20.38 Menggunakan mesin gerinda datar (<i>surface grinding machine</i>)	20.38.1. Melakukan pemasangan roda gerinda pada mesin gerinda datar (balancing, dressing, dan truing). 20.38.2. Melakukan pemasangan benda kerja pada mesin gerinda datar 20.38.3. Menggunakan teknik penggerindaan datar sesuai tuntutan pekerjaan (datar, miring, alur dan bertingkat)	<i>grinding machine</i>), roda gerinda serta parameter pemotongan. • Spesifikasi mesin gerinda datar • Pengoperasian mesin gerinda datar • Penggunaan mesin gerinda datar: pemasangan roda pada gerinda datar (balancing, dressing, dan truing), pemasangan benda kerja, dan teknik penggerindaan datar (datar, miring, alur dan bertingkat).
--	------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

D. Ruang Lingkup

Agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif, maka ruang lingkup penyajian materi pembelajaran dalam modul ini diorganisasikan menjadi 4 (empat) Kegiatan Belajar (KB), sebagai berikut.

Kegiatan Belajar 1 (satu) memuat sajian materi macam-macam mesin gerinda datar dan perlengkapannya.

Kegiatan Belajar 2 (dua), memuat sajian materi roda gerinda

Kegiatan Belajar 3 (tiga), memuat sajian materi parameter pemotongan pada proses penggerindaan.

Kegiatan Belajar 4 (empat), memuat sajian materi teknik penggerindaan

E. Saran Penggunaan Modul

1. Materi pembelajaran utama Teknik Pemesinan Gerinda 1 ini berada pada tingkatan *grade 7* (tujuh), terdiri dari materi pedagogi dan materi profesional. Materi pedagogi berisi bahan pembelajaran tentang implementasi pengembangan kurikulum yang terkait dengan mata pelajaran yang diampu guru dan materi profesional berisi bahan pembelajaran tentang mesin gerinda datar. Materi pembelajaran dalam setiap Kegiatan Belajar, terbagi atas 3 (tiga) bagian, yaitu: Pengantar aktivitas pembelajaran, Uraian materi yang terbagi dalam beberapa Bahan Bacaan, Rincian aktivitas pembelajaran, Lembar Kerja/Tugas Praktek, Rangkuman dan Tes Formatif.

2. Materi pembelajaran ini terkait dengan materi pembelajaran pada grade sebelumnya.
3. Waktu yang digunakan untuk mempelajari materi pembelajaran ini diperkirakan 120 JP, dengan rincian untuk materi pedagogi 36 JP dan untuk materi profesional 84 JP, melalui diklat PK moda tatap muka.
4. Untuk memulai kegiatan pembelajaran, Saudara harus mulai dengan membaca Pengantar Aktivitas Belajar, menyiapkan dokumen-dokumen yang diperlukan/diminta, mengikuti tahap demi tahap kegiatan pembelajaran secara sistematis dan mengerjakan perintah-perintah kegiatan pembelajaran pada Lembar Kerja (LK) baik pada ranah pengetahuan dan keterampilan. Untuk melengkapi pengetahuan, Saudara dapat membaca bahan bacaan yang telah disediakan dan sumber-sumber lain yang relevan. Pada akhir kegiatan Saudara akan dinilai oleh pengampu dengan menggunakan format penilaian yang sudah dipersiapkan



KEGIATAN BELAJAR

KEGIATAN BELAJAR 1– MESIN GERINDA DATAR (*SURFACE GRINDING MACHINE*)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, melalui diskusi peserta diklat dapat:

1. Menyebutkan bagian-bagian utama mesin gerinda datar secara jujur
2. Mengidentifikasi perlengkapan mesin gerinda datar secara jujur
3. Mengidentifikasi peralatan bantu kerja mesin gerinda datar secara jujur
4. Menggunakan mesin gerinda datar secara teliti sesuai SOP
5. Menganalisis macam-macam dan fungsi mesin gerinda datar secara benar dan bertanggung jawab

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. 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 salah satu jenis mesin gerinda datar dapat dilihat pada (Gambar 1)



Gambar 1. Contoh salah satu jenis mesin gerinda datar

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

Untuk dapat menghasilkan produk pengerindaan sesuai tuntutan pekerjaan, mesin gerinda datar diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu,

- berdasarkan posisi sumbu spindel utama dan gerakan meja
- 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 horisontaldengan gerak meja bolak-balik
- Mesin gerinda datar spindel horisontaldengan gerak meja berputar
- Mesin gerinda datar spindel verticaldengan gerak meja bolak-balik
- Mesin gerinda datar spindel verticaldengan 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 2).



Gambar 2. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindle 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 3) dan mesin gerinda datar posisi spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik (kolom mesin dua buah) - (Gambar 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 3. Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik
(kolom mesin satu buah)

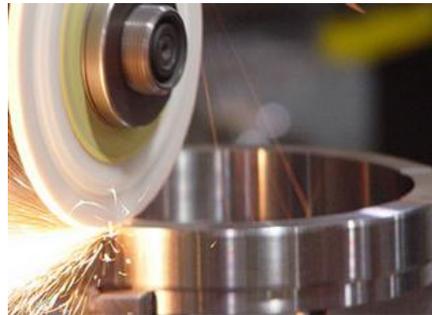


Gambar 4. Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik
(kolom mesin dua buah)

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 mejayang berputar (Gambar 5).



Gambar 5. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar

Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar (Gambar 6), digunakan untuk menggerinda benda kerjaberbentuk bulat dengan bidang permukaan rata.



Gambar 6. Mesin Gerindadatar horizontalgerakmeja 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 7).



Gambar 7. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertikal dengan gerak meja bolak-balik

Mesin gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja bolak-balik, digunakan untuk menggerinda benda-benda berpermukaan rata, lebar dan menyudut. (lihat Gambar 8).



Gambar 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 vertical 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 9).

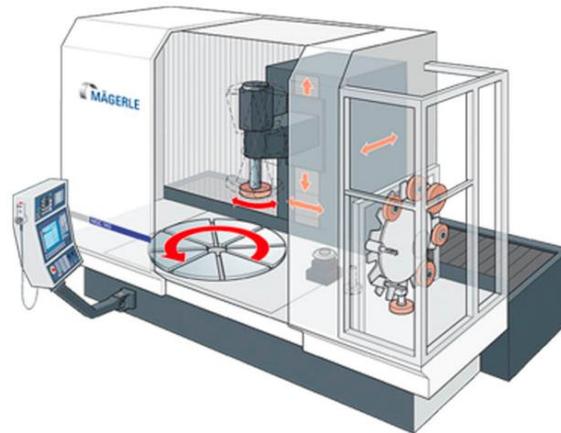


Gambar 9. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindle vertical dengan gerak meja berputar

Mesin gerinda datar spindle 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 spindle vertical (kolom mesin satu buah) -(Gambar 10), **kedua:** mesin gerinda datar posisi spindle vertical (kolom mesin dua buah) -(Gambar 11), dan **ketiga:** mesin gerinda datar posisi spindle vertical (spindel mesin dua buah) -(Gambar 12),



Gambar 10. Mesin gerinda datar posisi spindle vertical dengan gerak meja berputar (kolom mesin satu buah)



Gambar 11. Mesin gerinda datar posisi spindel vertical dengan gerak meja berputar (kolom mesin dua buah)



Gambar 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 13), adalah salah satu jenis mesin gerinda datar yang pelayanan pengoperasiaannya 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 13. Mesin gerinda datar manual

2) Mesin Gerinda Datar Semi Otomatis

Mesin gerinda datar semi otomatis (Gambar 14), adalah salah satu jenis mesin gerinda datar yang pelayanan pengoperasiaannya dilakukan secara semi otomatis. Pengertiannya 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 14. Mesin gerinda datar semi otomatis

3) Mesin Gerinda Datar Otomatis

Mesin gerinda datar otomatis (Gambar 15), adalah adalah salah satu jenis mesin gerinda datar yang pelayanan pengoperasiannya dapat dilakukan secara otomatis. Pengertiannya 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 sistem 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 15. Mesin gerinda datar otomatis

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

Mesin gerinda datar *computer numerical control– CNC* (Gambar 16), adalah salah satu jenis mesin gerinda datar yang pelayanan pengoperasiannya dapat dilakukan melalui komando atau perintah berupa kode-kode dan angka yang sudah distandarkan. Pengertiannya adalah dalam menggerakkan/ mengatur meja arah memanjang maupun melintang termasuk mengatur posisi spindel roda gerinda dan besar pemakanan dapat dilakukan secara otomatis melalui pemrograman dari komputer karena mesin gerinda datar jenis ini sudah difasilitasi pengopersiaannya melalui sistem 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 pengopersiaannya dapat dikontrol melalui program dari computer.



Gambar 16. Mesin gerinda datar CNC

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

Bagian-bagian mesin gerinda datayang akan diuraikan dibawah ini adalah hanya yang umum digunakan dilingkungan industri kecil dan menengah serta dilingkungan pendidikan yaitumesin gerinda datarspindel horizontal dan mesin gerinda datarspindel 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 datarspindel horizontal

Mesin gerinda datar spindel horizontal terdapat beberapa bagian diantaranya dapat dilihat pada (Gambar 17).



Gambar 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:

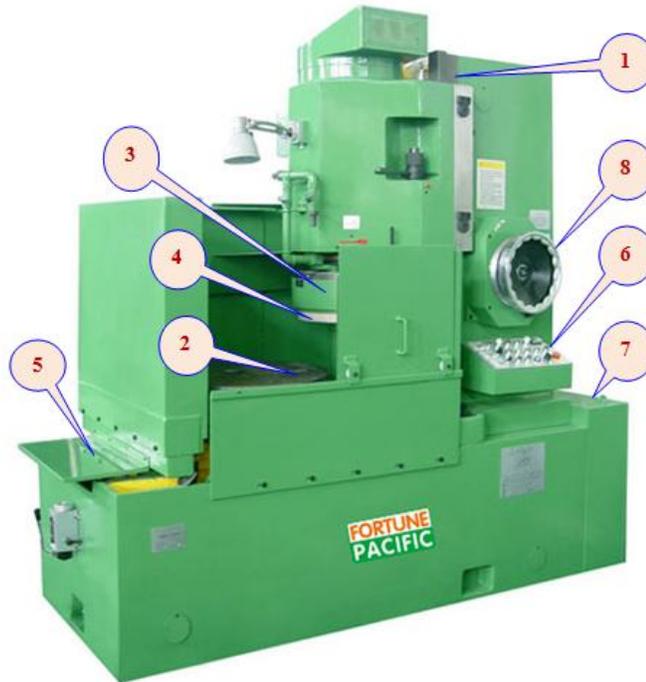
- Body mesin, berfungsi sebagai dudukan bagian-bagian mesin lainnya
- Kolom mesin, berfungsi sebagai dudukan spindel dan motor penggerak
- Spindel mesin, berfungsi sebagai dudukan roda gerinda
- Roda gerinda, berfungsi sebagai alat potong pada saat melakukan penggerindaan
- Dudukan meja magnetik, berfungsi 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 bak air pendingin, air pendingin, pompa air pendingin, berfungsi sebagai sumber tekanan dan sirkulasi air. Magnet penyaring air pendingin (*coolant magnetic separator*), berfungsi sebagai penyaring air pendingin. 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 (*emergensi*)
- 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 18).



Gambar 18. Mesin gerinda datar spindel vertikal

Keterangan:

- | | |
|------------------|-------------------------------------------|
| 1. Kolom mesin | 5. Sistem pendingin |
| 2. Meja magnetik | 6. Panel kelistrikan |
| 3. Spindel mesin | 7. System hidroulik |
| 4. Roda gerinda | 8. Handel pengatur pemakanan roda gerinda |

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

- Kolom mesin, berfungsi sebagaiudukan naik dan turunnya spindel dan motor penggerak
- Meja magnetik berfungsi sebagai pengikat benda kerja
- Spindel mesin berfungsi sebagaiudukan roda gerinda
- System hidraulik terdiri dari bak oli, oli dan pompa oli, berfungsi sebagai sumber penggerak meja secara otomatis
- System pendingin dan penyedot debu terdiri dari bak air pendingin, air pendingin, pompa air pendingin, berfungsi sebagai sumber tekanan dan sirkulasi air pendingin. Magnet penyaring air pendingin (*coolant magnetic separator*), berfungsi sebagai penyaring air pendingin. 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 hidraulik dengan mengaktifkan tombol On/Off yang ada dipanel kelistrikan mesin dan tunggu beberapa saat agar tekanan pompa hidrauliknya merata keseluruh system salurannya.
- Gerakan meja mesin arah memanjang/melintang dan kepala sepindel 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 sepindel naik/turun secara otomatis.
- Jika sudah merasa benar-benar kompeten dalam mengopersikan

mesin gerinda datar spindel horisontal, 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 pengekaman/pengikatan benda kerja, perlengkapan balancing roda gerinda dan perlengkapan penajaman/pembetulan roda gerinda.

1) Perlengkapan pengekaman/pengikatan benda kerja

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

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

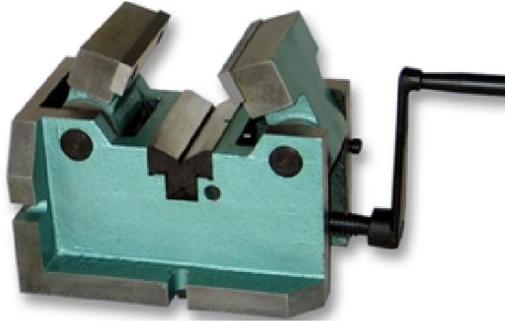
Ragum rata presisi (Gambar 19), adalah salah satu perlengkapan pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk mencekam benda kerja berbentuk balok/ persegi panjang dengan hasil penggerindaan antara satu dengan bidang yang lainnya saling tegak lurus, siku dan sejajar. Ciri-ciri ragum 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 keseajarannya.



Gambar 19. Ragum rata presisi

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

Ragum poros presisi (Gambar 20), adalah salah satu perlengkapan pengecam 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 20. Ragum poros presisi

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

Ragum sudut universal presisi (Gambar 21), adalah salah satu alat pengecam 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 21. Ragum sudut universal presisi

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

Ragum sinus presisi (Gambar 22), adalah salah satu alat pengecam 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 23).



Gambar 22. Ragum sinus presisi dan balok ukur



Gambar 23. Balok ukur

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

Ragum sinus presisi universal (Gambar 24) 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 24. 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.

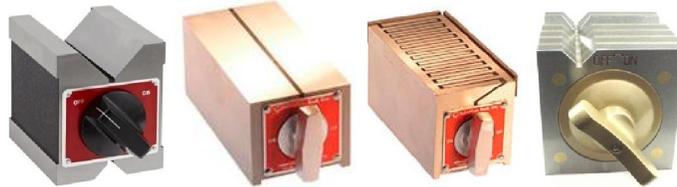


Gambar 25. Macam-macam meja magnet permanen berbentuk balok



Gambar 26. Macam-macam meja magnet permanen berbentuk bulat

Jenis meja magnet permanen lainnya yang memiliki ukuran relatif kecil dapat dilihat pada (Gambar 27)



Gambar 27. Macam-ukuran kecil

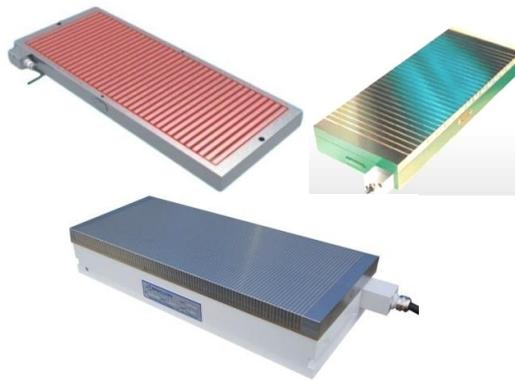
Adapun proses pencekaman benda kerja dengan meja magnet permanent :

- Lempengan-lempengan magnet permanen terletak diantara 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 28. Macam bentuk meja magnet listrik

Adapun proses pencekaman benda kerja dengan meja magnet listrik:

- Pencekaman menggunakan prinsip elektromagnetik.
- Batangan-batangan yang diujungnya diatur sehingga menghasilkan kutubmagnet 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 pencekam magnet.
- Melepas benda kerja dilakukan dengan memutuskan aliran listrik yang menuju pencekam magnet dengan menggunakan tombol *on/off*.

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

Meja sinus magnet (Gambar 29), digunakan untuk mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan membentuk sudut satu arah mendatar (*horizontal*) dan dapat diketahui perbedaan selisih ketebalan bidangnya.



Gambar 29. Meja sinus magnet

Adapun proses pencekaman 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 pencekaman meja magnet.

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

Meja sinus magnet universal (Gambar 30), digunakan untuk mengikat atau mencekam bendakerja dengan hasil penggerindaan membentuk sudut dua arah mendatar (*horizontal*) dan tegak (*vertical*) dan dapat diketahui perbedaan selisih ketebalan bidangnya.



Gambar 30. 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 31a), *3-jaw chuck punch former*(Gambar 31b), *punch former sine type* (Gambar 31c) dan *collet punch former* (Gambar 31d).



Gambar 31. 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*)**

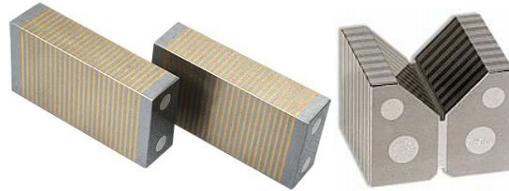
Meja putar universal (Gambar 32), adalah salah satu perlengkapan bantu pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk membagi bidang permukaan benda kerja apabila diperlukan hasil permukaan yang berbidang-bidang dengan sudut tertentu.



Gambar 32. 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 33).

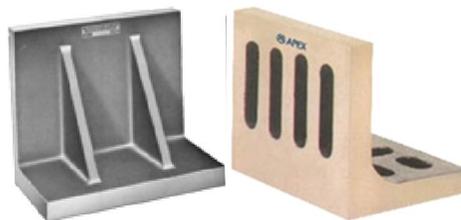


Gambar 33. Blok penghantar magnet bentuk persegi panjang dan bentuk V

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 34) 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 34. Blok penyiku

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

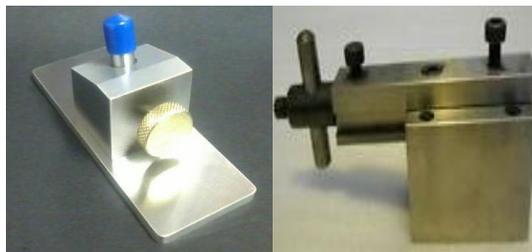
Peralatan yang digunakan untuk membentuk (*truing*) dan mengasah (*dressing*) roda gerinda adalah,udukan/pemegang (*holder*) dan alat pengasah dan pembentuk roda gerinda/ dresser (*dresser*). Dengan dua jenis alat ini roda gerinda yang akan digunakan dapat dibentuk dan diasah sesuai kebutuhan atau tuntutan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

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

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

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

Pemegang dresser roda gerinda bentuk standar (Gambar 35), digunakan untuk membentuk dan mengasah roda gerinda profil rata pada permukaan dan sisi roda gerinda.



Gambar 35. Pemegang alat pengasah roda gerinda/ dresser 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

grinda. Terdapat beberapa jenis dudukan atau pemegang alat pembentuk dan pengasah roda gerinda/dresser bentuk khusus diantaranya:

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

Sinus pembentuk sudut roda gerinda (Gambar 36), digunakan untuk membentuk sudut pada permukaan dan sisi roda gerinda dengan profil rata.



Gambar 36. Sinus pembentuk sudut roda gerinda

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

Pembentuk sisi roda gerinda presisi (Gambar 1.37), digunakan untuk membentuk sisi roda gerinda dengan profil rata dan bertingkat.



Gambar 37. Pembentuk sisi roda gerinda presisi

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

Pembentuk roda gerinda universal (Gambar 38), digunakan untuk membentuk permukaan dan sisi roda gerinda dengan

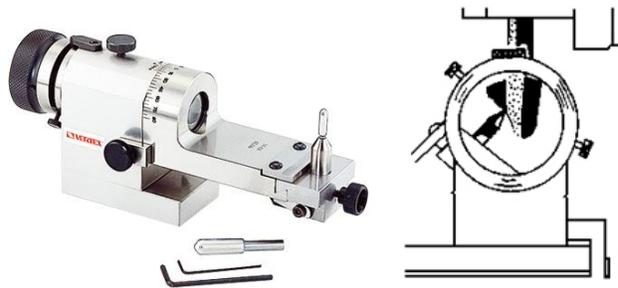
bentuk/profil tertentu sesuai kebutuhan hasil bentuk penggerindaan.



