

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK MESIN
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK BODI OTOMOTIF

PENGGUNAAN DAN PEMELIHARAAN PERALATAN DAN PERLENGKAPAN TEMPAT KERJA



DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL MANAJEMEN PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
2005

KODE MODUL
OPKR.10.017B

MILIK NEGARA TIDAK DIPERDAGANGKAN

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK MESIN
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK BODI OTOMOTIF

PENGGUNAAN DAN PEMELIHARAAN PERALATAN DAN PERLENGKAPAN TEMPAT KERJA

Penyusun:

1. Johny Muharam, S.Pd
2. Drs. Arief Budiono
3. Drs. Koertono
4. Drs. Ridwan
5. Drs. Zahhari Abidin

Fasilitator:

Drs. Abdullah

KATA PENGANTAR

Puji Syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karuniaNya, sehingga kami dapat menyusun bahan ajar modul interaktif dan modul manual. Adapun modul manual terdiri atas bidang-bidang dan program-program keahlian kejuruan yang berkembang di dunia kerja baik instansi maupun perusahaan. Tahun Anggaran 2005 telah dibuat sebanyak 300 modul manual terdiri atas 9 (sembilan) bidang keahlian dan 32 (tiga puluh dua) program keahlian yaitu: Bisnis dan Manajemen (Administrasi Perkantoran dan Akuntansi), Pertanian (Agroindustri pangan dan nonpangan, Budidaya Tanaman, Budidaya Ternak Ruminansia, Pengendalian Mutu), Seni Rupa dan Kriya (Kriya Kayu, Kriya Keramik, Kriya Kulit, Kriya Logam Kriya Tekstil), Tata Busana, Teknik Bangunan (Gambar Bangunan, Teknik Konstruksi Baja dan Aluminium, Teknik Konstruksi Batu Beton, Tekni Industri Kayu), Teknik Elektronika (Teknik Audio Vidio, Teknik Elektronika Industri), Teknik Listrik (Pemanfaatan Energi Listrik, Teknik Distribusi, Teknik Pembangkit Ketenagalistrikan), Teknik Mesin (Mekanik Otomotif, Pengecoran Logam, Teknik Bodi Otomotif, Teknik Gambar Mesin, Teknik Pembentukan, Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri, Teknik Pemesinan), Teknologi Informasi dan Komunikasi (Multimedia, Rekayasa Perangkat Lunak, Teknik Komputer dan Jaringan), dan program Normatif Bahasa Indonesia.

Modul ini disusun mengacu kepada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Edisi 2004 dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis kompetensi (Competency Based Training/CBT). Diharapkan modul-modul ini digunakan sebagai sumber belajar pokok peserta pendidikan dan pelatihan (Diklat) Kejuruan khususnya SMK dalam mencapai standar kompetensi kerja yang diharapkan dunia kerja.

Penyusunan modul dilakukan oleh para tenaga ahli kejuruan dibidangnya terdiri atas para Guru SMK, para Widyaiswara Pusat Pengembangan Penataran Guru (PPPUG) lingkup Kejuruan dengan para nara sumber dari berbagai perguruan Tinggi, para praktisi Balai Latihan dan Pengembangan Teknologi (BLPT) dan unsure dunia usaha dan industri (DU/DI), dan berbagai sumber referensi yang digunakan baik dari dalam dan luar negeri. Modul dilakukan melalui beberapa tahap pengerjaan termasuk validasi dan uji coba kepada para peserta Diklat/Siswa di beberapa SMK.

Sesuai perkembangan paradigma yang selalu terjadi, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah beserta para penulis dan unsure terlibat, menerima masukan-masukan konstruktif dari berbagai pihak khususnya para praktisi dunia usaha dan industri, para akademis, dan para psikologis untuk dihasilkannya Sumber

Daya Manusia (SDM) tingkat menengah yang handal. Pada kesempatan baik ini kami sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada berbagai pihak terutama tim penyusun modul, para nara sumber dan fasilitator, serta para editor atas dedikasi dan pengorbanan waktu, tenaga, dan pemikiran untuk dihasilkannya modul ini.

Semoga modul ini bermanfaat bagi kita semua, khususnya peserta Diklat SMK atau praktisi yang sedang mengembangkan bahan ajar modul SMK.

Jakarta, Desember 2005

a.n. Direktur Jenderal Manajemen
Pendidikan
Dasar dan Menengah
Direktur Pembinaan Sekolah
Menengah Kejuruan

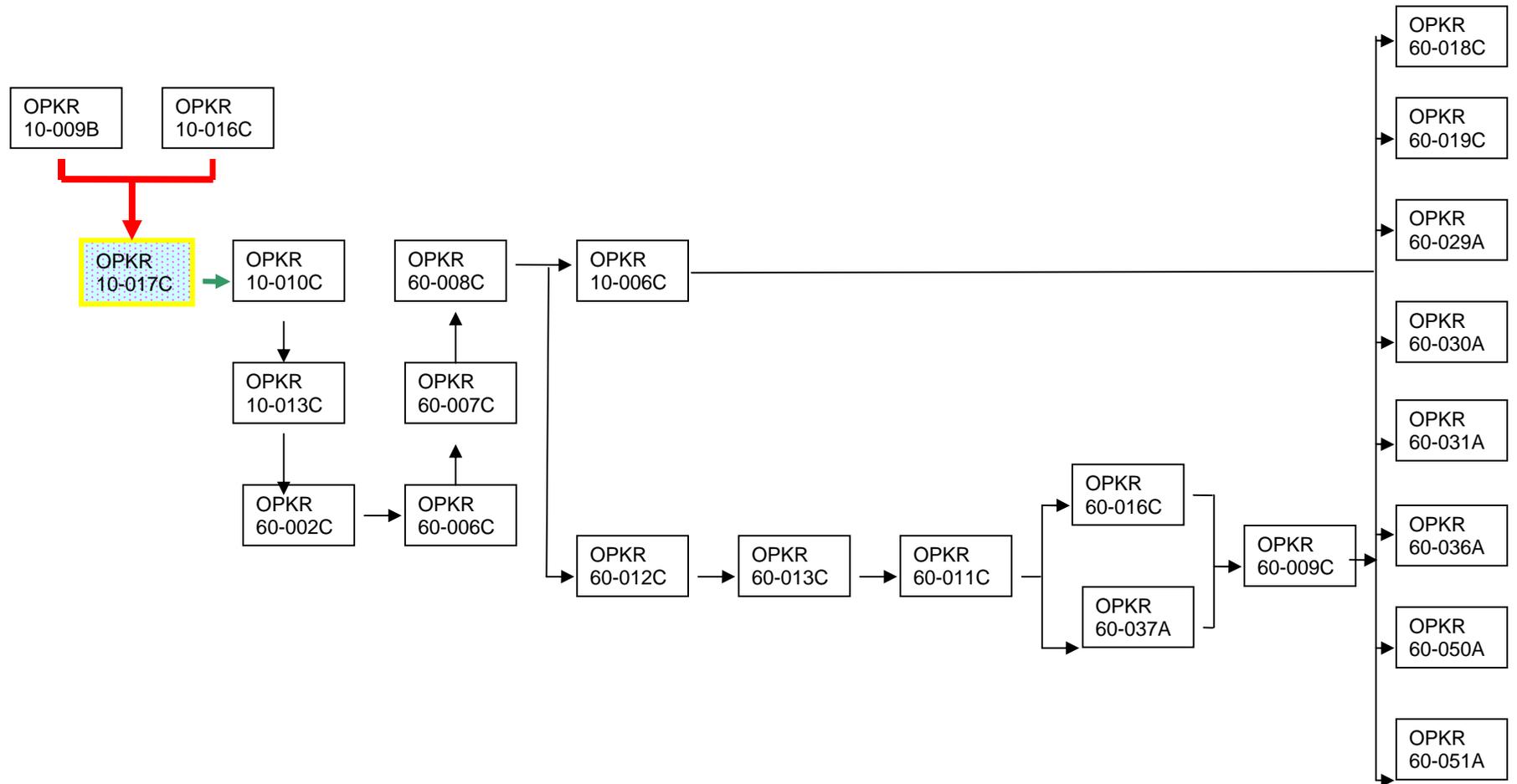
Dr. Joko Sutrisno, MM
NIP 131415680

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
PETA KEDUDUKAN MODUL	v
DAFTAR JUDUL MODUL	vi
MEKANISME PEMELAJARAN	vii
GLOSSARY	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	2
C. Petunjuk Penggunaan Modul	2
D. Tujuan Akhir	4
E. Kompetensi	5
F. Cek Kemampuan	8
BAB II PEMELAJARAN	12
A. Rencana Belajar Peserta Diklat	12
B. Kegiatan Belajar	
Kegiatan Belajar 1	13
a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran	13
b. Uraian Materi	13
c. Rangkuman	86
d. Tugas	86
e. Tes Formatif	86
f. Kunci Jawaban Tes Formatif	87
g. Lembar Kerja	91
Kegiatan Belajar 2	95
a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran	95
b. Uraian Materi	95

c. Rangkuman	148
d. Tugas	148
e. Tes Formatif	149
f. Kunci Jawaban Tes Formatif	153
g. Lembar Kerja	168
Kegiatan Belajar 3	177
a..... Tujuan	177
Kegiatan Pemelajaran	
b..... Uraian	177
Materi	
c..... Rangkuman	206
.....	
d..... Tugas	206
.....	
e..... Tes	206
Formatif	
f..... Kunci	207
Jawaban Tes Formatif	
g..... Lembar	207
Kerja	
BAB III EVALUASI.....	215
BAB IV PENUTUP	218
DAFTAR PUSTAKA	219

PETA KEDUDUKAN MODUL



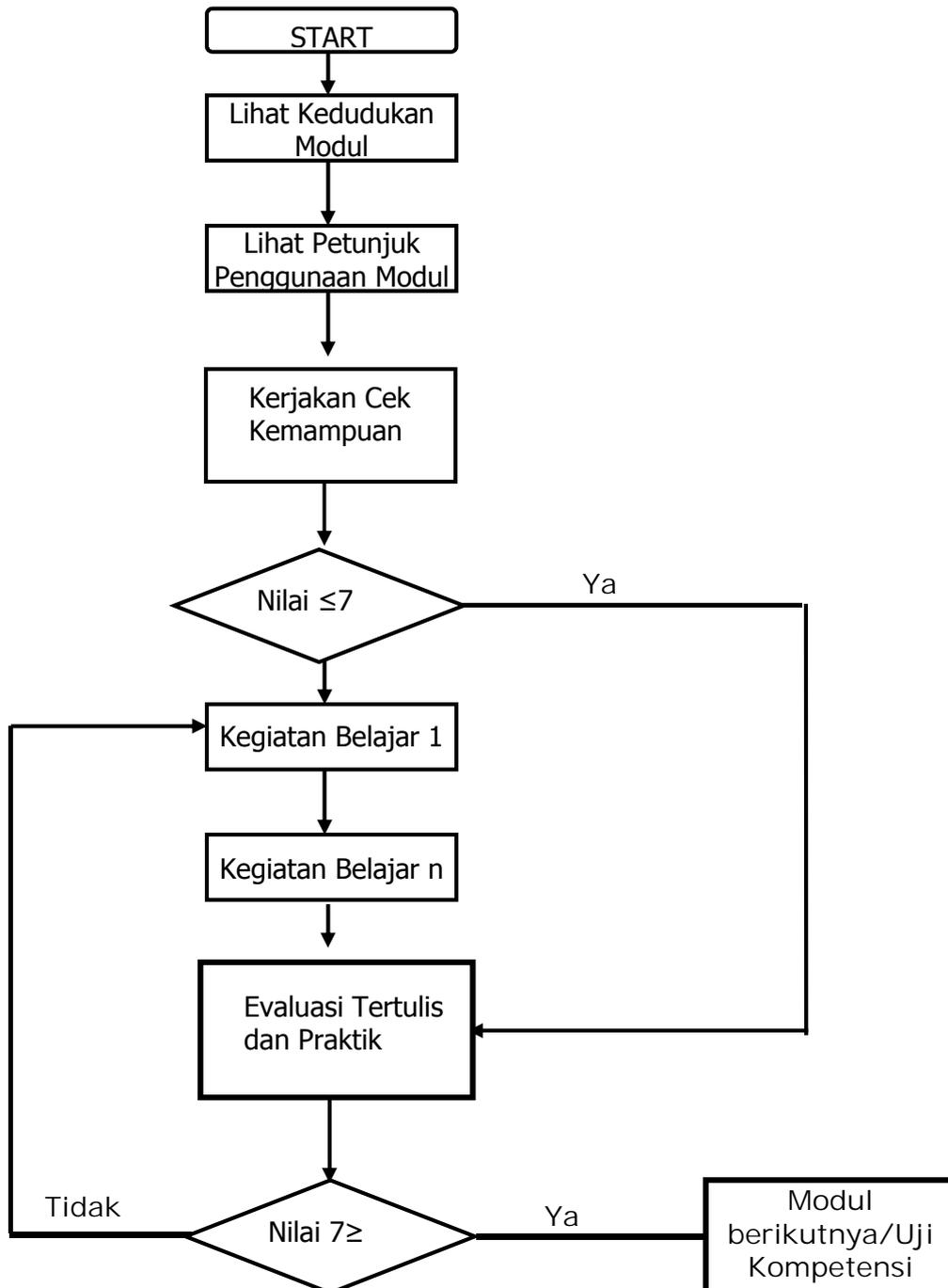
DAFTAR JUDUL MODUL

Kode Modul	Judul Modul
OPKR 10-009B	Pembacaan dan pemahaman gambar teknik
OPKR 10-016C	Mengikuti Prosedur Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan.
OPKR 10-017C	Penggunaan dan pemeliharaan peralatan dan perlengkapan tempat kerja.
OPKR 10-010C	Penggunaan dan pemeliharaan Alat Ukur.
OPKR 10-013C	Pelaksanaan pemeriksaan keamanan/kelayakan kendaraan
OPKR 10-006C	Melaksanakan prosedur pengelasan, pematrian, pemotongan dengan panas dan pemanasan
OPKR 60-002C	Melaksanakan pekerjaan sebelum perbaikan
OPKR 60-006C	Melepas, menyimpan dan mengganti/memasang panel-panel bodi kendaraan, bagian-bagian panel dan perangkat tambahannya
OPKR 60-012C	Mempersiapkan permukaan untuk pengecatan ulang
OPKR 60-007C	Melepas dan mengganti/mengepas pelindung <i>moulding, transfer/</i> gambar-gambar hiasan, stiker dan decal/lis, spoiler
OPKR 60-008C	Melepas dan mengganti rangkaian/listrik/unit elektronik
OPKR 60-013C	Mempersiapkan bahan dan peralatan pengecatan
OPKR 60-011C	Melaksanakan prosedur masking
OPKR 60-009C	Memasang perapat komponen kendaraan
OPKR 60-016C	Mempersiapkan komponen kendaraan untuk perbaikan pengecatan kecil
OPKR 60-037A	Mempersiapkan dan mengecat komponen-komponen plastik
OPKR 60-018C	Pelaksanaan pengkilatan dan pemolesan
OPKR 60-019C	Memilih dan menggunakan hiasan/trim berperekat
OPKR 60-029A	Membuat (fabrikasi) komponen fiberglas/bahan komposit
OPKR 60-030A	Memperbaiki komponen fiberglas/bahan komposit
OPKR 60-031A	Memperbaiki komponen bodi menggunakan dempul timah (<i>lead wiping</i>)
OPKR 60-038A	Melaksanakan pemasangan anti karat dan peredam suara
OPKR 60-050A	Membersihkan permukaan kaca

Kode Modul	Judul Modul
OPKR 60-051A	Melakukan pembersihan setempat permukaan luar/dalam

MEKANI S ME PEMELAJARAN

Untuk mencapai penguasaan modul ini dilakukan melalui diagram alur mekanisme pembelajaran sebagai berikut:



GLOSSARY

ISTILAH	KETERANGAN
<i>camber</i>	kemiringan roda depan bagian atas
<i>front end geometry</i>	besar sudut yang berhubungan dengan sudut roda depan, bagian yang mengikat roda depan dan kerangka kendaraan.
hidrolik	menggunakan zat cair
instruksi	perintah
kompeten	mampu
kompetensi	kemampuan
manual	manual
material	bahan
plunyer	semprotan
prosedur operasi standar	ketentuan sesuai K3
<i>power steering</i>	sistem kemudi dengan menggunakan perangkat tambahan
<i>reservoir</i>	cadangan
soket	sambungan
spesifikasi	ketentuan
<i>spool</i>	katup bentuk silinder

BAB I

PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Modul ini disiapkan sebagai pemandu pelatihan sekaligus merupakan bahan informasi dalam pembelajaran. Di dalamnya selain informasi mengenai pengetahuan dasar, juga memuat beberapa lembaran tugas dan beberapa lembar tes, untuk mengukur apakah proses pendidikan dan pelatihan telah dapat mengubah sikap/perilaku peserta diklat, menjadi seseorang yang memiliki kompetensi sesuai standar.

Pembelajaran dengan modul ini dapat dilakukan secara klasikal dengan atau tanpa instruktur, bahkan individual karena menggunakan pendekatan Pelatihan Berbasis Kompetensi yang mengacu pada kurikulum 1999 edisi 2004.

Pelatihan Berbasis Kompetensi (*Competency Based Training*) yang disingkat dengan *CBT* adalah merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dikemas melalui proses pelatihan berpendekatan Konsep Belajar Tuntas (*Mastery Learning*).

Dengan konsep *Mastery Learning* peserta pendidikan dan latihan (peserta diklat) diarahkan untuk memiliki keterampilan tertentu secara tuntas dan tidak diperkenankan melangkah pada pembelajaran berikutnya, sebelum pembelajaran tahap pertama menjadi bentuk kompetensi yang dikuasai oleh peserta diklat. Lama waktu (durasi) dari proses pelatihan menjadi faktor bergantung (*variabel dependen*), dengan kata lain yang menjadi prioritas utama adalah pencapaian keterampilan yang memenuhi standar kompetensi, bukan pada berapa lama waktu (durasi) yang dihabiskan untuk mengikuti pelatihan tersebut.

Standar Kompetensi adalah pernyataan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang diakui secara nasional yang diperlukan untuk penanganan perbaikan dibidang otomotif.

B. Prasyarat

Sebelum mempelajari modul ini peserta pelatihan harus sudah mempelajari dan menguasai modul terdahulu yaitu:

Modul OPKR 10-016C: Mengikuti Prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

C. Petunjuk Penggunaan Modul

1. Panduan untuk Peserta Pelatihan

Cara menggunakan modul ini adalah sebagai berikut

- a. Sebelum mempelajari modul ini bacalah tujuan kemudian pahami dan hayati tujuan akhir yang harus dicapai pada modul ini.
- b. Bacalah halaman demi halaman dengan seksama sehingga siswa benar-benar mengerti.
- c. Janganlah membuka halaman baru jika halaman sebelumnya tidak/belum dikuasai/dimengerti.
- d. Materi pelajaran teori pada modul ini dapat dipelajari di luar tatap muka secara mandiri. Diskusikan dengan teman atau tanyakan langsung kepada instruktur/guru praktek untuk membahas hal-hal yang belum jelas.
- e. Pada saat siswa mempelajari sasaran-sasaran kompetensi yang lebih spesifik dari modul ini, untuk meyakinkan bahwa siswa telah melakukan proses pembelajaran kerjakanlah/isilah lembar kegiatan peserta diklat (LKP) yang disediakan sampai 100% terisi dan benar.
- f. Setelah itu ujilah kemampuan daya nalar siswa dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada pada lembar Post Test dan lakukan berulang kali hingga siswa menjawab 80-100% benar.

- g. Serahkan hasil pekerjaan/LKP kepada instruktur/guru praktek untuk diperiksa dan dinilai dimasukkan pada lembar transcript sebagai portofolio siswa.
- h. Setelah siswa melaksanakan tes dengan hasil minimal 80% siswa dipersilahkan untuk mengikuti latihan praktek di tempat kerja (*work shop*).
- i. Sediakan seperangkat alat tangan yang sesuai dengan uraian materi pada modul ini.
- j. Lakukan identifikasi terhadap semua nama alat dan ukuran beserta kegunaannya dan lakukan latihan cara menggunakannya.
- k. Modul ini merupakan modul yang menjadi prasyarat bagi modul-modul lainnya terutama menyangkut kompetensi perbaikan bodi otomotif.

2. Peran Guru

Peran guru dalam proses pembelajaran adalah sebagai fasilitator dan pembimbing yang akan mengarahkan proses pelatihan jika siswa perlukan. Secara rinci bahwa peran guru dalam hal ini adalah:

- a. Membantu siswa dalam merencanakan proses belajar.
- b. Membimbing siswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.
- c. Membantu siswa dalam memahami konsep dan praktik baru dan menjawab pertanyaan siswa mengenai proses belajar siswa.
- d. Membantu siswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar.
- e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.
- f. Merencanakan seorang ahli/pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.
- g. Merencanakan proses penilaian dan menyiapkan perangkatnya.
- h. Melaksanakan penilaian.

- i. Menjelaskan kepada siswa tentang sikap pengetahuan dan keterampilan dari suatu kompetensi, yang perlu untuk dibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran selanjutnya.
- j. Mencatat pencapaian kemajuan siswa sebagai portofolio peserta diklat.
- k. Terhadap peserta pelatihan yang telah menguasai bidang kompetensi sesuai standar dan terbukti lulus memenuhi kriteria kinerja dihadapan assesor, maka kepadanya diberikan sertifikat kompetensi.

D. Tujuan Akhir

Setelah melalui proses pembelajaran, peserta mengidentifikasi kompetensi yang dibutuhkan untuk memilih, penggunaan yang aman, pemeliharaan perlengkapan dan peralatan tempat kerja.

1. Modul ini terdiri dari 3 (tiga) kegiatan belajar.
2. Memilih secara aman peralatan tempat kerja.
3. Menggunakan secara aman peralatan tempat kerja.
4. Pemeliharaan/servis pada peralatan dan perlengkapan tempat kerja.

E. Kompetensi

KOMPETENSI : Penggunaan dan Pemeliharaan Peralatan dan Perlengkapan Tempat Kerja

KODE MODUL : OPKR-10-017C

DURASI PEMELAJARAN : 120 Jam @ 45 menit

LEVEL KOMPETENSI KUNCI	A	B	C	D	E	F	G
	2	1	-	1	-	-	1
KONDISI KINERJA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Standar kompetensi ini diterapkan pada: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jasa pelayanan pemeliharaan/servis dan perbaikan bidang perbengkelan 2. Sumber informasi/dokumen dapat termasuk: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spesifikasi pabrik kendaraan ▪ SOP (Standard Operation Procedure) perusahaan ▪ Kode praktis industri ▪ Spesifikasi produk pabrik ▪ Laporan asuransi perusahaan 3. Pelaksanaan K3L harus memenuhi: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peraturan K3L (keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan yang berlaku) ▪ Penghargaan di bidang industri 4. Sumber informasi dapat termasuk: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Perangkat lunak/keras komputer, perlengkapan kantor dan kalkulator ▪ Peralatan tangan/handtools dan peralatan bertenaga/power tools, peralatan khusus untuk membongkar-menyetel, rak penyimpanan, pelindung alat ukur, perlengkapan perbaikan plastik, perlengkapan perapat-seal, perlengkapan perekat, penutup/cover, peralatan pemanasan templates, peralatan las meliputi: las asetelin, las produk, las CO/MIG las argon/TIG perlengkapan pembersih kendaraan ▪ Buku panduan peralatan bengkel dan produk ▪ Corong saringan dan meteran/ pengukur 5. Kegiatan <p>Kegiatan harus dilaksanakan di bawah kondisi kerja normal dan harus meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemeliharaan rutin pada peralatan dan perlengkapan sesuai jadwal ▪ Peralatan dan perlengkapan yang rusak diberi label ▪ Peralatan dan perlengkapan kecil 						

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
1. Memilih dan menggunakan secara aman peralatan tempat kerja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan dan perlengkapan yang dapat digunakan dipilih untuk memenuhi persyaratan pekerjaan ▪ Peralatan dan perlengkapan digunakan sesuai dengan prosedur-prosedur untuk mendapatkan hasil yang diinginkan ▪ Peralatan dan perlengkapan yang sesuai digunakan unrtuk mencegah kecelakaan terhadap diri sendiri, orang lain dan kerusakan hasil pekerjaan ▪ Seluruh kegiatan pengujian peralatan dan perlengkapan dilaksanakan berdasarkan SOP (Standard Operation Prosedur), peraturan K3L (Keselamat-an, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan) yang berlaku dan prosedur/ kebijakan perusahaan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan yang aman dan pemeliharaan perlengkapan dan peralatan tempat kerja 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan dan perlengkapan yang dapat digunakan dipilih untuk memenuhi persyaratan pekerjaan ▪ Peralatan dan perlengkapan diperiksa secara teratur berdasarkan rekomendasi pabrik, untuk memastikan kondisi kerja yang aman ▪ Seluruh kegiatan perbaikan dan pemeliharaan/ servis dilaksanakan berdasarkan SOP (Standard Operation Prosedure), peraturan K3L (Keselamat-an, Kesehatan Kerja dan Lingkungan) yang berlaku dan prosedur/kebijakan perusahaan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prosedur pemeliharaan dasar peralatan dan perlengkapan ▪ Prosedur kerja keamanan peralatan dan perlengkapan ▪ Prosedur pemilihan peralatan dan perlengkapan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pelaksanaan prosedur untuk menambahkan peralatan/perlengkapan yang rusak atau terpakai ▪ Menerapkan keterampilan berkomunikasi untuk melaporkan peralatan/perlengkapan yang rusak/terpakai kepada supervisor ▪ Melaksanakan prosedur pemeliharaan yang telah direkomendasikan ▪ Menggunakan peralatan dan perlengkapan yang sesuai dan aman ▪ Mengakses, memahami dan menerapkan informasi teknik dengan memperhatikan peralatan dan perlengkapan
2. Pemeliharaan/servis pada peralatan dan perlengkapan tempat kerja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan dan tempat kerja diperiksa secara teratur berdasarkan dan rekomnedasi pabrik, untuk memastikan kondisi kerja yang aman ▪ Kerusakan dan keausan peralatan dan perlengkapan diberi tanda dan dipisahkan dari tempat kerja untuk diperbaiki atau diganti dan dilaporkan kepada supervisor 				

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan/perlengkapan di-rawat, disetel dan dipelihara sesuai jadwal pabrik untuk memastikan operasi yang aman dan benar dalam batas-an tanggungjawab ▪ Seluruh kegiatan perbaikan dan pemeliharaan/servis dilaksanakan berdasarkan SOP (Standard Operation Prosedure) peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan) yang berlaku dan prosedur/kebijakan perusahaan 				

F. Cek Kemampuan

Sebelum siswa mempelajari modul ini, ujilah terlebih dulu kemampuan awal daya nalar anda semaksimal yang siswa miliki dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada. Kerjakanlah/isilah pada lembar cek kemampuan (*placement test/pre test*) peserta diklat yang disediakan sampai 100% terisi dan benar.

Soal ini memerlukan jawaban berkaitan dengan sasaran-sasaran kompetensi yang lebih spesifik dari modul ini.

Untuk meyakinkan bahwa siswa telah melakukan cek kemampuan di awal proses pembelajaran Serahkan hasil pekerjaan kepada instruktur/guru praktek untuk diperiksa dan dinilai.

Setelah siswa melaksanakan test dengan hasil 100% benar anda diperbolehkan untuk mengajukan uji kompetensi kepada *assessor* internal dan eksternal.

LEMBAR PRE TEST

1. Lengkapi tabel di bawah ini dengan cara menulis nama alat tangan di samping, sesuai fungsi alat tersebut

Nama Alat	Fungsi
	Digunakan untuk seluruh baut atau segi enam dan dapat digunakan di mana tidak mungkin menggunakan soket
	Digunakan untuk mur dan baut yang sulit dijangkau dan kunci pas tidak dapat dimasukan di atas mur atau baut segi enam.
	Mengencangkan atau mengendorkan sambungan pipa hidrolik atau bahan bakar dimana kunci tidak dapat digunakan karena sambungan pipa.
	Membuka dan memasang nipel pembuangan udara sistem rem.
	Mengencangkan atau mengendorkan mur,

Nama Alat	Fungsi
	baut dan sumbat yang tidak beraturan.
	Mengencangkan mur atau baut pada momen kekencangan tertentu.
	Memungkinkan soket digunakan dimana baut atau mur tidak mungkin dijangkau secara langsung.
	Digunakan bersama dengan soket untuk mengendorkan mur atau baut yang telah dikencangkan pada momen yang kuat.
	Digunakan bersama dengan <i>impact gun</i> untuk melepas baut dan mur yang kencang dan sedikit bulat.
	Digunakan bersama dengan <i>ratchet</i> untuk kegiatan mengencangkan atau mengendorkan.
	Digunakan untuk melepas atau memasang busi
	Digunakan untuk memotong kabel listrik
	Digunakan untuk menjepit atau memegang komponen atau bentuk benda dengan berbagai ukuran.
	Digunakan untuk menjepit dan mengklemp berbagai jenis benda dengan ukuran dan bentuk yang berbeda.
	Melepaskan baut tanam yang telah patah di bawah atau rata dengan permukaan sekitarnya.
	Digunakan untuk memotong gasket-gasket dan memukul benda-benda seperti pahat dingin dan punch-punch.
	Digunakan untuk memalu komponen-komponen yang mudah ditandai atau rusak atau permukaannya keras.
	Digunakan untuk menjepit, memegang atau membengkokkan benda-benda dan juga

Nama Alat	Fungsi
	dapat dipakai untuk memotong kawat, dsb.
	Digunakan untuk melepaskan atau memasang <i>circlip</i> .
	Melepaskan sekrup yang terpasang sangat kencang.
	Digunakan untuk memotong logam lempengan yang sisa potongannya mengarah ke kanan.

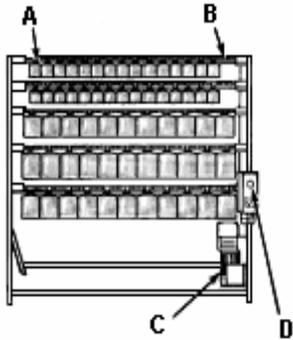
2. Sebutkan alat-alat yang terdapat dalam kotak pembersih penyemprot cat?
3. Lengkapi tabel dengan menulis nama peralatan atau alat disamping alat yang relevan dipakai.