Gambar 38. 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 39) digunakan untuk membentuk permukaan dan sisi roda gerinda dengan profil tertentu sesuai kebutuhan hasil bentuk penggerindaan dengan bantuan kaca pembesar/optic.



Gambar 39. Pembentuk radius dan sudut roda gerinda dengan kaca pembesar/optic

b) Alat Pengasah dan PembentukRoda Gerinda/dreser(*Dresser*)

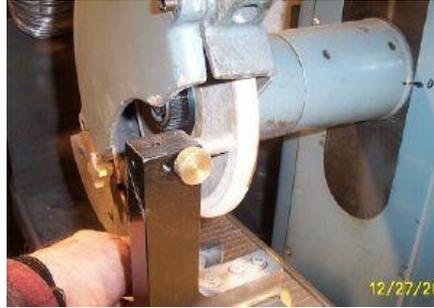
Terdapat beberapa jenis alat pengasah roda gerinda/dreseryang umum digunakan untuk membentuk dan mengasah roda gerinda diantaranya:

- **Dreser Intan/Berlian Mata Satu (*Single Point Diamond Dresser*)**
Dreser intan mata satu (Gambar 40), 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 41)



Gambar 40. Dreser intan mata satu





Gambar 41. Contoh penggunaan dresser intan mata satu

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

Dreser intan mata banyak (Gambar 42), 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 dresser intan mata satu, karena dresser intan mata banyak bebannya tertumpu pada beberapa titik mata intan.



Gambar 42. Dreser intan mata banyak

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

Dreser diresapi intan (Gambar 43), 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 43. Dreser diresapi intan

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

Roda dresser intan berputar (Gambar 44), 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 45)



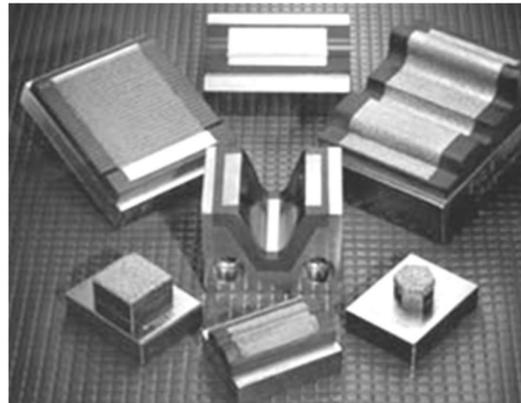
Gambar 44. Roda dresser intan berputar



Gambar 45. Contoh penggunaan roda dreser intan berputar

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

Balok dreser intan (Gambar 46) adalah salah satu jenis dreser dengan tangkai/body berbentuk balok yang pada permukaannya diresapi serbuk intan dengan profil sesuai kebutuhan.



Gambar 46. Balok dreser 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, dudukan/pengikat roda gerinda dan dudukan penyetimbang.

a) Pengikat Roda Gerinda.

Dudukan/pengikat roda gerinda terdiri dari arbor dan flens (*flange*) (Gambar 47), berfungsi sebagai dudukan/pengikat roda gerinda yang akan dibalancing. Posisi penggunaan arbor dan flens dapat dilihat pada (Gambar 48)



Gambar 47. Arbor dan flns



Gambar 48. Posisi penggunaan arbor dan flns

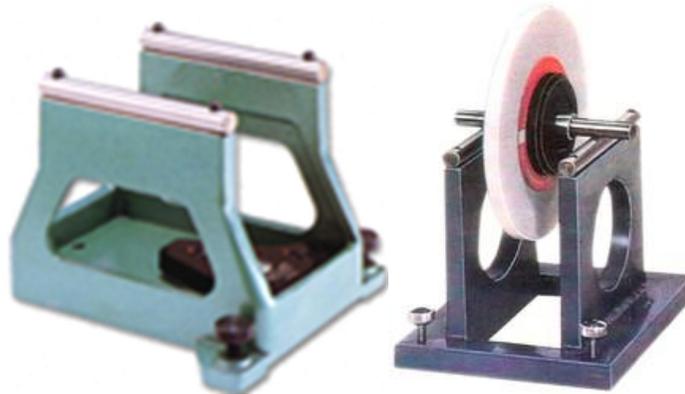
b) Dudukan penyetimbang.

Dudukan penyetimbang berfungsi sebagai dudukan arbor pada saat membalancing batu gerinda. Terdapat dua jenis dudukan penyetimbang yaitu dudukan penyetimbang dengan batang pelat pipih, batang lurus dan dengan rol. Dudukan penyetimbang dengan batang pelat pipih dan contoh penggunaannya dapat dilihat pada (Gambar 49), dudukan penyetimbang dengan batang lurus dan contoh penggunaannya dapat dilihat pada (Gambar 50) dan dudukan penyetimbang dengan rol dan contoh penggunaannya dapat dilihat pada (Gambar 51)



Gambar 49. Dudukan penyetimbang dengan

batang pipih dan contoh penggunaannya



Gambar 50. Dudukan penyetimbang dengan batang lurus dan contoh penggunaannya



Gambar 51. 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 spindle 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).

Tabel 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 table 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. Aktifitas Pembelajaran

1. Mengamati

- a. Lakukan pengamatan dengan seksama terhadap macam-macam mesin gerinda datar berikut prinsip kerjanya, yang ada di bengkel atau tempat lainnya, kemudian cocokkan dengan uraian materi yang telah dibaca sebelumnya. Gunakan format D.1a. di bawah untuk melakukan kegiatan pengamatan.

No.	Nama Mesin	Prinsip Kerja	Keterangan
1.			
2.			
3.			
...			

- b. Selanjutnya amati juga perlengkapan mesin gerinda datar yang ada di bengkel atau tempat lainnya meliputi apa saja nama-nama perlengkapan tersebut berikut apa fungsinya, kemudian cocokkan dengan uraian materi yang telah dibaca sebelumnya. Gunakan format D.1b untuk melakukan kegiatan pengamatan:

No.	Nama Perlengkapan	Fungsi	Keterangan
1.			
2.			
3.			
...			

2. Menanya

Apakah ada yang masih belum dipahami tentang macam-macam mesin gerinda datar dan prinsip kerja?. Jika masih ada catat dan diskusikan segala sesuatu yang belum dipahami dengan teman. Buatlah deskripsi dari masalah yang ada.

Dari hasil diskusi yang telah dilakukan tentang macam-macam mesin gerinda datar dan prinsip kerjanya tersebut, catat hasil tersebut dalam tabel, dan diskusikan dengan teman. Buatlah identifikasi dari masalah yang ada dengan cara menggali melalui pertanyaan-pertanyaan. Saudara dapat melakukan identifikasi menggunakan bantuan format D.2a berikut.

No.	Nama Mesin Gerinda Datar	Identifikasi Masalah	Keterangan
1.			
2.			
3.			
...			

Selain itu apakah ada yang masih belum dipahami tentang perlengkapan mesin gerinda datar dan fungsinya?. Jika masih ada catat dan diskusikan segala sesuatu yang belum dipahami dengan teman. Buatlah deskripsi dari masalah yang ada.

Dari hasil diskusi yang telah dilakukan tentang perlengkapan mesin gerinda datar dan fungsinya tersebut, catat hasil tersebut dalam tabel, dan diskusikan dengan teman. Buatlah identifikasi dari masalah yang ada dengan cara menggali melalui pertanyaan-pertanyaan. Saudara dapat melakukan identifikasi menggunakan bantuan format D.2b berikut.

No.	Nama Perlengkapan Mesin Gerinda Datar	Identifikasi Masalah	Keterangan
1.			
2.			
3.			
...			

Dari hasil identifikasi masalah tersebut, lakukan klarifikasi dan diskusikan dengan fasilitator Saudara

3. Mengumpulkan Informasi

Kumpulkan informasi-informasi tentang macam-macam mesin gerinda datar dan prinsip kerjanya terkait dengan identifikasi masalah yang telah dibuat. Informasi yang akan diperoleh berupa beberapa informasi tambahan atau jawaban tentang informasi tambahan dari macam-macam mesin gerinda datar dan prinsip kerjanya, dan jawaban dari masalah-masalah yang ada. Informasi dikumpulkan dengan melalui diskusi, buku-buku referensi lainnya, pembuktian, atau melalui internet yang layak dipercaya. Saudara dapat menggunakan bantuan mengumpulkan informasi menggunakan format D.3a berikut.

No.	Hasil Identifikasi Masalah Macam-macam Mesin Gerinda Datar	Inventarisasi Informasi tambahan
1		
2		
3		

Selain itu kumpulkan informasi-informasi tentang perlengkapan mesin gerinda datar dan fungsinya terkait dengan identifikasi masalah yang telah dibuat. Informasi yang akan diperoleh berupa beberapa informasi tambahan atau jawaban tentang informasi tambahan dari perlengkapan mesin gerinda datar dan fungsinya, dan jawaban dari masalah-masalah yang ada. Informasi dikumpulkan dengan melalui diskusi, buku-buku referensi lainnya, pembuktian, atau melalui internet yang layak dipercaya. Saudara dapat menggunakan bantuan mengumpulkan informasi menggunakan format D.3b berikut.

No.	Hasil Identifikasi Masalah Perlengkapan Mesin Gerinda Datar	Inventarisasi Informasi tambahan
1		
2		
3		

Dari hasil inventarisasi informasi/ solusi yang sudah dibuat, menjadi bahan untuk diolah dalam proses mengolah informasi.

4. Mengolah Informasi

Lakukan pengidentifikasian dari hasil inventarisasi informasi yang telah dilakukan sebagaimana pada kegiatan 3.1a, sehingga memunculkan informasi yang paling cocok untuk menjawab permasalahan. Pengolahan informasi dilakukan dengan berdasarkan hasil diskusi, pencarian referensi, hasil uji coba praktik, atau informasi dari sumber internet yang layak dipercaya. Hasil olahan informasi sudah berbentuk simpulan-simpulan yang berisi tentang jawaban dari permasalahan. Pada tahap ini, seluruh tujuan pembelajaran yang dicanangkan sudah diperoleh sesuai dengan tingkatan/ gradasi pengetahuan, dan keterampilan. Sedangkan sikap

yang terbentuk secara tidak langsung akibat kegiatan yang dilakukan selama proses pembelajaran diharapkan juga telah terhabituasi pada peserta.

5. Mengkomunikasikan

Demonstrasikan/ presentasikan hasil yang telah diperoleh selama kegiatan pembelajaran dihadapan instruktur/widyaiswara. Buatlah laporan secara tertulis serta bahan presentasi yang dapat disampaikan kepada instruktur /widyaiswara. Isi dari laporan adalah menjawab seluruh tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya, sekaligus menjelaskan tentang permasalahan dan solusi dari materi yang telah dibahas. Dalam laporan, minimal terdiri atas tiga Bab, yaitu: Bab I. Pendahuluan, Bab II. Permasalahan dan Pembahasan, dan Bab III. Kesimpulan.

E. 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 system hidroulik 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 ragum presisi (*Precision Vice Plate*) secara fisik adalah ...
- A. Seluruh bagian/bidang luar ragum dapat dijadikan acuan dasar/basic penggerindaan
- 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 bendakerja 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 bendakerja 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 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. u adalah ...

- A. *Optical Radius & Angle Wheel Dresser*
- B. *Angle Sine Wheel Dresser*
- C. *Preccisions Duples Wheel Dresser*
- D. *Universal Wheel Dresser*

F. Penilaian Hasil Belajar

a. Penilaian sikap

Nama : _____

Kelas : _____

Aktivitas Peserta didik

Peserta didik berdiskusi tentang mesin gerinda datar

Rubrik Petunjuk: Nilai 1 bila aspek karakter belum terlihat (BT)

Nilai 2 bila aspek karakter mulai terlihat (MT)

Nilai 3 bila aspek karakter mulai berkembang (MB)

Nilai 4 bila aspek karkter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar Observasi

No.	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		Teliti	Jujur	Disiplin	Tanggung jawab
1.	Menyebutkan bagian-bagian utama mesin gerinda datar				
2.	Mengidentifikasi perlengkapan mesin gerinda datar				
3.	Mengidentifikasi peralatan bantu kerja mesin gerinda datar				
4	Menggunakan mesin gerinda datar				
5	Menganalisis macam-macam dan fungsi mesin gerinda datar				

$$Skor\ maksimal = \frac{Skor \times 100}{4 \times 4 \times 5}$$

b. Penilaian pengetahuan

$$Skor\ maksimal = \frac{Benar \times 100}{Jml}$$

G. Rangkuman

Penggerindaan gerinda datar adalah suatu teknik penggerindaan yang mengacu pada pembuatan bentuk datar, dan permukaan yang tidak rata pada sebuah benda kerja yang berada di bawah batu gerindayang berputar. Pada umumnya mesin gerinda datardigunakan untuk penggerindaanpermukaan yang meja mesinnyabergerak horizontal bolak-balik.

Berdasarkan sumbu utama : gerinda datar spindel horizontaldengan gerak meja bolak-balik, gerinda datar spindel horizontaldengan gerak meja berputar, gerinda datar spindel verticaldengan gerak meja bolak-balik dan gerinda datar spindel verticaldengan gerak meja berputar.

Berdasarkan prinsip kerja: gerinda datar manual, gerinda datar semi otomatis, gerinda datar otomatis dan gerinda datar *Computer Numerical Control (CNC)*

Bagian-bagian utama mesin gerinda datar : spindel pemakanan batu gerinda, pembatas langkah meja mesin, sistem hidrolik, spindel penggerak meja mesin naik turun, spindel penggerak meja mesin kanan-kiri, tuas pengontrol meja mesin, panel kontrol, meja mesin.

Perlengkapan mesin gerinda datar: 1) Perlengkapan pencekaman/pengikatan benda kerja terdiri atas ragum rata presisi, ragum poros presisi, ragum sudut universal presisi, ragum sinus presisi, ragum sinus presisiuniversal, meja/chuck magnet permanen, meja magnet listrik, meja sinus magnet, meja sinus magnet universal, peralatan bantu pencekaman khusus, peralatan bantu pencekaman. 2) Peralatan pembentuk dan pengasah roda gerinda terdiri atas : dudukan/pemegang alat pengasah dan pembentuk roda gerinda, pemegang dreser roda gerinda bentuk standar, alat pengasah dan pembentuk roda

gerinda/dresser 3) Perlengkapan penyetimbang (*balancing*) roda gerinda terdiri atas pengikat roda gerinda, dudukan penyetimbang.

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

H. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Pada kegiatan belajar 1 ini telah mempelajari materi tentang macam-macam mesin gerinda datar, perlengkapan, alat bantu dan spesifikasinya.

Dengan menguasai materi pada kegiatan belajar 1, peserta diklat dapat melanjutkan mempelajari materi tentang roda gerinda yang digunakan untuk penggerindaan datar



KEGIATAN BELAJAR

KEGIATAN BELAJAR 2 – RODA GERINDA

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, melalui diskusi peserta didik dapat:

1. Menyebutkan bagian-bagian batu gerinda secara jujur dan teliti
2. Menjelaskan struktur batu gerinda secara teliti dan benar
3. Menjelaskan penandaan roda gerinda secara teliti dan benar
4. Menjelaskan penggunaan roda gerinda secara teliti dan benar
5. Menganalisis roda gerinda untuk penggerindaan datar secara benar dan bertanggung jawab

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menganalisis roda gerinda untuk penggerindaan datar

C. Uraian Materi

Roda Gerinda

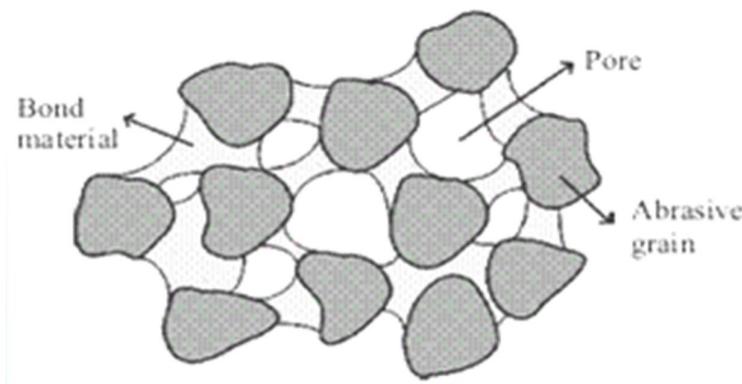
Roda gerinda terdiri dari butiran pemotong (abrasive) dan perekat (bond) yang dibuat dengan cara dipanaskan pada dapur listrik sampai temperatur tertentu, kemudian dikempa dalam cetakan dengan bentuk yang diinginkan. Roda gerinda adalah salah satu jenis alat pemotong yang digunakan untuk pekerjaan finishing 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 52).



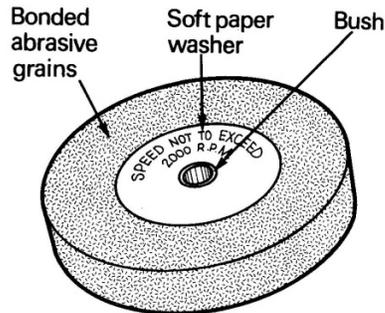
Gambar 52. Macam-macam roda gerinda

1. Bagian-bagianRoda 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 53). 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 54).



Gambar 53. Bagian-bagianroda gerinda



Gambar 54. 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”.

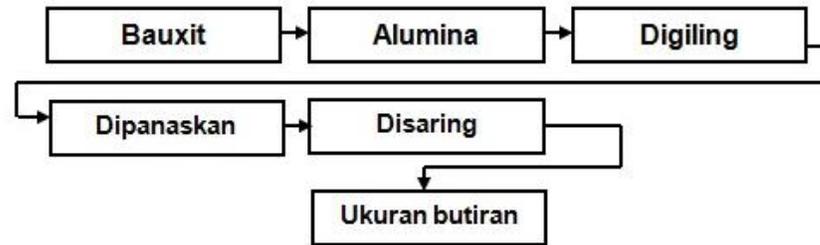
Aluminiumoksida memiliki variasi dalam sifat yang timbul dari perbedaan komposisi kimia dan struktur yang diakibatkan dari proses manufaktur atau pembuatannya.

Aluminium oksidagrit 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 alumunium oxide secara umum digunakan untuk menggerinda benda kerja yang mempunyai tegangan tarik tinggi (baja karbon, baja paduan dan HSS). Proses pembuatan butiran alumunium oxide dapat dilihat pada (Gambar 55)

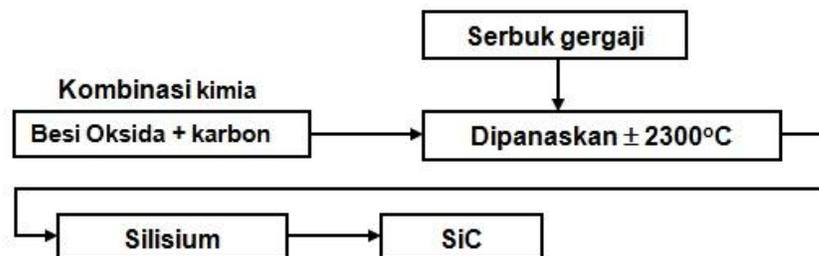


Gambar 55. Proses pembuatan butiran alumunium oxide

2) Silicon carbida (SiC) “ Simbol C ”

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

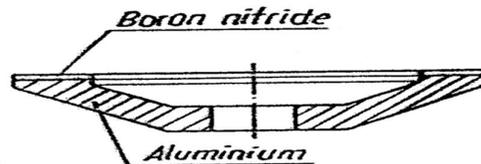
Silikon karbida warna hijau mengandung setidaknya 97% SiC. Memiliki sifat yang lebih baik jika dibandingkan dengan silikon karbida berwarna hitam digunakan untuk menggerinda karbida yang disemen (bahan keras). Roda gerinda dengan butiran silikon karbida secara umum digunakan untuk menggerinda benda kerja yang mempunyai tegangan tarik rendah (besi tuang kelabu, grafit, alumunium, kuningan dan carbide). Proses pembuatan butiran silikon karbida dapat dilihat pada (Gambar 56).



Gambar 56. Proses pembuatan butiran silikon karbida

3) Boron Nitrit . “ Simbol CBN ”

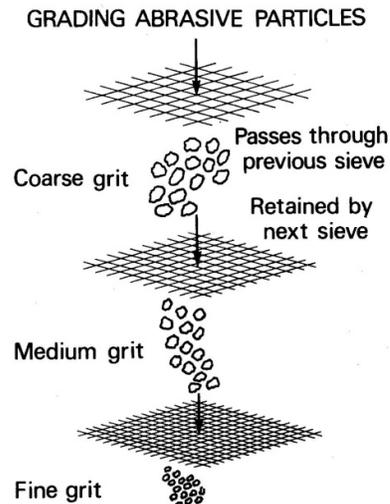
Butiran boron nitrit memiliki sifat keras, tangguh dan efisien. Digunakan untuk menggerinda benda kerja yang sangat keras (baja perkakas dengan kekerasan diatas 65 HRC). Proses pembuatan roda gerinda dengan butiran boron nitrit dapat dilihat pada (Gambar 57).



Gambar 57. Proses pembuatan butiran boron nitrit

3. UKuran Butiran Pemotong Roda Gerinda

Besarnya butiran pemotongan roda gerinda didapat dengan cara menyaring butiran-butiran tersebut pada penyaring dengan jumlah mata jala tertentu pada setiap 1 inchinya. Proses penyaringan ukuran butiran roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 58).



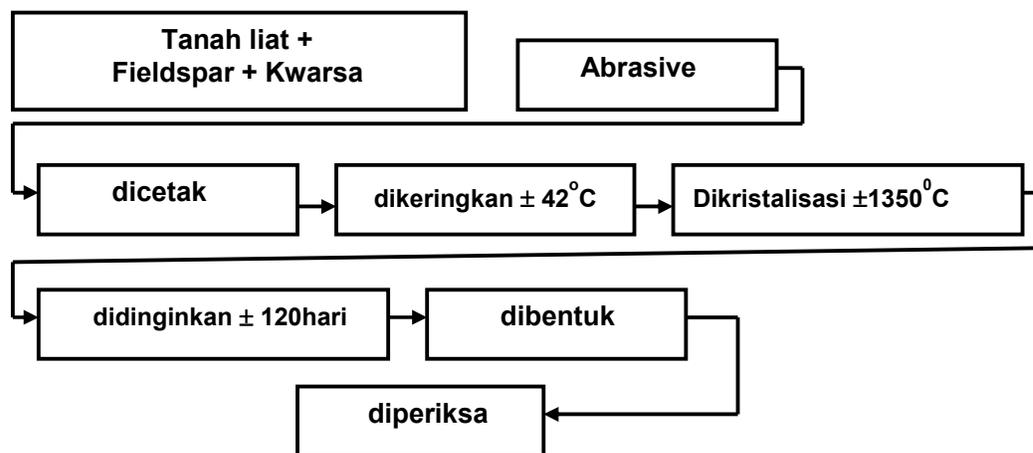
Gambar 58. Proses penyaringan ukuran butiran roda gerinda

4. Macam-macam Perekat (*Bond*)

Terdapat bermacam-macam perekat dalam membuat roda gerinda diantaranya:

1) Perekat Keramik (*Vitrified bond*).

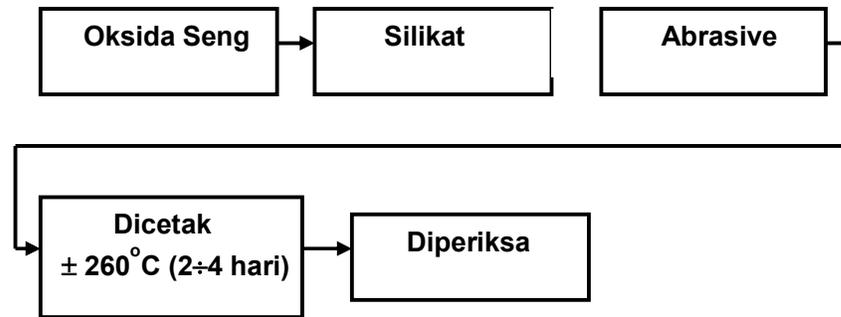
Sebagian besar roda gerinda menggunakan perekat jenis keramik. Kelebihannya perekat jenis ini diantaranya: tahan terhadap air, oli, asam dan panas. Sedangkan kelemahannya diantaranya: rapuh dan kasar, sehingga batu gerinda tidak boleh tipis. Proses pembuatan perekat keramik dapat dilihat pada (Gambar 59).



Gambar 59. Proses pembuatan perekat keramik

2) Perekat silikat.

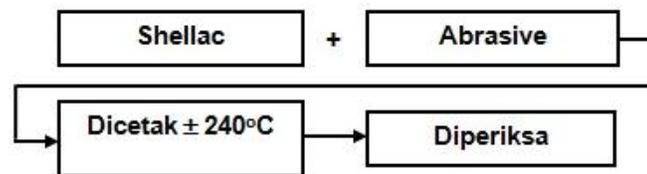
Khusus digunakan untuk mengasah alat-alat potong, karena perekat jenis ini mudah melepaskan butiran (*pulder acting*). Proses pembuatan perekat silikat dapat dilihat pada (Gambar 60).



Gambar 60. Proses pembuatan perekat silikat

3) Perekat shellac.

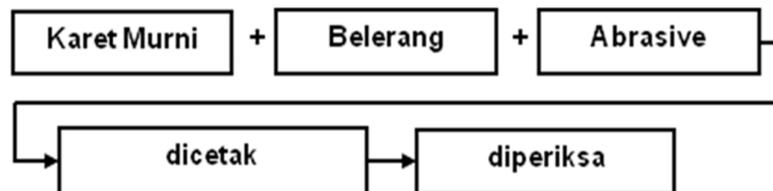
Jenis perekat ini digunakan untuk pengerjaan halus, dan ketahanan terhadap panas rendah. Proses pembuatan perekat shellac dapat dilihat pada (Gambar 61).



Gambar 61. Proses pembuatan perekat shellac

4) Perekat Karet

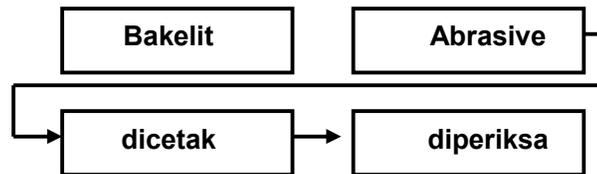
Roda gerinda dengan perekat karet digunakan untuk roda gerinda pengontrol/penahan pada mesin gerinda silinder tanpa senter (*centerless grinding*). Proses pembuatan perekat karet dapat dilihat pada (Gambar 62).



Gambar 62. 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 63).



Gambar 63. Proses pembuatan perekat resin syntetik

6) Perekat logam.

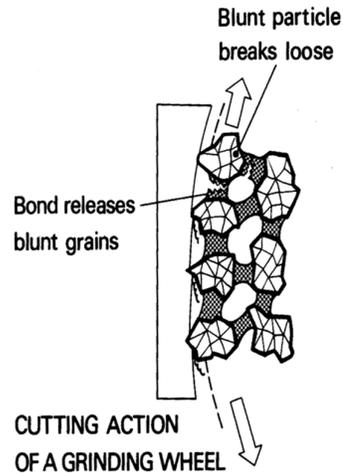
Roda gerinda dengan perekat logam, digunakan untuk mengikat butiran pemotong boron nitride dan Intan. Proses pembuatan perekat resin syntetik dapat dilihat pada (Gambar 64).

PROSES ELEKTRO PLATING

Gambar 64. Proses pembuatan perekat logam

5. Tingkat Kekerasan Roda Gerinda

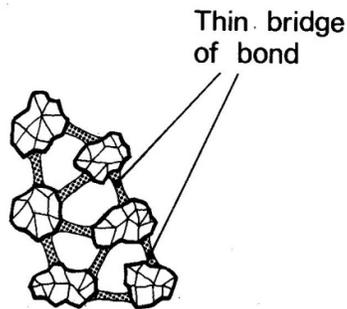
Yang dimaksud dengan tingkat kekerasan roda gerinda adalah kemampuan perekat untuk mengikat butiran pemotong dalam melawan pelepasan butiran akibat adanya tekanan pemotongan. Ilustrasi tingkat kekerasan roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 65)



Gambar 65. Ilustrasi tingkat kekerasan roda gerinda

1) Roda Gerinda Lunak

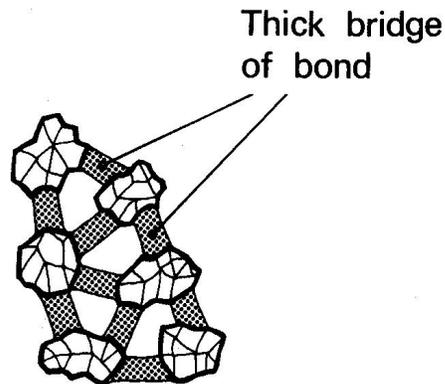
Roda gerinda lunak memiliki prosentase perekat sedikit, sehingga memiliki sifat mudah untuk melepaskan butiran dibawah tekanan pemotongan tertentu. Roda gerinda jenis ini digunakan untuk menggerinda bahan/material yang keras. Struktur roda gerinda lunak dapat dilihat pada (Gambar 66).



Gambar 66. Struktur roda gerinda lunak

2) Roda Gerinda Keras.

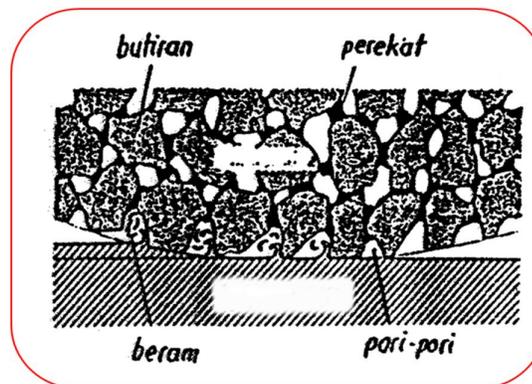
Roda gerinda keras memiliki prosentase jumlah perekat besar apabila dibandingkan dengan roda gerinda lunak, sehingga memiliki sifat sulit untuk melepaskan butiran pada tekanan pemotongan tertentu. Roda gerinda jenis ini digunakan untuk menggerinda bahan/material yang lunak. Struktur roda gerinda keras dapat dilihat pada (Gambar 67).



Gambar 67. Struktur roda gerinda keras

6. Struktur Roda Gerinda

Struktur roda gerinda ditentukan oleh besar kecilnya volume pori-pori yang terdapat diantara butiran pemotong. Pori-pori berfungsi sebagai ruang/tempat beram dan memperbaiki proses pendinginan.

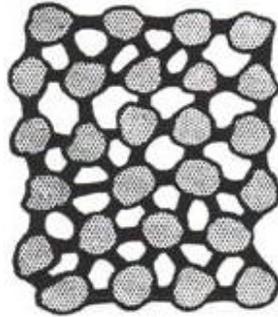


Gambar 68. Fungsi pori-pori pada saat pada roda gerinda

Struktur roda gerinda secara garis terdiri dari tiga jenis yaitu, struktur terbuka (*open structure/open spacing*), struktur sedang (*medium struktur/medium spacing*) dan struktur padat (*dense structure/close spacing*).

1) Struktur Terbuka (*Open Structure/Open Spacing*).

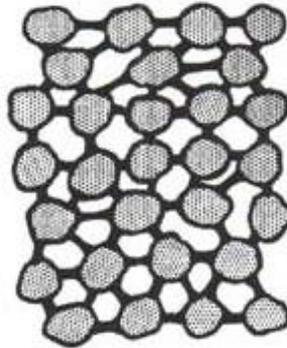
Roda gerinda struktur terbuka (Gambar 69), memiliki ruang antara butiran pemotong lebar. Efisiensi pemotongan baik dan digunakan untuk pengasaran.



Gambar 69. Roda gerinda struktur terbuka

2) Struktur Sedang (*Medium Struktur/Medium Spacing*).

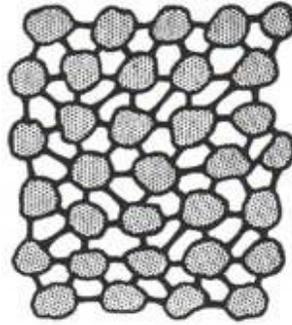
Roda gerinda struktur sedang (Gambar 70), memiliki ruang antara butiran pemotong sedang. Efisiensi pemotongan sedang dengan hasil penggerindaan kehalusan permukaan sedang.



Gambar 70. Roda gerinda struktur sedang

3) Struktur Padat (*Dense Structure/Close Spacing*)

Roda gerinda struktur padat (Gambar 71), memiliki ruang antara butiran pemotong kecil. Efisiensi pemotongan kurang baik dan digunakan untuk proses finising.



Gambar 71. Roda gerinda struktur padat

7. Bentuk/Geometris Roda Gerinda.

Bentuk roda gerinda dibuat berdasarkan kebutuhan jenis pekerjaan, maka masing-masing bentuk roda gerinda memiliki fungsi yang berbeda-beda. Terdapat beberapa macam bentuk roda gerinda diantaranya:

1) Roda Gerinda Lurus (*Straight Wheel*)

Roda gerinda lurus (Gambar 72), digunakan untuk penggerindaan datar pada mesin gerinda datar, penggerindaan silinder luar pada mesin gerinda silinder dan penggerindaan alat-alat potong perkakas tangan pada mesin gerinda bangku/pedestal.



Gambar 72. Roda gerinda lurus

2) Roda Gerinda Silinder (*Cylinder Wheel*)

Roda gerinda silinder (Gambar 73), digunakan untuk penggerindaan diameter dalam dengan posisi spindel vertikal atau horizontal.



Gambar 73. Roda gerinda silinder

3) Roda Gerinda Tirus Satu Sisi (*Tapered One Side Wheel*)

Roda gerinda tirus satu sisi (Gambar 74), digunakan untuk penggerindaan alur miring satu sisi dan mengasah pisau mesin perkakas.



Gambar 74. Roda gerinda tirus satu sisi

4) Roda Gerinda Tirus dua sisi (*Tapered Two Side Wheel*)

Roda gerinda tirus dua sisi (Gambar 75) digunakan untuk penggerindaan alur bentuk V dan roda gigi.



Gambar 75 Roda gerinda tirus dua sisi

5) Roda Gerinda Pengurangan Satu Sisi (*Recessed One Side Wheels*)

Roda gerinda pengurangan satu sisi (Gambar 76) digunakan untuk penggerindaan permukaan bidang datar dengan posisi spindel datar atau horizontal.



Gambar 76. Roda gerinda pengurangan satu sisi

6) Roda Gerinda Pengurangan Dua Sisi (*Recessed Two Side Wheels*)

Roda gerinda pengurangan dua sisi (Gambar 77) digunakan untuk penggerindaan datar dengan posisi spindel tegak atau vertikal.



Gambar 77. Roda gerinda pengurangan dua sisi

7) Roda Gerinda Mangkuk Lurus (*Straight Cup Wheels*)

Roda gerinda mangkuk lurus (Gambar 78), digunakan untuk penggerindaan permukaan datar dengan spindel vertical dan penggerindaan sisi dengan spindel horizontal.



Gambar 78. Roda gerinda mangkuk lurus

8) Roda Gerinda Mangkuk kerucut (*Taper Cup Wheels*)

Roda gerinda mangkuk kerucut (Gambar 79), digunakan untuk penggerindaan alat-alat potong.



Gambar 79. Roda gerinda mangkuk kerucut

9) Roda Gerinda Piring (*Dish Wheels*)

Roda gerinda piring (Gambar 80) memiliki cirri-ciri bidang potongnya berbentuk lurus. Roda gerinda jenis ini digunakan untuk penggerindaan alat-alat potong.



Gambar 80. Roda gerinda piring

10) Roda Gerinda Piring Gergaji (*Saw Gummer/Sauser Wheels*)

Roda gerinda piring gergaji (Gambar 81) memiliki ciri-ciri bidang potongnya berbentuk radius. Roda gerinda jenis ini digunakan untuk penggerindaan alat-alat potong khususnya untuk daun gergaji.



Gambar 81. Roda gerinda piring gergaji

11) Roda Gerinda Tanpa Senter (*Centerless Grinding Wheels*)

Roda gerinda tanpa senter (Gambar 82) digunakan untuk menahan pada proses penggerindaan diameter luar tanpa senter pada mesin gerinda silinder (*cylinder grinding machine*).



Gambar 82. Roda gerinda tanpa senter

12) Roda Gerinda dalam (*Internal Grinding Wheels*)

Roda gerinda dalam, digunakan untuk penggerindaan diameter dalam pada mesin gerinda silinder (*cylinder grinding machine*). Terdapat dua jenis roda gerinda dalam yaitu roda gerinda dalam tanpa tangkai dan dengan tangkai (Gambar 83).



Gambar 83. Roda gerinda dalam tanpa tangkai dan dengan tangkai

13) Roda Gerinda Bentuk Khusus

Roda gerinda bentuk khusus (Gambar 84), digunakan untuk penggerindaan datar pada mesin gerinda datar dengan spindel tegak atau vertikal. Roda gerinda jenis ini terdapat beberapa buah mata batu gerinda yang diikatkan pada pemegang/holdernya, yang jumlahnya tergantung dari besar diameter pemegangnya. Sehingga apabila ada salah satu mata batu gerinda yang rusak, penggantinya cukup satu mata batu gerinda saja.



Gambar 84. Roda gerinda bentuk khusus

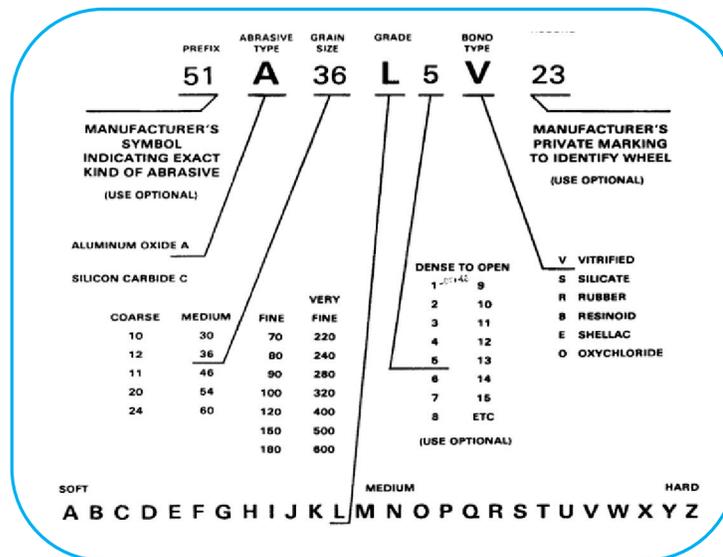
8. Sistem Penandaan Batu gerinda

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 85)



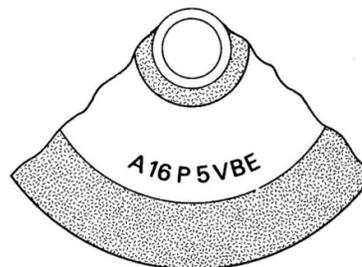
Gambar 85. Contoh penandaan roda gerinda

Penandaan sebuah roda gerinda harus berdasarkan standar yang telah ditetapkan, sehingga setiap pabrikan pembuat roda gerinda dalam pembuatannya harus mengikuti standar tersebut. Standar penandaan roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 86).



Gambar 86. Standar penandaan roda gerinda

Contohpembacaan atau pengertian penandaan roda gerinda sebagaimana terlihat pada (Gambar 87), adalah sebagai berikut:



Gambar 87. 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. Aktifitas Pembelajaran

1. Pengamatan

- a. Lakukan pengamatan dengan seksama terhadap macam-macam roda gerinda, yang ada di bengkel atau tempat lainnya, selanjutnya cocokkan dengan uraian materi yang telah dibaca sebelumnya. Gunakan format D.1a. di bawah untuk melakukan kegiatan pengamatan.

No.	Materi (Roda Gerinda)	Uraian Singkat	Keterangan
1.	Butiran pemotong (abrasive)		
2.	Perekat (bond)		
3.	Tingkat kekerasan		
4.	Struktur roda gerinda		
5.	Bentuk/ geometris roda gerinda		
6.	Penandaan roda gerinda		
7.	Pembentukan dan pengasahan roda gerinda		

2. Menanya

Apakah ada yang masih belum dipahami tentang roda gerinda?. Jika masih ada catat dan diskusikan segala sesuatu yang belum dipahami dengan teman. Buatlah deskripsi dari masalah yang ada.