No.	Nama Alat atau Peralatan Pengukur	Penggunaan Alat/Peralatan Pengukuran
		Mengukur celah-celah busi.
		Digunakan untuk mengukur diameter dalam dari knalpot dengan cepat.
		Digunakan untuk mengukur diameter pengukur bola belah dari sebuah pengarah katup dengan tepat.
		Digunakan untuk memeriksa dengan tepat diameter poros engkol.
		Digunakan untuk mengukur dengan tepat keausan lubang silinder <i>engine</i> .
		Digunakan sendiri atau dengan pengukur celah untuk memeriksa permukaan gasket dari kepala silinder dari distorsi.
		Digunakan untuk menentukan bentuk dan jarak antara ulir dalam dan ulir luar.

4. Lengkapi tabel dengan menulis nomor dan nama peralatan atau alat di samping alat yang relevan dipakai.

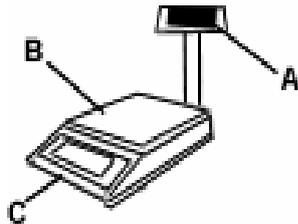
No.	Nama Alat Tenaga	Penggunaan Alat Tenaga
		Digunakan untuk mengganti dan melepas mur dan baut dengan cepat selama membongkar dan memasang kendaraan atau komponen
		Memotong lembaran logam dengan cepat
		Digunakan untuk menghasilkan lubang bulat dan dapat digunakan untuk menggerakkan beberapa alat seperti batu gerinda dan roda kawat dan aman digunakan pada tempat yang basah
		Digunakan untuk melepas dan mengganti mur roda dengan cepat.
		Digunakan untuk menyambung kabel listrik dan memasang terminal pada kabel.
		Alat listrik digunakan untuk menghasilkan lubang bulat dan dapat menggerakkan beberapa peralatan seperti batu gerinda dan roda kawat.
		Dapat dipasang alat pemotong atau batu gerinda dan biasa digunakan untuk memotong logam atau menggerinda roda

5. Apa yang harus digunakan untuk membersihkan saluran dalam *spray-gun*?
6. Uraikan cara melepas dan memasang Kepala Silinder!
7. Mengapa plug tap digunakan terakhir!
8. Sebut bagian-bagian rak pencampur warna pada tempat yang disediakan?



- A.....
- B.....
- C.....
- D.....

9. Sebut bagian-bagian mesin pengubah warna pada peralatan berikut ini:



- A.
- B.
- C.

BAB II PEMELAJARAN

A. Rencana Belajar Peserta Diklat

Dalam teori manajemen agar suatu tujuan dapat tercapai secara optimal maka dikenal fungsi-fungsi manajemen dengan istilah POAC yang merupakan singkatan dari *Planing Organizing Actuating* dan *Controlling*. *Planing* adalah rencana/perencanaan dan merupakan awal dari suatu kegiatan. Demikian pula agar suatu kegiatan pendidikan dan latihan membuahkan kompetensi atau sub kompetensi bagi peserta diklat, peserta diklat terlebih dahulu harus menjabarkan sebuah rencana kegiatan belajar. Konsultasi kepada guru/pembimbing yang berkaitan dengan jenis kegiatan yang harus dilakukan untuk mendapatkan kompetensi atau sub kompetensi tertentu, tanggal kegiatan dilaksanakan, jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kompetensi atau sub kompetensi tertentu, tempat kegiatan belajar yang mungkin dapat digunakan serta perubahan-perubahan kegiatan belajar yang dilaksanakan, untuk membuat rencana kegiatan belajar gunakan format isian di bawah ini, lakukanlah konsultasi secara kontinyu kepada guru/pembimbing.

Kompetensi : Penggunaan dan pemeliharaan peralatan dan perlengkapan tempat kerja

Elemen :

1. Memilih dan menggunakan secara aman peralatan tempat kerja.
2. Pemeliharaan/servis pada peralatan dan perlengkapan tempat kerja.

Kode Modul : OPKR-10-017C

Alokasi Waktu : 120 Jam @ 45 menit ` 1

Tahun Pelatihan :

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Paraf guru
Memilih secara aman peralatan tempat kerja					

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Paraf guru
Menggunakan secara aman peralatan tempat kerja					
Pemeliharaan/servis pada peralatan dan perlengkapan tempat kerja.					

KEGIATAN BELAJAR

Kegiatan Belajar 1: Mendeskripsikan Peralatan Kerja Otomotif dan Prosedur Keselamatan Kerja

a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran

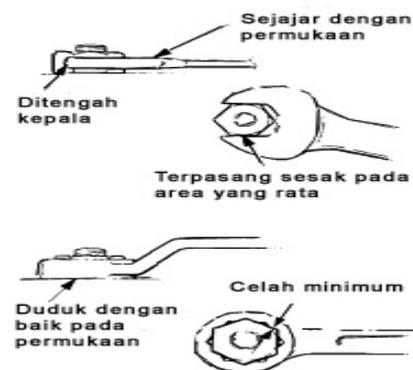
Setelah menyelesaikan materi yang disajikan pada pelatihan ini, peserta tanpa bantuan, harus dapat:

1. Menjelaskan dan mengamati petunjuk keselamatan kerja yang sesuai yang harus diikuti saat menggunakan peralatan tangan dan peralatan tenaga otomotif, peralatan bengkel dan alat pengikat (*fastener*) untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau kerusakan alat, peralatan atau kendaraan.
2. Memilih alat tangan, peralatan kerja otomotif yang tepat dan cara menggunakannya dengan benar sesuai jenis pekerjaan.

b. Uraian Materi

1. Memilih dan Menggunakan Peralatan Tangan

Alat tangan yang digunakan harus pas (agak sesak) masuk pada *fastener*. Jangan menggunakan peralatan pengganti yang tidak sesuai, alat pengganti tersebut dapat merusak *fastener*, benda yang sedang diperbaiki bahkan dapat mencelakai



Gambar 1
Alat Harus Pas pada Fastener

Berikut adalah jenis-jenis fastener yang umum digunakan dan penjelasan bagaimana cara memilih alat yang benar.

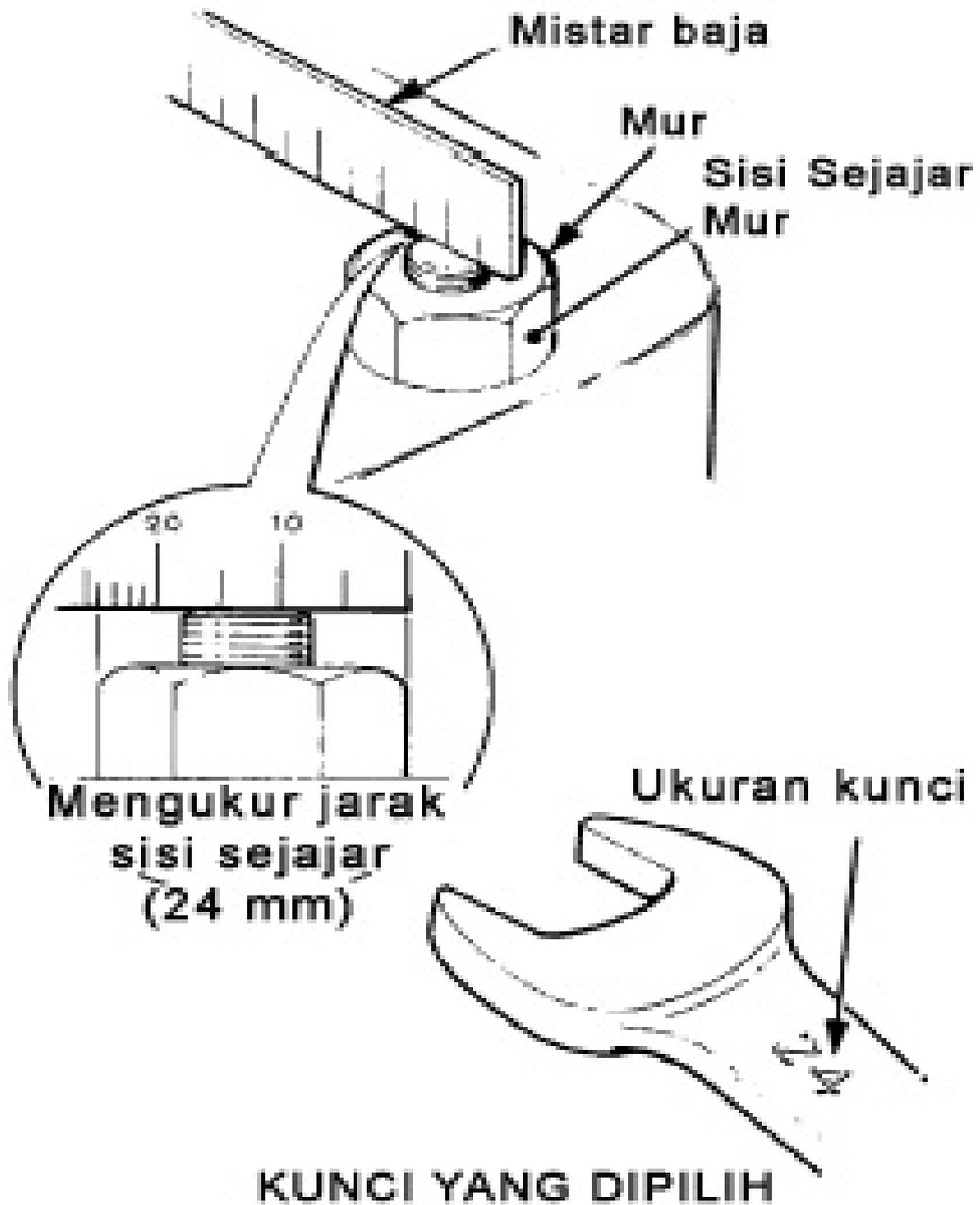
Hal penting yang harus dipahami saat memilih alat yang sesuai untuk baut atau mur adalah sebagai berikut:

- a) Berapa jarak/lebar sisi sejajar kepala segi enam?
- b) Apakah alat akan pas (dengan sedikit sesak) dan aman?
- c) Berapa luas area di sekitarnya?
- d) Berapa gaya (momen) yang diperlukan untuk mengendorkan atau mengencangkannya?
- e) Alat mana yang paling cepat melakukan pekerjaan (hemat waktu)?

Dengan melakukan banyak latihan, anda akan mampu memilih alat yang tepat hanya dengan melihat baut atau mur. Cara lain untuk memilih alat adalah:

Mengukur jarak sisi sejajar kepala segi enam

- a) Gunakan mistar baja atau jangka sorong.
- b) Cocokkan hasil pembacaan dengan nomor yang tertera pada alat.
- c) Periksa sesak tidaknya alat terhadap baut atau mur.

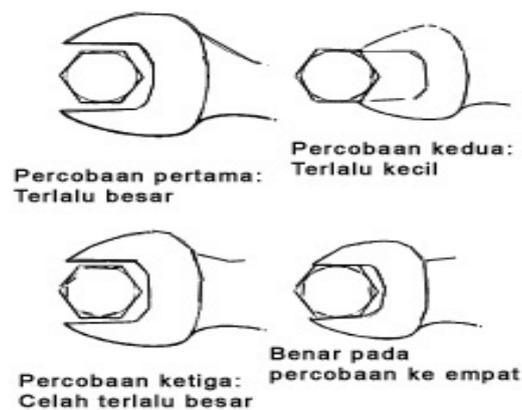


Gambar 2. Memilih dengan Cara Mengukur

Mencoba ukuran alat yang berbeda-beda

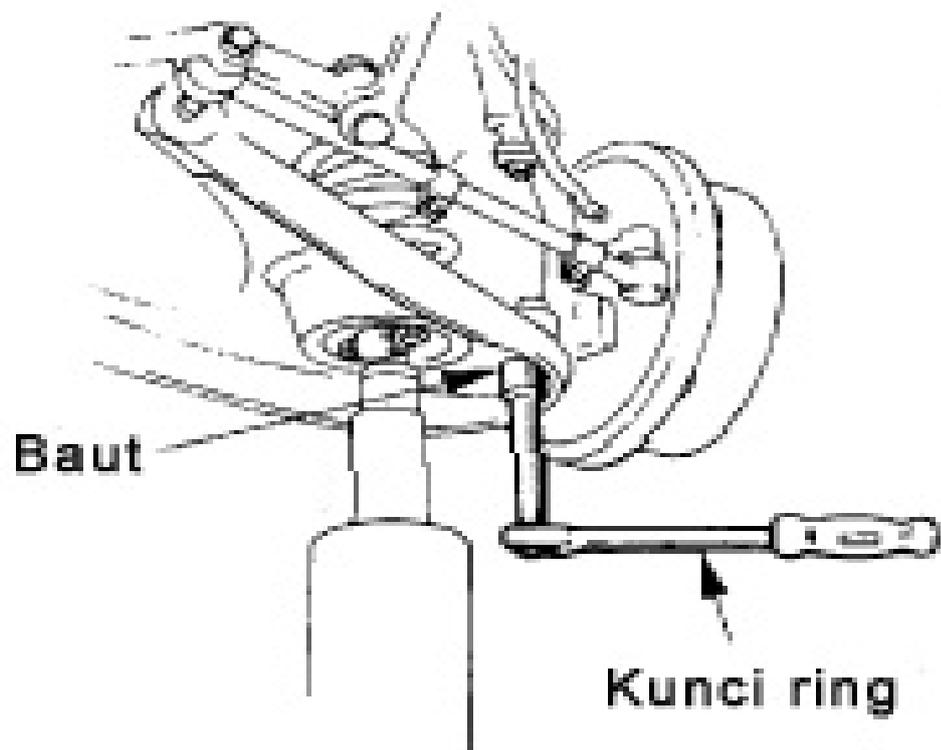
- a) Pilih alat yang ukurannya kelihatannya sama dengan ukuran kunci.
- b) Periksa kesesuaiannya dengan baut atau mur.
- c) Terus lakukan percobaan sampai diperoleh alat yang pas untuk baut maupun mur

Ruang kosong yang ada di sekitar baut atau mur akan menentukan jenis alat yang akan digunakan, yaitu, alat harus benar-benar pas dan harus ada ruang yang cukup pada saat alat diputar.



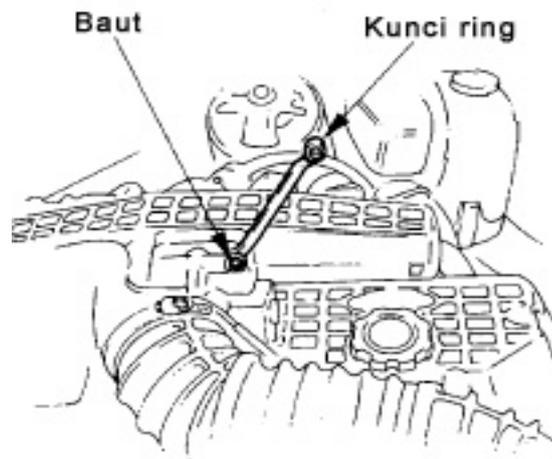
Gambar 3.: Memilih dengan Cara Mencoba-Coba

2. Langkah-langkah sebagai acuan dalam mengendorkan atau mengencangkan baut atau mur dengan Kunci Sok, Batang *Extension*, *Speed Brace* atau Tuas adalah sebagai berikut:
 - a) Sebaiknya gunakan kepala yang segi enam tunggal dari pada yang segi enam ganda.
 - b) Gunakan apa bila cukup ruang gerak di bagian atas, tetapi sempit di sekitar baut atau mur.



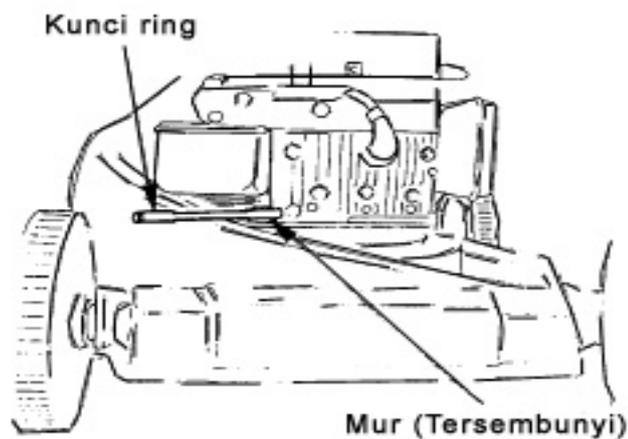
Gambar 4.: Kunci Soket (Pilihan pertama)

3. Langkah-langkah sebagai acuan dalam mengendorkan atau mengencangkan baut atau mur dengan Kunci Ring sebagai berikut:
- Sebaiknya gunakan kepala segi enam tunggal dari pada yang kepala segi enam ganda.
 - Gunakan apabila ruang gerak di atas kepala baut atau mur tidak memungkinkan menggunakan kunci soket.



Gambar 5. Kunci Pas (Pilihan Kedua)

- Gunakan Kunci Pas bila ruangan yang tersedia di atas baut atau mur sangat sempit



Gambar 6. Kunci Ring (Pilihan ketiga)

Biasanya, semakin besar baut atau mur, semakin besar tenaga (momen) yang diperlukan untuk menggerakkannya. Usaha untuk memutar, yaitu gaya yang digunakan (menarik atau mendorong) dapat dikurangi dengan menggunakan alat yang lebih panjang.

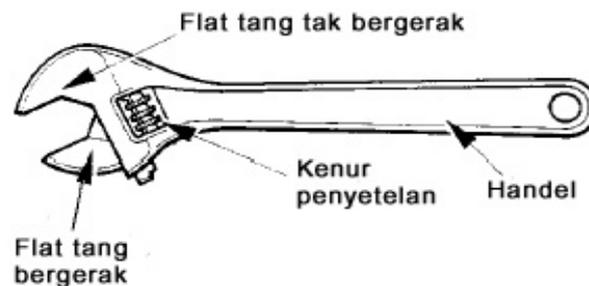


Gambar 7. Tenaga yang diperlukan lebih kecil

4. Jenis-jenis Kunci

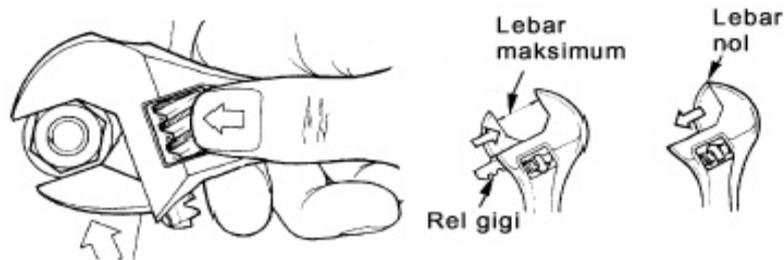
a) Kunci Inggris

Kunci inggris (*Adjustable Spanner*) cocok digunakan bila anda tidak mempunyai kunci pas yang sesuai untuk mur atau baut yang mungkin sudah aus atau berukuran terlalu kecil. Anda jangan menggunakan alat ini sebagai pengganti kunci pas konvensional bila kunci pas tersebut memang tersedia.



1) Penggunaan Kunci Inggris

- (a) Aturlah kunci inggris agar pas dengan mur atau bautnya. Kunci ini dipaskan dengan menggerakkan mur yang dapat disetel sehingga rahang-rahangnya mencengkeram dengan kuat.



Gambar 9. Setel rahang kunci agar pas dengan mur

- (b) Pasanglah kunci pada mur sedemikian rupa sehingga daya tarik sepenuhnya berada pada rahang-rahang yang terkunci. Tariklah kunci pas ke arah anda untuk melepas mur.



Gambar 10. Tarik Kunci ke Arah Anda

2) Keamanan

- (a) Jangan gunakan kunci pas yang dapat diatur bila rahang-rahangnya retak, kunci pas tersebut dapat selip dan merusak mur atau bahkan menyebabkan anda terluka.

(b) Jagalah agar kunci pas tetap bersih sehingga kunci pas tersebut tidak selip dari genggamannya.

3) Pemeliharaan

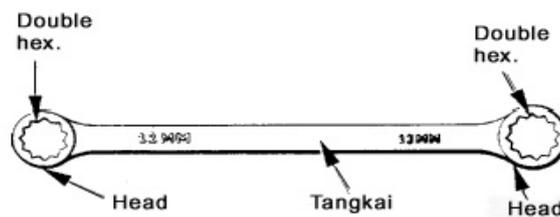
(a) Laplah kunci dengan kain bersih untuk menghilangkan debu atau gemuk.

(b) Lumasi mur yang penyetelnya dengan beberapa tetes oli mesin.

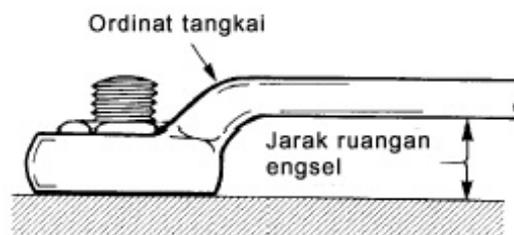
(c) Simpanlah kunci di dalam kotak alat, lemari atau digantung di gantungan dinding.

b) Kunci Ring

Gunakan kunci ring untuk melepaskan mur dan baut bila memungkinkan. Batang (shank) yang menyudut memungkinkan anda menggunakan kunci untuk melepas dan mengencangkan bila ruang/celahnya ada.



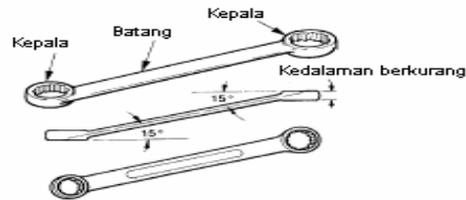
Gambar 11. Bagian-Bagian Kunci Ring



Gambar 12. Kunci Ring Memberikan Jarak saat Melepas Fastener

1) Kunci Ring Dwarf

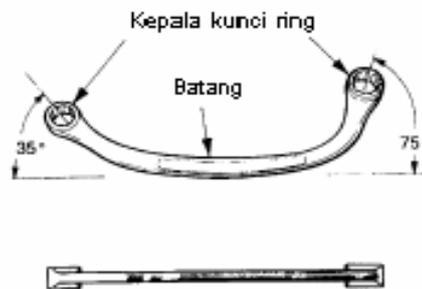
Kunci ini digunakan pada ruang yang lebih sempit di mana kunci ring standar terlalu panjang atau terlalu tebal sewaktu digunakan pada baut atau mur.



Gambar 13. Kunci Ring Dwarf

2) Kunci Ring Lengkung

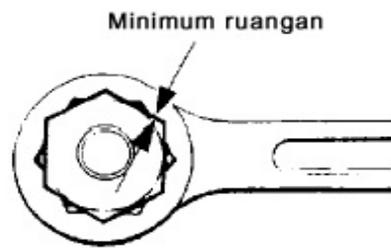
Kunci ring lengkung digunakan untuk mencapai komponen yang baut atau murnya akan dikencangkan atau dikendorkan, misalnya digunakan untuk mengencangkan baut motor starter.



Gambar 14. Kunci Ring Lengkung

a) Penggunaan Kunci Ring

- (1) Pilihlah kunci yang ukurannya sesuai.
- (2) Pasang kunci tersebut pada mur atau kepala baut.
- (3) Tariklah kunci ke arah anda untuk melepaskan mur atau baut.



Gambar 15. Pasang kunci ring pada kepala baut

b) Keselamatan

- (1) Jangan menggunakan kunci yang kotor, karena kunci tersebut dapat selip dari genggamannya.
- (2) Jangan menggunakan kunci ring bila ring/cincin-cincinnya retak atau aus dan gerigi dalamnya membulat, kunci ring tersebut dapat selip dan dapat menyebabkan luka.

c) Pemeliharaan

- (1) Jaga agar kunci tersebut tetap bersih, laplah dengan kain bersih.
- (2) Periksa kunci-kunci tersebut secara teratur bila aus atau rusak.
- (3) Simpanlah kunci dalam kotak alat, lemari atau gantungan dinding.

c) Kunci Pas

Kunci pas ditempa dari baja campur khrom berbentuk tangkai persegi panjang tipis dengan kepala di setiap ujungnya. Kepala disusun dengan sudut yang berbeda atau offset pada garis pusat tangkai untuk memungkinkan kunci pas dapat digunakan tidak terbatas.

Kedua bentuk kepala yang tersedia adalah:

- 1) Jenis Ujung Terbuka (Pipih)

Terdiri dari dua rahang pipih yang diatur dengan permukaan bagian dalam paralel satu dengan yang lain.

Lebar rahang didisain sedemikian rupa agar sesuai dengan ukuran kepala baut atau mur tertentu. Perhatikan bagian soket mengenai jenis-jenis sistim.

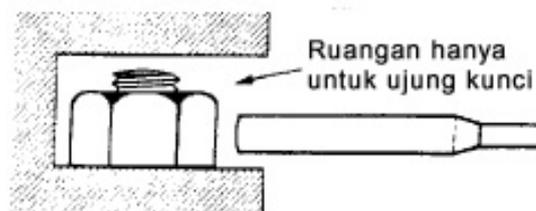
Catatan:

Umumnya, ukuran rahang dari satu kepala adalah satu ukuran lebih besar dari pada rahang di ujung lainnya.

Gunakan kunci pas bila anda akan melepaskan pengencang-pengencang dengan cepat pada tempat-tempat yang ruang/bukaan-bukaannya memudahkan kunci pas jenis ini terpasang, dan bilamana kunci pas jenis lainnya tidak cocok.



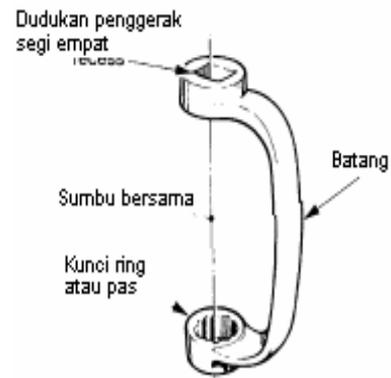
Gambar 16. Bagian-Bagian Kunci Pas



Gambar 17. Kunci Pas cocok untuk posisi-posisi yang sulit

2) Kunci Pas Crowfoot

Kunci pas *crowfoot* digunakan untuk melonggarkan atau mengencangkan mur atau baut yang tidak dapat dicapai oleh kunci pas biasa.



Gambar 18. Kunci Pas Crowfoot

3) Kunci Pas Sumbat Pembuangan

Alat-alat ini mempunyai banyak ukuran terbuat dari baja campuran. Panjangnya berkisar 200 mm. Kunci sumbat pembuangan digunakan untuk mengendorkan dan mengencangkan sumbat pembuangan yang terdapat pada engine, transmisi dan penggerak akhir.

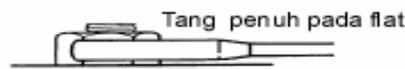


Gambar 19. Kunci Sumbat Pembuangan

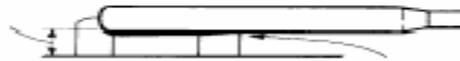
Kunci pas dapat berfungsi dengan baik bila ditarik ke arah anda. Anda harus mengepasnya dahulu, sehingga batangnya yang panjang dapat bergerak pada arah tenaga yang diberikan, hal ini akan mengurangi tegangan pada mur atau kepala bautnya.

(a) Penggunaan Kunci Pas

- (1) Pilihlah kunci pas yang ukurannya sesuai.
- (2) Pasanglah kunci pasnya sedemikian rupa sehingga rahang-rahangnya sepenuhnya mencengkeram mur atau kepala baut, rahang-rahang tersebut harus sepenuhnya mencengkeram mur atau kepala baut agar kunci pasnya tidak selip/terlepas.
- (3) Tariklah kunci pas tersebut ke arah anda untuk melepaskan mur atau baut tersebut.



Gambar 20. Pemasangan yang benar



Gambar 21. Pemasangan yang tidak benar

(b) Keamanan

- (1) Jangan menggunakan kunci yang rahang-rahangnya retak, rusak, aus atau bundar, karena kunci pas tersebut dapat selip dan melukai anda.
- (2) Jangan menggunakan kunci yang kotor, kunci pas tersebut dapat terlepas dari genggamannya.

(c) Pemeliharaan

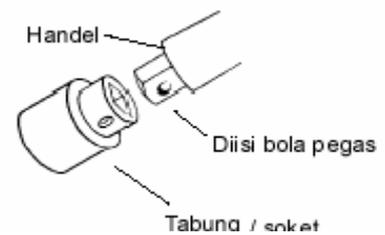
- (1) Jagalah agar kunci tetap bersih dengan melapnya dengan kain bersih.
- (2) Simpanlah kunci tersebut di kotak alat, lemari atau gantungan dinding.

(3) Periksa kunci tersebut secara teratur untuk melihat bila telah aus. Buanglah kunci yang telah aus atau rusak.

d) Kunci Soket

Kunci soket adalah alat yang sangat serbaguna, bila digunakan dengan batang soket atau pengungkit untuk melepaskan mur atau baut. Anda dapat dengan cepat mengganti alat-alat ini agar cocok dengan lokasi pengencang pada komponen manapun pada kendaraan.

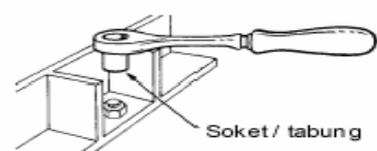
Snap pada penghubung-penghubungnya memungkinkan anda mengganti soket dan batangan (bar) dengan sangat cepat. Satu ujung soket mempunyai recess (dudukan) bujur sangkar. Bila anda memasang soket ke dalam batangnya bola berpegas pada handle (pegangannya) menguncinya ke dalam dudukan di dalam soket. Tarikan tangan yang ringan diperlukan untuk melepaskan socket.



*Gambar 22.
Pasang Kunci Soket pada*

1) Penggunaan Kunci Soket

(a) Bila menggunakan socket spanner pilihlah socket yang cocok dengan mur atau baut yang akan anda lepaskan.



*Gambar 23.
Gunakan Kunci Soket dan
Batang Ratchet pada*

(b) Pilih dan pasanglah batang socket yang cocok pada socketnya.