Dari hasil diskusi yang telah dilakukan tentang roda gerinda tersebut, catat hasil tersebut dalam tabel, dan diskusikan dengan teman. Buatlah identifikasi dari masalah yang ada dengan cara menggali melalui pertanyaan-pertanyaan. Saudara dapat melakukan identifikasi menggunakan bantuan format 4.2a berikut.

No.	Materi (Roda Gerinda)	Identifikasi Maslah	Keterangan
1.			

No.	Materi (Roda Gerinda)	Identifikasi Masalah	Keterangan
2.			
3.			
...			

Dari hasil identifikasi masalah tersebut, lakukan klarifikasi dan diskusikan dengan fasilitator Saudara

3. Mengumpulkan Informasi

Kumpulkan informasi-informasi tentang roda gerinda terkait dengan identifikasi masalah yang telah dibuat. Informasi yang akan diperoleh berupa beberapa informasi tambahan atau jawaban tentang informasi tambahan dari macam-macam mesin gerinda datar dan prinsip kerjanya, dan jawaban dari masalah-masalah yang ada. Informasi dikumpulkan dengan melalui diskusi, buku-buku referensi lainnya, pembuktian, atau melalui internet yang layak dipercaya. Saudara dapat menggunakan bantuan mengumpulkan informasi menggunakan format D.3a berikut.

No.	Hasil Identifikasi Masalah Roda Gerinda	Inventarisasi Informasi Tambahan
1		
2		
3		
...		

4. Mengolah Informasi

Lakukan pengidentifikasian dari hasil inventarisasi informasi yang telah dilakukan sebagaimana pada kegiatan D.3a, sehingga memunculkan informasi yang paling cocok untuk menjawab permasalahan. Pengolahan informasi dilakukan dengan berdasarkan hasil diskusi, pencarian referensi, hasil uji coba praktik, atau informasi dari sumber internet yang layak dipercaya. Hasil olahan informasi sudah berbentuk simpulan-simpulan yang berisi tentang jawaban dari permasalahan. Pada tahap ini, seluruh tujuan pembelajaran yang dicanangkan sudah diperoleh sesuai dengan tingkatan/ gradasi pengetahuan, dan keterampilan. Sedangkan sikap yang terbentuk

secara tidak langsung akibat kegiatan yang dilakukan selama proses pembelajaran diharapkan juga telah terhabituasi pada peserta.

5. Mengkomunikasikan

Demonstrasikan/ presentasikan hasil yang telah diperoleh selama kegiatan pembelajaran dihadapan instruktur /widyaiswara. Buatlah laporan secara tertulis, serta bahan presentasi yang dapat disampaikan kepada instruktur/widyaiswara. Isi dari laporan adalah menjawab seluruh tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya, sekaligus menjelaskan tentang permasalahan dan solusi dari materi yang telah dibahas. Dalam laporan, minimal terdiri atas tiga Bab, yaitu: Bab I. Pendahuluan, Bab II. Permasalahan dan Pembahasan, dan Bab III. Kesimpulan.

E. 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) Aluminiumoksidagritmurni(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 pemotongbesar, 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 penggerindaanpengasaran 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 penggerindaanfinising 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

F. Penilaian Hasil Belajar

c. Penilaian sikap

Nama : _____

Kelas : _____

Aktivitas Peserta didik

Peserta didik berdiskusi tentang mesin gerinda datar

Rubrik Petunjuk: Nilai 1 bila aspek karakter belum terlihat (BT)

Nilai 2 bila aspek karakter mulai terlihat (MT)

Nilai 3 bila aspek karakter mulai berkembang (MB)

Nilai 4 bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar Observasi

No.	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		Teliti	Jujur	Disiplin	Tanggung jawab
1.	Menyebutkan bagian-bagian batu gerinda				
2.	Menjelaskan struktur batu gerinda				
3.	Menjelaskan penandaan roda gerinda				
4.	Menjelaskan penggunaan roda gerinda				
5.	Menganalisis roda gerinda untuk penggerindaan datar				

$$Skor\ maksimal = \frac{Skor \times 100}{4 \times 4 \times 5}$$

d. Penilaian pengetahuan

$$Skor\ maksimal = \frac{Benar \times 100}{Jml}$$

G. Rangkuman

Bagian roda gerinda : butiran pemotong (*abrasive*), perekat (*bond*). Struktur roda gerinda ditentukan oleh besar kecilnya volume pori-pori yang terdapat diantara butiran pemotong yaitu struktur terbuka, struktur sedang, struktur padat.

Bentuk geometris roda gerinda standar : lurus (*straight wheels*), silinder (*cylinder wheels*), tirus satu sisi (*tapered one side wheel*), tirus dua sisi (*tapered two side wheel*), pengurangan satu sisi (*recessed one side wheels*), pengurangan dua sisi (*recessed two side wheel*), mangkuk lurus (*straight cup wheels*), mangkuk kerucut (*tapper wheels*), piring (*dish wheels*), gergaji/piring radius (*saw gummer/sauser wheels*), tanpa senter (*centerlees grinding wheels*), dalam (*internal grinding wheels*), bentuk khusus

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 cara lain yang berupa huruf atau angka. Contoh: arti dari A16 P 5VBE 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

H. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Pada kegiatan belajar 2 ini telah mempelajari materi tentang roda gerinda (butiran abrasif, perekat, tingkat kekerasan, struktur, geometris, penandaan, pembentukan dan pengasahan roda gerinda).

Dengan menguasai materi pada kegiatan belajar 2, peserta diklat dapat melanjutkan mempelajari materi tentang parameter pada proses penggerindaan datar.



KEGIATAN BELAJAR

KEGIATAN BELAJAR 3 - PARAMETER PEMOTONGAN PADA MESIN GERINDA DATAR

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diskusi peserta diklat dapat:

1. Menghitung kecepatan keliling roda gerinda (POS) pada proses penggerindaan datar secara teliti dan benar
2. Menerapkan kecepatan keliling roda gerinda (POS) pada proses penggerindaan datar secara teliti dan bertanggung jawab
3. Menghitung putaran mesin (*Revolution per menit – Rpm*) pada proses penggerindaan datar secara teliti dan benar
4. Menerapkan putaran mesin (*Revolution per menit – Rpm*) pada proses penggerindaan datar secara teliti dan bertanggung jawab
5. Menghitung waktu pemesinan pada proses penggerindaan datar secara benar
6. Menganalisis parameter pemotongan mesin gerinda datar secara benar dan bertanggung jawab

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. 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 kecepatan keliling roda gerinda dapat dilihat pada (tabel 3.1).

Tabel 2. 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 (*Revolution 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:

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

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

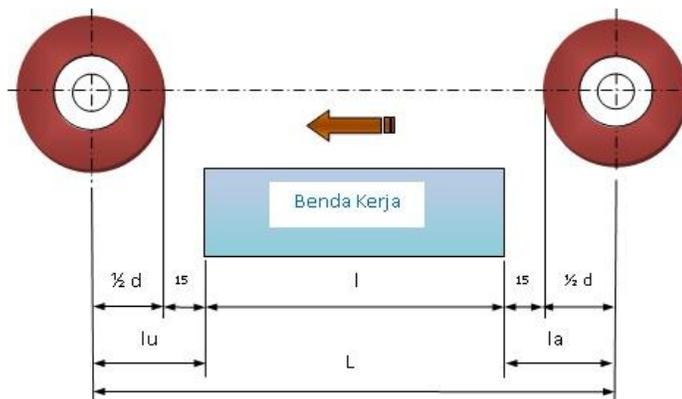
$$n = 2484,07 \text{ Rpm}$$

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 88).



Gambar 88 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:

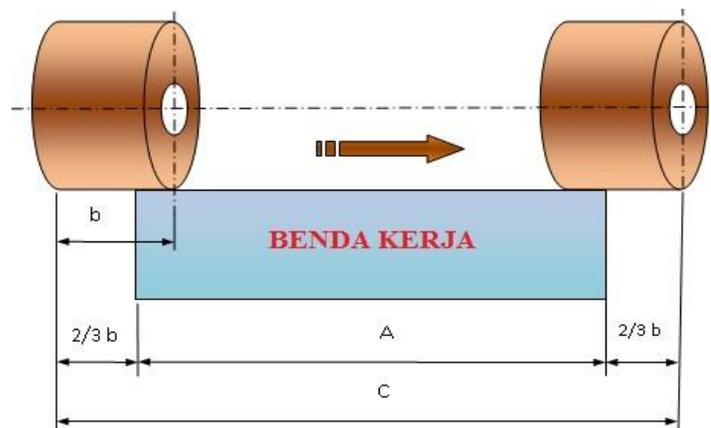
Sebuah benda kerja berbentuk balok persegi panjang memiliki ukuran panjang (l) 400 mm, akan digerinda datar dengan roda gerinda berdiameter 300 mm. Hitung panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjangnya!

Jawab:

$$\begin{aligned} L &= l + (l_a + l_u) \\ &= 400 + \{(15 + 1/2 \cdot 300) + (15 + 1/2 \cdot 300)\} \\ &= 730 \text{ mm} \end{aligned}$$

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

Untuk mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak melintang dapat dilihat pada (Gambar 89).



Gambar 89. Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak melintang

Keterangan:

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

$$= A + \left\{2\left(\frac{2}{3} \cdot b\right)\right\}$$

$$= A + \left(\frac{4}{3} \cdot b\right) \text{ mm}$$

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:

$$C = A + \left(\frac{4}{3} \cdot b\right)$$

$$= 160 + \left(\frac{4}{3} \cdot 22\right)$$

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

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

1) Waktu Pemesinan Gerinda Datar Tanpa Pergeseran Meja

Yang dimaksud waktu pemesinan 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:

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

Keterangan:

L = panjang penggerindaan datar (mm) = 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
 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:

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

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

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

$$= 590 \text{ mm}$$

$$t = \frac{2 \cdot 590 \cdot 4}{4 \cdot 1000}$$

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

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)
 = $A + \{2(2/3 \cdot b)\}$
 = $A + (4/3 \cdot b)$ 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:

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

$$\begin{aligned} L &= l + (l_a + l_u) \\ &= 300 + \{(15 + 1/2 \cdot 280) + (15 + 1/2 \cdot 280)\} \\ &= 610 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= A + (4/3 \cdot b) \\ &= 150 + (4/3 \cdot 22) \\ &= 179,33 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{2 \cdot 610 \cdot 179,33 \cdot 5}{4 \cdot 1000 \cdot 16} \\ &= 17,09 \text{ menit} \end{aligned}$$

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

D. Aktifitas Pembelajaran

1. Mengamati

Parameter pemotongan pada proses penggerindaan datar merupakan perhitungan yang mendasari teknologi proses pemotongan/ penggerindaan datar.

- a. Lakukan pengamatan dengan seksama terhadap putaran mesin gerinda datar, kemudian lakukan analisis terhadap putaran tersebut terkait Kecepatan keliling roda gerinda. Gunakan format D.1a di bawah untuk melakukan kegiatan pengamatan.

No.	Kecepatan putaran mesin (rpm)	Diameter Roda Gerinda 9 (mm)	<i>Peripheral operating speed</i> (m/detik)
1.			
2.			
3.			
...			

- b. Amati/ kecepatan putaran mesin gerinda datar, kemudian hitung kecepatan putar mesin gerinda datar dengan data *Peripheral operating speed*(POS) dan diameter roda gerinda yang berbeda. Gunakan format D.1b di bawah untuk melakukan perhitungan terhadap kecepatan putaran mesin gerinda datar.

No.	<i>Peripheral operating speed</i> (POS)	Diameter Roda Gerinda (mm)	Kecepatan putaran mesin gerinda datar (Rpm)
1.			
2.			
3.			
...			

- c. Amati/ proses penggerindaan tanpa pergeseran meja. Tentukan asumsi panjang benda kerja yang akan digerinda parameter lainnya. Gunakan format D.1c di bawah untuk melakukan perhitungan waktu pemesinan gerinda datar yang ditentukan

No.	Panjang Langkah penggerindaan	Kecepatan Gerak Meja (m/menit)	Diameter roda gerinda (mm)	Waktu penggerindaan
1.				
2.				
3.				
...				

- d. Amati/ proses penggerindaan dengan pergeseran meja. Tentukan asumsi panjang benda kerja yang akan digerinda parameter lainnya. Gunakan format D.1d di bawah untuk melakukan perhitungan waktu pemesinan gerinda datar yang ditentukan

No.	Pjg Langkah pengg	Kec Gerak Meja (m/menit)	Pjg langkah gerak melintang	Lebar benda kerja	Lebar roda gerinda	Pemakanan kesamping	Diameter roda gerinda (mm)	Waktu penggerindaan
1.								
2.								
3.								
...								

2. Menanya

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap parameter pemotongan pada proses penggerindaan datar, apakah ada yang masih belum dipahami secara jelas tentang hubungan antara kecepatan keliling roda gerinda, putaran mesin roda gerinda datar dan waktu pemesinan roda gerinda datar?. Catat hal-hal yang belum Saudara pahami bagaimana dan diskusikan dengan teman. Buatlah identifikasi dari masalah yang ada dengan cara menggali melalui pertanyaan-pertanyaan.

Saudara dapat menggunakan bantuan identifikasi masalah menggunakan format D.2a berikut ini.

No.	Parameter pemotongan yang belum dipahami	Identifikasi Masalah	Keterangan
1.			
2.			
3.			
...			

3. Mengumpulkan Informasi

Kumpulkan informasi-informasi tentang parameter pemotongan pada mesin gerinda datar yang mendasari teknologi proses pemotongan/ penggerindaan. Informasi yang akan diperoleh berupa beberapa alternatif jawaban dari masalah-masalah yang telah diajukan sebagaimana identifikasi masalah. Informasi dikumpulkan dengan melalui diskusi, buku-buku referensi lainnya, pembuktian, atau melalui internet yang layak dipercaya. Saudara dapat menggunakan bantuan mengumpulkan informasi menggunakan format C.3a berikut ini.

No.	Uraian Identifikasi Masalah	Inventarisasi Informasi/ Solusi
1		
2		
3		
...		

4. Mengolah Informasi

Lakukan pengidentifikasian dari hasil pengumpulan informasi yang telah dilakukan sebagaimana pada kegiatan pembelajaran C.3a. sehingga akan dimunculkan hasil informasi yang paling cocok untuk menjawab permasalahan-permasalahan sebagaimana yang telah dimunculkan saat kegiatan pembelajaran. Pengolahan informasi dilakukan dengan berdasarkan hasil diskusi, pencarian referensi, hasil uji coba praktik, atau informasi dari sumber internet yang layak dipercaya. Hasil olahan informasi sudah berbentuk simpulan-simpulan yang berisi tentang jawaban dari

permasalahan. Pada tahap ini, seluruh tujuan pembelajaran yang dicanangkan sudah diperoleh sesuai dengan tingkatan/gradasi pengetahuan, dan keterampilan. Sedangkan sikap yang terbentuk secara tidak langsung akibat kegiatan yang dilakukan selama proses pembelajaran diharapkan juga telah terhabituaasi pada peserta.

5. Mengkomunikasikan

Demonstrasikan/presentasikan dari hasil yang telah diperoleh selama kegiatan pembelajaran dihadapan instruktur/widyaiswara. Buatlah laporan secara tertulis, serta bahan presentasi yang dapat disampaikan kepada instruktur/widyaiswara. Isi dari laporan adalah menjawab seluruh tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya, sekaligus menjelaskan tentang permasalahan dan solusi dari materi yang telah dibahas. Dalam laporan, minimal terdiri atas tiga Bab, yaitu: Bab I. Pendahuluan, Bab II. Pembahasan, dan Bab III. Kesimpulan.

Khusus untuk demonstrasi sebagai bentuk mengkomunikasikan, dilakukan dihadapan instruktur /widyaiswara untuk melakukan perhitungan dari parameter mesin bubut.

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

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

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

D. $POS = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000}$ Meter/menit

- 2) Diketahui: Sebuah roda gerinda berdiameter 330 mm dengan kecepatanputar 1800 rpm. Maka kecepatan keliling roda gerindanyaadalah 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 kecepatanputar 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. $n = \frac{POS \cdot \pi \cdot d}{1000 \cdot 60}$ rpm
 B. $n = \frac{POS \cdot \pi \cdot d}{1000 \cdot 60}$ meter/menit
 C. $n = \frac{POS \cdot 1000 \cdot 60}{\pi \cdot d}$ rpm
 D. $n = \frac{POS \cdot 1000 \cdot 60}{\pi \cdot d}$ meter/menit
- 5) Diketahui: Sebuah roda gerinda berdiameter (d) 300 mm, akan digunakan dengankecepatan keliling (POS) sebesar 25 meter/det. Maka kecepatan putar rodagerinda 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 dengankecepatan keliling (POS) sebesar 24 meter/det. Maka kecepatan putar rodagerinda 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
 E. $L = 28,4$ 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

F. Penilaian Hasil Belajar

e. Penilaian sikap

Nama : _____

Kelas : _____

Aktivitas Peserta didik

Peserta didik berdiskusi tentang parameter mesin gerinda datar

Rubrik Petunjuk: Nilai 1 bila aspek karakter belum terlihat (BT)

Nilai2 bila aspek karakter mulai terlihat (MT)

Nilai 3 bila aspek karakter mulai berkembang (MB)

Nilai 4 bila aspek karkter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar Observasi

No.	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		Teliti	Jujur	Disiplin	Tanggung jawab
1.	Menghitung kecepatan keliling roda gerinda (POS) pada proses penggerindaan datar				
2.	Menerapkan kecepatan keliling roda gerinda (POS) pada proses penggerindaan datar				
3.	Menghitung putaran mesin (<i>Revolution permenit – Rpm</i>) pada proses penggerindaan datar				

No.	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		Teliti	Jujur	Disiplin	Tanggung jawab
4	Menerapkan putaran mesin (<i>Revolution permenit – Rpm</i>) pada proses penggerindaan datar				
5	Menghitung waktu pemesinan pada proses penggerindaan datar				
6	Menganalisis parameter pemotongan mesin gerinda datar				

$$Skor\ maksimal = \frac{Skor \times 100}{4 \times 4 \times 6}$$

f. Penilaian pengetahuan

$$Skor\ maksimal = \frac{Benar \times 100}{Jml}$$

G. Rangkuman

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.

Kecepatan keliling roda gerinda:

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 putar roda gerinda:

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

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.

Waktu Pemesinan Gerinda Datar Tanpa Pergeseran Meja

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

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

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:

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

H. Umpan Balik dan Tindak lanjut

Pada kegiatan belajar 3 ini telah mempelajari materi tentang parameter pemotongan pada mesin gerinda datar (kecepatan keliling roda gerinda, kecepatan putar roda gerinda dan waktu pemesinan roda gerinda)

Dengan menguasai materi pada kegiatan belajar 3, peserta diklat dapat melanjutkan mempelajari materi tentang proses penggerindaan datar



KEGIATAN BELAJAR

KEGIATAN BELAJAR 4 –TEKNIK PENGGERINDAAN DATAR

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, melalui kegiatan praktek peserta diklat dapat:

1. Melakukan pembentukan roda gerinda sesuai SOP secara teliti dan disiplin.
2. Melakukan pengasahan roda gerinda sesuai SOP secara teliti dan disiplin.
3. Melakukan pemasangan roda gerinda pada mesin gerinda datar sesuai SOP secara hati-hati dan benar.
4. Mengikat benda kerja pada mesin gerinda datar sesuai SOP secara teliti dan disiplin.
5. Menggerinda rata siku dan sejajar pada mesin gerinda datar sesuai SOP secara teliti dan tanggung jawab.
6. Menggerinda miring pada mesin gerinda datar sesuai SOP secara teliti dan tanggung jawab.
7. Menggerinda alur pada mesin gerinda datar sesuai SOP secara teliti dan tanggung jawab.
8. Menggerinda profil pada mesin gerinda datar sesuai SOP secara teliti dan tanggung jawab.
9. Menerapkan K3L pada proses penggerindaan datar sesuai SOP secara disiplin.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Melakukan pemasangan roda gerinda pada mesin gerinda datar
2. Melakukan pemasangan benda kerja pada mesin gerinda datar
3. 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 90. Berbagai proses penggerindaan dengan mesin gerinda datar

1. Pemasangan Roda Gerinda

Roda gerinda harus terpasang kuat dan aman pada spindel mesin. Oleh karena itu paking kertas yang sudah terpasang pada kedua sisi roda gerinda baru jangan sampai dilepas.