- (c) Pasanglah socket pada pengencang yang akan dilepas dan tariklah batang socket tersebut ke arah anda untuk melepaskan mur atau baut.

2) Keamanan

- (a) Jangan menggunakan socket atau batangan yang rusak karena socket atau batangan tersebut dapat terlepas dan menyebabkan anda terluka.
- (b) Jangan menggunakan socket atau asesorisnya bila kotor, atau terkena oli atau gemuk.

3) Pemeliharaan

- (a) Laplah socket dan asesorisnya dengan kain yang bersih setelah digunakan.
- (b) Pasanglah socket dan batangannya ada tempat yang sesuai dalam perangkat socket.
- (c) Simpanlah perangkat socket tersebut dalam lemari atau rak.

e) Kunci Allen

Kunci *Allen* adalah sebuah kunci yang terbuat dari baja berdaya tekan tinggi berbentuk segi enam (enam sisi) dan dibengkok 90 derajat membentuk batang berbentuk L.

Umumnya kunci *Allen* satu set dengan ukuran mulai dari 1 mm sampai 9 mm.

Ukuran kunci *Allen* diukur sepanjang segi enamnya.

Kunci-kunci *Allen* digunakan untuk melepaskan dan memasang tutup-tutup Allen atau sekrup set.

Catatan:

Tutup *Allen* atau sekrup set (kepala baut tanam) mungkin mempunyai lubang bersegi enam lebih besar dari 9 mm.

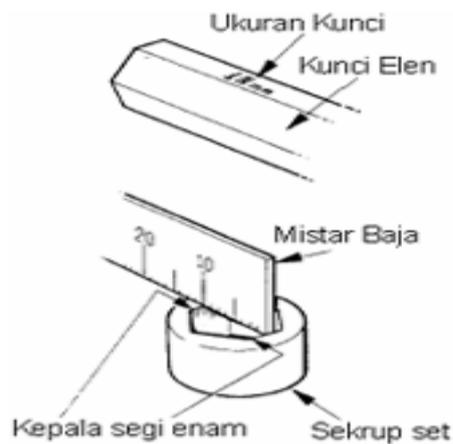


Gambar 24. Kunci Allen

Sekrup set mempunyai kepala segi enam dan memerlukan kunci Elen untuk melepas ataupun memasangnya.

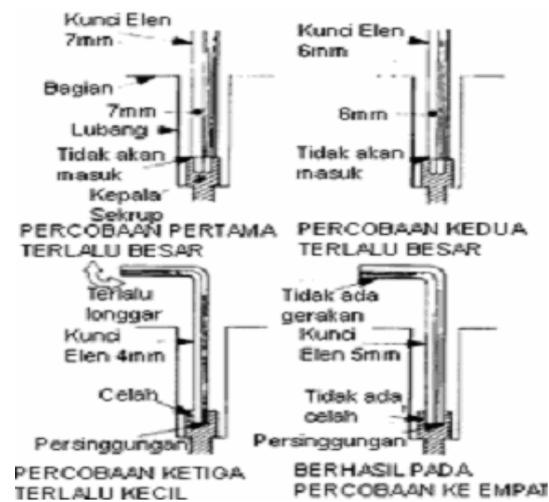
Tempatkan sekrup set pada posisi yang baik dan ukur jarak sisi sejajar segi enam dan pilih kunci elen yang pas yang tertera pada batang kunci.

Untuk sekrup yang lokasinya jauh di dalam lubang, perkirakan ukuran kunci elen dan coba suaiannya (kesesuaian ukurannya). Coba terus beberapa kunci *elen* sampai diperoleh kunci yang tepat.



Gambar 25. Memilih dengan Cara Mengukur

Banyak sekrup set mempunyai obeng dengan ukuran standar, dengan demikian langkah-langkah pemilihan alat sama dengan langkah-langkah pemilihan alat untuk sekrup.

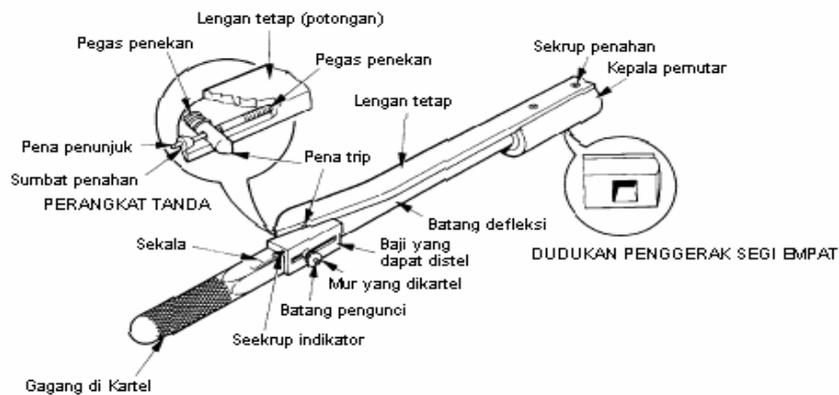


Gambar 26. Memilih dengan mencoba-coba

f) Kunci Tegangan (*Tension Wrench*)

Kunci tegangan dikenal juga sebagai kunci momen.

Jenis yang umum adalah kunci tegangan batang lentur yang tersedia dalam berbagai model.



Gambar 27. Kunci Momen (*Torsi*)

Momen puntir berada pada kisaran 1 sampai 2025 newton meter (Nm) dan diatur dengan dudukan segi empat. Dudukannya dapat berkisar dari 7 sampai 25 mm, misalnya, untuk dudukan penggerak 7 mm, rentang momen puntirnya antara 1 sampai 20 Nm.

Kunci momen digunakan untuk mengencangkan mur atau baut sesuai dengan momen puntir yang ditetapkan.

Mengencangkan baut 8 mm dengan menggunakan kunci momen.

Menentukan kekuatan pengencangan baut 8 mm dari table.

Menyetel kunci momen sesuai kekuatan yang ditetapkan.

- mengendorkan mur penyetel
- menggeser baji penyetel sepanjang skala sampai indikator segaris dengan nilai pengencangan yang diinginkan.
- mengencangkan mur pengunci.

Memasang kunci soket 13

mm pada penggerak kunci momen.

Memasukkan kunci soket pada mur yang akan dikencangkan.

Menempatkan tangan kiri anda di ujung penggerak dan tangan kanan anda pada tangkai kunci momen.

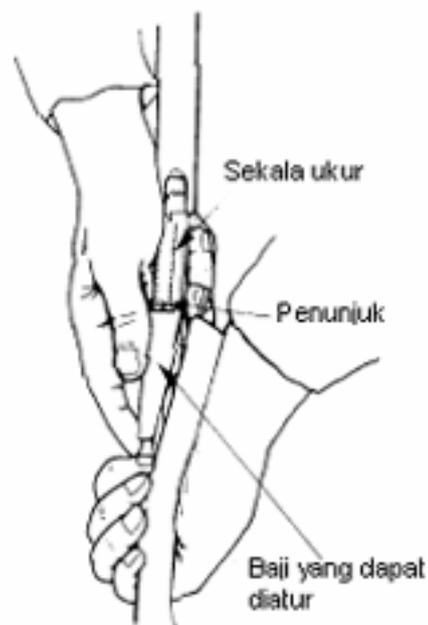
Menarik secara merata

dengan tangan kanan anda

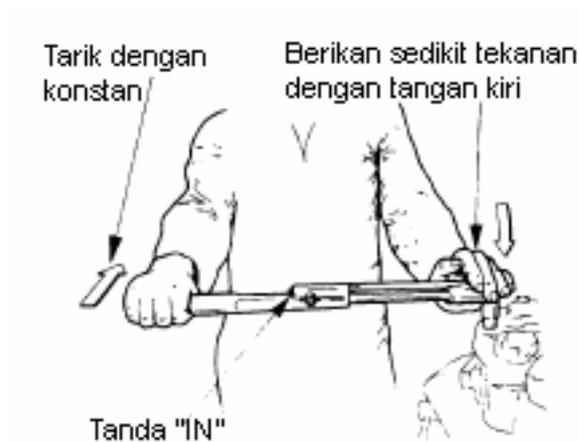
sampai terdengar tanda.

Mengendorkan mur setengah putaran untuk membebaskan gaya puntir pada baut.

Menarik dengan rata sampai terdengar kembali bunyi tanda.



Gambar 28. Menyetel Kunci Momen



Gambar 29.
Menggunakan Kunci Momen

Catatan:

Untuk pengencangan yang besar, momen puntirnya, kunci momen harus diatur dalam beberapa tahapan pengencangan, misalnya untuk pengencangan 100 Nm, tahapannya adalah 40 Nm, 80 Nm dan 100 Nm.

g) Kunci Roda

Kunci roda harus digunakan untuk melepaskan mur roda saat melepaskan atau memasang roda. Kunci roda mempunyai soket-soket yang terpasang pada ujung-ujung lengan yang cocok untuk hampir semua kendaraan.



Gambar 30. Pasang Kunci Roda pada Mur Roda

1) Penggunaan Kunci Roda

Pasanglah spoke dengan ukuran yang sesuai dengan mur roda. Pastikan kunci terpasang sepenuhnya pada mur roda. Peganglah kunci dengan kedua tangan dan putarlah lengan untuk melepaskan mur roda.

2) Keamanan

(a) Pastikan socket sepenuhnya terpasang pada mur roda. Socket yang kurang pas terpasang dapat menyebabkan wheel spanner selip dan anda dapat melukai diri anda.

(b) Jangan gunakan kunci roda yang soketnya retak.

3) Pemeliharaan

(a) Jagalah agar kunci roda tetap bersih.

(b) Simpanlah kunci roda di dalam lemari atau rak atau digantung pada gantungan dinding.

h) Kunci Pipa

Pena pasak

menempatkan rumah

pasak pada gagang

dekat rahang tetap.

Mur yang dapat diatur

mengencangkan

penopang (*strut*) pada

rahang bebas di dalam

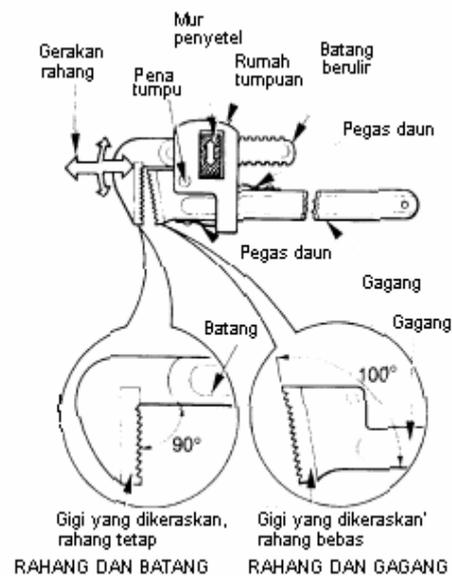
rumah pasak.

Kedua pegas daun

menekan rumah pasak

sehingga penopang paralel

terhadap gagangnya.



Gambar 31. Kunci Pipa.

Mur yang dapat diatur digunakan untuk mengatur rahang pada posisi antara nol sampai lebar maksimumnya.

Catatan:

Lebar maksimum rahang ditentukan oleh ukuran kunci, yaitu, semakin panjang kunci, semakin lebar rahangnya dapat dibuka. Panjangnya mulai dari 300 mm sampai 600 mm. Digunakan untuk menjepit komponen yang bulat seperti pipa, tangkai, pena, baut tanam atau batang.

Beberapa kunci pipa tidak mempunyai pegas daun karena wadah pasak ditempa dengan gagangnya.

i) Obeng

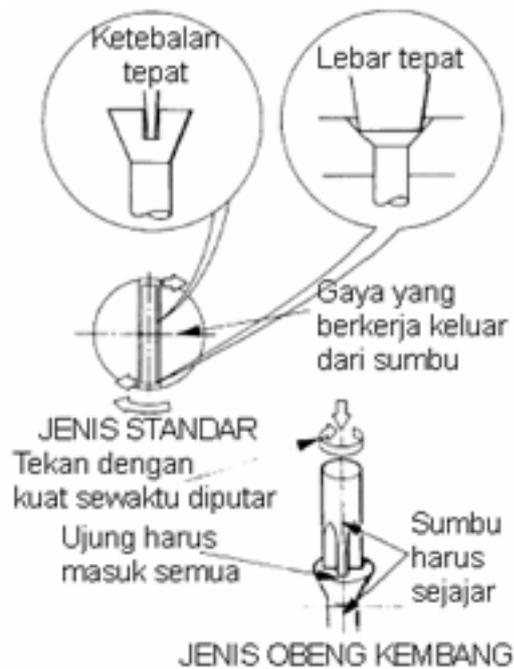
Hal yang penting dipahami dalam pemilihan obeng untuk mengencangkan atau mengendorkan sekrup adalah:

- (1) Jenis Kepalanya
- (2) Apakah ada cukup ruang di atas sekrup.
- (3) Berapa besar tenaga yang diperlukan untuk memutarinya.
- (4) Jenis kepala akan menentukan jenis mata bilah obeng yang digunakan.

Untuk jenis standar, pilih mata bilah yang ukurannya hampir sama dengan lebar alur dan menempel pas pada sisi alur sewaktu bilah menyentuh dasarnya.

Untuk jenis obeng kembang, pilih mata obeng yang seluruh mata masuk kedalam lubang tanpa ada yang tersisa.

Obeng harus benar-benar sejajar dengan sumbu sekrup untuk mencegah kerusakan

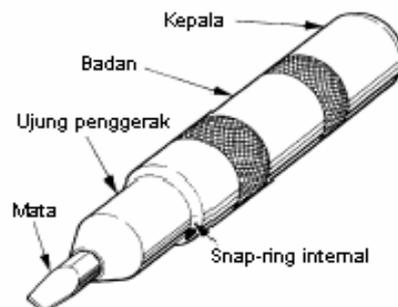


kepala sekrup. Ruang di atas sekrup akan menentukan panjang tangkai maksimum obeng. Bila ruang tidak terbatas, sebaiknya gunakan obeng yang paling panjang. Apabila ruang terbatas, mungkin harus menggunakan obeng berbentuk siku.

Umumnya, semakin besar kepala sekrup, semakin besar tenaga putar yang diperlukan. Obeng dengan tangkai yang panjang cenderung memberikan tenaga puntir yang lebih baik dibandingkan obeng dengan tangkai yang pendek.

1) Obeng Impact

Obeng impact digunakan untuk melepaskan sekrup yang terpasang sangat



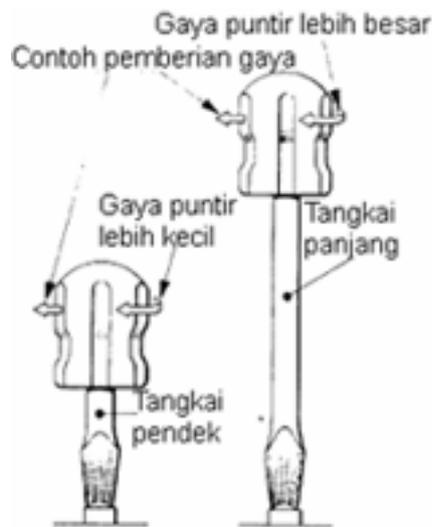
Gambar 33. Obeng Impact

kencang.

Catatan:

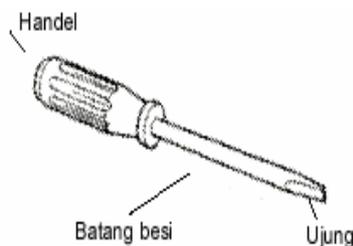
Obeng impact dapat dipakai untuk mengencangkan sekrup.

Palu dan obeng ketok digunakan untuk mengendorkan sekrup yang sangat kencang.



Gambar 34. Gaya Puntir

Gunakan obeng untuk melepaskan pengencang-pengencang seperti skrup *self tapping*. Pilihlah obeng yang cocok dengan skrup yang akan anda pasang, *Slotted* atau *Phillips*. Gunakan obeng standar untuk melepaskan dan memasang skrup kepala bercelah (*slotted*). Gunakan obeng *Phillips* untuk melepaskan dan memasang skrup-skrup celah kembang.



Gambar 35. Bagian-bagian obeng

Pilihlah ukuran obeng yang tepat dengan celah skrup. Obeng yang terlalu kecil dapat terpuntir dan merusak ujungnya, dan

memungkinkan merusak kepala skrup. Obeng yang terlalu besar tidak akan pas pada celah skrup dan dapat terlepas pada waktu diputar.

2) Obeng Standard an Obeng Philips

a) Penggunaan Obeng Standard dan Obeng Philips

(1) Penggunaan Obeng Standard

- (a) Pilihlah obeng dengan ukuran yang sesuai dengan skrupnya.
- (b) Tahan mata obeng dengan satu tangan dan arahkan ujungnya pada celah dengan tangan lainnya. Peganglah obeng pada posisi tegak lurus dengan skrup.
- (c) Putarlah obeng kuat dan mantap untuk melepaskan skrup.

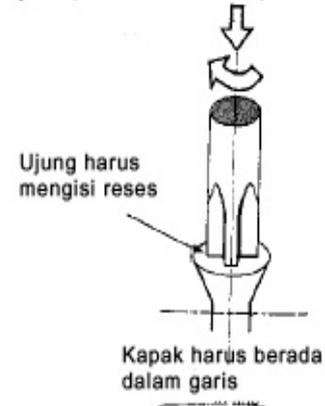


*Gambar 36.
Cara Memegang Obeng*

(2) Penggunaan Obeng Phillips

- (a) Bersihkan setiap debu yang mungkin terdapat pada recess dengan sebatang kawat bila memungkinkan.

Usahakan dengan tekanan yang tetap ketika membalik pisau



- (b) Pilihlah obeng yang memungkinkan

*Gambar 37.
Penggunaan Obeng*

- (c) Tahan batang obeng dengan satu tangan dan arahkan ujungnya dengan tangan lainnya.
- (d) Peganglah obeng tegak lurus ke skrup untuk mencegah recessnya rusak. Berikan tekanan yang lebih besar bila menggunakan obeng standard.

b) Keamanan (Obeng Phillips dan Standar)

- (1) Hanya gunakan obeng dengan mata pisaunya yang sesuai ukurannya dengan celah skrup.
- (2) Jangan gunakan obeng yang gagangnya belah, atau mata pisaunya tumpul atau rusak.
- (3) Jauhkan tangan anda dari mata pisaunya bila menggunakan obeng.
- (4) Jangan pernah menggunakan obeng sebagai palu, pahat atau pengungkit.

(5) Jangan gunakan obeng yang pegangannya atau mata pisaunya terlumuri gemuk atau oli.

c) Pemeliharaan Obeng Standard dan Obeng Philips

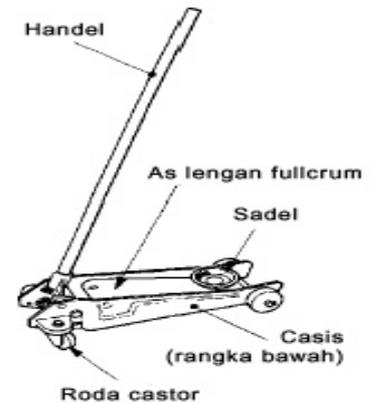
(1) Jagalah agar obeng tetap bersih, gunakan lap untuk membersihkan oli atau gemuk dari pegangannya atau mata pisaunya.

(2) Buanglah obeng yang pegangannya patah atau ujungnya rusak.

(3) Simpanlah obeng di dalam lemari, kotak alat atau gantungan dinding.

j) Dongkrak Lantai

Dongkrak lantai adalah alat yang dioperasikan secara hidrolik yang dapat mengangkat barang yang berat di dalam bengkel, karenanya dongkrak tersebut harus disimpan dengan baik.



Gambar 38.
Bagian-Bagian Dongkrak Lantai

1) Hal Penting

Dongkrak lantai mempunyai label daftar spesifikasinya seperti daftar berat beban maksimum. Jangan pernah mengangkat mobil yang melebihi kapasitas beban angkatnya.

2) Cara Kerjanya

Dongkrak dioperasikan dengan memutar pegangan/handle dongkraknya. Untuk menaikkan dongkrak, putarlah pegangannya kuat, dan pompalah pegangannya. Untuk merendahkan dongkrak, kembalikan putaran pegangannya perlahan-lahan.

- 3) Pemeriksaan Dongkrak Untuk Pengamanan Pengoperasian
- Sebelum mengoperasikan dongkrak lantai anda harus mengecek hal-hal berikut:
- (a) Periksa sistem hidrolik, pastikan tidak ada kebocoran cairan.
 - (b) Apakah dongkrak tersebut mampu mengangkat beban yang diinginkan.
 - (c) Sadelnya berputar dengan bebas, dan bertahan pada posisinya pada waktu mendongkrak.
 - (d) Roda-rodanya berputar dengan bebas.
- 4) Hal-Hal Penting
- (a) Identifikasi posisi pengangkat yang aman di bawah kendaraan pada waktu mendongkrak. Mengangkat pada beberapa posisi dapat menyebabkan kerusakan pada wadah oli, tangki radiator saluran-saluran oli dan bahan bakar.
 - (b) Jangan pernah bekerja di bawah kendaraan yang diangkat tanpa penahan yang aman.



Gambar 39.

Petunjuk/Prosedur Keselamatan saat mendongkrak

5) Pengangkatan

Ada beberapa posisi yang cocok untuk menempatkan dongkrak, yaitu:

- (a) Main suspension mounting points.
- (b) Differential housing.
- (c) Major chassis points.

6) Penggunaan Dongkrak Lantai

- (a) Lakukan pemeriksaan keamanan terhadap dongkrak sebelum digunakan.
- (b) Bila memungkinkan, tempatkan kendaraan pada tempat yang datar. Lakukan langkah-langkah berikut terhadap semua kendaraan.

1. Pasang rem tangan.
2. Taruh transmisi ke persneling. Tempatkan transmisi otomatis pada *park*.
3. Chock roda-rodanya.

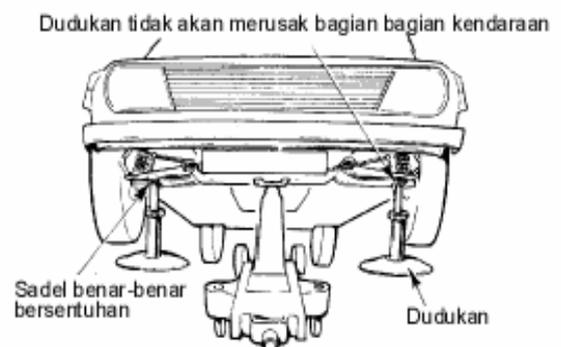
- (c) Tempatkan dongkrak pada posisi pengangkatan yang sesuai.

- (d) Putarlah pegangannya ke dalam dan pompalah, sampai sadelnya naik dan menyentuh dongkrak. Periksa bidang yang bersentuhan untuk memastikan sadelnya berada pada posisi yang tepat. Bila ini telah pas maka naikkan

kendaraan ke ketinggian yang diinginkan.

- (e) Pasang penahan yang aman di bawah kendaraan

pada tempat bearing beban yang sesuai.



Gambar 40.
Prosedur Penggunaan Dongkrak Lantai

- (f) Dengan hati-hati putarlah ke luar pegangan dongkrak untuk menurunkan kendaraan sampai berada pada Stand/Penahan yang aman.
- 7) Menurunkan Dongkrak
 - (a) Untuk menurunkan dongkrak pertama-tama anda harus memompa pegangannya, sampai kendaraan naik cukup tinggi untuk melepaskan penahan pengaman.
 - (b) Lepaskan penahan.
 - (c) Perlahan-lahan putarlah pegangan dongkrak ke arah luar dan rendahkan kendaraan ke tanah.
- 8) Keamanan
 - (a) Pastikan dongkraknya mampu bekerja dengan baik.
 - (b) Pastikan kendaraan distabilkan sebelum didongkrak.
 - (c) Biarkan pegangannya ke atas bila tidak memompa. Ini akan mencegah orang tersandung pada pegangan tersebut.
 - (d) Tempatkan penahan pengaman di bawah kendaraan sebelum bekerja.
- 9) Pemeliharaan
 - (a) Jagalah dongkraknya bersih, bersihkan setiap oli atau lemak, periksalah bila terdapat kebocoran cairan, berikan cairan hidrolis sampai batas atas bila diperlukan. Teteskan sedikit oli pada roda troli.
 - (b) Simpanlah dongkrak pada lokasi yang aman di lantai bengkel.

k) Safety Stand (Stand)

Gunakan penahan pengaman untuk



menahan kendaraan pada waktu dinaikkan. Periksa hal penahan tersebut sebelum menggunakannya, periksa bila terdapat keretakan di sekitar sadel dan dasarnya.

Pastikan pengatur ketinggian bekerja dengan bebas.

(1) Hal Penting

Pada waktu memosisikan penahan pengaman pastikan sadelnya menempel pada permukaan datar, jangan pada permukaan yang bersudut atau miring hal tersebut dapat menyebabkan penahan miring pada waktu bebannya ditempatkan di atasnya.

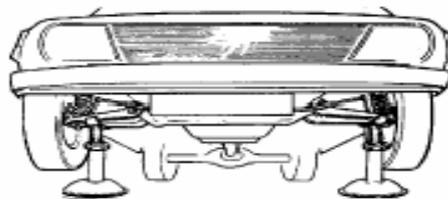
(2) Penggunaan Penahan Pengaman

(a) Tempat penahan pada lantai yang datar.

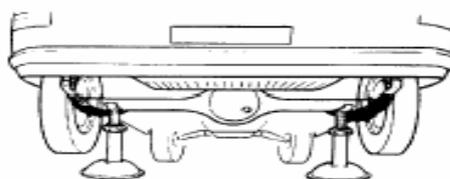
(b) Pada waktu kendaraan dinaikkan, aturlah penahan pengaman pada ketinggian yang diinginkan dengan menggunakan pengatur mur pengunci.

(c) Posisikan penahan pengaman di bawah kerangka struktural atau tempat suspensi utama atau differential housing, bukan di bawah pan lantai atau sill.

(d) Turunkan dongkrak sehingga kendaraan berada pada penahan pengaman.



Gambar 42. Bagian depan kendaraan disangga dengan stand



Gambar 43. Bagian belakang kendaraan disangga dengan stand

(3) Keamanan

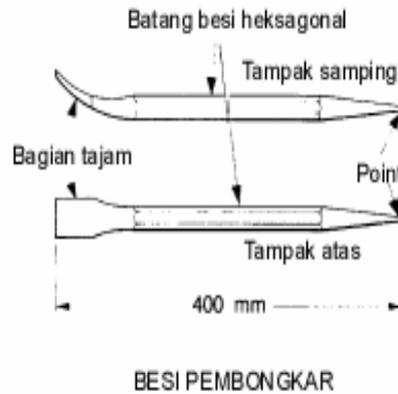
- (a) Jangan menggunakan penahan pengaman yang rusak, sadel atau dasarnya retak.
- (b) Pastikan tali pengatur, atau jarum/pin bekerja dengan benar dan mengunci pada posisinya.
- (c) Jangan memanjat ke bawah kendaraan untuk menempatkan penahan pengaman. Selipkan penahannya pada posisi yang diinginkan.

(4) Pemeliharaan

- (a) Jagalah agar penahan tetap bersih.
- (b) Lumasilah post pengatur tali dengan sedikit oli.
- (c) Simpanlah penahan pengaman pada lokasi yang tepat di lantai bengkel, atau rak yang sesuai.

l) Pry Bar

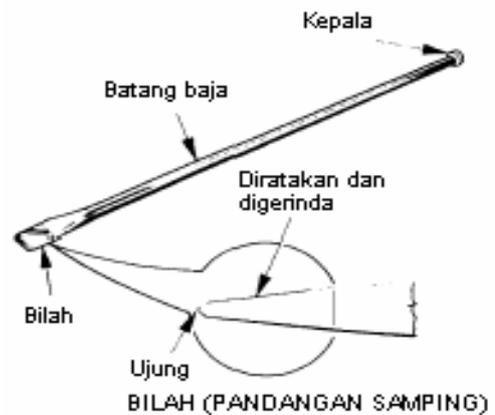
Sepotong baja kuat berbentuk segi enam dengan salah satu ujungnya runcing dan pipih, bengkok dan tajam dan berbentuk bilah di ujung yang lainnya. Panjangnya alat serba guna ini umumnya 400 mm.



Gambar 44. Pry Bar

m) Linggis

Linggis ini digunakan sebagai pencongkel beban berat untuk memindahkan atau mencungkil komponen-komponen berat. Panjang linggis yang umum adalah 2 m (2000 mm).



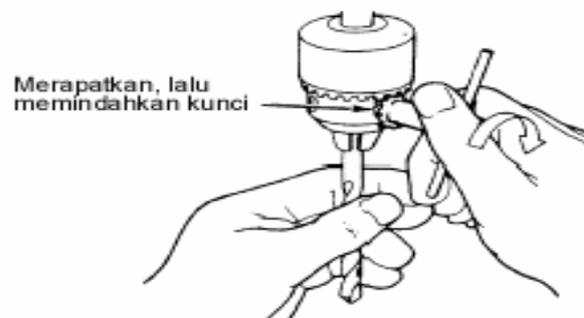
Gambar 45. Linggis

n) Power Drill

Gunakan power drill untuk melubangi panel-panel dan mengeluarkan paku keling yang sudah tua bila diperlukan. Drill mempunyai motor yang memutar chuck. *Chuck* mempunyai rahang-rahang yang membuka untuk menerima drill yang kemudian tertutup dengan menggunakan *chuck key* khusus.

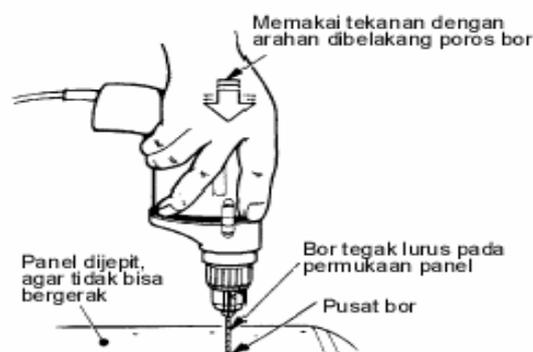
(1) Hal-Hal Penting

- (a) Pada waktu menggunakan power drill anda harus memastikan permukaan yang akan dibor terikat kencang dan tidak akan bergerak pada waktu dibor.
 - (b) Gunakan *chuck key* untuk mengencangkan atau melonggarkan bor.
 - (c) Berikan tanda pada permukaannya sebelum mengebor lobang untuk mencegah bornya selip.
 - (d) Tekanan yang terlalu kuat pada waktu mengebor dapat mematahkan mata bornya.
- (2) Penggunaan Bor
- (a) Tempatkan tanda di tempat dimana akan dilubangi.
 - (b) Pilihlah ukuran bor yang diinginkan.
 - (c) Tempatkan bor pada chuck bor dan kencangkan dengan chuck key.