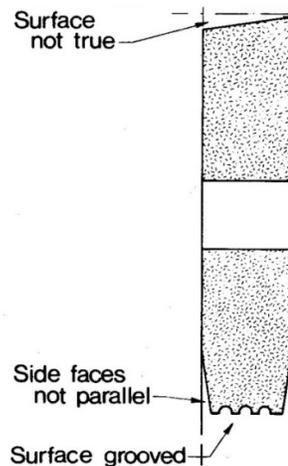
Proses pemasangan roda gerinda yang baik harus melalui beberapa tahapan diantaranya pembentukan (*trueing*), pengasahan (*dressing*) dan menyetimbangkan roda Gerinda (*Balancing*).

1) Pembentukan dan Pengasahan Roda Gerinda (*Trueing And Dressing Of Grinding Wheel*)

Pembentukan dan pengasahan roda gerindadilakukansesuai dengan kebutuhan hasil penggerindaan, yaitu bentuk/profil dan kehalusan seperti apa yang diinginkan. Peralatan yang digunakan untuk melakukanpembentukan dan pengasahan roda gerinda adalah, dudukan/pemegang (*holder*) dan alat pengasah dan pembentuk roda gerinda/dreser (*dresser*).

a) Pembentukan Roda Gerinda (*Trueing*)

Pembentukan roda gerinda (*trueing*), adalah proses pembentukan roda gerinda yang hasil permukaannya dapat berbentuk rata, bertingkat, miring, radius, alur profil (alur bentuk standar, alur bentuk radius dan alur bentuk V) dan bentuk-bentuk lainnya. Selain itu *trueing* juga dapat diartikan, proses mempertahankan bentuk roda gerinda dengan cara memperbaiki/meratakan permukaan yang rusak atau tidak rata (miring atau beralur) akibat kesalahan penggunaan (Gambar 91).



Gambar 91 Permukaan roda gerinda yang tidak rata atau rusak (miring atau beralur) akibat kesalahan penggunaan

(1) Pembentukan Roda Gerinda Bentuk Rata

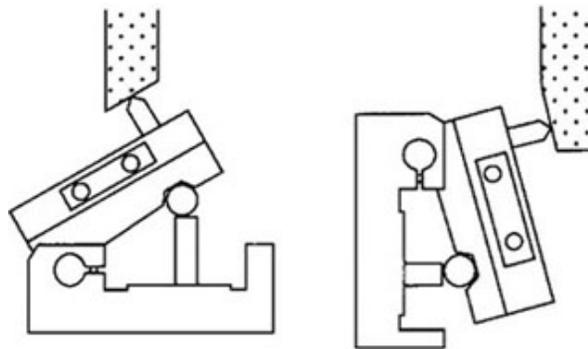
Pembentukan roda gerinda bentuk rata, digunakan untuk penggerindaan pada mesin gerinda datar dengan hasil permukaan dan sisinya rata. Alat yang digunakan untuk melakukan pembentukan adalah dudukan/pemegang dresser bentuk standar dan dresser. Hasil pembentukan roda gerinda bentuk rata dengan pemegang dresser bentuk standar dapat dilihat pada (Gambar 92).



Gambar 92 Hasil pembentukan roda gerinda bentuk rata dengan pemegang dreser bentuk standar

(2) Pembentukan Roda Gerinda Bentuk Miring

Pembentukan roda gerinda bentuk miring digunakan untuk penggerindaan pada mesin gerinda datar dengan hasil permukaan miring. Alat yang digunakan untuk melakukan pembentukan adalah sinus pembentuk sudut roda gerinda (angle sine wheel dresser) dan dreser. Hasil pembentukan roda gerinda bentuk miring dengan sinus pembentuk sudut roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 93).

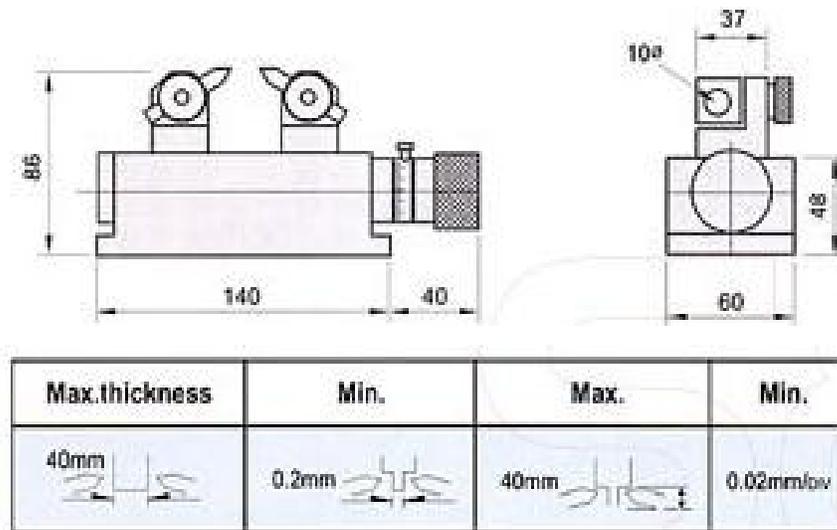


Gambar 93. Hasil pembentukan roda gerinda bentuk miring dengan sinus pembentuk sudut roda gerinda

(3) Pembentukan Roda Gerinda Bentuk Bertingkat

Pembentukan roda gerinda bentuk bertingkat digunakan untuk penggerindaan pada mesin gerinda datar dengan hasil permukaan bertingkat. Alat yang digunakan untuk melakukan

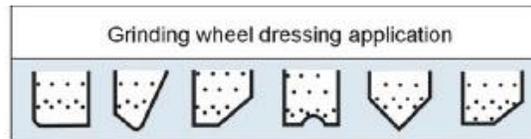
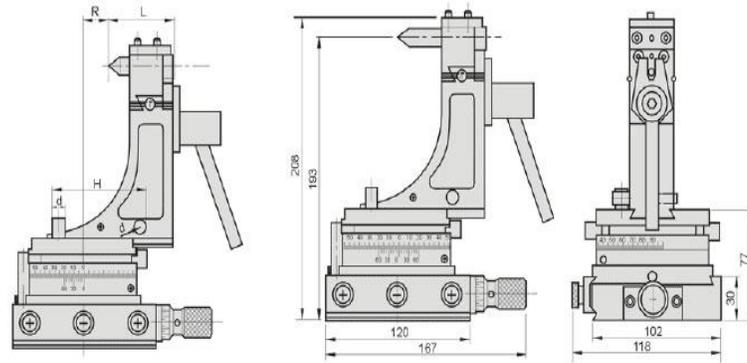
pembentukan adalah pembentuk sisi roda gerinda presisi (*preccisions duples wheel dresser*) dan dreser. Hasil pembentukan roda gerinda bentuk bertingkat dengan pembentuk sisi roda gerinda presisi dapat dilihat pada (Gambar 94).



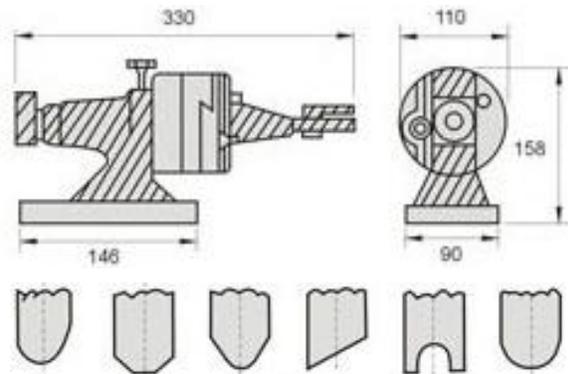
Gambar 94. Pembentukan roda gerinda bentuk miring dengan pembentuk sisi roda gerinda presisi

(4) Pembentukan Roda Gerinda Multi Bentuk

Pembentukan roda gerinda multi bentuk digunakan untuk penggerindaan pada mesin gerinda datar dengan hasil permukaan berbagai macam bentuk tergantung bentuk grinda yang digunakan. Alat yang digunakan untuk melakukan pembentukan adalah, pembentuk roda gerinda universal (*universal wheel dresser*) dan pembentuk radius dan sudut roda gerinda dengan kaca pembesar/optic (*optical radius & angle wheel dresser*). Hasil pembentukan roda gerinda multi bentuk dengan pembentuk roda gerinda universal dapat dilihat pada (Gambar 95), hasil pembentukan roda gerinda multi bentuk dengan pembentuk radius dan sudut roda gerinda dengan kaca pembesar/optic dapat dilihat pada (Gambar 96).



Gambar 95. Hasil pembentukan roda gerinda multi bentuk dengan pembentuk roda gerinda universal



Gambar 96. Hasil pembentukan roda gerinda multi bentuk dengan pembentuk radius dan sudut roda gerinda dengan kaca pembesar/optic

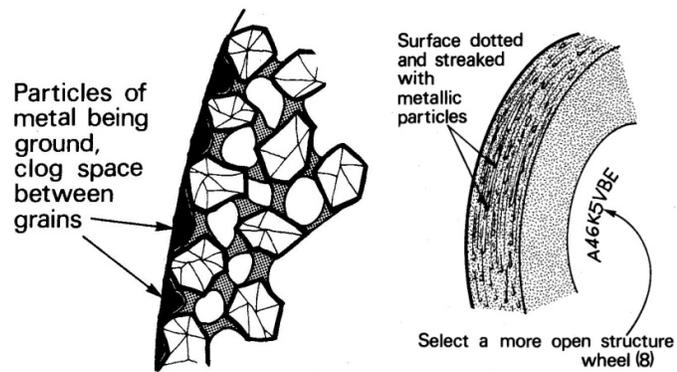
b) Pengasahan/Dresing (*Dressing*) Roda Gerinda.

Pengasahan/dresing roda gerinda (Gambar 97), bertujuan untuk mempertahankan/mengkondisikan roda gerinda agar tajam kembali akibat dari terjadinya *loading* dan *glazing*. *Loading* adalah tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh kotoran yang menutupi sisi butiran pemotong (Gambar 98) dan *glazing* adalah tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh ausnya sisi potong pada butiran

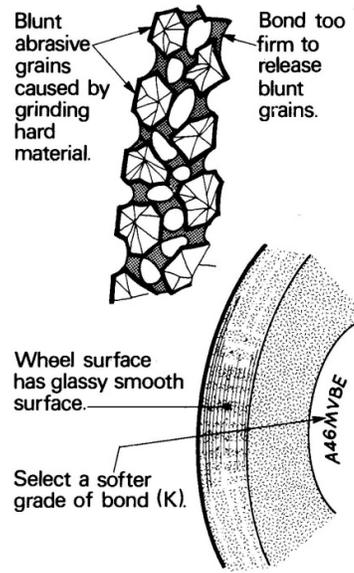
pemotong (Gambar 99). Pada umumnya terjadi pada roda gerinda yang keras, maka dari itu perhatikan spesifikasi roda gerinda.



Gambar 97. Pengasahan/dresing roda gerinda



Gambar 98. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh kotoran yang menutupi sisi butiran pemotong



Gambar 99. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh ausnya sisi potong butiran pemotong

c) Proses Pembentukan dan Pengasahan Roda Gerinda (*Trueing And Dressing*)

Alat yang digunakan untuk proses pembentukan dan pengasahan roda gerinda (*trueing and dressing*) adalah dreser (*dresser*). Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan proses pembentukan dan pengasahan roda gerinda diantaranya:

(1) Perlakuan Terhadap Dreser (*Dresser*)

Dreser merupakan sebuah alat yang harganya relatif mahal, karena terbuat dari bahan intan/berlian. Disamping itu, proses pembuatannya harus dilakukan dengan menggunakan cara atau teknik sesuai ketentuan dan bahkan sampai saat ini tidak banyak industri yang memproduksi alat tersebut. Maka dari itu, perlakuan terhadap dreser harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

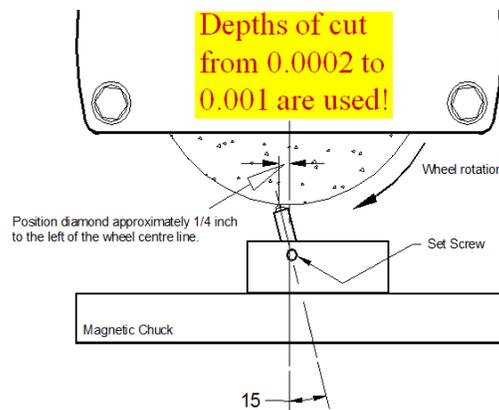
- Gunakan dreser hanya untuk pekerjaan *trueing dan dressing*
- Untuk menghindari lepasnya dreser dari pemegangnya, hindari terjadinya beban kejut pada saat digunakan

- Intan memiliki sifat kekerasan sangat keras dan tahan terhadap gesekan, namun rentan terhadap benturan. Maka dari itu, hindari dari terjadinya benturan atau terjatuh.

(2) Penempatan atau Posisi Dreser (*Dresser*)

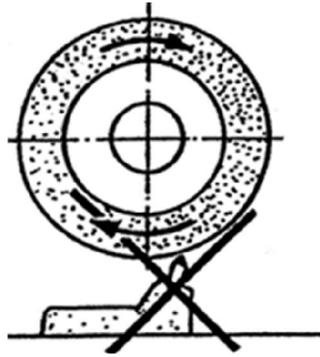
Penempatan atau posisi dreser, sangat berpengaruh terhadap keselamatan dreser dan roda gerinda. Maka dari itu penempatan atau posisi dreser pada saat digunakan harus memperhatikan beberapa hal diantaranya:

- Penempatan atau posisi dreser harus benar yaitu ditempatkan bergeser dari sumbu spindel mesin yaitu sebesar $\pm \frac{1}{4}$ inci atau ± 6 mm dan dimiringkan sekitar 15° .



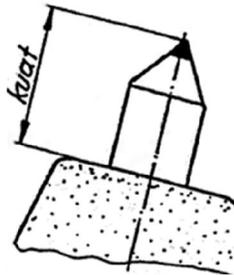
Gambar 100. Penempatan atau posisi dreser yang benar

- Tidak dibenarkan penempatan atau posisi dreser diletakkan berlawanan dengan arah putaran roda gerinda, karena intan akan mudah terlepas akibat titik singgung tidak mengenai ujung intan. Pada posisi ini jika dudukan dreser pemasangannya kurang kuat, maka akan mudah tergeser atau terangkat sehingga dreser dan roda gerinda rawan terhadap kerusakan.



Gambar 101. Penempatan atau posisi dreser yang salah

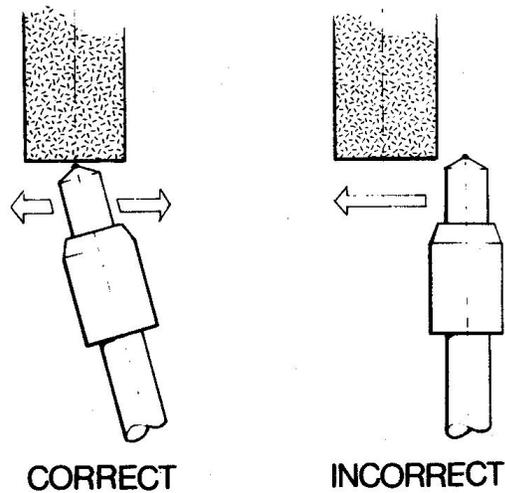
- Pengikatan batang intan pada dudukannya harus kuat dan jaraknya tidak boleh terlalu tinggi. Karena kondisi tersebut akan mengakibatkan mudah terjadi perubahan posisi dan getaran pada batang intan, yang akan mengakibatkan pecah atau terlepasnya intan dari batangnya.



Gambar 102. Pengikatan batang intan harus kuat dan jaraknya tidak boleh terlalu tinggi

(3) Seting Dreser

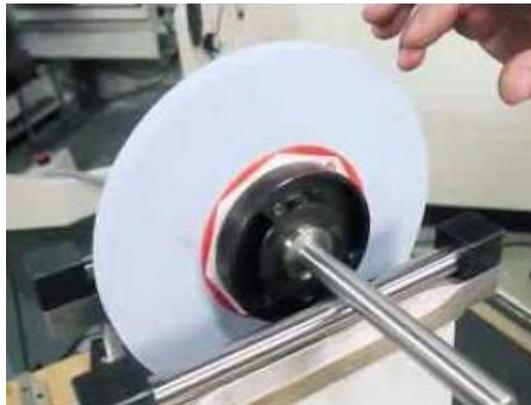
Pada saat melakukan seting posisi dreser harus dilakukan secara hati-hati. Tempatkan dreser ditengah-tengah roda gerinda, jika sudah menyentuh baru kemudian lakukan penggeseran secara pelahan atau menggunakan feding yang lambat agar permukaan roda gerinda benar-bendar rata.



Gambar 103. Penempatan dan seting dresser

2) Menyetimbangkan Roda Gerinda (*Balancing*)

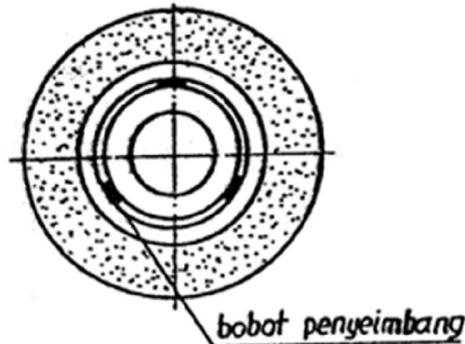
Untuk mendapatkan hasil penggerindaan yang baik, roda gerinda sebelum dipasang pada spindel mesin harus disetimbangkan terlebih dahulu (Gambar 104). Proses menyetimbangkan roda gerinda harus mengikuti prosedur yang berlaku, agar roda gerinda benar-benar setimbang pada saat digunakan.



Gambar 104. Menyetimbangkan roda gerinda

1) Tujuan Menyetimbangkan Roda Gerinda

Menyetimbangkan roda gerinda tujuannya adalah, membagi massa/beban dari roda gerinda agar terpusatnya dengan mengatur bobot penyeimbangnya.

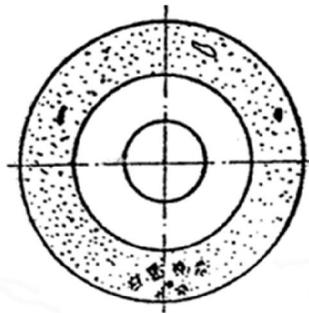


Gambar 105. Bobot Penyetimbang

Penyebab roda gerinda tidak setimbang dipengaruhi oleh beberapa factor diantaranya:

- **Struktur Butiran Roda Gerinda Tidak Merata/Homogin**

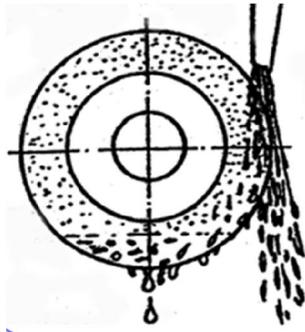
Struktur butiran roda gerinda tidak merata/homogin, akibat dari proses produksinya oleh pabrik pembuat.



Gambar 106. Struktur butiran roda gerinda tidak merata/homogin

- **Roda Gerinda Basah.**

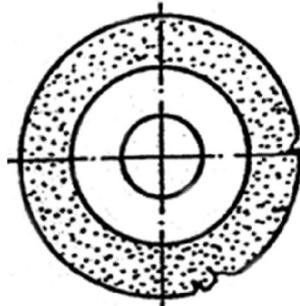
Roda gerinda basah tidak merata diakibatkan pada saat memberhentikan roda gerinda air pendingin masih keluar dari keran.



Gambar 107. Roda gerinda basah tidak merata

- **Adanya Cacat Pada Permukaan Roda Gerinda.**

Cacatnya roda gerinda pada umumnya diakibatkan terjadinya benturan roda gerinda dengan benda lain yang lebih keras. Proses terjadinya benturan diantaranya terjadi pada saat dibawa, dipasang atau digunakan yang dilakukan dengan tidak hati-hati.