Gambar 46. Pengencangan Mesin Bor dengan Kunci Mata Bor

- (d) Posisikan bor pada tanda tersebut dan dengan mantap borlah dengan kedua tangan. Pegang bor tegak lurus dengan permukaan.



Gambar 47. Cara Memegang Bor yang Benar

- (e) Tekanlah sedikit bornya, dan hidupkan bornya untuk memulai pengeboran.
 - (f) Hentikan pengeboran bila bor memecah permukaan.
- (3) Keamanan
1. Pastikan sambungan listriknya dilepas sebelum mengganti mata bor.
 2. Kencangkan bagian-bagian sebelum mengebor.
 3. Jangan menekan terlalu kuat pada waktu mengebor.
 4. Kencangkan bor dengan chuck key.
 5. Jangan menggunakan bor yang telah aus.
 6. Periksa sambungan listrik sebelum digunakan. Kegagalan sambungan dapat menyebabkan kejutan yang fatal.
- (4) Pemeliharaan
- (a) Jagalah agar bor tetap bersih. Laplah dengan lap yang bersih.
 - (b) Lumasi drill chuck sekali-sekali.
 - (c) Buanglah bor yang rusak.
 - (d) Simpanlah bor di dalam lemari atau ditaruh di gantungan dinding.
- o) Pencabut Baut Tanam
- Dua pencabut stud yang digunakan adalah:
- (1) Tirus, Jenis Alur

Digunakan untuk melepaskan baut tanam yang patah tepat di atas atau rata dengan permukaan komponen.

Tersedia dalam berbagai ukuran.

(2) Jenis Cam

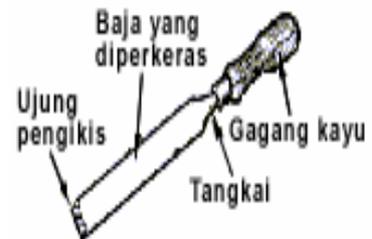
Digunakan untuk melepaskan atau memasang baut tanam dari atau pada suatu komponen.



Gambar 48. Pencabut-Pencabut Stud.

p) Penyekrap

Dari semua penyekrap yang ada, penyekrap karbon adalah satu-satunya yang digunakan di bengkel otomotif yang modern. Penyekrap tersebut berbentuk datar dibentuk dari sepotong baja yang ditemper dan keras. Satu ujungnya digerinda untuk dipakai sebagai sisi pemotong dan ujung lainnya dibentuk menjadi tangkai. Tangkai ini dipasangkan ke gagang kayu.



Gambar 49. Penvekrab Karbon

q) Penyetel Sepatu Rem

Penyetel sepatu rem adalah sebuah tuas kecil yang dibuat dari sepotong baja campuran. Bagian batangnya dapat berbentuk bundar atau persegi panjang. Sebuah bilah terdapat pada masing-

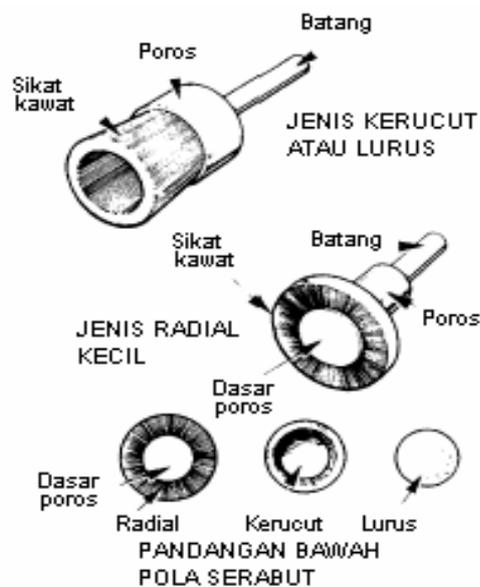
masing ujung tangkai. Satu dari bilah-bilah ini dibentuk 15 derajat terhadap tangkai dan yang lainnya diatur 45 derajat.

Catatan:

Penyetel sepatu rem digunakan untuk menyetel celah diantara dinding sepatu rem dengan tromol rem. Panjangnya kira-kira 200 mm.

r) Sikat Rotari

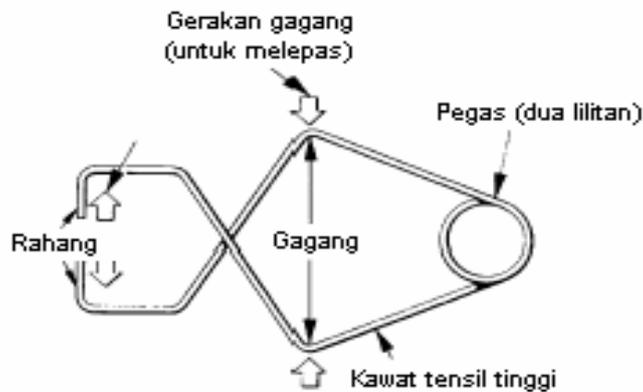
Sikat-sikat rotary digunakan untuk membersihkan sisa-sisa karbon dari berbagai komponen *engine*. Sikat-sikat tersebut diputar dengan bor listrik.



Gambar 50. Sikat Rotari

s) Penjepit Silinder Roda

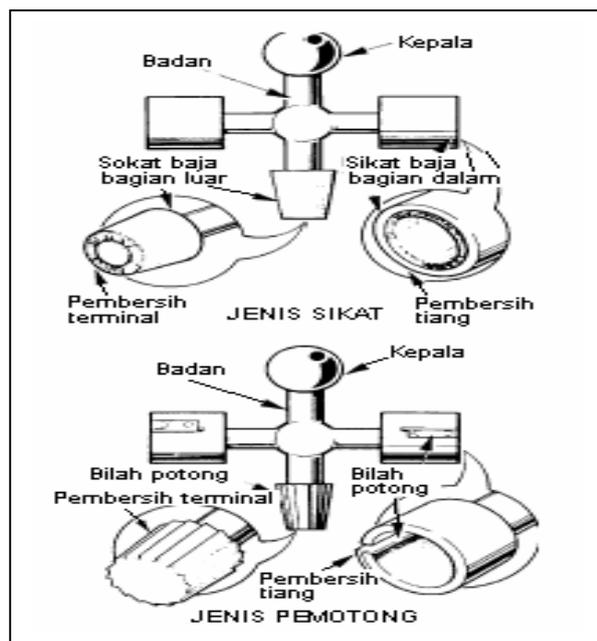
Penjepit-penjepit silinder roda digunakan untuk menjepit tutup-tutup dan piston-piston silinder roda di dalam lubangnya pada waktu sepatu rem dan pegas pengembali telah dilepaskan dari sistim rem tromol.



Gambar 51 Penient Silinder Roda

t) Pembersih Terminal Baterai

Pembersih ini digunakan untuk membersihkan karat zat asam pada terminal-terminal dan terminal baterai.



Gambar 52. Pembersih Terminal Baterai.

3) Kompresor Ring Piston

Sebuah kompresor ring piston jenisnya ada yang diameter tetap atau diameter bervariasi.

Diameter yang bervariasi merupakan kompresor yang paling umum karena dapat digunakan pada piston dengan berbagai ukuran diameter. Kompresor tersebut terdiri dari:

- (a). Lembaran baja
- (b). Perangkat ratchet
- (c). Dua atau lebih tali pengikat dari baja.

Ukuran Kompresor yang populer dapat digunakan pada diameter-diameter piston mulai dari 50 mm sampai 100 mm. Kompresor ring piston menahan ring piston pada alur sesuai urutan alurnya sehingga piston secara aman dimasukkan ke dalam lubang silinder.



Gambar 53. Kompresor Cincin Piston

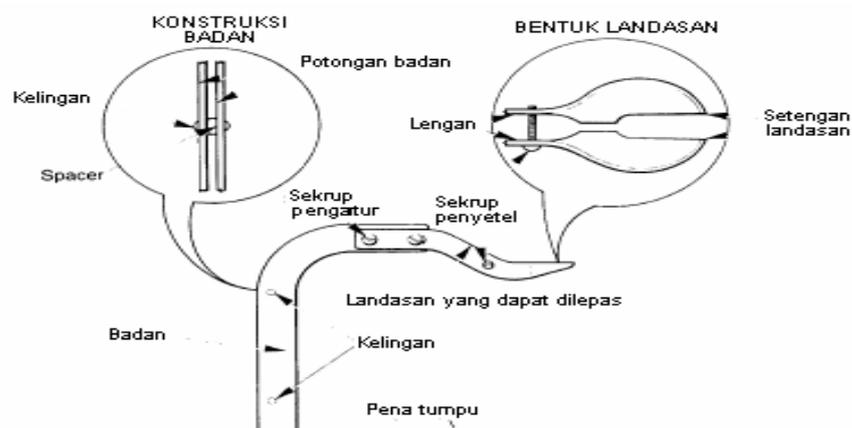
4) Kompresor Pegas Katup

Jenis kompresor pegas katup ini digunakan untuk menekan pegas-pegas katup pada engine katup *over-head* (OHV).

Catatan:

Kompresor pegas katup tersedia dalam berbagai ukuran rangka.

5)



Gambar 54. Kompresor Pegas Katup

6) Pemotong Pipa

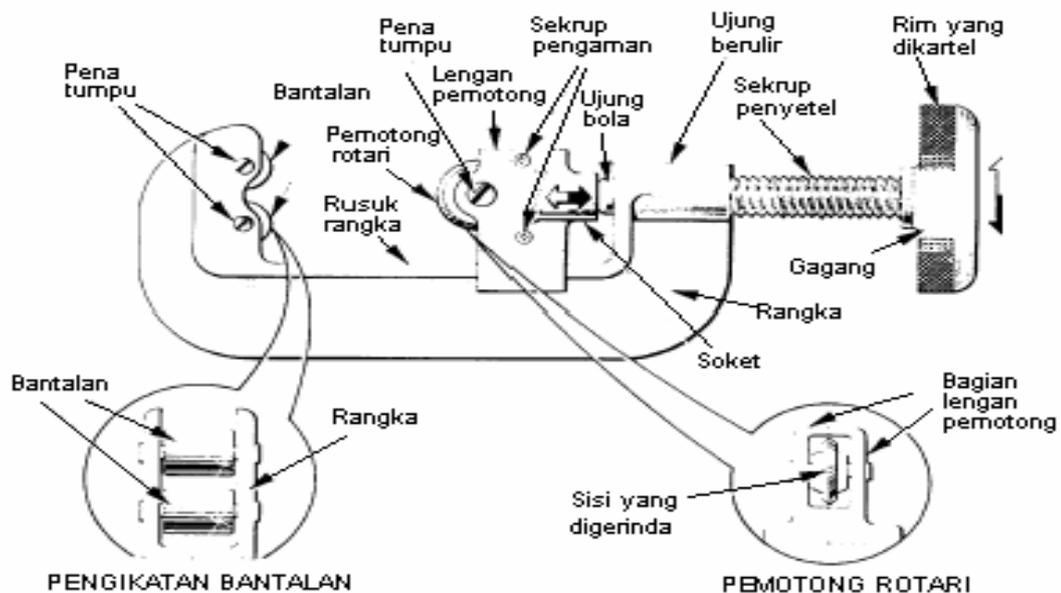
Pemotong pipa terdiri dari badan atau kerangka bentuk "C"

Catatan:

- Rusuk penguat digunakan sebagai tempat luncur lengan pemotong.
- Dua bantalan (roller) baja kecil
- Pemotong rotary
- Lengan Pemotong
- Sekrup penyetel
- Gagang atau kepala

Pemotong pipa digunakan untuk memotong pipa sesuai panjang yang diinginkan sehingga ujungnya tegak lurus terhadap sumbu. Tersedia dalam berbagai ukuran.

Ukuran umum yang dipakai untuk memotong pipa rem dan pipa bahan bakar, adalah mulai dari diameter 4 mm sampai 30 mm.



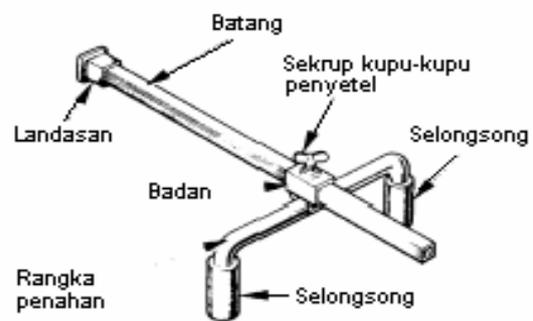
Gambar 55. Pemotong Pipa.

- 7) Pemotong Dudukan Katup
Pemotong dudukan katup digunakan untuk mengembalikan dudukan katup pada kepala silinder ke kondisi semula.



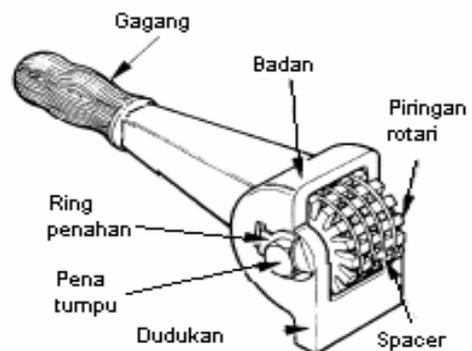
Gambar 56. Pemotong Dudukan Katup

- 8) Penekan Pedal Rem
Penekan pedal rem digunakan untuk menahan rem kaki pada waktu kendaraan berada pada posisi tertentu pada car-hoist/pengangkat, di atas pit atau di atas lantai.



Gambar 57. Penekan Pedal

- 9) Dresser (Perata) Roda Gerinda
Dresser roda penggerinda digunakan untuk meratakan dengan tepat permukaan pada roda penggerinda.



Gambar 58. Dresser (Perata) Roda

Catatan:

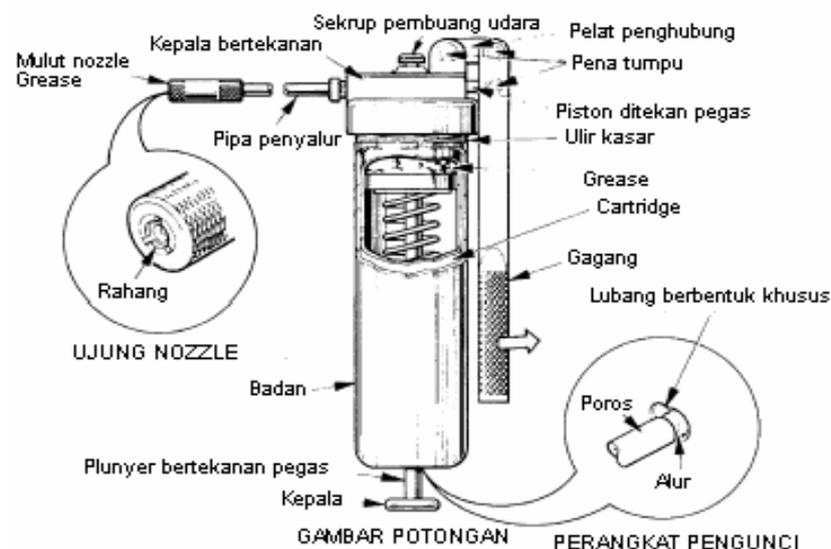
Permukaan yang rata dan lurus diperoleh bila permukaan dari ujung ke ujung rata dan lebarnya lurus dan 90 derajat pada jari-jari roda.

10) *Grease-Gun*

Dari semua jenis *grease-gun* tangan yang ada, jenis pemuat *cartridge* mungkin yang paling umum.

Catatan:

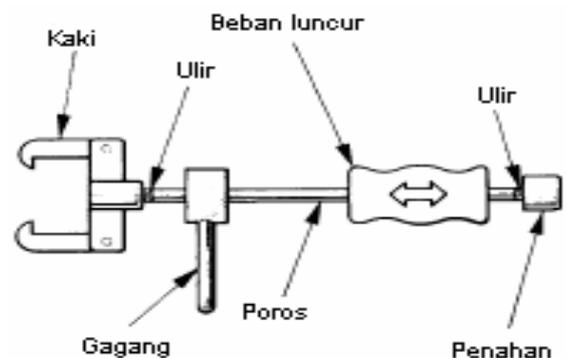
Cartridge adalah kontainer yang terbuat dari kardus dan berbentuk pipa yang diisi dengan gemuk. *Cartridge* tersebut berada di bagian dalam senapan gemuk.



Gambar 59. Grease-Gun Tangan

11) Palu Luncur

Palu luncur digunakan untuk melepaskan atau memasang kembali komponen-komponen yang tidak sesuai dengan komponen-komponen lain, misalnya, bantalan poros roda di



Gambar 60. Palu Luncur

dalam rumah penggerak akhir (*final drive housing*).

Catatan:

Ketidaksesuaian terjadi bila celah antara dua komponen tidak ada.

12) Lapper Katup

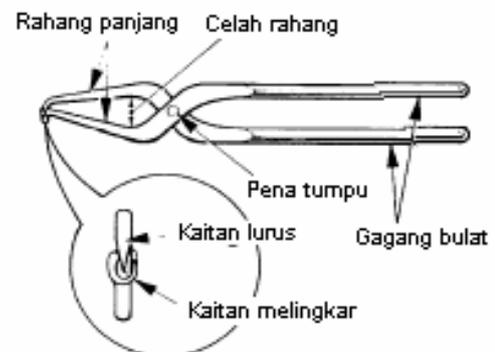
Lapper katup digunakan untuk memegang dan memutar katup engine sehingga masuk ke dudukannya.



Gambar 61. Lapper Katup

13) Tang Pegas Rem

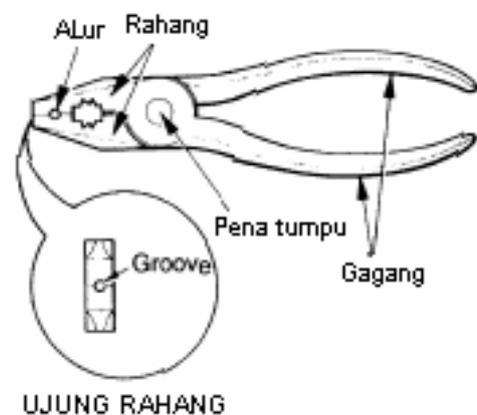
Tang pegas rem digunakan untuk melepaskan dan memasang kembali pegas pengembali sepatu rem yang ada pada teromol rem.



Gambar 62. Tang Pegas Rem

14) Tang Penjepit Selang

Tang penjepit selang digunakan untuk melepaskan dan memasang kembali penjepit-penjepit selang kawat pada selang-selang radiator.



Gambar 63. Tang Penjepit Selang.

15) Tang

Tang terbuat dari baja tempa, dicetak dengan mesin agar tahan, diperkeras dan diperkeras di sekitar rahang-rahangnya. Tang dengan rahang pemotong, rahang-rahang pemotongnya diperhalus.

Panjang kebanyakan tang mulai dari 100 mm sampai 500 mm.



Gambar 64. Konstruksi Tang

Dari berbagai jenis tang, tang yang paling cocok digunakan di bidang otomotif adalah:

(a). Tang Kombinasi

Ini merupakan tang yang paling sering/fleksibel digunakan.

Rahang-rahangnya mempunyai cengkeraman yang datar, sebuah cengkeraman berbentuk pipa, sebuah sisi pemotong dan dua pemotong yang disatukan.

Digunakan untuk memuntir dan memotong kawat, mencengkeram benda-benda kecil yang berbentuk silinder dan menekuk lempengan logam tipis.

(b). Tang Pemotong Sisi (Diagonal)

Rahang pemotongnya disusun membentuk sudut dengan gagangnya.

Digunakan untuk mencabut, memotong dan merentangkan penjepit yang patah.



(c). Tang Pengunci (Vice Grip)

Gagang terbuat dari lempengan baja yang dilipat.

Rahang baja yang ditempa dirancang untuk mencengkeram benda yang berbentuk tidak beraturan, beraturan dan kecil.

Sekrup penyetel pada ujung salah satu gagang memungkinkan tekanan rahang diubah.

Digunakan sebagai ragum kecil yang portable untuk melakukan pekerjaan pengelasan, pengeboran, pemesinan atau pemotongan.

(d). Tang Hidung Panjang

Rahangnya panjang dan tirus dengan permukaan pencengkeram bergerigi tajam.

Digunakan untuk pekerjaan di ruang-ruang terbatas, untuk membengkokkan dan membentuk kawat atau lempengan logam.

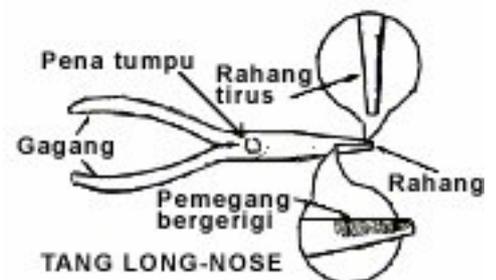
(e). Tang Multigrip

Sebuah gagangnya memiliki selot yang diperpanjang takik dan gagang lainnya dikencangkan dengan pena tumpu khusus.

Pena tumpu khusus memungkinkan lebar bukaan rahang dapat disetel pada salah satu dari lima posisi.

Cocok untuk mencengkeram permukaan-permukaan yang lengkung dan bulat atau

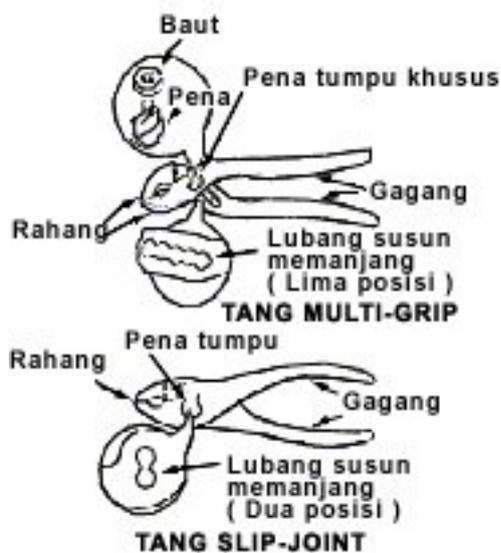
mencengkeram komponen-komponen kecil.



Gambar 66. Tang

(f). Jenis *Slip Joint*

Satu gagangnya mempunyai selot kecil dan gagang lainnya dikencangkan dengan pena tumpu. Rahang dapat diatur pada salah satu dari dua posisi.



Gambar 67. Tang Slip join.

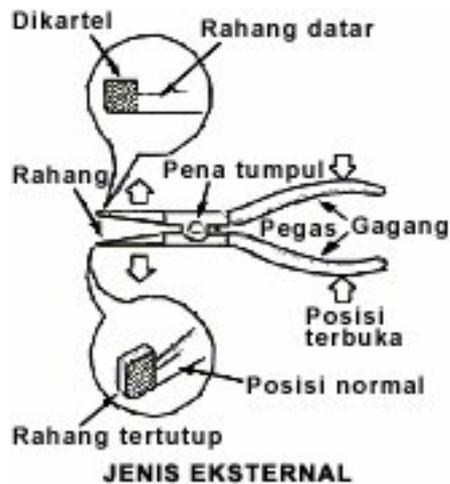
(1) Jenis *Snap Ring (Circlip)*

Rahang bundar, bergerigi tajam dan berbentuk tirus agar pas pada lubang lubang kecil di dalam circlip. Jenis eksternal dan internal konstruksi pada titik tumpu gagangnya berbeda. Rahang dari jenis external bergerak ke luar pada saat gagangnya ditekan bersamaan.



Gambar 68. Tang Snap Ring

Jenis tang snap ring yang populer mempunyai rahang datar untuk melepaskan dan memasang circlip alat berat.



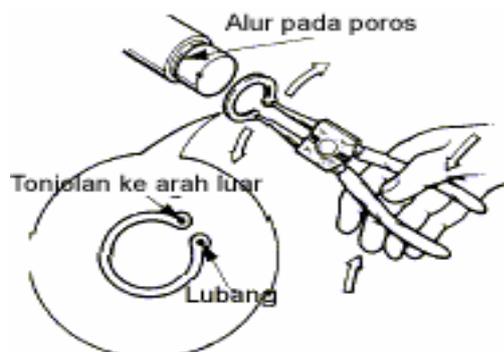
Gambar 69. Tang Snap Ring.

(2) Circlip;

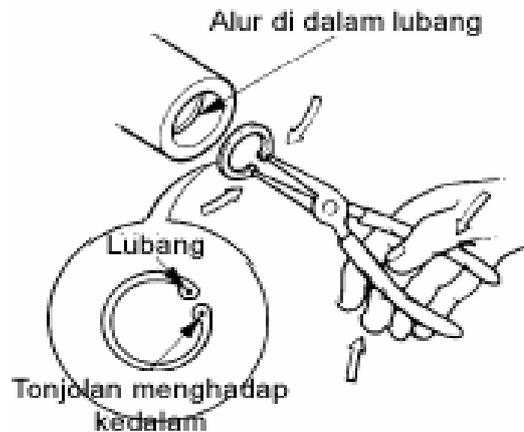
Hal yang penting untuk dipahami pada saat melepas atau memasang *circlip* adalah:

- Apa jenis *circlip* yang digunakan?
- Bagaimana bentuk kedua ujung *circlip*?
- Berapa luas ruang yang tersedia?

Jenis *circlip* eksternal mengembang ke arah luar dengan sepasang *snap-ring* eksternal untuk memasang atau melepas *circlip*.



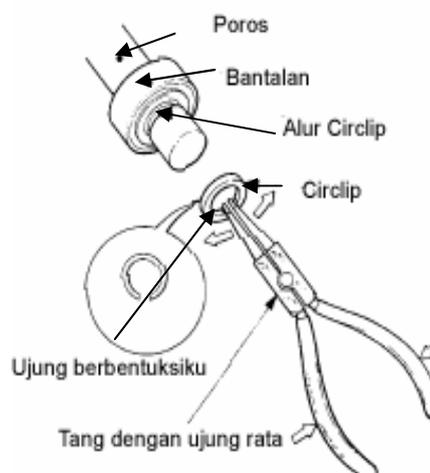
Circlip jenis internal, untuk melepas atau memasangnya kedua kaki *snap-ring*nya bergerak ke arah dalam.



Gambar 71.
Penggunaan Tang Snap Ring untuk Circlip Internal

Bentuk ujung-ujung pada *circlip* akan menentukan bentuk kedua ujung tang penjepitnya. *Circlip* yang mempunyai lubang yang kecil di ujungnya menggunakan kaki penusuk berbentuk bulat, dan *circlip* yang lubangnya berbentuk setengah lingkaran menggunakan kaki penusuk berbentuk rata.

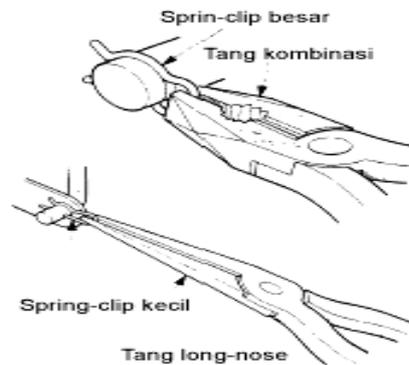
Bila ruang gerak di depan *circlip* terbatas, harus menggunakan tang *circlip* kaki bengkok.



(3) *Spring Clip*

Spring-clip kecil dapat dilepas dari dudukan atau lubangnya dengan menggunakan tang *long-nose*.

Spring-clip besar dapat dilepas dari dudukannya dengan menggunakan tang kombinasi atau tang potong.



Gambar 73. Cara melepas Spring-Clip

Cara memasang kedua jenis spring-clip ini dapat dilakukan dengan cara mendorong/menekannya ke dudukannya dengan tekanan jari.

16) Penitik

a) Penitik Pelurus

Jarumnya panjang dan berbentuk tirus dengan ujung yang tajam. Panjangnya mulai dari 150 mm sampai 400 mm. Sangat cocok untuk memluruskan lubang-lubang pada pasangan permukaan dari dua atau lebih komponen.



Gambar 74 Penitik

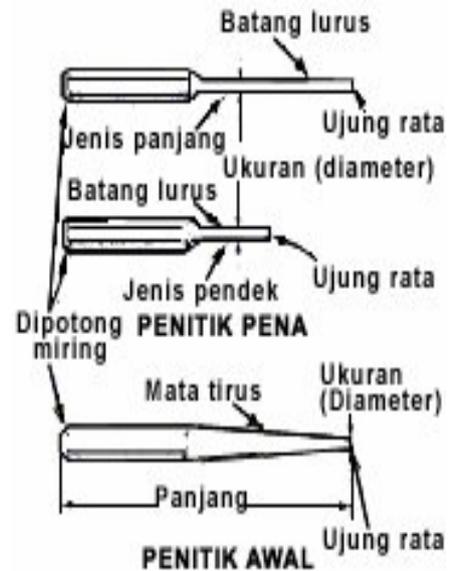
b) Penitik Pusat

Jarumnya berbentuk tirus dan menajam pada ujungnya. Digunakan untuk membuat titik awal untuk pengeboran pada sepotong logam.

c) Penitik Pena

Diameter jarumnya sama besarnya dari badan ke ujungnya. Mempunyai ujung yang datar. Dua jenis penitik pena yang ada adalah jenis yang pendek dan yang panjang.

Digunakan untuk melepaskan pena-pana yang lurus atau tirus yang telah ditekan ke dalam lubang yang menempatkan atau menahan bagian komponen.



Gambar 75. Penitik

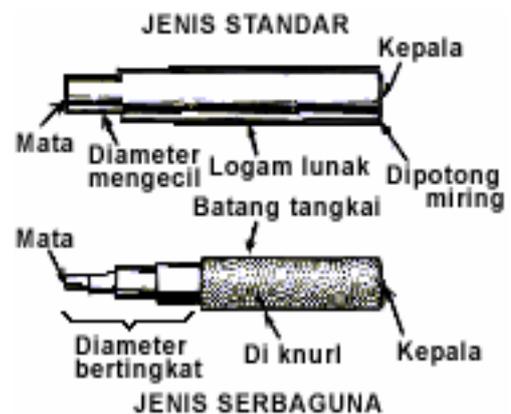
d) Penitik Awal

Jarumnya berbentuk tirus dan ujungnya datar.

Digunakan untuk mengendorkan awal pasak atau pena.

17) Drift

Drift serbaguna diameter pada ujung matanya bertingkat dan badannya dikartel. Drift digunakan dengan palu atau alat penekan untuk melepaskan bush-bush, pengarah katup dan selongsong atau untuk memasang bantalan, seal dan bush-bush.



Gambar 76. Drift Jenis Serbaguna

Catatan:

Beberapa drift khusus matanya lebih besar dari badannya.

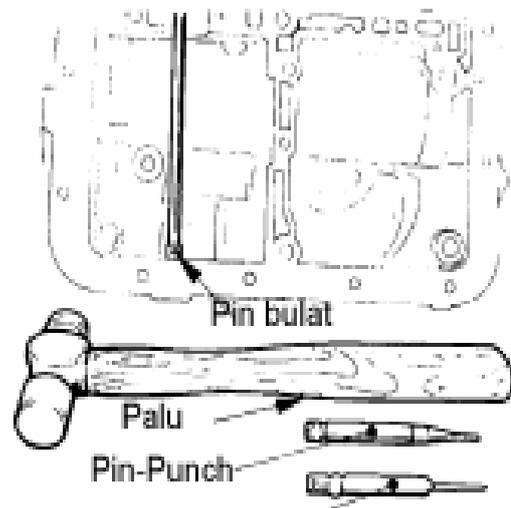
Ada tiga jenis alat yang dapat digunakan untuk melepas pin bentuk bulat atau padat, yaitu:

1. *Starter Punch*

- a. Pilih ujung *punch* yang diameternya lebih kecil dari diameter luar pin, tetapi lebih besar dari diameter dalam pin yang akan dikeluarkan.
- b. Digunakan khusus untuk melepas pasak

2. *Pin Punch*

- a. Pilih ujung punch yang diameternya lebih kecil dari diameter luar pin, tetapi lebih besar dari diameter dalam pin yang akan dikeluarkan.
- b. Digunakan untuk mendorong pin keluar dari



Gambar 77. Melepas Pin Bulat

- c. Palu
- d. Pilih yang sesuai dengan dengan ukuran punch, misalnya untuk punch yang kecil, gunakan palu kecil.
- e. Gunakan untuk memukul ujung *punch*.

Pin bulat atau pin padat dipasang dengan menggunakan palu, sementara *punch* dipegang dengan menggunakan tang kombinasi atau alat penjepit lainnya. Terakhir, gunakan *starter-punch* yang



diameternya sedikit lebih besar dari diameter pin, digunakan bersama palu.

3. Pin terbelah (Split-pin)

Pin terbelah ukuran kecil dapat dipasang atau dilepas dengan menggunakan tang potong kecil.

Pin terbelah ukuran besar dapat dilepas atau dipasang dengan menggunakan tang potong sisi yang besar.

Catatan

Gambar 78. Melepas

Bila tang-tang di atas tidak ada, tang kombinasi adalah alat pengganti yang sesuai.

4. Pemotong Baut

Alat ini dapat digunakan untuk memotong benda-benda yang sangat kuat seperti baut, kabel-kabel dan batangan-batangan dengan mudah.

Panjang alat-alat ini

ditentukan oleh lebar bukaan rahang yang diperlukan dan biasanya rentangnya mulai dari 300 mm sampai lebih dari 1000 mm.



Gambar 79. Pemotong Baut

5. Cetakan Huruf dan Angka

Punch-punch ini digunakan untuk mencetak huruf-huruf dan angka-angka pada hampir semua



Gambar 80. Pencetak Huruf dan Angka

komponen logam dan alat-alat tangan.

6. Punch Berongga (Punch Gulungan)

Punch berongga digunakan untuk membuat lubang di lembaran karet, plastik, lembut, sumbat lembaran dan bahan-bahan paking.



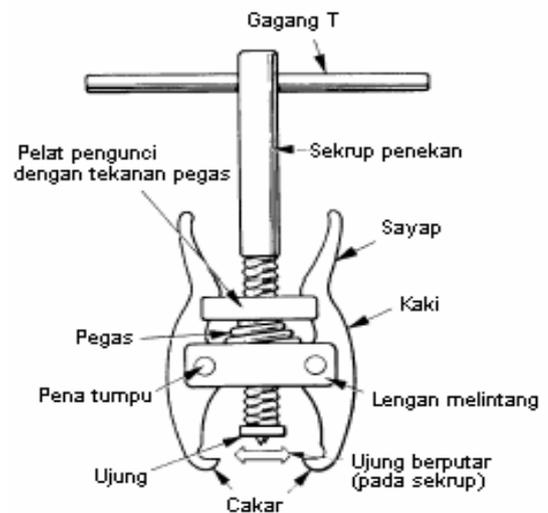
Gambar 81. Punch Berongga

18) Puller

- a) *Puller* Terminal Baterai

Sebuah *puller* terminal baterai terdiri dari:

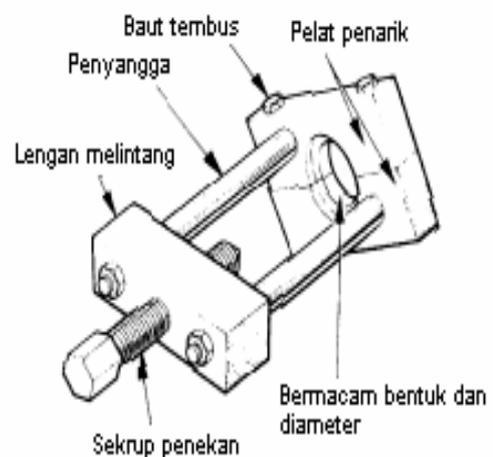
- (1) Sebuah lengan silang
- (2) Dua kaki
- (3) Sekrup penekan
- (4) Plat pengunci dengan tekanan pegas
- (5) Sebuah ujung
- (6) Dua pena tumpu



Gambar 82. Puller Terminal Baterai.

- b) *Puller bantalan poros*

Puller bantalan poros tersedia dalam banyak ukuran. *Puller* tersebut termasuk dalam satuan set *puller universal*.



Puller bantalan poros digunakan untuk melepaskan bantalan poros atau roda gigi yang telah ditekan pada batang/porosnya.

c) *Puller Seal*

Ukurannya ditentukan oleh diameter luar.

Puller seal tersedia dalam bentuk satuan atau set.

Puller seal digunakan untuk melepaskan *seal* dari rumahnya bila batang/poros berada pada tempatnya.

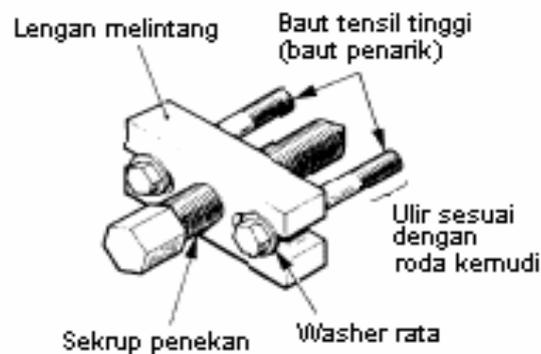
Gambar 8.3 *Puller Bantalan Poros*



Gambar 84. *Puller Seal*

d) *Puller Roda Kemudi*

Puller roda kemudi dapat digunakan untuk melepaskan hampir semua roda kemudi.



Gambar 85. *Puller Roda Kemudi*

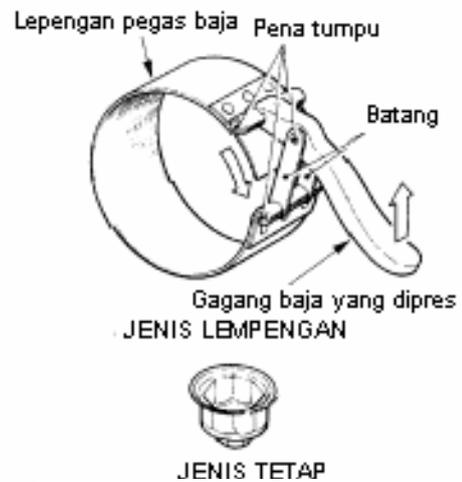
Perhatian:

Puller roda kemudi tidak boleh dipukul dengan palu pada waktu dipasang karena pukulan tersebut akan mematahkan batang dan tiang kemudi.

e) *Pembuka Filter Oli*

Ukurannya ditentukan oleh diameter dari filter yang akan dipasang. Ukuran yang umum adalah berdiameter 75 mm, 92 mm dan 114 mm.

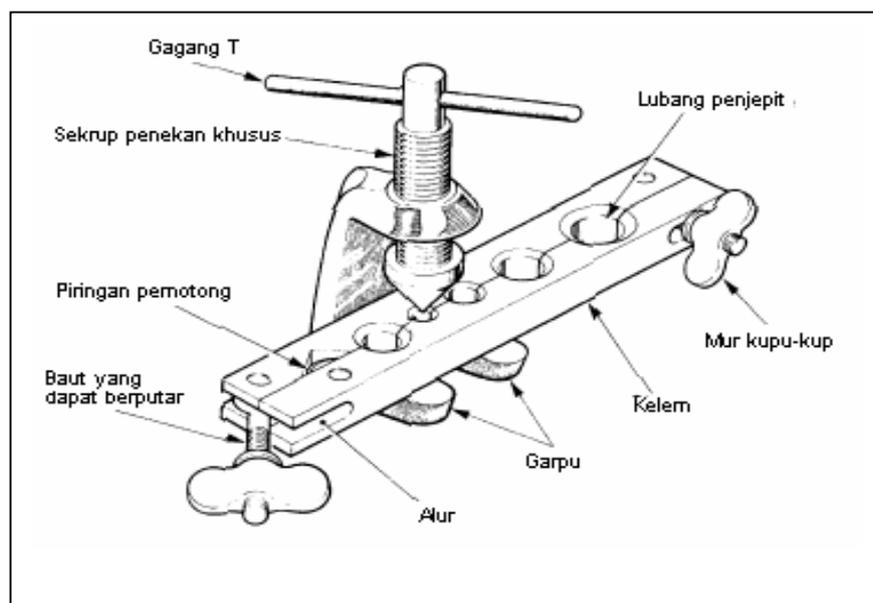
Pembersih filter oli digunakan untuk melonggarkan spin (pemutar) pada jenis filter oli.



Gambar 86. Pembuka Filter Oli

19) Pengembang Ujung Pipa (*Flaring Tool*)

Alat pengembang pipa digunakan untuk membesarkan ujung pipa baja atau pipa aluminium. Pengembang ganda umumnya digunakan pada aplikasi otomotif karena mempunyai tekanan kerja tinggi dan bergetar.



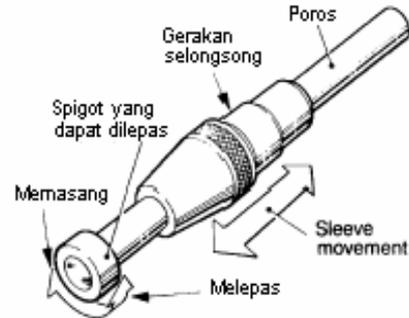
Gambar 87. Alat Pengembang Pipa tunggal

Catatan:

Alat pengembang pipa ganda dapat digunakan untuk membentuk bentuk cembung (bola) pada ujung suatu pipa.

20) Pengarah Kopling

Alat pengarah kopling digunakan untuk meluruskan hub pelat kopling dengan bos atau bantalan *spigot engine* sehingga poros masukan transmisi dapat masuk (dipasang) dengan mudah.



Gambar 88. Alat Pengarah Kopling

21) Kikir

Barisan gigi dengan arah diagonal dipotong sepanjang permukaan baja karbon atau baja berkecepatan tinggi untuk membentuk kikir. Kikir yang mempunyai barisan gigi tunggal merupakan kikir pemotong tunggal dan kikir yang mempunyai dua barisan gigi yang memanjang ke ujung lainnya adalah kikir pemotong ganda.

Peringatan

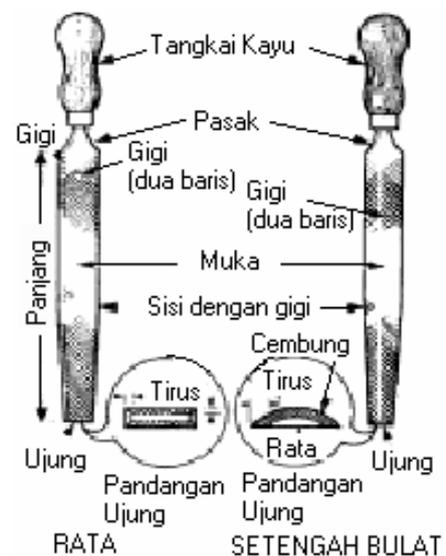
Semua kikir, dengan perkecualian jenis ujungnya meruncing (kontak pengapian), harus dipasangkan pada gagangnya.

Dari berbagai jenis yang ada, kikir yang paling sering digunakan di otomotif adalah:

a) Kikir Pipih

Mempunyai pola gigi pemotong ganda.

Pada ujungnya sedikit agak tirus dan mempunyai gigi pemotong pada kedua sisinya.



Jenis bastard, pemotong kedua dan yang halus merupakan kikir yang paling umum digunakan.

Sangat cocok untuk memotong cepat untuk meratakan permukaan-permukaan.

Gambar 89. Kikir-Kikir.

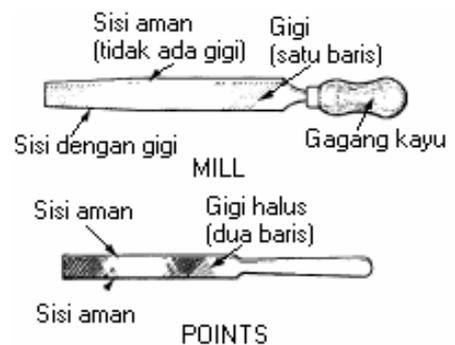
b) Kikir Setengah Bundar

Mempunyai pola-pola gigi pemotong ganda.

Pada ujungnya berbentuk sedikit agak tirus.

Salah satu permukaannya datar dan permukaan lainnya cembung.

Jenis yang umum adalah jenis bastard yang digunakan untuk finishing secara kasar permukaan-permukaan yang berbentuk cekung.



Gambar 90. Kikir-Kikir

c) Kikir Mil

Serupa dengan kikir pipih kecuali kikir ini mempunyai pola gigi pemotong tunggal.

Satu ujungnya tidak mempunyai gigi; ujung yang aman.

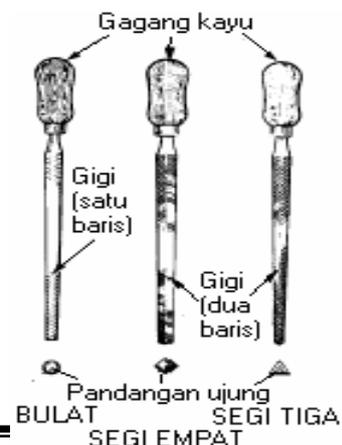
Sangat cocok untuk pekerjaan-pekerjaan penghalusan pada permukaan datar.

d) Kikir Point

Mempunyai pola gigi pemotong ganda.

Kikir ini tipis dan sempit dengan panjang 130 mm.

Umumnya gigi-giginya halus.



e) Kikir (Buntut Tikus) Bulat

Mempunyai pola gigi pemotong tunggal.

Sepanjang kikirnya berbentuk agak tirus.

Gambar 91. Kikir-Kikir

Jenis bastard atau pemotong ganda umumnya lebih disukai.

Digunakan untuk memperluas lubang atau mengikir lekukan-lekukan kecil.

f) Kikir Persegi Empat

Mempunyai pola gigi pemotong ganda.

Berbentuk tirus pada semua sisi sampai keujungnya.

Umumnya, jenis bastard yang digunakan.

Sangat cocok untuk penghalusan lubang-lubang yang diperpanjang untuk alur-alur kunci.

g) Kikir Berbentuk Segi Tiga (Kikir Berujung Segitiga)

Mempunyai pola gigi pemotong ganda.

Sisi-sisinya sampai keujungnya berbentuk agak tirus.

Jenis yang umum adalah pemotong ganda. Berguna untuk memperbaiki ulir-ulir, gigi-gigi atau pojokan-pojokan yang rusak.

Catatan:

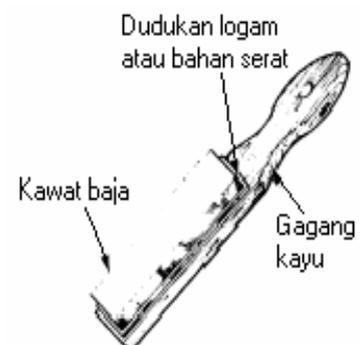
Dengan perkecualian kikir kontak point, panjang kikir yang paling baik adalah antara 200 sampai 300 mm.

h) Pembersih Kikir

Pembersih kikir adalah sebuah sikat

yang dibuat dengan memasang bantalan sikat pada gagang kayu.

Bantalan sikatnya bagian belakangnya terbuat dari baja atau fabrik tempat direkatkannya kawat-kawat baja yang



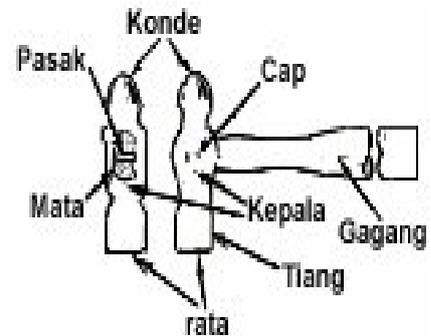
Gambar 92. Pembersih Kikir

pendek. Pembersih kikir digunakan untuk membersihkan gigi-gigi kikir.

22) Palu

a) Palu Kepala berbentuk Konde (*Ball Peen*)

Ukurannya ditentukan oleh berat (massa) kepalanya dengan rentang berat dari 0,125 kg sampai 1,350 kg.



Gambar 93. Palu Konde (*Ball Peen*)

Digunakan untuk memalu paku keling, membentuk logam,

memukul pelubang dan pahat-pahat atau bila diperlukan pukulan-pukulan yang tidak terlalu keras.

b) Palu Godam

Berat kepalanya (massanya) mulai dari 3.125 kg sampai 6.250 kg.

Panjang seluruhnya dapat sampai 1 m.

Digunakan untuk pukulan-pukulan yang berat/kuat.



Gambar 94. Palu Godam

Jenis permukaan lunak yang paling umum

adalah palu-palu dengan permukaan-permukaan yang dapat diganti (ujung-ujungnya) terbuat dari:

a) Kuningan

Dua permukaan yang terbuat dari kuningan disekrupkan pada kepala dari besi tuang yang terbuat dari baja atau campuran aluminium.

Gagangnya mungkin saja dituang bersama kepala palu atau dibuat dari kayu. Palu ini digunakan untuk pukulan-pukulan menengah tanpa merusak komponen.

b) Plastik

Konstruksinya sama dengan yang terbuat dari kuningan. Ini sangat cocok untuk pukulan-pukulan ringan pada komponen-komponen kecil dan lunak.

Catatan:

Kedua jenis bagian muka dapat dipasang pada kepala palu yang sama.

c) Peringatan

Gunakan kaca mata pelindung bila memakai palu pada situasi dimana partikel-partikel benda-benda yang dipukul atau partikel-partikel palu dapat berterbangan.

d) Mallet (Palu Karet)

Palu karet juga termasuk kelompok palu. Kepalanya sangat lunak dan lebih besar dari palu tempa kepala baja. Kedua jenis yang populer adalah:

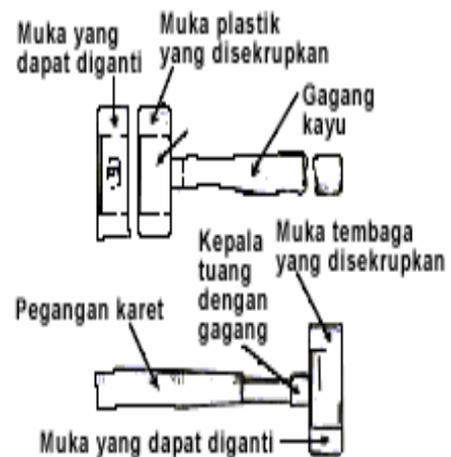
(1) Kepala Karet

Kepalanya dicetak dari karet dan diikat ke gagang kayu. Sangat cocok untuk memasang ban-ban dan dop roda.

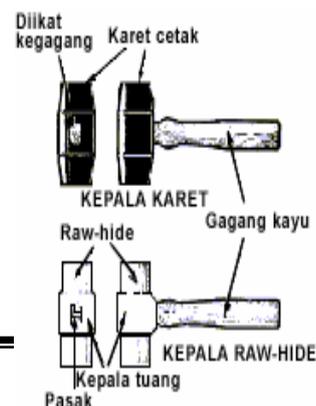
(2) Kepala Raw-Hide

Gulungan (roll) raw hide (kulit khusus) dipres ke kepala dari besi tuang.

Berguna untuk memukul permukaan-permukaan yang telah difinishing yang terbuat



Gambar 95. Palu Kepala Lunak



Gambar 96. Malet-Malet.

dari logam lunak seperti tembaga dan kuningan.

23) Gergaji

(a) Gergaji Besi

Alat pemotong yang berfungsi umum ini cocok untuk memotong batang, tabung, pipa dan lembaran logam.

Alat ini terdiri dari rangka yang dapat disetel, gagang pelindung atau terbuka, dua perangkat pena dan sebuah bilah.

Rangka mempunyai beberapa lubang penyatel yang memungkinkan mata gergaji dipasang ke gagang yang dilengkapi dengan pena ulir yang panjangnya dapat disesuaikan dengan panjang mata gergaji.

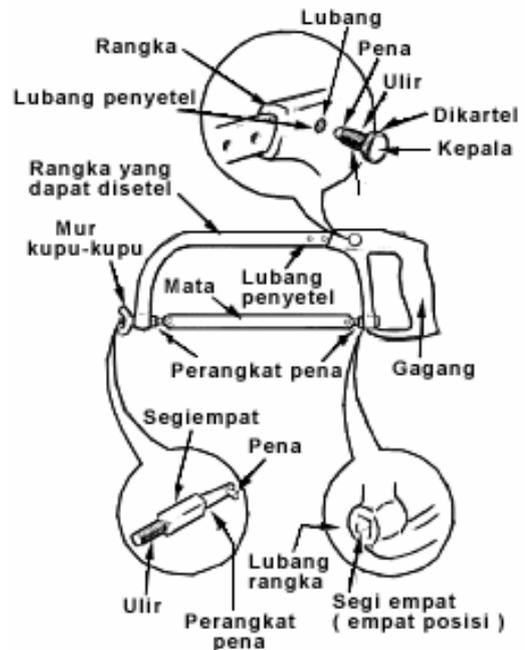
Setiap pena yang dipasang dapat ditempatkan pada salah satu posisi dari empat posisi yang terdapat pada rangka.

Ini memungkinkan posisi mata gergaji dapat dirubah.

Sebuah perangkat pena mempunyai bagian beralur tempat mur kupu dipasang untuk mengatur kekencangan mata gergaji.

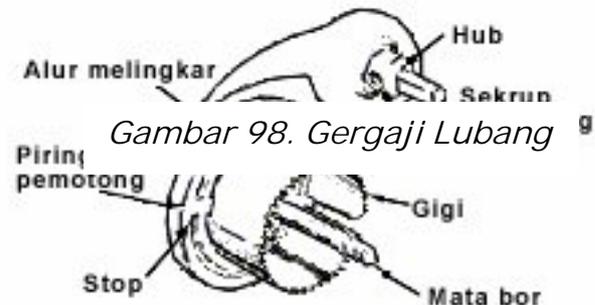
(b) Gergaji Lubang

Digunakan untuk memotong lubang pada lempengan logam dengan ketebalan tidak lebih dari 3 mm. Gergaji ini terdiri dari sebuah hub dan piringan pemotong, satu set pemotong melingkar yang dapat dilepaskan dan sebuah pengarah bor puntir.



Gambar 97. Gergaji Besi

Alur melingkar dibentuk pada piringan pemotong berfungsi sebagai jangkar untuk berbagai ukuran diameter pemotong. Pemotong terbuat dari baja yang ditemper dan keras dan dibentuk melingkar (band). Diameter dari lingkaran tersebut mulai dari 35 mm sampai 67 mm.



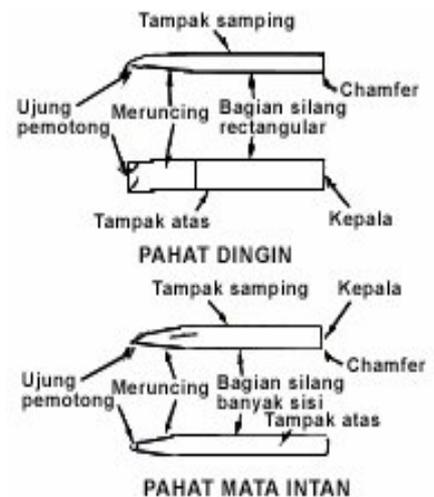
Gambar 98. Gergaji Lubang

Pemandu bor puntir 8 mm dipasang pada hub dengan sebuah sekrup pengikat.

24) Pahat

Pahat Dingin

Pahat dingin digunakan untuk memotong paku keling, baut, mur dan lembaran (pelat) baja lunak. Panjangnya mulai dari 170 mm sampai 250 mm dan lebar ujung pemotongnya mulai dari 12 mm sampai 25 mm.



Gambar 99. Pahat

Pahat Berbentuk Intan

Pahat dengan ujung berbentuk mata intan

ini digunakan untuk membersihkan pojokan-pojokan, selot-selot kunci dan galur-galur. Panjangnya yang sesuai adalah 100 mm.

25) Rivet

Dua cara melepas rivet, yaitu:

(a) Dengan cara pengeboran.

- Kepala rivet dibor sampai tembus ke sisi lainnya dengan menggunakan mata bor jenis puntir yang diameternya sedikit lebih besar dari lubang rivet.

(b) Dengan cara memotong.

- Kepala rivet dipotong dengan menggunakan pahat dan palu.
- Kemudian rivet dikeluarkan dengan menggunakan starter-punch dan palu.



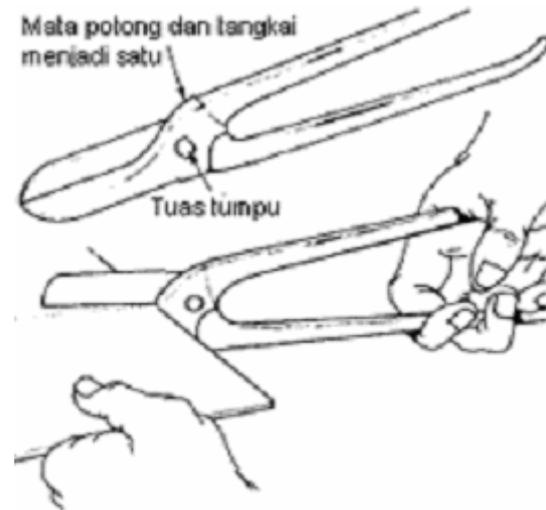
Gambar 100. Cara-cara melepas rivet

26) Gunting Pelat

Gunting tangan atau gunting pelat digunakan untuk memotong lembaran pelat baja sampai ketebalan 1,6 mm. Alat ini juga dapat memotong logam yang lebih tebal dengan bahan lunak seperti aluminium.

Bagian-bagian utama gunting

- Tangkai
- Mata potong
- Tuas tumpu atau rivet



Gambar 101. Gunting Pelat kompensional

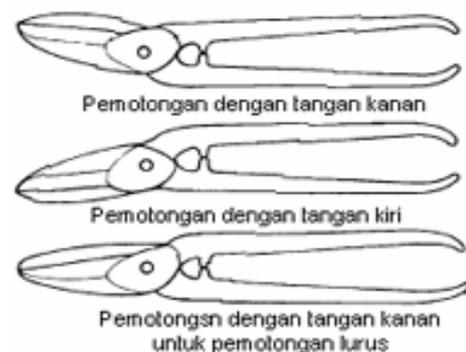
Gunting pelat modern, setiap tangkai dan mata potong terpisah satu sama lain, dan dihubungkan satu dengan yang lain dengan menggunakan tuas tumpu dibagian belakang mata potong.

Jenis-Jenis Gunting Pelat

Jenis-jenis gunting pelat yaitu:

(a) Gunting pelat universal

Gunting pelat universal mempunyai mata potong dengan konstruksi kompensional. Ada dua ukuran yang umum digunakan, 275 mm untuk pemotongan tangan kiri dan tangan kanan dan 350 mm khusus



Gambar 102. Gunting pelat universal

pemotongan dengan tangan kanan.

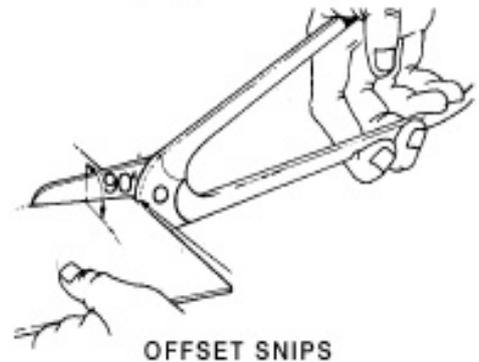
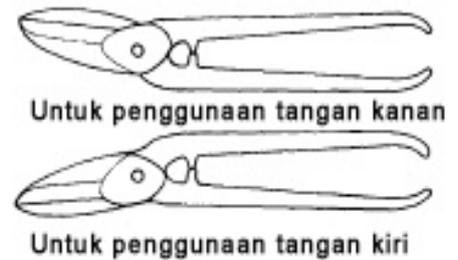
Catatan:

Gunting potong dengan tangkai lurus seperti terlihat pada gambar di bawah ini hanya digunakan untuk memotong lurus.