Gambar 108. Roda gerinda cacat

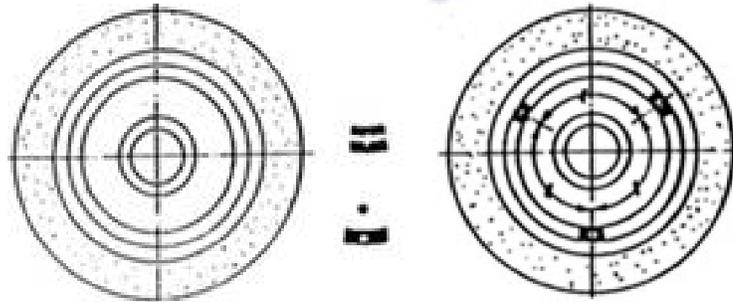
Dampak atau akibat dari tidak setimbangnya roda gerinda dapat berakibat diantaranya:

- **Kwalitas** hasil penggerindaan kurang baik.
Dengan tidak setimbangnya roda gerinda mengakibatkan roda gerinda jadi bergetar sehingga kualitas hasil penggerindaan kurang baik.
- **Mempercepat** keausan bantalan pada mesin gerinda.
Dengan tidak setimbangnya roda gerinda mengakibatkan beban yang terjadi pada bantalan tidak merata sehingga mempercepat keausan bantalan atau bearing pada mesin gerinda.

2) Langkah-Langkah Menyetimbangan Roda Gerinda (*Balancing*)

Langkah-langkah menyetimbangan roda gerinda adalah sebagai berikut:

- Langkah awal yang harus dilakukan dalam menyetimbangan roda gerinda adalah melepas semua bobot penyetimbang dari pencekam roda gerinda. Jika bobot penyetimbang tidak bisa dilepas, semua bobot harus ditempatkan pada jarak yang sama satu sama lainnya.



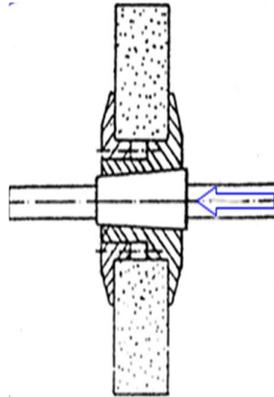
Gambar 109. Langkah awal yang harus dilakukan dalam menyetimbangan roda gerinda

- Laksanakan proses dressing untuk mengurangi masa/beban roda gerinda yang tidak merata.
- Tempatkanudukan penyetimbang ditempatkan yang rata dan stabil dan stel posisi gelembung air pengontrol (*waterpass*) harus ditengah-tengah



Gambar 110. Penempatan dudukan penyetimbang

- Pasang arbor pada lubang pencekam/flens roda gerinda. Kondisi arbor dan lubang harus benar-benar bersih dari kotoran



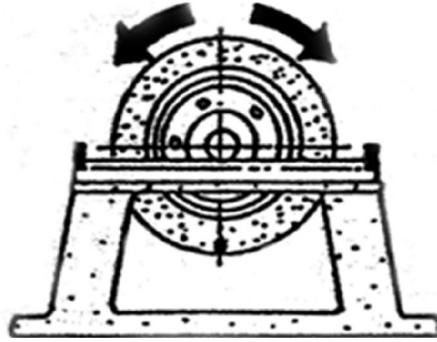
Gambar 111. Pemasangan arbor pada lubang pencekam/flens

- Roda gerinda yang telah terpasang pada arbor diletakkan pada dudukan penyetimbang. Dalam hal ini arbor harus benar-benar tegak lurus dan ditengah kedua jalur penyetimbang.



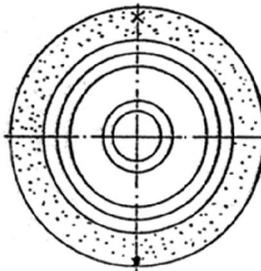
Gambar 112. Penempatan arbor pada dudukan peyetimbang

- Roda gerinda dibiarkan bergulir kekiri dan kekanan, tunggu hingga berhenti dengan sendirinya. Posisi ini berarti bagian terberat ada pada bagian bawah (pusat grafitasi)



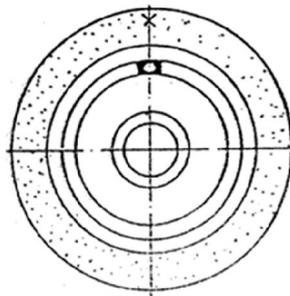
Gambar 113. Posisi terberat roda gerinda terletak pada bagian bawah (pusat gravitasi)

- Roda gerinda pada bagian atas ditandai dengan kapur (berlawanan arah dengan pusat gravitasi).



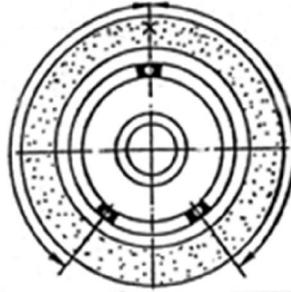
Gambar 114. Penandaan roda gerinda

- Salah satu bobot penyetimbang dipasang dan dikencangkan searah dengan tanda kapur. Selama penyetimbangan berlangsung, posisi bobot jangan dirubah/digeser.



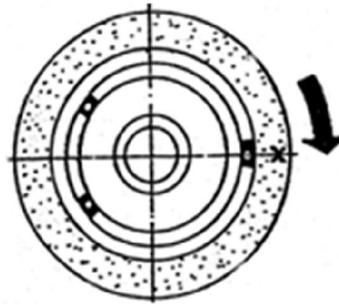
Gambar 115. Pemasangan satu bobot peyetimbang

- Dua bobot penyetimbang lainnya dipasang dekat dengan pusat gravitasi dan masing-masing mempunyai jarak yang sama dengan bobot penyetimbang yang pertama.



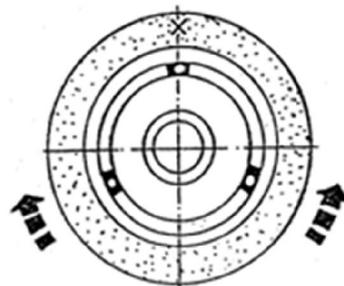
Gambar 116. Pemasangan bobot peyetimbang dua lainnya

- Roda gerinda ditempatkan kembali pada posisi tengah jalur gerinda, dan putar 90° searah jarum jam dan lepaskan dari pegangan sampai berhenti dengan sendirinya.



Gambar 117. Mengatur posisi roda gerinda pada posisi tengah jalur gerinda

- Jika roda gerinda kembali pada posisi pertama, dua bobot penyetimbang harus diatur mendekati bobot penyetimbang pertama.



Gambar 118. Mengatur posisi roda bobot penyetimbang

- Sebaliknya jika roda gerinda bergulir berlawanan arah dengan posisi pertama (tanda kapur dibawah), dua bobot penyetimbang harus digeser menjahui bobot penyetimbang pertama.



Gambar 119. Mengatur bobot peyetimbang

- Jika roda gerinda dapat berhenti pada posisi dimana saja. Dengan demikian roda gerinda disebut setimbang.



Gambar 120. Posisi roda gerinda setimbang

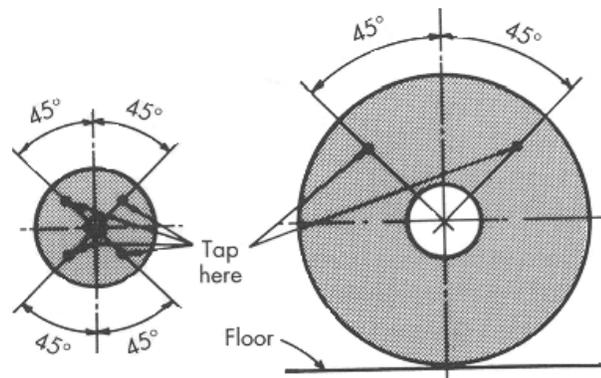
3) Pemeriksaan Roda Gerinda

Roda gerinda adalah salah satu alat yang rawan terhadap kerusakan akibat terjadinya benturan. Akibat kesalahan proses pembuatan atau pengangkutan dan penyimpanan roda gerinda yang tidak hati-hati, kemungkinan bisa saja terjadi rusak/retak. Jika roda gerinda yang retak tetap digunakan, pada saat mendapat beban pemakanan roda gerinda tersebut mudah pecah yang dapat menyebabkan kerusakan pada mesin

dan benda kerja yang sedang dikerjakan, termasuk membahayakan operator akibat loncatan serpihan/pecahan roda gerinda. Maka dari itu, roda gerinda sebelum digunakan harus diperiksa dari keretakan dengan cara sebagai berikut:

(a) Pemeriksaan Roda Gerinda Dengan Cara Diletakkan Pada Lantai

Pemeriksaan roda gerinda dengan cara diletakkan pada lantai atau landasan yang keras, caranya dengan memukul secara perlahan menggunakan sejenis tangkai obeng dari bahan plastik. Lokasi atau titik-titik yang harus diperiksa pada setiap jarak sekitar 45° seperti terlihat pada (Gambar 121). Roda gerinda yang tidak retak jika dipukul suaranya lebih nyaring dibandingkan dengan roda gerinda yang retak.

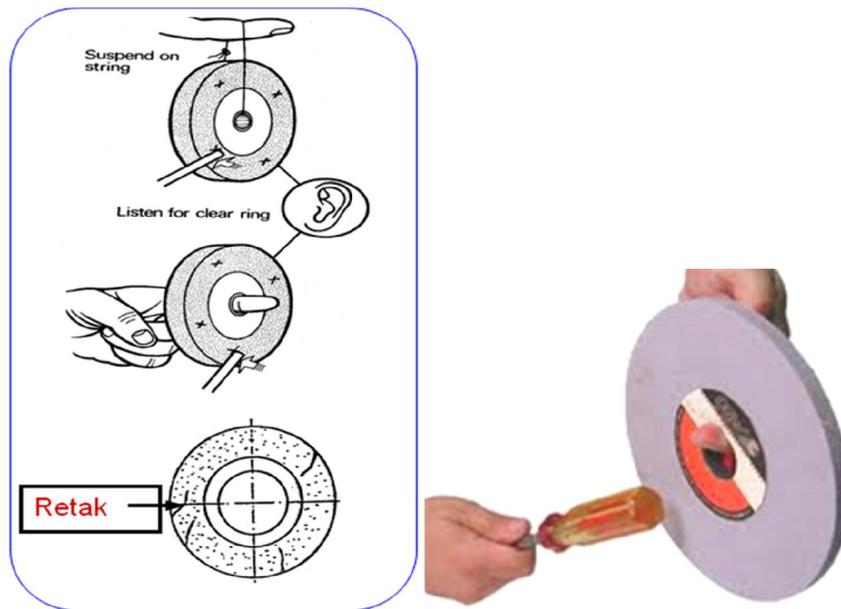


Gambar 121. Pemeriksaan roda gerinda dengan cara diletakkan pada lantai

(b) Pemeriksaan roda gerinda dengan cara ditahan dengan tangan

Pemeriksaan roda gerinda dengan cara ditahan dengan tangan (digantung atau dipegang pada lubang roda gerinda) (Gambar 122), caranya dengan memukul secara perlahan dengan menggunakan sejenis tangkai obeng atau palu dari bahan plastik atau. Roda gerinda yang perekatnya menggunakan keramik dan silikat, jika kondisinya tidak retak akan berbunyi nyaring dan jika kondisinya

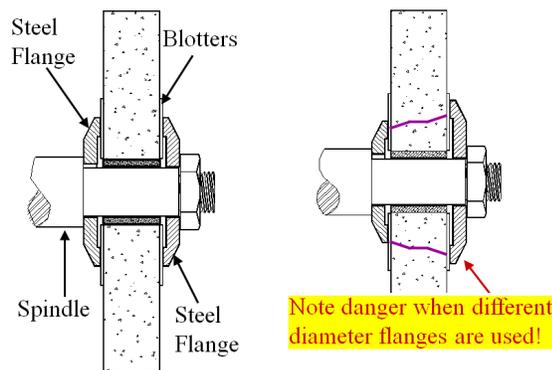
retak tidak akan berbunyi nyaring sehingga tidak layak untuk digunakan.



Gambar 122. Pemeriksaan roda gerinda

3) Pemasangan Roda Gerinda

Roda gerinda harus terpasang kuat dan aman pada spindel mesin (Gambar 123). Oleh karena itu paking kertas yang sudah terpasang pada kedua sisi roda gerinda baru jangan sampai dilepas, bahkan jika tidak ada harus dibuat baru dengan jenis yang serupa. Paking ini berfungsi sebagai peredam dan perapat antara roda gerinda dengan flens (*flange*).



Gambar 123. Pengikatan roda gerinda pada spindel mesin

2. 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 124). 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 125)



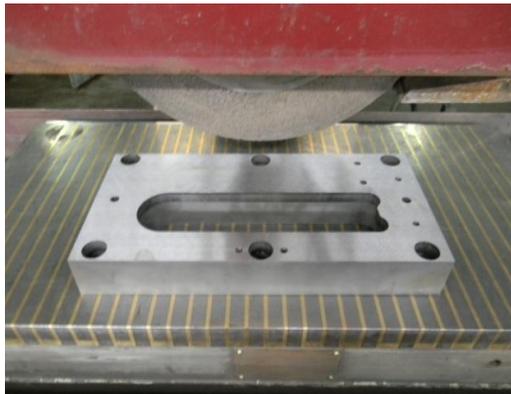
Gambar 124. Meja magnet harus benar-benar bersih dari kotoran



Gambar 125. 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 126). Hal ini dapat dilakukan karena dengan bidang yang luas meja magnet akan dapat mengikat/mencekam dengan kuat.



Gambar 126. 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 alatpenahan lainnya(Gambar 127). 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 127. 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 128). 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 128. 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 mengganjal, dasar bodi dan permukaan mulut ragum juga harus benar-benar bersih dari kotoran agar dapat menghasilkan penggerindaan rata, sejajar dan siku (Gambar 129).



Gambar 129. 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 130). Hal ini dapat dilakukan karena hampir sepanjang benda kerja terikat pada mulut ragum, sehingga sudah dapat terikat dengan kuat.



Gambar 130. 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 131). Hal ini harus dilakukan agar sepanjang benda kerja dapat terikat pada mulut ragum, sehingga dapat terikat dengan kuat.



Gambar 131. 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 132). Cara pengikatan seperti ini harus dilakukan agar benda kerja tidak terdorong keatas, sehingga dapat terikat dengan baik dan kuat.



Gambar 132. 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 penggerindaan benda kerja berbentuk bulat. Dengan alur berbentuk V maka balok penghantar magnet dapat mengikat benda kerja berbentuk bulat padadua 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 133),.



Gambar 133. 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

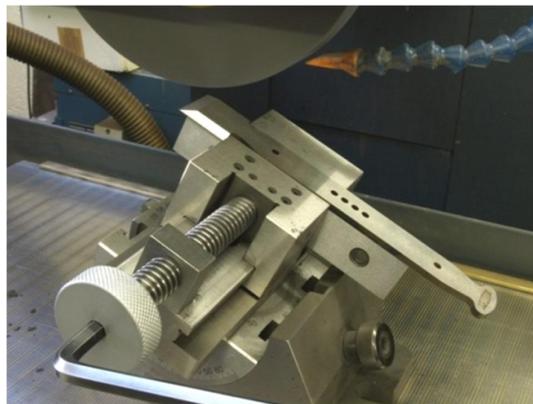
alternatif pengikatan benda kerja, yang pada umumnya dilakukan untuk pengikatan benda kerja berbentuk khusus yang tidak dapat dilakukan pengikatan dengan cara lain. Cara pengikatannya adalah dengan meletakkan benda kerja pada balok penyiku, baru kemudian diikat dengan alat bantu klem C (Gambar 134).



Gambar 134. 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 pengerindaan 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 135).



Gambar 135. Pengikatan benda kerja ragum sudut universal presisi

3. Penggunaan Media Pendingin

Penggunaan media pendingin pada proses penggerindaan datar (Gambar 136), 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 136. 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 pendingincampuran 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 kimiadiantaranya: 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 contohjenis 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 dengankondisi konstruksi pendingin yang baik pula. Konstruksi pendingin yang baik harus memiliki beberapa kriteria diantaranya:

- Posisi nozzle harus dapat diatur dengan mudah (Gambar 137), sehingga cairan pendingin dengan tepat menyemprot pada benda kerja dan roda gerinda.



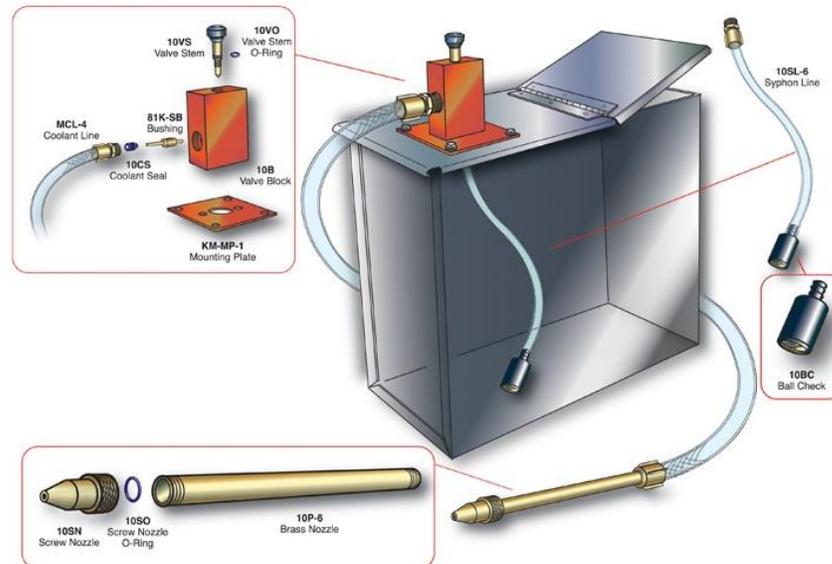
Gambar 137. Posisi nozzle harus dapat diatur dengan mudah

- Pengarah/mulut cairan pendingin berbentuk pipih, sehingga dapat melebar semprotan cairannya
- Pompa cairan pendingin (Gambar 138) harus dapat menjamin terjadinya tekanan/dorongan cairan pendingin yang stabil



Gambar 138. Pompa cairan pendingin

- Sirkulasi saluran dan sistim penyaringan cairan pendingin (Gambar 139), harus dapat menjamin keseimbangan tekanan/dorongan cairan pendingin.

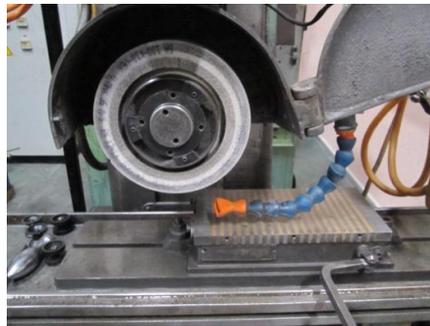


Gambar 139. Sirkulasi saluran dan sistim penyaringan cairan pendingin

4. 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 ditempuh sebelum melakukan penggerindaan datar meliputi:

- Mengecek kondisi mesin dan yakinkan mesin siap digunakan
- Mengecek kondisi roda gerinda dengan membuka tutup pelindungnya (Gambar 140) dan yakinkan roda gerinda siap digunakan. Jika roda gerinda permukaannya rusak atau tumpul, lakukan pembentukan dan penajaman dengan cara didresing (Gambar 141).



Gambar 140. Mengecek kondisi roda gerinda



Gambar 141. 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 142), dapat dilakukan jika benda kerja sudah berbentuk balok persegi panjang atau persegi panjang.



Gambar 142. Penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan meja magnet

Secara garis besar penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan meja magnet 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 143), dapat dilakukan jika benda kerja sudah berbentuk balok persegi atau persegi panjang.



Gambar 143. Penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan ragum presisi

Secara garis besar penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan ragum presisi 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.

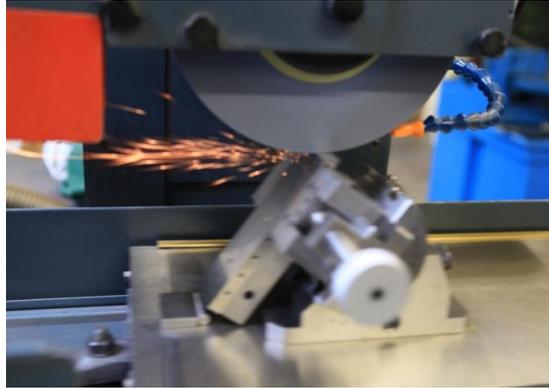
- Lakukan penggerindaan bidang ketiga, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda 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 ragum sudut universal presisi (Gambar 144).



Gambar 144. Penggerindaan bidang miring dengan ragum sudut universal presisi

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

- Pasang benda kerja pada ragum sudut presisi dan yakinkan bahwa ragum 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) Penggerindan Alur/Profil Datar

Penggerindaan alur datar, pengikatannya dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya adalah dengan menggunakan meja magnet (Gambar 145). Bentuk alur/profil yang dihasilkan tergantung dari bentuk/profil roda gerinda yang digunakan.