Gunting pelat untuk penggunaan tangan kiri maupun tangan kanan mempunyai tangkai yang tidak segaris. Ini berarti mata potong tidak segaris dengan tangkai/tuas.

Pada saat menggunakan gunting pelat yang tidak sejajar ini, tangkai berada di sebelah atas dan alur/garis pelat yang

dipotong dapat terlihat dengan jelas. Gunting pelat ini cocok digunakan untuk memotong bentuk lingkaran



Gambar 103. Gunting pelat yang tidak segaris

- (b) Gunting Pelat Aviasi
Mata potong dan tangkai gunting pelat aviasi terpisah satu sama lain dan dihubungkan dengan menggunakan sistem tuas tumpu ganda. Sistem tuas tumpu ganda ini



Menggunakan gunting potong lurus

mengurangi tenaga yang diperlukan untuk memotong pelat.

Gunting potong ini dirancang untuk pekerjaan-pekerjaan pemotongan ringan logam lunak, tetapi bila digunakan dengan benar, alat ini dapat memotong pelat baja dengan ketebalan 1,2mm.

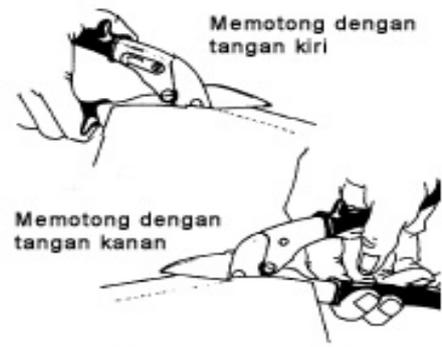
Jika alat ini digunakan untuk memotong bahan-bahan yang lebih berat atau keras, mata potong akan melenting dan perangkat mekaniknya akan menjadi tegang/mengencang. Alat ini cocok digunakan untuk

memotong yang berbentuk lingkaran, melingkar ke dalam atau melingkar keluar.

Gunting potong aviasi juga tersedia untuk pemotongan dengan tangan kanan, tangan kiri dan untuk pemotongan lurus, sama dengan gunting potong universal



GUNTING PELAT UNTUK PENGGUNAAN TANGAN KIRI DAN KANAN



Gambar 105 dan 106. Beberapa penggunaan Gunting Pelat

(c) Gunting jenis lain

Gunting pelat dengan mata potong lurus digunakan untuk memotong lapisan tipis.

Juga ada beberapa gunting potong yang dirancang khusus untuk memotong bentuk setengah lingkaran.

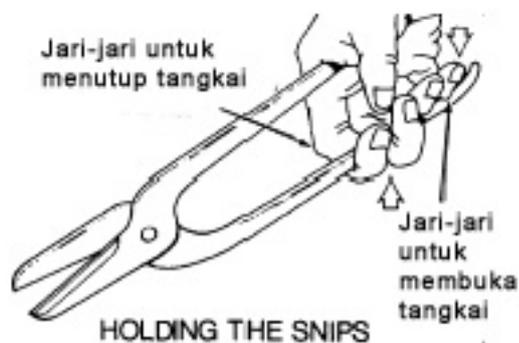
Bentuk-bentuk gunting pelat lain adalah gunting pelat sirkular, paruh burung, Trojan dan lain-lain, biasanya digunakan oleh tukang pipa dan tukang pelat.



Gambar 107. Gunting pelat untuk memotong bentuk setengah lingkaran

Menggunakan Gunting Pelat

Digunakan gerak tangan untuk menggunakan alat ini, untuk memotong pelat, salah satu tangan digunakan untuk menekan tangkai gunting yang cukup kuat untuk memotong bahan yang akan dipotong.

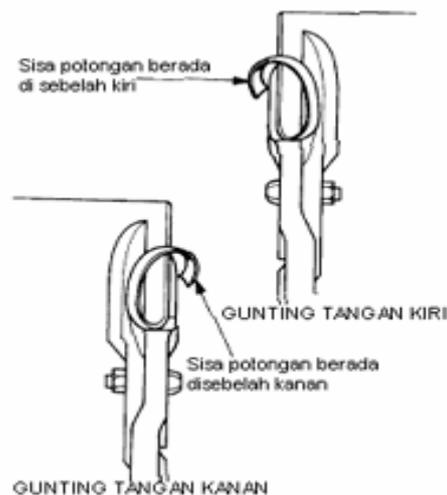


Gambar 108. Cara memegang Gunting pelat

Cara seperti ini akan mengurangi kelelahan pergelangan tangan, meningkatkan ketepatan pemotongan dan mengurangi kesalahan pemotongan.

Gerak memutar dari mata potong juga akan mengurangi kerusakan jalur yang dipotong dan kebengkokan mata potong.

Jika menggunakan gunting dengan tangan kanan, maka sisa bahan yang digunting dipegang dengan tangan kiri. Untuk gunting yang digunakan dengan tangan kiri, sisa bahan potongan dipegang dengan tangan kanan.



Gambar 109. Memotong lembaran pelat dengan menggunakan gunting pelat

Keselamatan:

Jangan memotong kabel dengan gunting pelat.

Tuas ini dapat melukai tangan atau badan anda

Gunakan tang potong.

Peringatan:

Sebagian gunting pelat mempunyai tangkai yang bengkok di bagian



Gambar 110. Menggunakan Gunting Pelat dengan aman

ujungnya dan bersinggungan atau hampir-hampir bersinggungan pada saat gunting ditutup. Hati-hati jangan sampai jari atau bagian tubuh anda terjepit di antara kedua ujung tersebut. Sisa-sisa/bekas potongan biasanya tajam, hati-hati jangan sampai terluka.

Cara Memotong

Umumnya, pelat yang akan dipotong telah digambar, bagian mana yang akan dipotong.

Pilih gunting pelat yang tepat dan pegang pada satu sisi dan tangan yang lain memegang benda kerja.

Pegang gunting pelat dengan ibu jari dan dua jari lainnya di bagian luar tangkai untuk menutupnya.



Gambar 111. Cara awal memotong pelat

Buka mata potong gunting selebar mungkin, tetapi tidak mengganggu kenyamanan memegang gunting, dan letakkan tepat di pinggiran pelat yang akan dipotong, sehingga gunting benar-benar bersentuhan dengan mata gunting yang paling dalam.



Gambar 112. Memotong Pelat

Untuk memajukan gunting pelat, buka mata potong dan dorong gunting ke arah depan



Gambar 113. Memajukan gunting

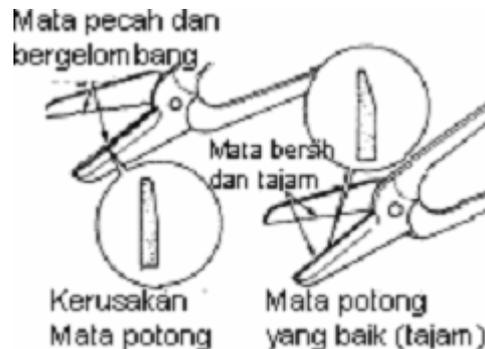
Teruskan memotong dengan rata, potong tepat pada garis kerja.



Gambar 114. Hindarkan gerakan berayun

Mengasah Mata Gunting Pelat

Jika gunting digunakan dengan benar, biasanya gunting tidak perlu diasah dalam waktu yang lama. Memotong benda yang sangat keras atau benda yang bulat, seperti kabel, akan merusak mata gunting. Jika gunting



bawah ini dapat digunakan

Gambar 115.

Mata Gunting yang rusak perlu di asah

- Dengan cara mengikir
- Dengan menggunakan batu asah
- Dengan menggunakan gerinda

Dengan Cara Mengikir

Mengasah gunting pelat dengan menggunakan kikir adalah cara yang terbaik dan sesuai hampir untuk semua gunting pelat.

Langkah-langkah pengasahan sebagai berikut:

Jepit tangkai gunting yang akan di asah pada ragum yang memiliki penjepit yang lunak (diganjal kayu atau majun) agar tangkai gunting tidak rusak.

Mata potong gunting harus rata dan menghadap ke atas, sementara bagian dalam atau yang tegak lurus menghadap ke arah anda.



Gambar 116. Jepit tangkai gunting pada ragum

Sebelum mengikir, periksa sudut pemotongan dengan meletakkan kikir pada bagian mata potong yang tidak rusak.

- Sudut potong adalah sudut yang dibentuk oleh mata potong yang horizontal dan bagian yang vertical. Sudutnya berkisar 80 – 85 derajat.

Mengikir mata potong horizontal dengan kikir akan menjaga kerataannya, yang akan memberikan sudut pemotongan yang benar, sampai akhirnya diperoleh hasil yang bersih dan sudut yang tajam.

Melepas gunting pelat dari ragum.

Menjepit tangkai gunting lainnya sehingga mata potong yang kedua berada pada posisi yang benar (seperti dijelaskan di atas)

Menajamkan (kikir) mata potong yang kedua.

Merawat Gunting Pelat

Tuas tumpu gunting pelat atau tuas-tuas tumpu lainnya harus dilumasi secara berkala dan mata-mata potongnya dijaga agar tetap tajam, bersih dan bebas dari karat, setelah mengasah gunting, bersihkan dengan hati-hati, pastikan sisa pengikiran dan partikel-partikel gerinda telah dibersihkan.

Pastikan tuas tumpu disetel dengan benar. Mata potong harus dapat dibuka dan ditutup dengan mudah tanpa ada gerakan ke samping yang berlebihan.

- Tuas tumpu yang keras akan memberikan tekanan kepada mata potong. Gunting akan sulit dibuka dan ditutup dan sudut mata potong akan cepat aus.
- Tuas tumpu yang kendor memungkinkan mata potong bergeser, meregangkan mata potong dan tuas tumpu. Logam yang akan dipotong cenderung bengkok dan slip di antara kedua mata

potong, bukannya menggunting. Hasil pemotongan tidak akan bersih dan mungkin akan menimbulkan sudut-sudut tajam.



Gambar 117. Memeriksa poros tumpu

27) Gerinda Sudut

Piringan dirancang untuk penggunaan khusus. Pasang piringan pada gerinda yang sesuai dengan kebutuhan pekerjaan. Banyak gerinda mempunyai poros pengunci ditempatkan di bagian atas rumah roda gigi yang akan mengunci poros pada tempatnya saat mur pengunci dikencangkan atau dikendorkan. Bila tidak dilengkapi pengunci, poros dapat ditahan dengan menggunakan kunci pas. Kencangkan piringan pada gerinda dengan peralatan yang tepat dan dengan langkah-langkah yang ditentukan.

Sebelum menyambungkan gerinda ke sumber listrik, selalu pastikan sakelar gerinda dalam keadaan " mati "/off. Gunakan pelindung telinga dan mata saat menggerinda. Juga disarankan menggunakan sarung tangan untuk melindungi dari percikan api dan getaran yang ditimbulkan gerinda.

Perhatian

Jangan menggerinda pada tempat yang ada bahan-bahan yang dapat terbakar. Percikan bunga api dapat dengan mudah membakar bensin atau thinner.

Pegang mesin kuat-kuat dengan dua tangan jauh dari benda kerja. Hidupkan dan kemudian bawa piringan perlahan menyentuh benda kerja. Hati-hati dengan percikan bunga api yang timbul saat menggerinda.

Biarkan berat gerinda sendiri yang menjadi sumber tekanan terhadap permukaan yang sedang digerinda. Tidak perlu memberikan tekanan pada gerinda. Memberikan tekanan yang berlebihan dapat mengakibatkan piringan gerinda pecah/kerusakan serius dan juga mengurangi kecepatan putar piringan. Hal ini akan menurunkan efisiensi, karena gerinda ini dirancang untuk putaran yang sangat tinggi.

Saat mematikan mesin gerinda, tunggu sampai piringan berhenti berputar baru kemudian diletakkan pada tempatnya. Benda kerja akan menjadi sangat panas setelah digerinda. Jangan menyentuh benda kerja yang baru digerinda karena dapat menimbulkan luka bakar yang serius.

Menggunakan Gerinda sebagai Pemotong

Dengan piringan potong yang tepat, gerinda dapat digunakan untuk memotong logam dan bahan-bahan keramik. Pelindung harus diatur sehingga gerinda dapat dipegang dan digunakan pada sudut potong yang paling cocok. Berikan beberapa kali tekanan tegak lurus pada benda kerja yang dipotong, potong sedikit demi sedikit. Jangan mencoba memotong benda kerja sekaligus.

Gunakan piringan gerinda yang mempunyai kecepatan putar paling tidak sama dengan kecepatan " putaran per menit tanpa beban" yang tertera pada papan nama piringan gerinda. Kemampuan piringan pada putaran rendah dapat menurun dan menyebabkan kerusakan berat. Apabila menggunakan piringan yang bagian tengahnya dipress, pastikan hanya menggunakan piringan fiberglass yang dipress.



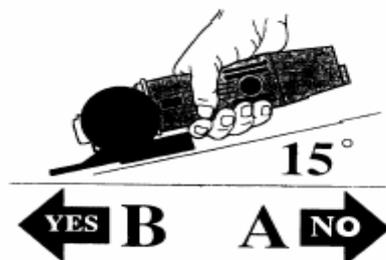
Gambar 118. Piringan Gerinda potong

Piringan gerinda akan mengalami keausan saat digunakan. Setiap piringan mempunyai batas penggunaan minimum, dimana piringan ini tidak boleh digunakan lagi. Bila terus digunakan melampaui batas diameter minimum yang diijinkan dapat mengakibatkan piringan pecah.

Penggunaan awal piringan gerinda

Selalu gunakan permukaan piringan yang telah ditentukan untuk menggerida. Hal ini dapat dilakukan dengan cara memegang gerinda angle pada sudut 15 derajat (15°) terhadap permukaan benda kerja.

Pada saat awal penggunaan piringan gerinda, jangan menggerakkan gerinda pada arah B atau piringan akan memotong benda kerja. Apabila pinggiran gerinda telah bulat karena digunakan, piringan dapat digunakan pada arah A atau B. Ingat, selalu hanya menggunakan permukaan yang telah ditentukan untuk menggerida.



Gambar 119. Penggunaan Gerinda angle

Persiapan awal Disc Sanding

Pasang piringan yang anda pilih pada *Sender*. Piringan dan dudukannya diikat dengan mur pengunci pada dudukannya. *Spindel* tempat mur pengikat harus ditahan dengan baik dengan kunci pas saat mur pengunci diputar searah dengan putaran jarum jam. Sebelum menyambungkan alat dengan sumber listrik, periksa apakah sakelar *on/off* berkerja dengan baik dan kembali pada posisi off saat dilepas. Atur sakelar pada posisi putaran tinggi (*High*).

Kenakan kaca mata pelindung anda, banyak partikel-partikel halus berterbangan. Disarankan menggunakan pelindung mulut dan pendengaran, terutama saat menggerinda fiberglas atau logam.

Memulai

Pegang alat, cengkram tangkai di belakang motor dengan kuat dengan satu tangan sekaligus memegang tangkai yang lain dengan tangan yang lain. Hidupkan alat dan tunggu sampai mencapai putaran maksimum. Sentuhkan piringan kertas ampelas ke permukaan benda kerja dengan sudut 15 derajat. Hanya $\frac{1}{4}$ sampai $\frac{1}{3}$ dari permukaan yang bersinggungan dengan benda kerja. Berikan sedikit tekanan dan gerakkan sender dengan hati-hati. Tekanan yang berlebihan akan menggali permukaan benda kerja dan akan mempercepat kerusakan piringan kertas ampelas.

Saat menggerida area yang luas, gunakan langkah tumpang tindih (*overlapping*) yang panjang kira-kira setengah dari diameter piringan. Teknik ini akan dapat dilakukan dengan baik setelah melakukan banyak latihan. Apabila menggerinda kayu, arah pengikisan harus mengikuti serat kayu untuk mendapat hasil yang lebih rata di akhir pekerjaan.

Persiapan untuk Pengkilapan

Pasang sarung *wool* seluruhnya menutupi dudukan karet dan tarik kencang tali pengikatnya. Ikat tali pengikatnya dan simpulnya serta

serabut-serabut lainnya disisipkan antara sarung *wool* dengan dudukan karetnya. Pastikan posisi sakelar pada posisi putaran lambat.

Perhatian

Selalu pastikan sakelar alat dalam keadaan mati dan melepas sambungan ke sumber listrik sebelum memasang atau melepas sarung *wool*.

Jangan memasang sarung *wool* pada piringan gerinda, karena putarannya sangat tinggi.

Memilih lilin (*wax*) atau kompon yang cocok dengan mesin.

Wax atau komponen yang tidak sesuai akan membuat sarung *wool* mengeras atau tersumbat. Jika hal ini terjadi, pelan-pelan kikis sarung *wool* di dalam larutan sabun lembut dan air hangat. Peras sisa-sisa air dan biarkan sampai kering.

Cara memegang alat, pegang tangkai di belakang motor dengan kuat menggunakan satu tangan sementara tangan lainnya memegang tangkai samping.

Hidupkan alat dan biarkan sampai putarannya normal. Sentuhkan dudukan wool ke permukaan benda kerja dengan sudut 15 derajat (15°). Hanya $\frac{1}{4}$ sampai $\frac{1}{3}$ dari diameter piringan yang boleh bersinggungan dengan benda kerja.

Bekerjalah dengan langkah lebar dengan sedikit tumpang tindih pada setiap gerakan maju atau mundur. Jangan menekan bantalan terlalu keras. Jika anda meletakkan permukaan rata bantalan pada permukaan benda kerja, akhir pekerjaan anda akan berbercak-bercak yang kemudian harus di kerjakan ulang.

Perhatian

Jangan berhenti terlalu lama pada satu tempat. Hal ini akan merusak permukaan yang telah di kilapkan. Gerakkan dengan cepat dan sedikit tekanan di atas pinggiran.

28) *Nibbler*

Pisau atau pelubang pada Nibbler berbentuk bulat dan bergerak naik turun pada pemegangnya yang disebut die. Pelubang harus memotong dalam bentuk setengah lingkaran untuk mengukur atau menandai pekerjaan. Jalur yang dihasilkan, atau pemotongannya, yang dibuat oleh nibbler biasanya lebar 5 mm.

Perhatikan kemampuan alat untuk menentukan batas pemotongan. Untuk bahan yang lebih keras seperti stainless steel (baja tahan karat), batas pemotongannya dikurangi, dan dapat ditingkatkan saat memotong baja lunak. Alur yang terdapat di ujung die dilengkapi dengan ukuran untuk menentukan ketebalan pemotongan.

Jangan mencoba memotong bahan yang tebalnya melebihi alur yang ada. Sebelum memotong dengan nibbler, lapisi jalur yang akan dipotong dengan pelumas mesin. Gunakan pelumas ringan saat memotong aluminium.

Perhatian

Sebelum menyambungkan alat dengan sumber listrik, periksalah selalu apakah sakelar berkerja dengan baik dan akan kembali pada posisi off apabila dilepas.

Untuk memulai memotong, hidupkan mesin jauhkan pelubang dari benda yang akan dikerjakan. Pegang nibbler tegak lurus terhadap benda kerja dan gerakkan dengan hati-hati ke arah pemotongan. Berikan pelumas pada pelubang setiap pemotongan 10 meter untuk mendapatkan hasil pemotongan yang bersih.

Pemotongan Interior

Pemotongan dan bentuk-bentuk interior mudah dikerjakan dengan nibbler. Pertama buat lubang kira-kira berdiameter 18 mm atau $\frac{3}{4}$ inchi. Masukkan die pada lubang. Hidupkan mesin tetapi pelubang tidak boleh menyentuh logam. Gerakkan alat ke logam dan memulai pemotongan sesuai bentuk yang diinginkan.

Catatan:

Pembolong berbentuk lingkaran dan tidak dapat memotong sudut-sudut yang berbentuk segi empat

Anda harus menggunakan kikir, setelah nibler, untuk memperoleh pemotongan yang siku.

Pemotongan lembaran logam yang bergelombang.

Untuk memotong lembaran logam yang bergelombang, ubahlah arah gerak *die*. Pegang alat sehingga arahnya pemotongannya tegak lurus terhadap badan alat.

29) Ragum

Ragum adalah salah satu alat yang berbeda dari yang lain baik ukurannya maupun bentuknya. Bentuknya ditentukan oleh penggunaannya, yaitu, ragum yang rahangnya lurus atau yang offset milik seorang ahli tehnik sangat cocok dipakai di bengkel otomotif.

Ukuran sebuah ragum dilihat dari panjang rahangnya dan mulai dari 65 mm sampai 200 mm. Dan ukuran tersebut timbul atau terstempel pada sisi ragum.

Catatan:

Rahang yang lunak yang terbuat dari timah, perunggu atau aluminium ditempatkan di atas permukaan-permukaan yang dikeraskan untuk melindungi benda kerja yang lunak atau yang telah difurnish.

Ragum digunakan untuk

menjepit benda kerja pada ketinggian yang diinginkan sehingga benda kerja tersebut dapat dibor, dikikir, dipotong, digerinda atau dibengkokkan.



Gambar 120.

c. Rangkuman

Pemilihan alat-alat yang benar untuk melepaskan dan memasang kembali bagian-bagian/komponen-komponen sangatlah penting untuk dua alasan utama.

1. Kerusakan bagian-bagian yang sedang dilepas dapat terjadi bila jenis dan ukuran alat yang digunakan tidak tepat. Ini dapat mengakibatkan penggantian alat menjadi mahal dan mengurangi keuntungan.
2. Keselamatan/Kecelakaan dapat disebabkan oleh alat yang tidak tepat yang terlepas dari kepala baut.

Alat-alat tangan dapat digunakan pada semua jenis kendaraan bermotor dan merupakan alat dasar bagi para mekanik. Umumnya alat-alat tersebut kurang dari 400 mm. Alat-alat yang panjangnya lebih dari 400 mm biasanya merupakan alat khusus yang digunakan untuk kendaraan-kendaraan berat.

Untuk mengencangkan yang besar momen puntirnya, kunci momen harus diatur dalam beberapa tahapan pengencangan

d. Tugas

1. Pelajari modul dan bahan bacaan lain yang sesuai.
2. Selesaikan tugas-tugas dan jawab semua pertanyaan.

e. Tes Formatif

1. Sebutkan dua alasan utama dalam pemilihan peralatan!
2. Sebutkan tiga sistem yang digunakan dalam mengidentifikasi kunci pas!
3. Dimana peralatan harus di simpan?.
4. Sebutkan dua langkah dalam penggunaan kunci inggris?
5. Tuliskan dua peraturan dalam menggunakan kunci inggris!
6. Sebutkan tiga langkah penggunaan kunci ring!
7. Mengapa kunci ring sesuai digunakan pada daerah yang cukup lapang?
8. Dimana anda akan menggunakan kunci pas?
9. Sebutkan hal penting dalam penggunaan kunci pas!
10. Jelaskan bagaimana menggunakan kunci soket!
11. Tuliskan prosedur penggunaan kunci soket!
12. Sebutkan tiga langkah dalam menggunakan obeng standar?
13. Apa peraturan keselamatan dalam penggunaan obeng kembang dan standar?
14. Jelaskan bagaimana anda menggunakan kunci roda!
15. Jelaskan bagaimana menggunakan dongkrak lantai!
16. Identifikasi empat bagian dongkrak lantai yang harus diperiksa sebelum menggunakannya!
17. Tuliskan langkah-langkah penggunaan dongkrak lantai!
18. Sebutkan empat langkah dalam penggunaan penyangga (safety stand)!

19. Apa tiga peraturan keselamatan dalam penggunaan stand?
20. Jenis dan tempat menggunakan fastener pada peralatan akan tergantung pada?
21. Hal yang penting untuk dipahami pada saat melepas atau memasang circlip adalah?
22. Dua cara melepas rivet yaitu?
23. Palu dan obeng ketok digunakan untuk?
24. Untuk melepas atau memasang sekrup set kepala segi enam memerlukan kunci?
25. Dua jenis gunting plat yaitu?
26. Saat mengebor bahan logam, perlu mengeluarkan mata bor dan lubang yang sedang dibor atau melumasinya, tujuannya adalah untuk?

f. Kunci Jawaban

1.
 - a. Kerusakan dapat terjadi pada komponen yang akan dilepas jika menggunakan ukuran atau jenis alat yang tidak tepat. Hal ini akan menyebabkan biaya yang tinggi dan mengurangi keuntungan dari pekerjaan tersebut.
 - b. Keselamatan–kecelakaan dapat terjadi bila menggunakan peralatan yang tidak benar.
2.
 1. *Metrik*.
 2. *AF, American Fine*.
 3. *BSW, British Standard Whitworth*.
3. Alat harus disimpan di tempat yang aman seperti *tool-box*, lemari atau digantung di dinding.
4.
 1. Setel kunci inggris sesuai dengan ukuran baut atau mur. Kunci akan menyesuaikan ukuran dengan menggerakkan rahang kunci sehingga kunci inggris dapat sesuai dengan kencang.

2. Letakkan kunci pada mur sehingga gaya tarik penuh ada pada rahang-tetap. Tarik kunci ke arah anda untuk mengendorkan mur.
5.
 1. Jangan gunakan kunci inggeris yang rahangnya retak, kunci dapat tergelincir (*slip*) dan merusak mur atau bahkan menimbulkan kecelakaan.
 2. Jaga agar kunci tetap bersih sehingga kunci tidak akan lepas sewaktu digunakan.
6.
 1. Pilih kunci ring yang pas.
 2. Pasang kunci pada mur atau kepala baut.
3. Tarik kunci ke arah anda untuk mengendorkan mur atau baut.
7. Sudut tangkai kunci memungkinkan anda menggunakan kunci untuk *fastener* dimana jarak dari komponen lain diperlukan.
8. Kunci pas digunakan jika anda akan melepas *fastener* dengan cepat pada tempat yang mudah dijangkau, dan mengendorkan dimana penggunaan kunci lain tidak memungkinkan.
9. Kunci pas berfungsi dengan baik bila ditarik ke arah anda. Anda harus memasang kunci ini sehingga bagian yang panjang bergerak searah dengan gaya yang diberikan hal ini memberikan lebih sedikit ketegangan pada mur atau baut.
10. Sambungan *Snap-on* memungkinkan anda mengganti soket dan batang dengan cepat. Salah satu ujung soket mempunyai lubang masuk segi empat. Saat anda memasang soket pada bantang, bola berpegas akan mengunci soket padaudukannya. Diperlukan sedikit tarikan untuk melepas soket.
11.
 1. Bila menggunakan kunci soket, pilih kunci yang sesuai ukuran mur atau baut yang akan dilepas atau dipasang.

2. Pilih tangkai yang sesuai dengan pekerjaan.
 3. Pasang soket pada *fastener* dan tarik tangkai ke arah anda untuk melepas mur atau baut.
- 12.
1. Pilih ukuran obeng yang sesuai dengan sekrup.
 2. Sangga mata obeng dengan satu tangan dan arahkan matanya pada alur dengan tangan yang lain. Pegang obeng tegak lurus terhadap sekrup.
 3. Putar obeng dengan kuat dan stabil waktu melepas sekrup.
- 13.
1. Hanya menggunakan obeng yang sesuai dengan bentuk alur sekrup.
 2. Jangan menggunakan obeng yang tangkainya licin, atau matanya telah tumpul atau rusak.
 3. Saat menggunakan obeng jauhkan tangan dari mata obeng.
 4. Jangan sekali-kali menggunakan obeng untuk pahat, pembolong atau pencungkil.
1. Jangan menggunakan obeng yang gagangnya atau matanya berminyak.
- 14.
1. Pasang ukuran kunci yang sesuai dengan mur roda. Pastikan kunci terpasang dengan kuat pada mur roda.
 2. Pegang kunci dengan kedua tangan dan putar kunci untuk melepas mur roda.
15. Dongkrak berkerja dengan memutar tangkai dongkrak. Untuk menaikkan dongkrak, putar tangkai ke arah dalam dengan kuat, dan pompa dongkrak. Untuk menurunkannya, putar tangkai ke arah luar perlahan.
16. Sebelum menggunakan dongkrak, anda harus memeriksa bagian berikut ini

1. Periksa sistem hidrolik, pastikan tidak ada kebocoran hidrolik.
 2. Dongkrak mampu mengangkat beban yang akan diangkat.
 3. Dudukan dapat berputar dengan bebas, dan tetap/diam saat mengangkat.
 4. Roda-roda berputar dengan bebas.
- 17.
1. Lakukan pemeriksaan dongkrak sebelum digunakan.
 2. Jika memungkinkan, tempatkan kendaraan pada tempat yang datar. Lakukan langkah-langkah berikut pada semua kendaraan,
 - a. Pasang/aktifkan rem tangan.
 - b. Masukkan gigi perseneling. Posisi '*Park*' pada transmisi otomatis.
 - c. Ganjal roda.
 3. Tempatkan dongkrak pada posisi yang sesuai untuk mengangkat.
 4. Putar tangkai ke arah dalam dan mulai memompa sampai dudukan naik dan bersinggungan dengan tempat pendongkrakan. Periksa permukaan persinggungan untuk memastikan dudukan berada pada tempat yang sesuai. Jika telah benar, dongkrak kendaraan sampai ketinggian yang diinginkan.
 5. Pasang penyangga (*stand*) di bawah kendaraan pada titik beban bearing.
 6. Dengan hati-hati putar tangkai ke arah luar untuk menurunkan kendaraan sampai kendaraan duduk dengan aman pada *stand*.
- 18.
1. Tempatkan *stand* pada tempat yang datar.

2. Saat kendaraan diangkat, setel *stand* pada ketinggian yang diinginkan dengan menggunakan kunci penyetel.
 3. Tempatkan stand di bawah rangka utama atau suspensi utama atau rumah difrensial, tidak dibawah lantai atau di bawah panic oli.
 4. Turunkan dongkrak sehingga kendaraan tersangga oleh *stand*.
19.
 1. Jangan menggunakan *stand* yang rusak, dudukan atau landasannya retak.
 2. Pastikan ulir penyetel atau pin berfungsi dengan baik dan pengunci pada posisinya.
 3. Jangan merangkak ke bawah kendaraan untuk memasang dongkrak. Dorong *stand* pada posisi yang diinginkan.
 20. Jenis alat tangan yang akan digunakan untuk melepas peralatan yang dibutuhkan agar *fastener* dapat dibuka
 21.
 - a. Jenis *circlip* yang digunakan
 - b. Bentuk kedua ujung *circlip*
 22.
 - a. Dengan cara mengebor
 - b. Dengan cara memotong
 23. Melonggarkan sekrup yang sangat kencang
 24. Allen
 25.
 - a. Universal
 - b. Aviasi
 26. Mendinginkan mata bor
- g. Lembar Kerja
1. Lembar Kerja 1

Alat/bahan 1

 - a). Kendaraan bermotor yang sesuai
 - b). Kunci inggeris

- c). Kunci pas
- d). Kunci ring
- e). Kunci soket

Langkah kerja

- a). Mendapatkan kunci yang diperlukan untuk melepas berbagai jenis fastener.
- b). Menggunakan berbagai ukuran kunci untuk melepas dan mengganti *fastener*.

2. Lembar Kerja 2

Alat/bahan

- a). Kendaraan bermotor yang sesuai
- b). Obeng standar
- c). Obeng kembang

Langkah kerja

- a). Disediakan kendaraan yang sesuai.
- b). Disediakan obeng standar dan obeng kembang.
- c). Melepas dan mengganti sekerup.
- d). Melepas dan mengganti sekerup kepala Philip (kembang)

3. Lembar Kerja 3

Alat/bahan

- a). Kendaraan bermotor yang sesuai
- b). Kunci roda
- c). Dongkrak
- d). Stand (safety stand)

Langkah kerja

- a). Disediakan kendaraan yang sesuai.
- b). Menempatkan kendaraan pada posisi yang aman dan mengendorkan mur-mur roda,

- c). Mendongkrak kendaraan.
- d). Menempatkan stand pada lokasi yang tepat dan melepas roda.
- e). Mengganti roda dan menurunkan dongkrak.
- f). Mengencangkan mur-mur roda.

4. Lembar Kerja 4

Alat/bahan

- a). Pelindung mata
- b). Kunci momen
- c). Gergaji besi
- d). Penitik dan palu
- e). Alat pencabut baut
- f). Bor tangan
- g). Kunci ring
- h). Panel kendaraan yang sesuai

Langkah kerja

- a) Melepaskan Baut Tanam Yang Rusak
- b) Keamanan Pengeboran
- c) Menggunakan pelindung mata.
- d) Tidak mengenakan pakaian yang longgar.
- e) Mengikat atau menutup/membungkus rambut panjang.
- f) Dengan menggunakan satu set kunci momen yang berukuran sampai 40 Nm, kencangkan baut tanam ke ulir balok besi tuang yang tidak dilengkapi insert dengan menggunakan alat pelepas/pemasang baut tanam atau dua mur yang dikencangkan bersama.
- g) Memotong baut tanam dengan gergaji besi dan mengikirnya ke bawah sampai sama tinggi dengan permukaan balok.

- h) Dengan menggunakan penitik dan palu, titikilah tanda di pusat baut tanam.
- i) Memilih alat pencabut yang tepat yang sesuai dengan ukuran baut tanam.
- j) Memilih bor yang yang sesuai dengan alat pencabut.
- k) Mengebor lubang di pusat baut tanam dengan kedalaman secukupnya untuk memungkinkan alat pencabut dapat pas pada posisinya.
- l) Dengan menggunakan alat pencabut dan sebuah kunci ring yang sesuai (misalnya tangkai tap) untuk melepaskan potongan baut tanam dari balok.
- m) Kadang-kadang dengan menggetarkan baut yang rusak dengan pukulan palu sebelum menggunakan alat pencabut akan menolong melepaskannya.
- n) Menunjukkan potongan baut tanam yang rusak tsb. kepada Pelatih anda setelah dapat melepaskannya.

Kegiatan Belajar 2:

a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran

Setelah menyelesaikan materi yang disajikan pada pelatihan ini, peserta harus dapat mengerjakan tanpa bantuan:

1. Menjelaskan dan mengamati tindakan pengamanan keselamatan kerja yang terkait yang harus diikuti saat menggunakan peralatan tangan dan peralatan tenaga, perlengkapan bengkel, perangkat pengikat dan untuk mencegah bahaya atau kerusakan alat-alat tangan, peralatan atau kendaraan.
2. Memilih alat tangan dan peralatan yang paling tepat dan menggunakannya dengan benar sesuai kebutuhan pekerjaan dan dengan prosedur yang benar.
3. Memilih peralatan bengkel otomotif yang paling tepat dan menggunakannya dengan benar sesuai kebutuhan pekerjaan dan dengan prosedur yang benar.

b. Uraian Materi

1. Alat Pemotong

Alat-alat pemotong seperti *razor blade*, pisau stencil dan pisau *trimming* dikenal sebagai tiga jenis alat yang digunakan untuk memotong secara umum dan untuk pekerjaan *trimming* di bengkel.

Hal-Hal Penting Untuk Mengoperasikan Alat Pemotong

- Seringlah mengganti mata pisaunya, mata pisau yang tumpul memotong kurang baik dan dapat menyebabkan bahaya selip.
- Jangan menekan terlalu keras pada waktu memotong karena anda dapat mematahkan mata pisaunya.

a). Razor Blade

Razor blade sangatlah tajam. Gunakanlah dengan hati-hati pada waktu memotong masking tape dan masking paper. Peganglah

razor blade pada ujung yang amannya saja, potonglah pada satu sudut.

Keamanan

Jangan pernah menaruh *razor blade* di sakumu. Simpanlah *razor blade* di dalam wadah logam yang tertutup. Buanglah mata-mata pisau yang telah digunakan dengan menempatkannya dalam wadah logam yang tertutup dan buanglah.

b). Pisau Seni (Art Knife)

Pisau seni digunakan terutama untuk pekerjaan biasa, memotong *stencils*, memotong *masking tape* dan *pin stripping tape*. Mata pisau seni sangatlah tajam, karenanya gunakanlah dengan sangat berhati-hati pada waktu memotong.

Penggunaan Pisau Seni

Peganglah pisau seni seperti anda memegang pulpen atau pensil untuk memberikan kontrol penuh pada waktu memotong.



Gambar 121. Pegang pisau seperti memegang pilsil atau pulpen

Keamanan

1. Pisau seni mempunyai mata pisau yang sangat tajam, gunakanlah dengan sangat berhati-hati.
2. Jangan membawa pisau seni ini di sakumu.
3. Jangan menekan terlalu kuat pada waktu memotong karena anda dapat mematahkan mata pisaunya.

Pemeliharaan

1. Gantilah mata pisau yang telah aus.
2. Jagalah pegangannya tetap bersih, dan bebas debu, cat, oli dan gemuk.
3. Simpanlah pisau seni di lemari atau laci.

c). Pisau *Trimming*

Pisau *trimming* adalah alat yang kuat, dengan mata pisau yang kuat sehingga tidak mudah patah. Gunakan pisau *trimming*



untuk memotong bahan-bahan seperti cetakan pelindung (*protector moulding*).
 Gambar 122. Menggunakan pisau *trimming*

Penggunaan Pisau *Trimming*

1. Peganglah pisau *trimming* kuat
2. Potonglah dengan gerakan mengarah ke bawah pada sudut yang kecil.

Keamanan

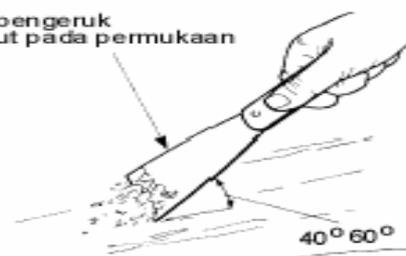
1. Jangan menggunakan pisau *trimming* yang pegangannya terkena gemuk atau berdebu.
2. Tarik kembali mata pisaunya bila tidak digunakan.
3. Simpanlah mata pisau yang sudah aus di wadah yang tertutup dan buanglah ke tempat sampah logam.

Pemeliharaan

1. Laplah pegangannya dengan kain yang bersih untuk menghilangkan debu dan gemuk.
2. Gantilah mata pisau yang aus.
3. Simpanlah pisau *trimming* di laci atau pada gantungan di dinding.

d). Pengerik Cat (Scraper)

Tahan pengerik bersudut pada permukaan



Pilihlah pengerik bermata kaku untuk melepaskan cat lama dan berlapis dan kerak karat.

Penggunaan *Scraper*

- *Scraper* dipegang oleh satu tangan, sementara tangan lainnya memberi tekanan tambahan dan menopang. *Gambar 123. Menggunakan scraper*
- Peganglah *scraper* pada sudut 45 sampai 60 derajat.
- Peganglah *scraper* dan tekan mata pisaunya.

Keamanan

1. Gunakan pengerik dengan hati-hati, mata pisaunya tajam dan dapat melukai anda.
2. Pakailah pelindung mata pada waktu menggunakan pengerik.
3. Jangan pernah menaruh pengerik di sakumu.

Pemeliharaan

1. Jagalah pengerik tetap bersih, bersihkan residu dari mata pisaunya.
2. Simpanlah pengerik pada tempat yang aman seperti di lemari atau gantungan dinding.

e). *Scraper Razor Blade*

Scraper razor blade adalah alat yang praktis dan murah, gunakanlah bila anda akan mengerik cat



Gambar 124.

Masukkan matanya bila tidak digunakan. *Scraper razor blade* menggunakan razor blade standar yang dapat dimasukkan, sehingga aman dibawa.

Penggunaan Pengerik Razor Blade

Peganglah pengerik dengan satu tangan dan tempatkan jari-jarimu pada ujung yang lebih rendah untuk mengontrol mata pisaunya.

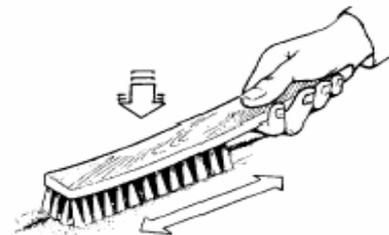
Keamanan

1. Gunakan pengerik ini dengan sangat hati-hati, mata pisaunya sangat amat tajam.
2. Masukkan mata pisaunya (tarik ke dalam) bila tidak digunakan.
3. Buanglah mata pisaunya yang aus ke dalam tempat sampah logam.
4. Buanglah pengerik razor blade bila mata pisaunya tidak dapat ditarik ke dalam.

Pemeliharaan

1. Gantilah mata pisau yang aus.
 2. Simpanlah pengerik di dalam lemari atau laci.
2. Sikat Kawat

Gunakan sikat kawat untuk membersihkan permukaan yang berkarat dan cat yang berlapis sebelum mempersiapkan permukaan.



Gambar 125.

Pegang sikat kawat dengan hati-hati, jangan sampai Kawatnya berguguran

Penggunaan Sikat Kawat

Peganglah pegangan sikatnya dan gerakkan ke depan dan ke belakang untuk menghilangkan permukaan yang agak terkelupas. Hindarkan kawatnya tegak/berdiri.

Hal Penting

Jangan menekan sikat terlalu keras. Terlalu menekan dapat menyebabkan kawatnya bengkok dan mematahkan kawat (*wire bristles*).

Keamanan

1. Pakailah kacamata pelindung pada waktu menggunakan sikat kawat.
2. Buanglah sikat bila kawat-kawatnya bengkok atau putus.

Pemeliharaan

1. Laplah sikat setelah digunakan, jagalah agar kawatnya (*wire bristle*) tetap bersih.
 2. Simpanlah sikat di lemari atau pada gantungan dinding.
3. Gun Cleaning Tool (Alat Pembersih Berbentuk Pistol)

Gunakan peralatan gun cleaning untuk melepaskan dan membersihkan spray gun. Pilihlah gun spanner yang cocok dengan jenis spray gun yang akan anda bersihkan. Gun spanner dirancang agar pas dengan semua bagian spray gun.



*Gambar 126.
Gun spanner selalu digunakan
untuk membongkar spray gun*

Penggunaan Gun Spanner

1. Identifikasilah bagian spanner yang cocok dengan bagian gun yang akan anda bongkar.
2. Pasanglah spanner pada bagiannya dan lepaskanlah dengan menariknya ke arah anda. Hindari tekanan yang berlebihan.

Pemeliharaan

1. Jagalah spannernya tetap bersih, hilangkan tintanya dengan thinner.

2. Buanglah spanner yang sudah aus.
 3. Simpanlah gun spanner di dalam kotak alat atau lemari.
4. Gun Brush
- Bila bagian-bagian dilepaskan dari spray gun gunakan gun brush untuk membersihkan jalur aliran cairan.

Keamanan

1. Pakailah kacamata pelindung dan sarung tangan bila membersihkan spray gun.
2. Bersihkan spray gun di tempat yang berventilasi baik.

Pemeliharaan

1. Bersihkan semua residu cat dari gun brushes.
2. Simpanlah gun cleaning kit di dalam lemari atau laci.

5. *Sikat Cat*

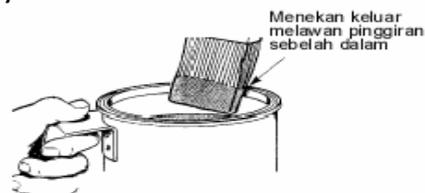
Sikat-sikat cat mempunyai bentuk yang berbeda-beda sesuai kegunaannya. Pilihlah sikat yang tepat sesuai pekerjaan yang anda lakukan.

6. *Kuas Cat Standar*

Gunakan kuas cat ini untuk pengecatan tangan secara umum, menghitamkan ban, mengecat bagian-bagian *chassis*, atau memberi lak dan *body deadeners*.

Penggunaan Sikat Cat Standard

- a. Taruhlah cat yang akan anda pakai di wadahnya.
- b. Celup sikat ke dalam cat sampai sepertiga bagian sikat.
- c. Tekan setiap kelebihan cat pada bagian luar wadah untuk menghindari catnya menetes.



Gambar 127. Mengurangi cat yang berlebihan

- d. Peganglah sikat pada satu sudut, dan catlah permukaan, menekan permukannya sehingga bulu-bulunya menembus car.



Gambar 128. Pegang kuas dalam posisi menyudut

- e. Catlah permukaannya merata pada ketebalan yang diinginkan. Sikat harus digerakkan pada kecepatan dan tekanan yang konstan, ini dapat mengontrol ketebalan cat pada permukaan. Sikatlah pendek-pendek untuk mencegah bekas-bekas sikat, sikat harus diangkat pada setiap ujung akhir tekanan, dan lanjutkan lagi gerakan.

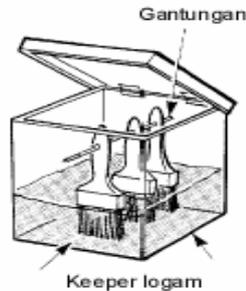
Keamanan

- Pakailah kacamata dan sarung tangan pelindung untuk melindungi dari percikan cat.
- Ikuti semua tindakan pencegahan yang berhubungan dengan thinner pada waktu membersihkan sikat cat.

Pemeliharaan

- Begitu anda selesai mengecat anda harus memberishkan sikat dengan pelarut dan mencuci seluruh sikat dengan air sabun hangat untuk mencegah bulu-bulu sikatnya menjadi keras.
- Bila sikatnya sering dipakai anda harus menyimpannya pada gantungan di dalam wadah tertutup.
- Sikat-sikat yang tidak dipakai secara kontinyu harus dibersihkan dan diletakkan tidur dalam lemari atau rak. Jangan

meninggalkan sikat dalam posisi berdiri tegak karena bulu-bulunya dapat bengkok dan tidak dapat dipakai.



Gambar 129. Simpan kuas pada wadah logam

7. *Touch up Brush*

Gunakan pencil touch up brush untuk memperbaiki cat yang mengelupas dan tergores bila tidak dilakukan lagi pengecatan ulang. Fungsi brush touching adalah untuk mencegah daerah kupasan berkarat dan tidak terlihat mata.

Hal-Hal Penting

- a. Hindari memberikan cat yang berlebihan pada sikat karena catnya dapat menetes ke mana-mana.
- b. Hindari mengecat di panas matahari karena akan segera mengering dan gerakan sikat akan meninggalkan bekas.

Penggunaan Kuas Pensil

- a. Tuang sedikit cat pada penutup atau wadah yang kecil.
- b. Tambahkan sedikit thinner untuk memungkinkannya mengecat dengan tepat.
- c. Berikan sedikit cat pada sikat.
- d. Sikatkan catnya pada kelupasan cat, hindari lapisan yang berlebihan.
- e. Biarkan kering dan tambahkan lapisan cat untuk meratakan daerah yang terkupas.

- f. Cucilah sikat dengan thinner segera setelah dipakai.



Gambar 130. Teknik menggunakan kuas pensil

8. Kuas Dagger Liner

Gunakan sikat dagger liner untuk menyikat touch rub atau pintu atau ujung-ujung panel.

Penggunaan Kuas *Dagger Liner*

- Siapkan cat untuk mengecat dengan menggunakan tehnik yang sama dengan kuas pensil.
- Beri sikatnya cat dengan cara menyeretnya sikat tersebut pada catnya.
- Peganglah sikat tersebut di antara jempol dan telunjukmu dan geretlah sikatnya sepanjang permukaan yang rusak. Biarkan kering dan berikan lapisan selanjutnya bila diperlukan.



Gambar 131. Teknik penggunaan kuas dragger liner

Keamanan

Ikuti semua tindakan pencegahan yang berhubungan dengan penggunaan cat dan pelarut yang benar.

Pemeliharaan

Sikat touch up dan sikat dagger liner harus dibersihkan dengan thinner segera setelah digunakan. Berikan lapisan jeli bensin pada bulu sikatnya untuk menjaganya agar tetap lembut selama penyimpanan. Letakkan sikat-sikat tidur pada rak, atau dalam lemari bila tidak sedang digunakan.

9. Pisau Dempul dan Kape

Pakailah pisau dempul untuk memberikan dempul pada daerah panel yang luas yang diperbaiki dari kendaraan bermotor anda. Gunakan applicator dempul untuk memberikan dempul pada perbaikan panel yang kecil dan kelupasan-kelupasan cat yang berbulu. Pisau dempul dan kape juga digunakan untuk memberikan filler plastik ke daerah yang penyok sebelum dicat.

Hal-Hal Penting

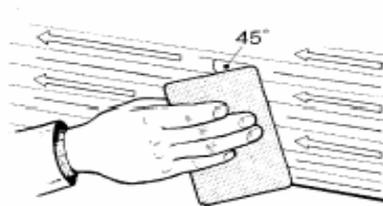
- a. Jangan pernah menggunakan pisau dempul atau aplikator yang ujung-ujungnya rusak, karena ini akan meninggalkan goresan atau mencungkil dempul pada waktu pendempulan.
- b. Hindari memberikan dempul langsung dari wadahnya, ini biasanya menyebabkan dempul berlebihan tertinggal pada permukaannya. Gunakan pisau dempul lainnya untuk mengangkat dempul dari wadah, dan gunakan ini sebagai palet.

Penggunaan Pisau Dempul dan Kape

Peganglah pisau dempul atau brand aplikator di sebelah atas sehingga sisi yang sama digunakan secara konstan, dan pakailah secara merata

pada ujung yang meruncing setahap demi setahap untuk memberikan dempul yang merata.

Peganglah pisau dempul oleh satu tangan pada bagian bawah pegangannya, tahan mata pisaunya dengan jari-jari anda. Peganglah kape dengan menyebar jari-jari anda di belakang kape untuk menahannya pada waktu menyebar dempul. Peganglah pisau dempul atau aplikator pada sudut 45 derajat pada waktu menyebarkan dempul.



Gambar 132. Pegang kape dengan posisi 45⁰ terhadap permukaan

Landasan

Landasan yang keras seringkali digunakan untuk menghaluskan ujung-ujung cat dan dempul. Landasan yang tebal dan lembut digunakan untuk menghaluskan dempul dan two pack primer filler. Landasan yang besar juga digunakan untuk menghaluskan polyester filler.

Hal-Hal Penting

- a. Gunakanlah hanya landasan yang lembut dan tebal untuk menghaluskan two pack primers, fillers dan finishes.
- b. Hindari menggunakan ujung landasan bila menghampelas, karena ini akan meninggalkan bekas dan mencungkil permukaan.
- c. Jangan menggunakan landasan yang melengkung, tidak berbentuk atau rusak.

Penggunaan Landasan

- a. Lipatlah kertas hampelas *abrasive* di sekeliling landasan.

- b. Peganglah bagian atas dan sisi landasan, peganglah merata dengan permukaan, dan gosokkan dengan arah ke depan dan belakang.



Gambar 133. Pegang landasan rata dengan permukaan

Pemeliharaan

- a. Simpanlah *rubbing block* bersih dan bebas dari lumpur. Cuci dengan air bersabun dan keringkan.
- b. Simpanlah *rubbing block* tertidur pada rak lemari. Buanglah *rubbing block* yang permukaannya tidak rata.

10. Pistol angin

Gunakan pistol angin untuk meniup permukaan-permukaan setelah dihapelas dan sebelum dicat. Tekanan udara pada pistol angin dapat anda kontrol.

Penggunaan Pistol angin

Operasikan pistol angin dengan memegang pegangan dan menekan pemicunya. Semakin lama anda menarik pemicunya semakin tinggi tekanan udaranya. Arahkan nozzle pada permukaan, kemudian tekanlah pemicunya.



Gambar 134. Pegang gagang pistol udara dan tekan pemicunya

Keamanan

- a. Jangan pernah mengarahkan pistol udara pada siapapun pada waktu sedang menggunakannya.
- b. Pakailah kacamata pelindung dan pakaian pelindung bila mengoperasikan pistol udara.
- c. Jangan menggunakan pistol udara untuk membersihkan debu pada pakaian anda, udara bertekanan akan memasuki aliran darah anda dan mencelakai anda, bahkan dapat menyebabkan kematian.

Pemeliharaan

Air duster gun harus dijaga agar tetap bersih dan dilap dengan kain bersih sebelum digunakan untuk mencegah setiap debu atau kotoran mengkontaminasi permukaan yang akan anda tiup.

Pistol udara harus disimpan di lemari penyimpanan bila tidak sedang digunakan. Jangan tinggalkan pistol udara di lantai bengkel karena dapat bergerak dan merusak.

Cat/pewarna harus diaduk rata terlebih dahulu sebelum digunakan dan dicampur pada mesin pewarnaan. Salah satu cara yang paling populer serta menghemat waktu adalah dengan menggunakan rak pencampur warna (mixing bank).

Rak pencampur warna tersusun dari struktur logam yang membentuk rak untuk meletakkan botol cat, motor listrik tahan api dan mekanisme penggerak pengaduk. Kaleng untuk meletakkan cat memiliki tongkat pengaduk yang terpasang pada penutup. Tongkat pengaduk ini digerakkan oleh roda gigi mekanisme penggerak untuk mengaduk cat.



11. Rak pencampur

Rak pencampur memiliki:

- a. Timer untuk mengatur berapa lama waktu yang digunakan/diperlukan untuk mengaduk cat. Jika telah selesai, timer akan menghentikan kerja mesin secara otomatis.
- b. Tombol starter untuk menyalakan mesin setelah timer diatur.
- c. Tombol stop jika diperlukan dapat digunakan untuk menghentikan kerja mesin. Misalnya untuk meletakkan kembali dengan baik kaleng yang keluar dari mekanisme penggerak atau dalam keadaan darurat jika terjadi ketidakberesan pada kerja rak pencampur itu sendiri.

Mesin pencampur harus dinyalakan setiap pagi dan sore selama 5 sampai 10 menit. Periksa kaleng cat apakah kosong dan perlu diganti.

Penggunaan Rak Pencampur

- a. Periksa apakah alat bekerja dengan baik. Pastikan bahwa pewarna diletakkan dengan baik pada mesin.
- b. Pasang sambungan listrik pada mesin.
- c. Atur timer sesuai waktu yang diperlukan untuk mengaduk cat.
- d. Tekan tombol start.
- e. Matikan mesin setiap sore.

Keamanan

- a. Gunakan kaca pelindung jika bekerja pada rak pencampur.
- b. Jangan nyalakan mesin pencampur jika terdapat gangguan pada kabel listrik atau sambungannya.

Perawatan

- a. Periksa dengan teratur kabel listrik apakah ada kerusakan.

- b. Bersihkan rak pencampur secara teratur dengan gombal bersih untuk membersihkan kotoran-kotoran yang terkumpul pada mesin, rak, motor, panel kontrol dan mekanisme penggerak.

12. Mesin Pengatur Warna (Tinting Machine)

Anda dapat mengukur jumlah tepat cat-cat yang diperlukan untuk membuat warna yang anda kehendaki dengan mesin ini.

Dalam bengkel refinish bodi kendaraan terdapat dua jenis mesin pengatur perbandingan warna untuk mencampur cat:

- a. Tipe berat (elektronik)
- b. Tipe volume

Keamanan

- a. Gunakan kaca pelindung jika bekerja dengan mesin pengatur perbandingan warna.
- b. Patuhi semua peraturan.

13. Mesin Pengatur Warna Elektronik

Mesin pengatur perbandingan warna elektronik adalah mesin tipe berat. Mesin ini sangat akurat dan jika dirawat dengan baik akan memberikan hasil paling akurat dibandingkan semua jenis yang lain.



Gambar 136. Mesin Pengatur Perbandingan Warna Elektronik

Hal-hal Penting

- a. Jangan menggunakan mesin pengatur perbandingan warna pada tempat yang banyak anginnya. Pergerakan sedikit bisa

berpengaruh pada tampilan layar (berkedip atau angka yang berubah).

- b. Pastikan alat diletakkan pada tempat yang rata.
- c. Hindarkan dari getaran dan panas.
- d. Nyalakan dan biarkan panas terlebih dahulu sebelum menggunakan alat tersebut. Jika anda tidak melakukannya maka dapat diperoleh hasil pembacaan yang tidak akurat.

Penggunaan mesin pengatur perbandingan warna elektronik

Catatan: Sebelum menggunakan mesin pengatur perbandingan warna elektronik tentukan dulu rumus perbandingan warna yang diperlukan untuk membuat warna yang anda harapkan. Pilih dan aduk dengan rata cat yang diperlukan.

- a. Nyalakan power.
- b. Letakkan kaleng dengan ukuran yang diperlukan.
- c. Tekan tare bar /batang tara hingga layar menampilkan angka nol.
- d. Tuang cat pertama pada kaleng hingga mesin mencatat pengukuran yang diperlukan.
- e. Ulangi langkah-langkah tersebut hingga pewarna yang diperlukan telah ditambahkan.
- f. Jika semua bahan pewarna telah ditambahkan ambil kaleng dari mesin dan aduk rata.
- g. Bersihkan sisa bahan pewarna pada mesin.

Keamanan

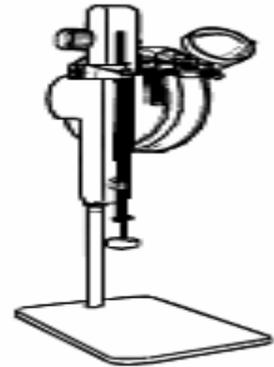
- a. Gunakan kaca mata pelindung jika menggunakan mesin.
- b. Matikan mesin jika selesai digunakan.

Perawatan

Jaga mesin dari kotoran, debu dan tetesan cat. Percikan cat pada platform dapat menyebabkan pencampuran yang tidak tepat.

14. *Mesin Pengatur Warna Tipe Volume (Mekanis)*

Mesin jenis ini menggunakan sistem pelampung untuk mengukur jumlah cat yang diperlukan untuk membuat warna yang dikehendaki. Pada saat cat ditambahkan pada kaleng, pelampung bergerak ke atas menggerakkan jarum dan menunjukkan pengukuran.



Gambar 137. Mesin pengatur warna tipe volume

Hal-hal Penting

Jangan gunakan mesin jika pelampung atau batang pada mesin rusak, karena bisa macet dan menghasilkan penggabungan warna yang salah.

Penggunaan

Baca buku petunjuk pemakaian mesin pengatur warna tipe volume.

Perawatan

- a. Jaga kebersihan mesin terhadap debu, kotoran dan percikan cat.
- b. Jaga kebersihan platform pencampuran supaya kaleng pencampur tetap rata.
- c. Pastikan pelampung bersih dan tidak bocor. Pengarah gerak pelampung harus tidak menyebabkan pelampung terhambat bergerak. Jika pelampung tersangkut akan menghasilkan warna yang tidak tepat.

15. Peralatan Bertekanan Udara

Peralatan yang menggunakan tekanan udara yang digunakan pada bengkel refinish memiliki sejumlah kelebihan jika dibandingkan dengan peralatan listrik:

- a. Faktor kelemahan yang lebih kecil
- b. Biaya awal yang lebih murah
- c. Kekuatan yang lebih baik
- d. Perawatan yang lebih mudah
- e. Lebih mudah dioperasikan

Peralatan yang menggunakan tekanan udara lebih ringan dibandingkan dengan peralatan listrik yang disebabkan oleh kesederhanaan metode kerjanya. Udara tertekan yang ada dalam alat memutar rotor atau menggerakkan piston pada silinder.

Hal-hal Penting

Peralatan bertekanan udara bisa rusak karena udara yang terkontaminasi. Peralatan yang digerakkan udara harus digunakan dengan transformator untuk menjamin suplai udara yang bersih.

Gunakan alat pelindung pendengaran jika bekerja dengan alat yang digerakkan dengan tekanan udara karena alat demikian menimbulkan suara bising.

Dengan menggunakan alat yang digerakkan tekanan udara maka tidak timbul bahaya sengatan aliran listrik. Seringkali pada lantai bengkel yang digunakan untuk refinish terdapat genangan air karena pekerjaan yang memerlukannya. Jika terjadi suatu ketidakberesan pada peralatan listrik atau jika kabel power ada yang terbuka, tingkat bahaya sengatan listrik pada operator menjadi tinggi.

Perawatan

Walaupun peralatan yang digerakkan dengan tekanan udara tidak memiliki motor, peralatan tersebut memiliki rotor yang digerakkan udara yang memerlukan pelumasan teratur untuk mencegah keausan.

Pelumasan

Peralatan harus diberi pelumas dengan cara memasukkannya pada jalan masukan udara secara manual atau dengan alat pelumasan yang dipasang pada dasar alat yang akan melumasi secara otomatis.