Gambar 145. 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

5. Penerapan Kesehatan, keselamatan Kerja dan Lingkungan (K3L) Pada Proses Penggerindaan datar

Mesin gerinda datar merupakan salahsatu jenis mesin yang memiliki kepresisian tinggi dan dapat menghasilkan produk yang memiliki kepresisian tinggi pula. Maka dari itu, dalam melaksanakan penggerindaan datar selain harus memiliki pengetahuan dan kompetensi yang memadai, penerapan kesehatan, keselamatan kerja dan lingkungan K3L harus benar-benar harus dilaksanakan atau diterapkan. Terdapat beberapa kegiatan standar yang harus dilakukan dan tidak boleh dilakukan terkait penerapan K3L pada saat melakukan proses pengerindaan datar, diantaranya:

1) Yang Harus Dilakukan

Kegiatan yang harus dilakukan terkait penerapan K3L pada saat proses penggerindaan datar diantaranya:

a) Menggunakan Pakaian Kerja

Untukmenghindaribajudancelana harian terkenakotoran,oli dan benda-benda lain pada saatmelakukan proses penggerindaan datar,operatorharus menggunakan pakaian kerja yang standar sebagaimana terlihat pada (Gambar 146).



Gambar 146. Menggunakan pakaian kerja yang standar pada saat proses pembubutan

b) Menggunakan Kaca Pengaman (*Safety Glasses*)

Untuk menghindari mata terkena atau kemasukan tatal/beram pada saat melakukan proses penggerindaan datar, maka selama melakukan penggerindaan harus menggunakan kacamata yang sesuai standar keselamatan kerja (Gambar 147)



Gambar 147. Menggunakan kaca mata sesuai standar keselamatan kerja

c) Menggunakan Sepatu Kerja

Pada saat melakukan proses penggerindaan datar, bisa saja kemungkinan terjadi benda/alat atau perlengkapan lain terjatuh dari atas dan juga oli yang berceceran. Maka dari itu, pada saat melakukan proses penggerindaan datar harus menggunakan sepatu kerja sesuai standar yang berlaku (Gambar 148).



Gambar 148. Menggunakan sepatu kerja yang standar pada saat proses pembubutan

d) Melakukan Proses Pengukuran Hasil Penggerindaan Harus Benar Dan Aman.

Dalam melakukan pengukuran hasil penggerindaan datar, benda kerja yang akan diukur tidak harus dilepas terlebih dahulu. Namun untuk mendapatkan hasil pengukuran yang tepat dan aman dalam melakukannya harus mengikuti prosedur yang telah ditetapkan diantaranya:

- Meja mesin harus dalam kondisi berhenti
- Benda kerja dan meja magnetik harus bersih dari kotoran
- Jika roda gerinda masih tetap berputar, jauhkan posisinya dari titik pengukuran. Contoh proses pengukuran hasil penggerindaan yang benar dan aman dapat dilihat pada (Gambar 149).



Gambar 149. Proses pengukuran hasil penggerindaan yang benar dan aman

2) Yang Tidak Boleh Dilakukan

Kegiatan yang tidak boleh dilakukan pada saat proses penggerindaan datar diantaranya:

a) Menempatkan Peralatan Kerja dan Alat Ukur Yang Tidak Aman

Agar semua peralatan termasuk alat ukur aman dan mudah diambil pada saat akan digunakan, peralatan dan alat ukur yang digunakan pada proses penggerindaan datar harus diletakkan dan ditempatkan pada posisi yang aman dan ditata dalam penempatannya. Penempatan peralatan sebagaimana (Gambar 150), sangat tidak dibenarkan karena

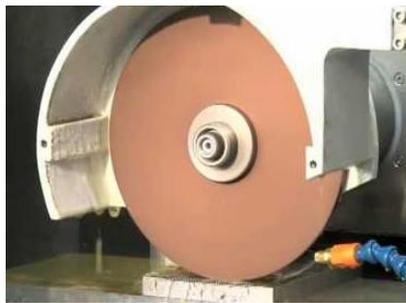
peralatan rawan akan terjadinya kerusakan akibat saling berbenturan atau mudah terjatuh.



Gambar 150. Penempatan peralatan kerja yang tidak aman

b) Membuka Penutup Roda Gerinda

Membuka penutup roda gerinda pada saat mesin gerinda datar digunakan (Gambar 151), adalah kegiatan yang sangat membahayakan bagi operator dan orang-orang yang ada disekitarnya. Karena disamping percikan cairan pendingin akan bertebaran kemana-mana, jika terjadi roda gerinda pecah akibat kesalahan penggunaan akan dapat terlempar kearah lingkungan kerja sehingga dapat mengenai siapa saja yang ada disekitarnya.



Gambar 151. Membuka penutup roda gerinda pada saat mesin gerinda datar digunakan

c) Berkerumunan Disekitar Mesin Gerinda Datar Tanpa Alat Pelindung Keselamatan Kerja

Berkerumunan disekitar mesin gerinda datar yang sedang dioperasikan, tanpa menggunakan alat pelindung keselamatan kerja

adalah salahsatu kegiatan yang sangat membahayakan, karena rawan terjadi kecelakaan akibat loncatan percikan api akibat pemotongan, debu/beram atau perlengkapan mesin gerinda datar yang terjatuh (Gambar 152)



Gambar 152. Berkerumunan disekirtar mesin gerinda datar yang sedang dioperasikan, tanpa menggunakan alat pelindung keselamatan kerja

d) Membuang Debu atauTatal Bersama Jenis Sampah Lainnya

Kegiatan membuang tatal/beram hasil pembubutan bersama-sama jenis sampah lainnya sangatlah tidak dianjurkan (Gambar 153), karena demi kesehatan lingkungan sampah jenis organik dan an-organik seharusnya dibedakan sehingga pengolahan akhirnya lebih mudah



Gambar 153. Membuang tatal/beram, besama jenis sampah lainnya

D. Aktifitas Pembelajaran

1. Mengamati

Lakukan kegiatan penggerindaan datar dengan kelengkapannya, kemudian identifikasi kegiatan penggerindaan tersebut. Gunakan format D.1a. di bawah untuk melakukan kegiatan pengamatan.

No.	Kegiatan Penggerindaan Datar	Teknik Penggerindaan
1.	Penggerindaan rata, sejajar dan siku	
2.	Miring	
3.	Alur/ profil	
...		

2. Menanya

Dari hasil kegiatan penggerindaan yang telah dilakukan pada mesin gerinda datar, apakah ada teknik penggerindaan yang masih belum dipahami? Catat dan diskusikan segala sesuatu yang belum dipahami dengan teman. Buatlah identifikasi dari masalah yang belum dipahami. Saudara dapat menggunakan bantuan format untuk identifikasi masalah menggunakan format D.2a berikut.

No.	Teknik Penggerindaan (yang belum dipahami)	Permasalahan yang masih belum terpecahkan
1.	Penggerindaan rata, sejajar dan siku	
2.	Miring	
3.	Alur/ profil	
...		

3. Mengumpulkan Informasi

Kumpulkan informasi-informasi tentang permasalahan teknik pembuatan benda kerja pada mesin bubut. Informasi yang akan diperoleh berupa beberapa alternatif jawaban dari masalah-masalah yang telah diajukan

sebagaimana identifikasi masalah. Informasi dikumpulkan dengan melalui diskusi, buku-buku referensi lainnya, pembuktian, atau melalui internet yang layak dipercaya. Saudara dapat menggunakan bantuan mengumpulkan informasi menggunakan format 3.6c. berikut.

No.	Uraian Identifikasi Masalah	Inventarisasi Informasi /Solusi
1		
2		
3		

4. Mengolah Informasi

Lakukan pengidentifikasian dari hasil pengumpulan informasi yang telah dilakukan sebagaimana pada kegiatan pembelajaran 1, 2 dan 3. sehingga akan dimunculkan hasil informasi yang paling cocok untuk menjawab permasalahan-permasalahan sebagaimana yang telah dimunculkan. Pengolahan informasi dilakukan dengan berdasarkan hasil diskusi, pencarian referensi, hasil uji coba praktik, atau informasi dari sumber internet yang layak dipercaya. Hasil olahan informasi sudah berbentuk simpulan-simpulan yang berisi tentang jawaban dari permasalahan. Pada tahap ini, seluruh tujuan pembelajaran yang dicanangkan sudah diperoleh sesuai dengan tingkatan/ gradasi pengetahuan, dan keterampilan. Sedangkan sikap yang terbentuk secara tidak langsung akibat kegiatan yang dilakukan selama proses pembelajaran diharapkan juga telah terhabituasi pada peserta.

5. Mengkomunikasikan

Mempraktekan job sheet (lampiran 1) menggerinda datar dan mempresentasikan dari hasil yang telah diperoleh selama kegiatan pembelajaran dihadapan instruktur/widyaiswara. Buatlah laporan secara tertulis, serta bahan presentasi yang dapat disampaikan kepada instruktur/widyaiswara. Isi dari laporan adalah menjawab seluruh tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya, sekaligus menjelaskan

tentang permasalahan dan solusi dari materi yang telah dibahas. Dalam laporan, minimal terdiri atas tiga Bab, yaitu: Bab I. Pendahuluan, Bab II. Pembahasan, dan Bab III. Kesimpulan.

Khusus untuk demonstrasi sebagai bentuk mengkomunikasikan, dilakukan dihadapan instruktur/widyaiswara untuk melakukan praktik pembuatan benda kerja pada mesin bubut berikut penggunaan perlengkapannya.

E. Soal Latihan

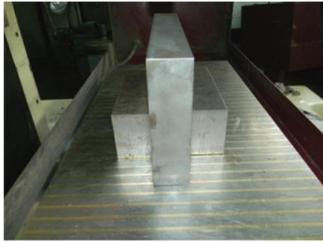
Jawablah soal dibawah ini dengan memilih salah satu jawaban yang dianggap paling benar dengan memberi tanda (X)

- 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 ...

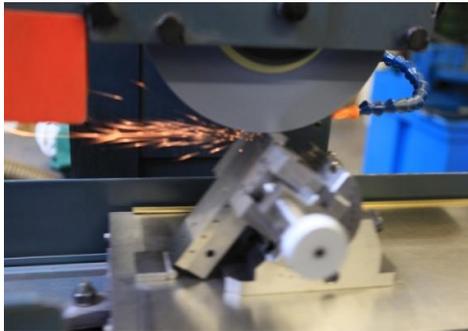


- A. Bertingkat, sejajar dan siku dengan meja magnet
- B. Alur, sejajar dan siku dengan meja magnet
- C. Miring, sejajar dan siku dengan meja magnet
- D. Rata, sejajar dan siku dengan meja magnet

- 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
- 11) Roda gerinda dinyatakan baik setelah dilakukan *Balancing* apabila...
- A. Dua bobot penyetimbang lainnya dipasang dekat dengan pusat gravitasi
 - B. Roda gerinda ditempatkan kembali pada posisi tengah jalur gerinda
 - C. Roda gerinda dapat berhenti pada posisi dimana saja
 - D. Roda gerinda bergulir berlawanan arah dengan posisi pertama

- 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) Pengertian dari *loading* pada roda gerinda adalah ...
- A. Tumpuhnya roda gerinda yang diakibatkan oleh kotoran yang menutupi sisi butiran pemotong
 - B. Tumpuhnya roda gerindayang diakibatkan oleh air pendingin yang menutupi sisi butiran pemotong
 - C. Tumpuhnya roda gerinda yang diakibatkan oleh ausnya sisi potong pada butiran pemotong
 - D. Tumpuhnya roda gerinda yang diakibatkan oleh rusaknya sisi potong pada butiran pemotong

- 15) Pengertian dari *glazing* pada roda gerinda adalah ...
- A. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh kotoran yang menutupi sisi butiran pemotong
 - B. Tumpulnya roda gerindayang 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

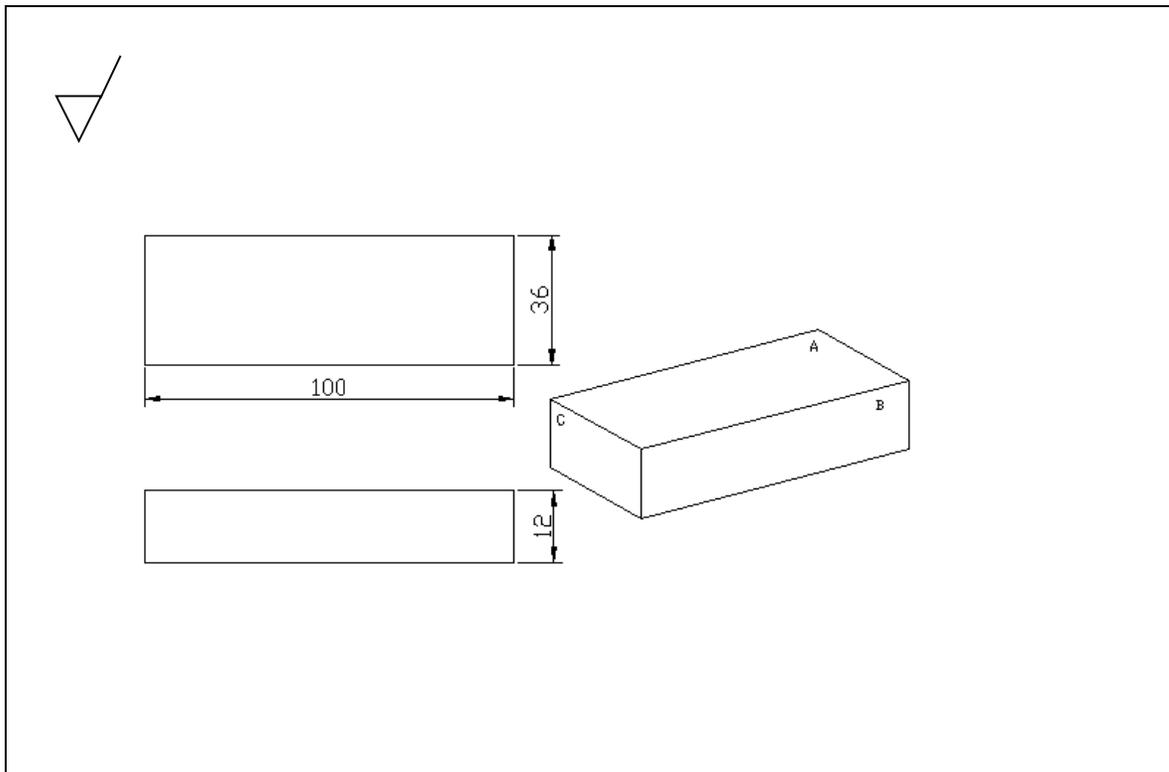
F. Penilaian

Job Sheet 1. menggerinda pada mesin gerinda datar menggrinda rata, sejajar dan siku.

1. Peralatan:
 - a. Mesin gerinda datar dan perlengkapannya
 - b. Mistar sorong
 - c. Micrometer luar
 - d. Micrometer dalam
 - e. Batu gosok
 - f. Penyiku presisi
2. Bahan:

Baja lunak 12,4x 36,4x100 mm
3. Keselamatan Kerja
 - a. Periksa alat-alat sebelum digunakan
 - b. Simpan peralatan pada tempat yang aman dan rapih selama dan sesudah digunakan
 - c. Gunakan alat-alat keselamatan kerja pada saat praktikum
 - d. Operasikan mesin sesuai SOP
 - e. Pelajari gambar kerja, sbelum melaksanakan praktikum
 - f. Laksanakan pengecekan ukuran secara berulang sebelum benda kerja dinilai

Gambar Kerja 1.



Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan			Pengganti dari		
			MENGGERINDA RATA, SIKU DAN SEJAJAR			Diganti dengan		
						Digambar	15.11.3	Odi
						Diperiksa		Deden
						Dilihat		
			PPPPTK BMTI - BANDUNG			Disetujui	Hadi M	

Lembar Penilaian Proses 1.

Tahapan	Uraian Kegiatan	Hasil Penilaian		Keterangan
		Ya	Tidak	
Persiapan	Memahami SOP			
	Menyiapkan alat keselamatan kerja			
	Menyiapkan gambar kerja			
	Menyiapkan mesin dan kelengkapannya			
	Menyiapkan alat potong sesuai kebutuhan kerja			
	Mengkondisikan lingkungan kerja			
Proses	Menerapkan SOP			
	Menerapkan prinsip-prinsip K3			
	Membaca dan memahami gambar kerja			
	Menyimpan perlengkapan mesin sesuai SOP			
	Menyimpan alat potong sesuai SOP			
	Menyimpan alat ukur sesuai SOP			
	Memasang dan menggunakan perlengkapan mesin sesuai SOP			
	Menggunakan alat potong sesuai SOP			
	Menggunakan alat ukur sesuai SOP			
	Menggunakan putaran mesin sesuai SOP			
	Menggunakan feding mesin sesuai SOP			
Mengopersikan mesin sesuai SOP				

Akhir Kegiatan	Membersihkan dan merawat alat ukur			
	Membersihkan mesin dan perlengkapannya			
	Membersihkan dan merawat alat potong			
	Membersih lingkungan kerja dan sekitarnya			
	Memberi pelumas pada bagian mesin sesuai SOP			
SISWA:		GURU PEMBIMBING:		
Nama :		Nama :		
Tanda Tangan :		Tanda Tangan :		

Lembar Penilaian 1.

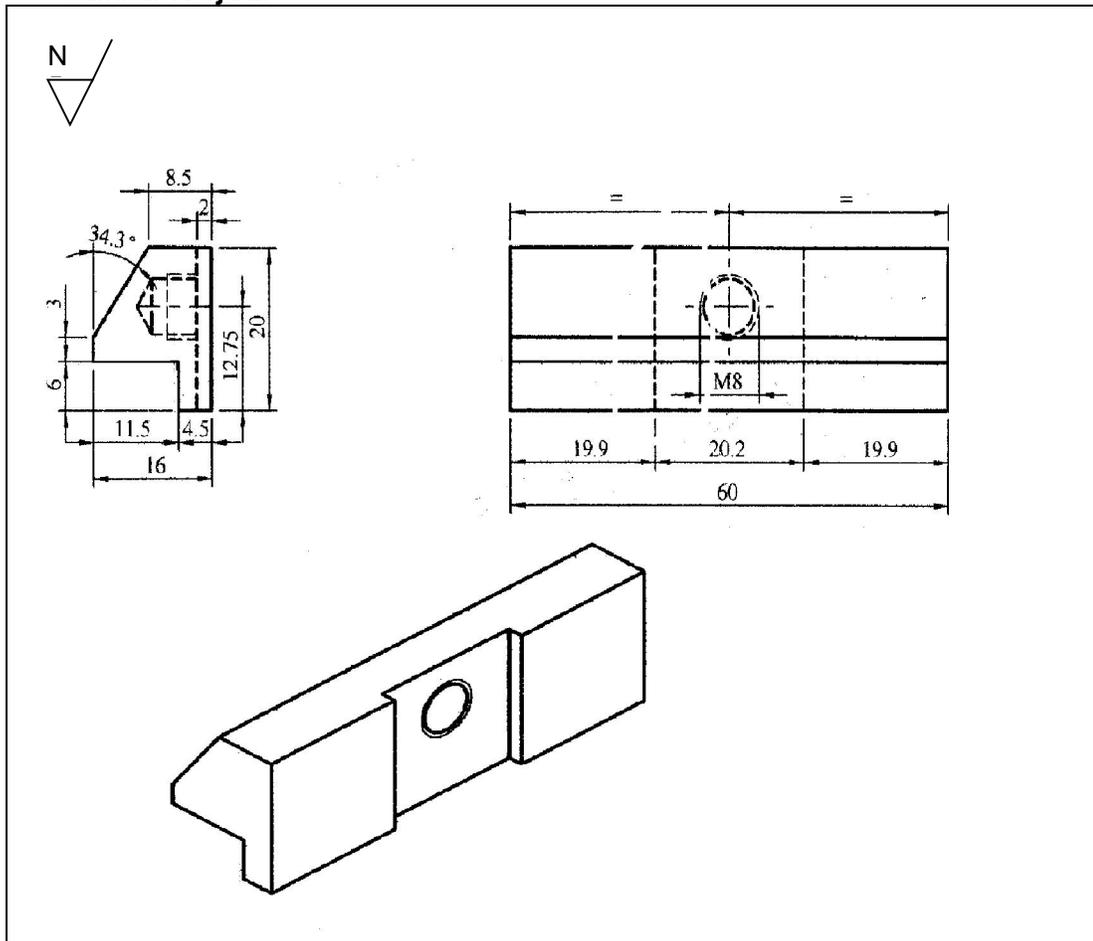
LEMBAR PENILAIAN MENGGERINDA RATA, SEJAJAR DAN SIKU			Kode :	
			Mulai tgl :	
SUB KOMPONEN		Nilai		Keterangan
UKURAN:				
Lebar 36 ± 0.02			18	
Tebal 12 ± 0.02			18	
Kesejajaran bidang A1-A2 ± 0.02			8	
Kesejajaran bidang B1-B2 ± 0.02			8	
Kesejajaran bidang C1-C2 ± 0.02			8	
Kesikuan C-A ± 0.02			10	
Kesikuan B-A ± 0.02			10	
Kesikuan C-B ± 0.02			10	
Sub total			90	
TAMPILAN:				
Kehalusan permukaan N7 (4 bidang)			6	
Penyelesaian/finising			4	
Sub total			10	
TOTAL			100	
			Nilai hasil persentase:	Nilai akhir:
SISWA:			GURU PEMBIMBING:	
Nama :			Nama :	
Tanda Tangan :			Tanda Tangan :	

Job Sheet 2. Menggrinda alur, beringkat dan miring.

1. Peralatan:
 - a. Mesin gerinda datar dan perlengkapannya
 - b. Mistar sorong
 - c. Micrometer luar
 - d. Micrometer dalam
 - e. Universal bevel protactor
 - f. Batu gosok
 - g. Penyiku presisi
2. Bahan:

Baja lunak 16,4x20,4x60,4 mm
3. Keselamatan Kerja
 - a. Periksa alat-alat sebelum digunakan
 - b. Simpan peralatan pada tempat yang aman dan rapih selama dan sesudah digunakan
 - c. Gunakan alat-alat keselamatan kerja pada saat praktikum
 - d. Operasikan mesin sesuai SOP
 - e. Pelajari gambar kerja, sbelum melaksanakan praktikum
 - f. Laksanakan pengecekan ukuran secara berulang sebelum benda kerja dinilai

Gambar Kerja 2.



Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
I	II	III	Perubahan			Pengganti dari :			
			MENGGERINDA ALUR, BERTINGKAT DAN MIRING			Diganti dengan:			
						Digambar	15.11.1	Odi	
						Diperiksa		Dede	
						Dilihat			
			PPPPTK BMTI - BANDUNG			Disetujui	Hadi		

Lembar Penilaian Proses 2.

Tahapan	Uraian Kegiatan	Hasil Penilaian		Keterangan
		Ya	Tidak	
Persiapan	Memahami SOP			
	Menyiapkan alat keselamatan kerja			
	Menyiapkan gambar kerja			
	Menyiapkan mesin dan kelengkapannya			
	Menyiapkan alat potong sesuai kebutuhan kerja			
	Mengkondisikan lingkungan kerja			
Proses	Menerapkan SOP			
	Menerapkan prinsip-prinsip K3			
	Membaca dan memahami gambar kerja			
	Menyimpan perlengkapan mesin sesuai SOP			
	Menyimpan alat potong sesuai SOP			
	Menyimpan alat ukur sesuai SOP			
	Memasang dan menggunakan perlengkapan mesin sesuai SOP			
	Menggunakan alat potong sesuai SOP			
	Menggunakan alat ukur sesuai SOP			
	Menggunakan putaran mesin sesuai SOP			
	Menggunakan feding mesin sesuai SOP			
	Mengopersikan mesin sesuai SOP			
Akhir Kegiatan	Membersihkan dan merawat alat ukur			
	Membersihkan mesin dan perlengkapannya			
	Membersihkan merawat alat potong			
	Membersih lingkungan kerja dan sekitarnya			
	Memberi pelumas pada bagian mesin sesuai SOP			
SISWA:		GURU PEMBIMBING:		
Nama :		Nama :		
Tanda Tangan :		Tanda Tangan :		

Lembar Hasil Produk 2.

LEMBAR PENILAIAN MENGERINDA ALUR, BERINGKAT DAN MIRING			Kode :			
			Mulai tgl :			
SUB KOMPONEN			Nilai	Waktu	Dicapai :	
				Standard :		
			Keterangan			
UKURAN:			Maks	Yang dicapai		
Lebar 20 ± 0.02			5			
Lebar 6 ± 0.02			5			
Lebar alur 20,2 ± 0.012			8			
Tinggi 16 ± 0.02			5			
Tinggi 8,5 ± 0.02			5			
Tinggi 11,5 ± 0.02			5			
Tebal 12 ± 0.02			5			
Jarak 6 ± 0.02			5			
Kedalaman 2 ± 0.02			8			
Kesimetrisan 19,9 ± 0.01			5			
Kemiringan 34,3° ± 0,5°			8			
Kesejajaran alur ± 0.02			4			
Kesejajaran bidang bertingkat ± 0.02			4			
Kesejajaran bidang miring ± 0.02						
Kesikuan bidang alur ± 0.02			4			
Kesikuan bidang bertingkat ± 0.02			4			
Kesikuan bidang satu dengan lainnya (6 bidang) ± 0.02			6			
Sub total			88			
TAMPILAN:						
Kehalusan permukaan penggerindaan (9 bidang)			9			
Kerataan hasil penggerindaan			2			
Penyelesaian/finising			1			
Sub total			12			
TOTAL			100		Nilai hasil persentase:	Nilai akhir:
SISWA:			GURU PEMBIMBING:			
Nama :			Nama :			
Tanda Tangan :			Tanda Tangan :			

G. Rangkuman

Pemasangan roda gerinda pada mesin gerinda datar.

Pembentukan dan pengasahan roda gerinda dilakukan sesuai dengan kebutuhan hasil penggerindaan, yaitu bentuk dan kehalusan seperti apa yang diinginkan. Peralatan yang digunakan untuk melakukan pembentukan dan pengasahan roda gerinda adalah, dudukan/ pemegang (*holder*) dan alat pengasah dan pembentuk roda gerinda/ dreser (*dresser*).

Pengasahan roda gerinda bertujuan untuk mempertahankan/mengkondisikan roda gerinda agar tajam kembali akibat dari terjadinya loading dan glazing. Loading adalah tumpul yang diakibatkan oleh kotoran yang menutupi sisi butiran dan glazing adalah tumpul yang diakibatkan oleh ausnya sisi potong pada butiran pemotong.

Peralatan yang digunakan untuk melakukan pembentukan dan pengasahan roda gerinda adalah, dudukan/pemegang (*holder*) dan alat pengasah dan pembentuk roda gerinda/dreser (*dresser*).

Menyetimbangkan roda gerinda bertujuan untuk membagi massa/beban dari roda gerinda agar terpusatnya dengan cara mengatur bobot penyeimbangannya.

Teknik pengikatan benda kerja.

- **Pengikatan benda kerja dengan meja magnet.**

- Pengikatan Benda Kerja Berukuran Panjang dan Lebar
Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang dan lebar, dapat dilakukan langsung menggunakan meja magnet tanpa harus menggunakan alat bantu penahan
- Pengikatan Benda Kerja Berukuran Kecil
Untuk pengikatan benda kerja yang berukuran relatif kecil, pada posisi bagian sekeliling benda kerja harus ditahan dengan menggunakan pelat atau alat penahan lainnya
- Pengikatan Benda Kerja Berukuran Relatif Tinggi
Untuk pengikatan benda kerja yang berukuran relatif tinggi, pada posisi

bagian samping kanan dan kiri benda kerja harus ditahan dengan menggunakan balok

- **Pengikatan Benda Kerja Dengan Ragum Presisi.**
 - Pengikatan Benda Kerja Berkuran Relatif Pendek
Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif pendek, dapat dilakukan menggunakan ragum presisi berjumlah satu buah
 - Pengikatan Benda Kerja Berkuran Relatif Panjang
Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang, harus dilakukan menggunakan ragum presisi berjumlah dua buah
 - 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
- **Pengikatan Benda Kerja Dengan Balok Penghantar Magnet Alur V.**
Pengikatan benda kerja dengan balok penghantar magnet berbentuk alur V, pada umumnya dilakukan untuk penggerindaan benda kerja berbentuk bulat.
- **Pengikatan Benda Kerja Dengan Balok Penyiku.**
Pengikatan benda kerja dengan balok penyiku adalah salah satu alternatif pengikatan benda kerja yang berbentuk khusus.dengan alat bantu klem C.
- **Pengikatan Benda Kerja Dengan Ragum Sudut Universal Presisi.**
Pengikatan benda kerja dengan ragum sudut presisi, dilakukan untuk mendapatkan hasil penggerindaan miring dengan hasil kemiringan bidang yang presisi.
- **Penggunaan Media Pendingin.**
Penggunaan media pendingin pada proses penggerindaan datar, bertujuan mendinginkan panas pada permukaan benda kerja dan membersihkan permukaan roda gerinda dari kotoran yang menempel.

Proses Penggerindaan Datar.

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

Penggerindaan bidang miring, pengikatan benda kerjanya dapat dilakukan dengan menggunakan ragum sudut universal presisi

Penggerindaan alur datar, pengikatannya dapat dilakukan dengan menggunakan meja magnet..

Penerapan Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan (K3L) Pada Proses Penggerindaan datar.

• Yang harus dilakukan

Kegiatan yang harus dilakukan terkait penerapan K3L pada saat proses penggerindaan datar diantaranya:

- Menggunakan Pakaian Kerja
- Menggunakan Kaca Pengaman (*Safety Glasses*)
- Menggunakan Sepatu Kerja
- Melakukan Proses Pengukuran Hasil Penggerindaan Harus Benar Dan Aman.

• Yang Tidak boleh dilakukan

Kegiatan yang tidak boleh dilakukan pada saat proses penggerindaan datar diantaranya:

- Menempatkan peralatan kerja dan alat ukur yang tidak aman
- Membuka Penutup Roda Gerinda
- Berkerumunan Disekitar Mesin Gerinda Datar Tanpa Alat Pelindung Keselamatan Kerja
- Membuang Debu atauTatal Bersama Jenis Sampah Lainnya

H. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Pada kegiatan belajar 4 ini telah mempelajari materi tentang teknik penggerindaan datar (teknik penikatan/pencekaman benda kerja, prosedur pendinginan, proses penggerindaan dan penerapan K3L)

Dengan menguasai materi pada kegiatan belajar 4, peserta diklat dapat melanjutkan mempelajari materi tentang proses penggerindaan silinder.



KUNCI JAWABAN SOAL LATIHAN

Kunci jawaban Kegiatan Belajar 1

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

Kunci jawaban Kegiatan Belajar 2

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

9.	A	B	C	D
10.	A	B	C	D

Kunci Jawaban Kegiatan Belajar 3

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

Kunci Jawaban Kegiatan Belajar 4

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

No.	Jawaban Yang Benar			
12.	A	B	C	
13.	A	B	C	
14.	A	B	C	
15.	A	B	C	



PENUTUP

Modul ini telah membahas tentang Teknik Pemesinan Gerinda 1 (Gerinda Datar). Materi disusun mulai dari mengenalkan tentang macam-macam mesin gerinda datar dan perlengkapannya, roda gerinda, parameter pemotongan pada mesin gerinda datar dan teknik penggerindaan.

Modul Teknik Pemesinan Gerinda 1 (Gerinda Datar) ini akan dilanjutkan dengan modul Teknik Pemesinan Pemesinan Gerinda 2 (Gerinda Silinder), yang lebih menekankan pada praktik pemesinannya. Acuan penyusunan modul ini dari silabus Standar Kompetensi Guru yang diturunkan melalui indikator Pencapaian Kompetensi, sehingga diharapkan peserta diklat dapat lebih menguasai materi Teknik Pemesinan Gerinda 1 ini dalam rangka peningkatan kompetensi guru sebagai pembelajar.

Diharapkan dengan modul ini, dapat dikembangkan melalui kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan bagi peserta diklat yang ada.



DAFTAR PUSTAKA

Widarto, (2088), *Teknik Pemesinan Juilid 1*, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional

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

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

....., 1992. Modul - *Teknik Gerinda Datar*, Pusat Pengembangan Penataran Guru Teknologi Bandung.



GLOSARIUM

- Precision Vice Plate* : 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 yanglainnya saling tegak lurus, siku dansejajar
- Precision Vice For Shaft* : 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 dansejajar
- Precision Universal Angle Vice* : 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)
- Preccision Sine Vice* : 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*)
- Preccision Sine Vice* : 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*)
- Permanent Magnetic Table/ Chuck* : Salah satu alat pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk mencekam benda kerja melalui medan magnet

		yang diaktifkan secara manual dengan hasil rata, sejajar
<i>Electro Magnetic Table/Chuck</i>	:	Salah satu alat pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk mencekam benda kerja melalui medan magnet yang ditimbulkan oleh aliran listrik
<i>Magnetic Sine Table</i>	:	Salah satu alat pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk mencekam bendakerja dengan hasil penggerindaan membentuk sudut satu arah mendatar (<i>horizontal</i>) dan dapat diketahui perbedaan selisih ketebalan bidangnya
<i>Universal Magnetic Sine Table</i>	:	Salah satu alat pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk mengikat atau mencekam bendakerja dengan hasil penggerindaan membentuk sudut dua arah mendatar (<i>horizontal</i>) dan tegak (<i>vertical</i>) dan dapat diketahui perbedaan selisih ketebalan bidangnya.
<i>Punch former</i>	:	Salah satu alat pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk mencekam bendakerja berbentuk bulat lurus dan berukuran relatif kecil dengan hasil penggerindaan datar atau menyudut
<i>Universal Tilting Rotary Table</i>	:	Salah satu alat 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.
<i>Truing Dressing</i>	:	Proses pembentukan roda gerinda. Proses pengasahan roda gerinda akibat pori-pori tertutup oleh kotoran dan tumpulnya abrasive

- Loading* : Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh kotoran yang menutupi sisi butiran pemotong
- Glazing* : Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh ausnya sisi potong butiran pemotong
- Peripheral operating speed - POS* : Kecepatan keliling roda gerinda



LAMPIRAN

LAMPIRAN1. Tabel Ukuran Butiran Roda Gerinda

Tabel Ukuran Butiran Roda Gerinda

Ukuran Butiran	Kode Ukuran Butiran					
Sangat kasar	8	12	16			
Kasar	20	24	26			
Sedang	36	60	80			
Halus	100	120	150	180		
Sangat halus	225	240	280	320		
Halus sekali	400	500	600	800	1000	2000

LAMPIRAN 2. Tabel Tingkat Kekerasan Roda Gerinda

Tabel Tingkat Kekerasan Roda Gerinda

Tingkat Kekerasan	Kode Kekerasan
Lunak sekali	E, F, G, H
Lunak	J, K
Sedang	L, M, N
Keras	O, P,
Sangat Keras	Q, R, S

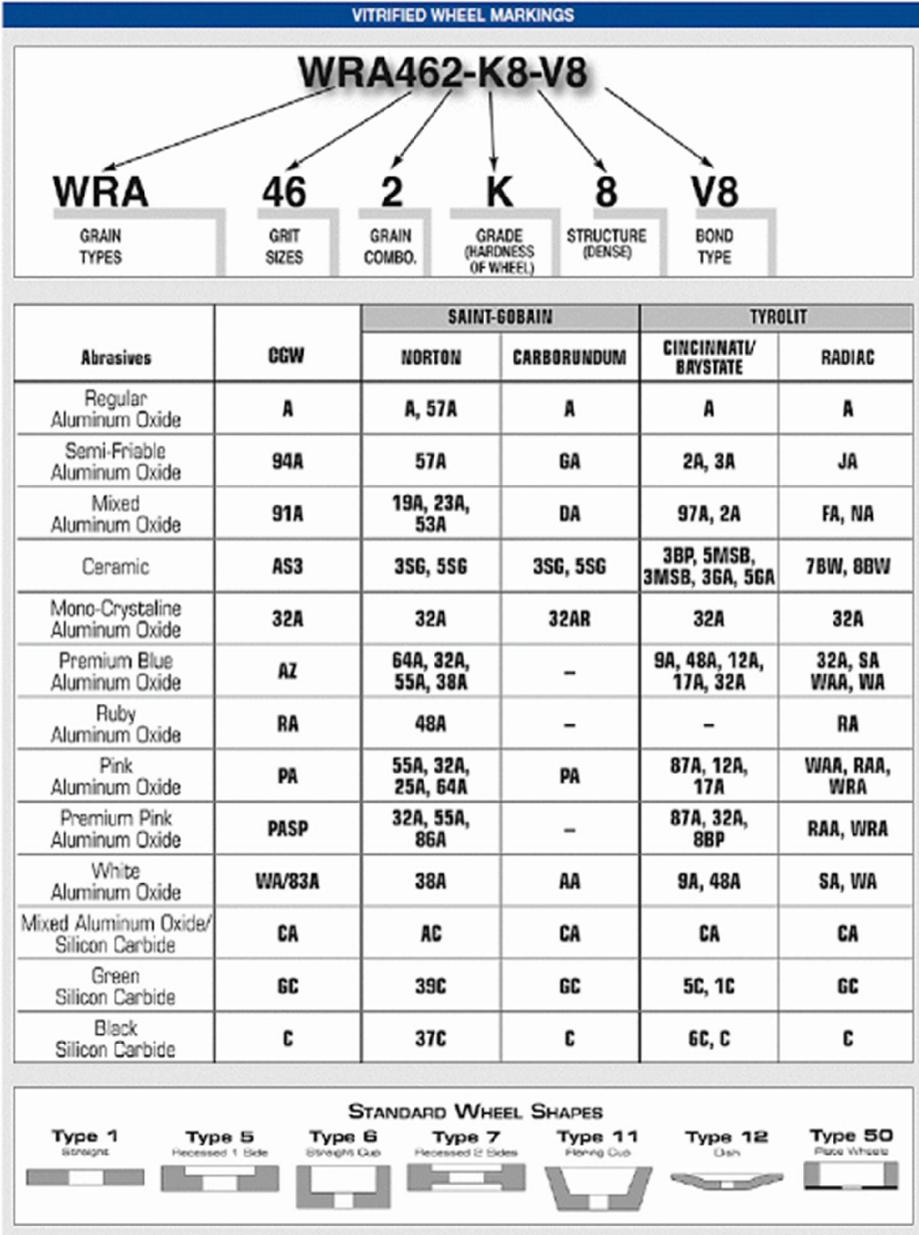
LAMPIRAN 3. Tabel Struktur Roda Gerinda

Tabel Struktur Roda Gerinda

Kelompok	Nomor Struktur		Banyaknya Pori-pori	Kode
	Inggris/ Jerman	Swiss		
Sangat Padat	0 ÷ 1	0 ÷ 9	Pori-pori sedikit	l
Padat	2 ÷ 3	11 ÷ 13	Pori-pori sedang	m
Sedang	4 ÷ 5	14 ÷ 16	Pori-pori banyak	h
Terbuka	6 ÷ 7	17 ÷ 19	Pori-pori halus	f
Sangat Terbuka	8 ÷ 9	20	Pori-pori sangat halus	ff

LAMPIRAN 4. Tabel Penandaan Roda Gerinda

Tabel Penandaan Roda Gerinda



LAMPIRAN 5. Tabel Standar Dimensi Roda Gerinda

Tabel Standar Dimensi Roda Gerinda

Shape No.	Name Size	Shape drawing (face with an arrow is to be used)	Shape No.	Name Size	Shape drawing (face with an arrow is to be used)
1	Straight $D \times T \times H$		10	Dovetail	
2	Ring $D \times T \times H$ $W \leq T$		11	Taper cup $D \times T \times H$ $E \geq T/4$ $W \leq E$ $K > \text{Flange Dia.} + 2R$	
	Disc $D \times T \times H$ $W \geq T$				
3	Single taper $D \times T \times H$		12	Dished $D \times T \times H$ $E \geq T/2$ $K > \text{Flange Dia.}$	
4	Double taper $D \times T \times H$		13	Dished type for saw $D \times T \times H$ $K > \text{Flange Dia.}$ $U = E$ $R = U/2$	
5	Single concaved $D \times T \times H$ $E \geq T/2$		16	Cones	
6	Straight cup $D \times T \times H$ $W \leq E$ $E \geq T/4$		20	Single recessed $D \times T \times H$ $E \geq T/2$ $K > \text{Flange Dia.}$	
7	Double concaved $D \times T \times H$ $E \geq T/2$		27	Depressed center $D \times U \times H$	