Gambar 138. Alat pelumasan



Gambar 139. Pelumasan langsung

Suplai udara bertekanan

Peralatan yang digerakkan dengan tekanan udara memerlukan sejumlah besar udara. Pastikan kompresor udara cukup memadai dalam mensuplai kebutuhan alat yang digunakan. Agar tekanan udara terjaga. Jangan gunakan sambungan yang terbatas. Sambungan harus cukup besar agar tidak terjadi penurunan tekanan.

Spesifikasi tekanan udara

Bagi kebanyakan alat bertekanan udara agar dapat bekerja dengan efisien disarankan tekanannya sebesar 560 KPA. Tekanan udara yang terlalu tinggi akan memperpendek usia alat. Periksa spesifikasi alat dari pabrik pembuatnya.

16. Penyedot Debu

Mesin pengampelas/Sander/Mesin Pengampelas menimbulkan debu yang buruk bagi kesehatan. Anda harus menggunakan mesin

pengampelas yang mempunyai penyedot debu. Penyedot debu mengambil hampir semua debu.

Ada dua metode yang digunakan menyedot debu:

- a. Sistem penyedotan debu vacuum cleaner
- b. Kantong penyedotan debu

Sistem penyedotan debu vakum

Sistem penyedotan debu vakum digunakan untuk membuang partikel debu yang bisa merusak hasil kerja anda maupun paru-paru anda. Pada umumnya mesin sanding yang digunakan pada

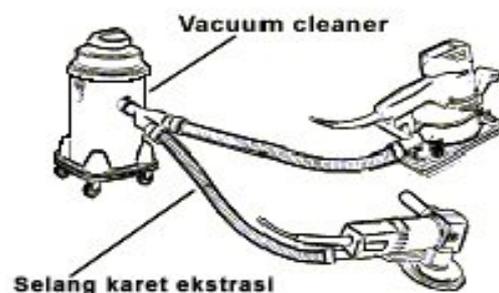
bengkel perbaikan bodi kendaraan bisa dipasang

sistem penyedot debu vakum. Sistem penyedot debu vakum mempunyai pipa pembuangan yang dipasang pada vacuum cleaner bertenaga besar.

Kantong penyedotan debu
Jika sistem vakum tidak bisa digunakan maka kantong penyedotan sangat berguna. Debu harus dibuang dan dibersihkan dengan teratur.



Gambar 140. Sistem penyedot debu vakum

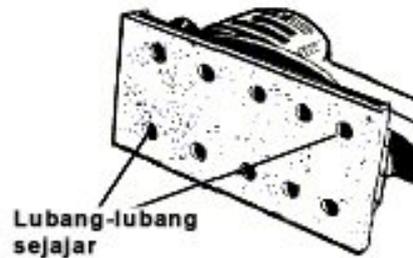


Gambar 141.
Sander/Mesin Pengampelas dengan kantong penyedot debu

17. Kertas Ampelas

Kertas dan piringan/cakram ampelas yang digunakan pada sistem penyedotan debu harus memiliki lubang penyedotan pada

permukaannya. Lubang-lubang ini harus tepat dengan lubang-lubang yang terdapat pada bagian belakang mesin.



Gambar 142. Amplas dengan lubang pada plat belakang

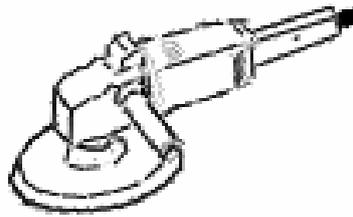
Hal-hal Penting

Debu yang berasal dari pekerjaan sanding kering seringkali mengandung bahan kimia berbahaya. Sistem penyedotan debu tidak membuang semua debu yang ada. Masker pelindung wajah harus digunakan agar debu tidak tersedot ke paru-paru. Gunakan masker yang sesuai.

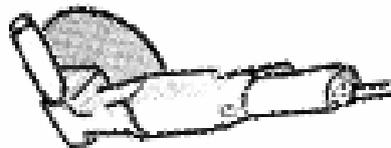
18. Mesin Pengampelas Cakram

Sander/Mesin Pengampelas piringan merupakan mesin yang bekerja dengan kecepatan tinggi, yaitu antara 3.000 hingga 17.000 rpm. Pada Sander/Mesin Pengampelas cakram terdapat piringan abrasif yang disangga oleh bantalan.

Sander/Mesin Pengampelas piringan digunakan untuk sanding berat pada perbaikan filler plastik dan pekerjaan pengelupasan cat yang berat pada bengkel. Karena kecepatannya yang tinggi maka Sander/Mesin Pengampelas jenis ini tidak cocok digunakan untuk memoles.



Gambar 143. Sander/Mesin Pengampelas cakram listrik



Gambar 144. Sander/Mesin Pengampelas cakram dengan tekanan udara

Tipe-tipe cakram sanding

Pada Sander/Mesin Pengampelas cakram bisa digunakan cakram sanding yang ditahan dengan baut atau dilem pada bagian belakang karet.

Bantalan Belakang

Ada dua macam bantalan belakang yang digunakan pada Sander/Mesin Pengampelas cakram:

- a. Bantalan keras: jika menggosok logam gunakan bantalan keras dengan cakram abrasif kasar (tipe yang dibaut)
- b. Bantalan fleksibel: jika mengelupas cat, anda harus menggunakan bantalan yang lebih lunak dengan cakram abrasif yang lebih halus (tipe yang direkatkan)



Gambar 145. Bagian-bagian cakram Sander/Mesin Pengampelas (bantalan keras). Gunakan kunci pas cakram untuk membuka

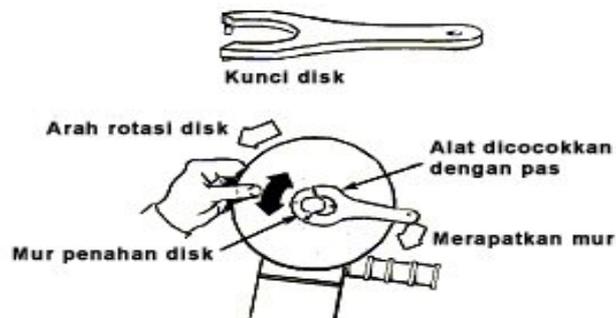


Gambar 146. Penggantian disk Mesin Pengampelas (bantalan lunak)

Penggantian Cakram

Hal-hal penting

Lepaskan kabel power supply sebelum mengganti cakram sanding.



Gambar 147. Penggantian cakram dengan menggunakan kunci pas cakram

Penggantian Cakram yang Direkatkan

Cakram abrasif biasanya dilapisi lem dan harus diratakan dengan lubang penyedotan debu jika dipasang. Untuk melepas cakram yang aus tarik cakram dari bantalan.



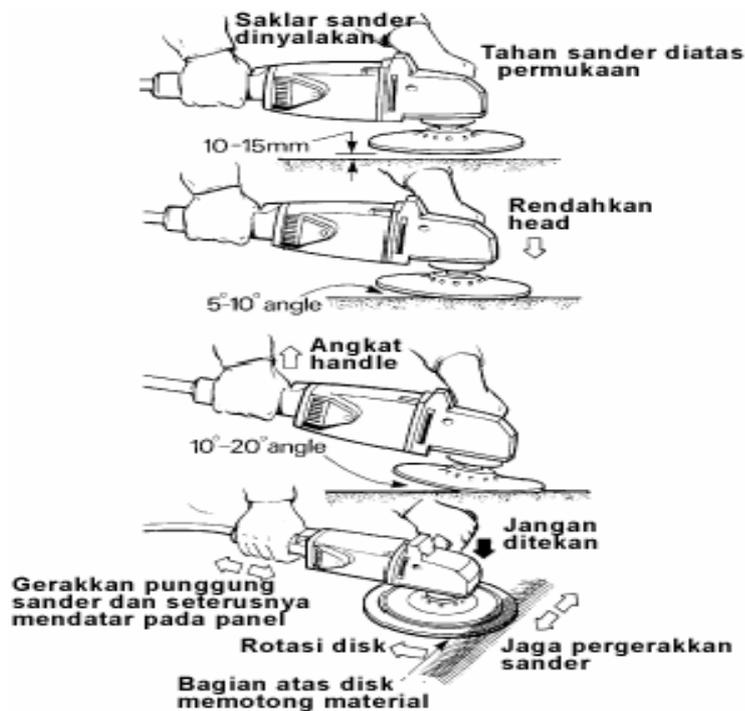
Gambar 148. Tarik cakram yang aus dari bantalan

Penggunaan Sander/Mesin Pengampelas Cakram

Nyalakan *Sander/Mesin Pengampelas* saat mendekati permukaan yang akan diampelas. Matikan *Sander/Mesin Pengampelas* saat tidak bersentuhan dengan permukaan.

Pegang *Sander/Mesin Pengampelas* dengan kuat terhadap permukaan tetapi tanpa menggunakan tekanan berlebihan. Tekanan berat akan mengurangi putaran dan mengurangi usia amplas cakram.

Pegang *Sander/Mesin Pengampelas* dengan sudut 10 sampai 20 derajat terhadap permukaan. Jika *Sander/Mesin Pengampelas* terletak rata dengan permukaan maka akan melompat-lompat dan tidak rata, sehingga akan sulit memegangnya serta bisa terlepas dari genggamannya.



Gambar 149. Penggunaan Sander/Mesin Pengampelas cakram

Keamanan

- Gunakan selalu kaca mata pelindung dan peralatan pernafasan yang sesuai.
- Jangan gunakan cakram abrasif yang retak atau patah. Cakram rusak dapat mengakibatkan mesin bergetar dan serpihan cakram bisa terlempar serta melukai seseorang.
- Jangan menggunakan pakaian yang longgar. Jika tersangkut pada mesin dapat menyebabkan kecelakaan.
- Jangan berdiri di atas air jika menggunakan Sander/Mesin Pengampelas listrik. Jangan biarkan ada colok listrik yang tergeletak di air.
- Nyalakan mesin saat anda dekat permukaan yang akan diampelas. Matikan mesin jika tidak menyentuh permukaan. Sebabnya adalah cakram berputar sangat cepat sehingga anda dapat kehilangan

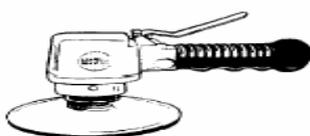
- kontrol terhadap Sander/Mesin Pengampelas yang mengakibatkan kecelakaan pada diri anda atau orang lain yang berada di dekat anda.
- f. Hindari benda runcing atau tajam karena dapat membuat Sander/Mesin Pengampelas tersangkut sehingga tertarik dari tangan anda dan menimbulkan kemungkinan terjadinya kecelakaan pada diri anda atau kerusakan pada pekerjaan perbaikan yang anda lakukan.
 - g. Pusatkan perhatian pada pekerjaan.

Perawatan

- a. Seka cakram Sander/Mesin Pengampelas dengan gombal bersih setelah selesai dipakai.
- b. Simpan di tempat aman pada rak atau lemari.
- c. Ganti terminal power supply atau pipa udara yang rusak atau aus.

Sander/Mesin Pengampelas Cakram Orbital

Mesin Pengampelas cakram orbital biasanya digunakan untuk menghilangkan lapisan cat yang tidak terlalu tebal. Walau mungkin Mesin Pengampelas cakram orbital tampak serupa dengan Mesin Pengampelas cakram yang lebih besar, Mesin Pengampelas ini memiliki gerakan semi-lingkaran (orbital).



Gambar 150. Mesin Pengampelas cakram orbital bertekanan dara



Gambar 151. Sander/Mesin Pengampelas cakram orbital listrik

Keuntungan Penggunaan Mesin Pengampelas Cakram Orbital

1. Mesin Pengampelas cakram orbital lebih kecil dan lebih ringan daripada Mesin Pengampelas cakram yang lebih besar sehingga dapat digunakan pada tempat-tempat yang sulit serta dapat mengikuti bentuk permukaan lebih mudah.
2. Rotasi orbit Mesin Pengampelas membuat cakram tidak mudah terselat dan menghasilkan permukaan yang lebih halus tanpa penggosokan berlebihan.

Penggunaan Mesin Pengampelas Cakram Orbital

Berat dan ukuran Mesin Pengampelas cakram orbital membuatnya mudah untuk digenggam. Satu tangan menggenggam pegangan dan mengoperasikan tuas, sedang tangan yang lain memegang mesin agar stabil.

Pegang Mesin Pengampelas cakram orbital dengan kedua tangan dengan kuat. Nyalakan Mesin Pengampelas dan letakkan pada permukaan yang akan digosok. Jangan menekan terlalu keras. Gerakkan Mesin Pengampelas ke depan dan ke belakang. Jangan biarkan diam di satu tempat.



Gambar 152. Penggunaan Mesin Pengampelas cakram orbital

19. Cakram Sanding

Terdapat dua metode utama pemasangan cakram:

- a. Cakram dengan bagian belakang yang memiliki perekat.

b. Cakram dengan bagian belakang velcro

Cakram yang memiliki perekat di bagian belakangnya cepat dalam pemasangan untuk mengganti cakram yang aus. Cukup dengan melepas cakram yang lama dan lekatkan cakram yang baru.

Cakram velcro menggunakan lapisan sikat nilon pada bagian belakangnya untuk melekatkan bantalan belakang *velcro* pada mesin, dan mudah dilepas dan dipasang kembali jika perlu.

Hal-hal penting

Dalam mengganti cakram abrasif pastikan lubang vakum pada cakram sesuai dengan lubang pada bantalan Sander.

Keamanan

- a. Debu yang timbul pada pengerjaan sanding dapat menyebabkan masalah kesehatan. Maka penting untuk menggunakan sistem penyedotan debu pada semua peralatan sanding listrik.
- b. Gunakan selalu kacamata pelindung dan respirator.
- c. Jangan berdiri di atas air saat menggunakan Mesin Pengampelas cakram orbital listrik. Jangan sampai ada terminal kabel yang tergeletak di air saat mengoperasikan Mesin Pengampelas.
- d. Hindari benda runcing atau tajam karena dapat membuat Mesin Pengampelas tersangkut sehingga tertarik dari tangan anda dan menimbulkan kemungkinan terjadinya kecelakaan pada diri anda atau kerusakan pada pekerjaan perbaikan yang anda lakukan.
- e. Matikan mesin jika mengganti bantalan cakram abrasif.

Perawatan

- a. Seka mesin dengan kain bersih setelah selesai dipakai.
- b. Pada Mesin Pengampelas dengan tekanan udara, minyaki dengan pelumas menggunakan tangan pada lubang pelumas yang

disediakan atau dengan alat pelumasan demi mencegah terjadinya keausan nok as.

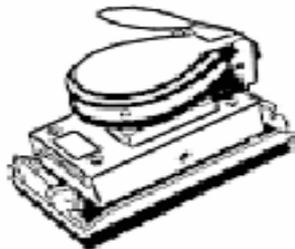
- c. Periksa kabel listrik dan pipa udara terhadap keausan/kerusakan.
- d. Simpan alat di lemari atau rak.

20. Mesin Pengampelas Orbital

Mesin Pengampelas orbital menggunakan gerakan maju mundur untuk menggosok permukaan. Mesin Pengampelas orbital merupakan mesin penghalus dan dipegang pada posisi rata terhadap permukaan. Mesin Pengampelas jenis ini digunakan untuk menghaluskan filler, menghaluskan bagian tepi pengecatan dan mengelupas cat jika tidak terlalu tebal.

a. Mesin Pengampelas Orbital Bertekanan Udara

Mesin Pengampelas orbital yang menggunakan tekanan udara bekerja dengan cara yang sama dengan Mesin Pengampelas orbital listrik, tetapi lebih kecil dan dapat dijalankan dengan satu tangan. Suplai udara pada Mesin Pengampelas orbital diperoleh dengan cara menekan tuas pada bagian atas mesin. Mesin ini cocok untuk area sempit.



Gambar 153. Mesin Pengampelas orbital dengan tekanan udara

Penggunaan

Pegang mesin dengan genggam tangan.

Nyalakan mesin saat mendekati permukaan benda kerja.

Biarkan Mesin Pengampelas bekerja terus. Gerakkan sedikit maju mundur.

Periksa amplas secara teratur apakah aus.

Angkat Mesin Pengampelas dan matikan.



Gambar 154. Pegang dengan erat Mesin Pengampelas orbital

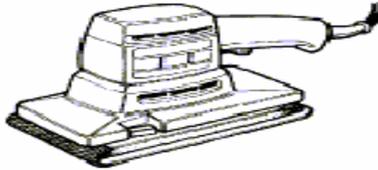
Keamanan

1. Debu yang timbul pada pengerjaan sanding dapat menyebabkan masalah kesehatan. Maka penting untuk menggunakan sistem penyedotan debu pada semua peralatan sanding listrik.
2. Gunakan selalu kacamata pelindung dan respirator atau masker debu.
3. Jangan gunakan Mesin Pengampelas dengan pipa udara atau sambungan yang kurang beres.

Perawatan

1. Bersihkan mesin dengan kain bersih setelah dipakai.
 2. Periksa apakah ada pipa udara atau sambungan yang kurang baik.
 3. Beri pelumas dengan tangan atau alat pelumas pada rotor.
 4. Simpan mesin pada lemari atau rak.
- b. Mesin Pengampelas Orbital Listrik
- Mesin Pengampelas orbital listrik lebih besar dan lebih berat daripada Mesin Pengampelas orbital yang menggunakan tekanan udara dan biasanya memiliki dua pegangan tangan agar dapat dijalankan dengan baik. Ukurannya yang besar membuatnya cocok

untuk digunakan pada penghalusan daerah yang luas. Mesin Pengampelas orbital memiliki sistem penyedotan debu seperti pada Mesin Pengampelas cakram orbital.



Gambar 155. Mesin Pengampelas orbital listrik

Penggunaan

Gunakan kedua tangan untuk memegang mesin.

Nyalakan dan letakkan secara datar pada permukaan. Jangan menekan Mesin Pengampelas berlebihan.

Biarkan Mesin Pengampelas terus bergerak. Gerakkan sedikit maju mundur.

Periksa berulang kali apakah amplas sudah aus.

Angkat Mesin Pengampelas dari permukaan dan matikan.



Gambar 156. Pegang Mesin Pengampelas orbital kuat-kuat dengan kedua tangan saat mengoperasikannya

c. Kertas Amplas

Kertas amplas yang digunakan pada Mesin Pengampelas orbital tersedia dalam lembaran kecil yang dipasang pada bantalan belakang dengan klip.



Gambar 157. Masukkan kertas amplas di bawah klip

Keamanan

- 1) Debu yang timbul pada pengerjaan sanding dapat menyebabkan masalah kesehatan. Maka penting untuk menggunakan sistem penyedotan debu pada semua peralatan sanding listrik.
- 2) Gunakan selalu kaca mata pelindung dan respirator atau masker debu.
- 3) Jangan berdiri di atas air saat menggunakan Mesin Pengampelas cakram listrik. Jangan sampai ada terminal kabel yang tergeletak di air saat mengoperasikan Mesin Pengampelas.
- 4) Jangan gunakan Mesin Pengampelas orbital yang tidak bekerja dengan baik, saklarnya kurang baik atau kabelnya rusak.
- 5) Hindari benda runcing yang bisa membuat mesin tersangkut.

Perawatan

- 1) Bersihkan mesin dengan kain bersih setelah digunakan.
- 2) Periksa kabel apakah ada yang rusak.
- 3) Singkirkan mesin yang saklarnya rusak.

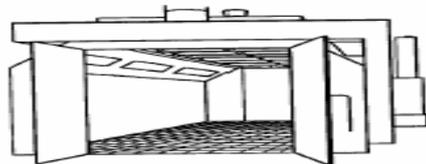
21. Ruang Pengecatan (*Spray booth*)

Ruang pengecatan merupakan bagian dasar dari bengkel perbaikan bodi kendaraan. Menurut peraturan, anda tidak boleh menjalankan usaha ini tanpa ruang tersebut. Untuk alasan keamanan maka ruang penyemprotan harus tahan api. Ruang penyemprotan biasanya dibuat dari panel-panel baja digalvanisir yang memiliki sistem penyaringan dan pembuangan.

Jenis utama ruang penyemprotan adalah gabungan ruang penyemprotan-oven konveksi suhu rendah. Ruang atau oven ini dilengkapi dengan siklus

- a. Pengecatan semprot (dengan dipanaskan jika perlu)
- b. Pembakaran suhu rendah (dengan batasan 90 derajat) dengan lapisan cat suhu rendah

Ruang ini mirip dengan yang terdapat pada pabrik mobil, yaitu bertekanan positif serta pengaliran dan pembuangan udara melalui lubang/parit di tengah lantai.



Gambar 158. Ruang penyemprotan gabungan

Penggunaan

Lihat buku petunjuk manual (pengoperasian ruang penyemprotan)

Keamanan

- 1) Jangan melakukan penyemprotan sama sekali di dalam ruang ini tanpa menggunakan alat bantu pernapasan yang memadai.
- 2) Jangan memasuki ruang sementara apabila berlangsung penyemprotan.

- 3) Biarkan pintu tidak terhalang apapun agar dapat segera dilakukan evakuasi dalam keadaan darurat.
- 4) Jaga ruang agar selalu bersih dari benda-benda.

Perawatan

- 1) Jaga lantai dan dinding agar selalu bersih.
- 2) Bersihkan jendela dan penutup lampu dengan teratur.
- 3) Ganti penyaring/filter dengan teratur.
- 4) Jaga lantai dan saluran air agar selalu bersih.

22. Pemolesan

Penyemprotan pennis akrilik memerlukan compound dan penggosokan agar menghasilkan kilap, sedang cat yang buram perlu dicompound dan digosok untuk mengembalikannya seperti aslinya. Untuk penyelesaian akhir dengan lapisan akrilik permukaan digosok untuk menghilangkan kotoran.

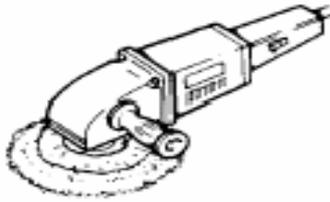
Alat poles yang lebih ringan daripada Mesin Pengampelas cakram serta berkecepatan lebih rendah digunakan untuk menggosok. Dipakai alat yang bertenaga listrik atau yang digerakkan oleh tekanan udara. Dalam penggunaan compound pasta dipakai bantalan busa khusus atau yang terbuat dari wol.

Hal-hal penting

Pada pemolesan kendaraan harus diperhatikan kecepatan mesin. Kecepatan yang rendah digunakan agar cat tidak terbakar oleh panas yang ditimbulkan dari gesekan.

a. Alat Poles Listrik

Mesin poles listrik yang berbobot lebih berat daripada yang menggunakan tekanan udara dapat bekerja dengan lancar dalam melaksanakan pekerjaan berat. Kekurangannya adalah motor listrik akan cepat aus yang disebabkan oleh sisa-sisa compound.



Gambar 159. Alat poles listrik

b. Alat Poles Bertekanan Udara

Alat ini mempunyai bobot yang lebih ringan daripada yang bertenaga listrik. Bagian-bagian yang aus lebih sedikit serta lebih kuat.

Mesin yang menggunakan tekanan udara memiliki torsi yang lebih kecil daripada mesin bertenaga listrik sehingga jika digunakan

bekerja dengan beban berat bisa tersendat/macet jika kekurangan suplai udara.



Gambar 160. Alat poles bertekanan udara

Pemasangan Bantalan Poles

Topi bantalan dari wol dipasang pada bantalan karet tebal. Topi

bantalan w
tersebut ha



gikatkan pada bantalan karet. Topi
agar tidak menimbulkan getaran.

Gambar 161

Pasang topi bantalan pada bantalan belakang karet



*Gambar 162.
Pastikan topi terpasang dengan rata
dan tenat serta ikat dengan erat*

Penggunaan

Sebelum menggunakan alat pastikan bahwa topi bantalan bersih. Bersihkan sisa-sisa kotoran. Berikan pasta compound pada permukaan benda kerja.

Nyalakan mesin dan pegang dengan kokoh dengan kedua

tangan. Turunkan ,mesin hingga sepertiga dari topi pemoles menyentuh permukaan dengan sudut 10^0 hingga 15^0 .

Jangan terlalu menekan mesin karena cat bisa terbakar. Biarkan mesin bergerak terus menerus dan gosok hingga seluruh pasta terpakai. Ulangi hingga pada seluruh permukaan.

Keamanan

- 1) Pakai kaca mata pengaman dan pakaian kerja dalam menjalankan mesin.
- 2) Jangan memakai pakaian yang longgar karena bisa tersangkut pada mesin.



Gambar 163. Penggunaan alat poles

- 3) Sebelum menggunakan mesin perhatikan apakah saklar alat sudah berada pada posisi mati.
- 4) Jangan biarkan kabel membelit mesin.
- 5) Pastikan topi poles terpasang dengan rata dan terikat erat untuk menghindari terjadinya getaran.
- 6) Hindari penggunaan mesin di dekat antena radio atau benda yang runcing karena mesin dapat tersangkut dan terlepas dari genggaman anda.
- 7) Jauhkan kabel dari air.
- 8) Periksa apakah pipa udara dan pemasangannya dalam keadaan yang baik.

Perawatan

- 1) Jaga bantalan agar tetap bersih agar tidak menggores lapisan cat. Bersihkan sisa-sisa pasta dari pemolesan terdahulu.
- 2) Periksa kabel litrik dan pemasangan pipa. Singkirkan bagian-bagian yang tidak dalam kondisi bagus.
- 3) Seka dengan kain bersih sesudah pemakaian alat. Semprot dengan angin.
- 4) Beri pelumas pada mesin.
- 5) Simpan mesin pada rak atau lemari.

23. Alat Penyemprot

Alat penyemprot (*spray gun*) merupakan benda terpenting dalam pekerjaan finishing. Alat penyemprot digunakan dalam pemakaian cat primer, dempul, dan lapisan pembentuk warna. Tiga jenis utama alat penyemprot yang dipakai adalah yang menggunakan pengumpanan/masukan dengan cara penyedotan, gravitasi dan tekanan.

a. Alat Penyemprot Jenis Penyedotan

Alat penyemprot jenis penyedotan merupakan alat penyemprot yang dapat digunakan untuk berbagai macam fungsi, untuk bahan yang berbobot tidak terlalu berat seperti cat primer dan pernis. Alat penyemprot dengan penyedotan tidak sesuai jika digunakan untuk material berat seperti dempul semprot.



Gambar 164. Alat penyemprot jenis penyedotan

Penggunaan

Atur tekanan udara sekitar 350 kpa.

Genggam alat dengan erat

Arahkan pada permukaan yang akan dicat

Pegang membentuk sudut 90° terhadap

permukaan pada jarak 150-200 mm.

Tekan pemicu dan gerakkan

sepanjang permukaan selama

penyemprotan



*Gambar 165.
Genggam kuat dengan tangan*

b. Alat penyemprot jenis gravitasi

Alat penyemprot jenis gravitasi dapat digunakan untuk bahan yang memiliki bobot berat.



Penggunaan utama alat ini untuk email dan dempul primer. Alat ini mungkin sulit digunakan karena sulit melihat saat anda menyemprotkan lapisan.

- c. Alat penyemprot jenis tekanan

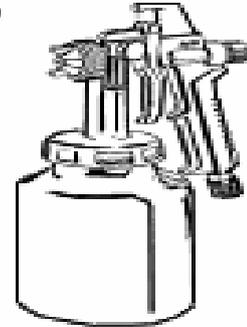
Alat penyemprot jenis tekanan terutama digunakan untuk penggunaan material berat seperti dempul semprot. Dalam menggunakan alat ini harus berhati-hati

karena wadah cat memiliki tekanan. Lepaskan suplai udara sebelum membuka wadah cat.

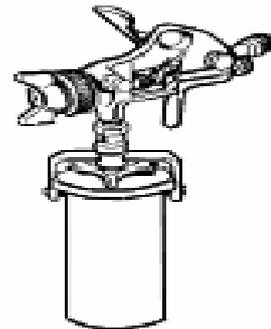
- d. Alat semprot *Touch Up*

Alat semprot *Touch Up* digunakan untuk bidang kecil, seperti bintik-bintik, pada chip yang kecil dan goresan. Alat ini bekerja dengan tekanan udara kecil.

Gambar 166
Alat pe *gravitasi*



Gambar 167.
Alat penyemprot jenis tekanan



Gambar 168. Alat semprot Touch Up

Penggunaan Alat Semprot yang Aman

1. Kenakan alat bantu pernafasan yang memadai.
2. Lakukan penyemprotan di ruang penyemprotan yang memadai.
3. Jangan gunakan tekanan melebihi ketentuan.

Perawatan Alat Semprot

1. Buang cat dan bersihkan dengan thinner tiap kali selesai penggunaan.
2. Beri pelumas pada semua bagian yang bergerak tiap minggu.
3. Bongkar dan bersihkan alat tiap minggu.

4. Ganti bagian yang aus atau rusak.



*Gambar 169.
Bersihkan alat semprot dengan teratur*

24. Kompresor Udara

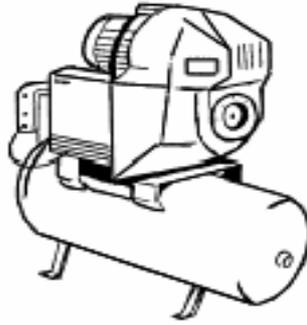
Kompresor udara memberi suplai udara bagi semua alat yang menggunakan tekanan udara di bengkel. Pada umumnya kompresor udara memiliki tangki untuk menerima udara dan mendinginkannya, juga untuk menjaga tekanan agar tetap konstan dan memiliki regulator tekanan otomatis yang menghentikan kerja kompresor jika tercapai tekanan udara maksimum. Semua kompresor memiliki katup pengaman otomatis untuk melepas udara dari tangki jika terjadi suatu ketidakberesan.

Ada dua macam kompresor yang dipakai:

- 1) Kompresor tipe piston.
- 2) Kompresor tipe rotari.



Gambar 170. Kompresor tipe piston



Gambar 171. Kompresor tipe rotari

Penggunaan

- 1) Nyalakan kompresor tiap hari.
- 2) Matikan tiap sore/akhir hari kerja dan buang udara di dalam tangki penyimpanan.

Keamanan

- 1) Jaga agar puli dan tali/sabuk penggerak tetap bersih saat kompresor bekerja.
- 2) Jika bekerja dalam jangka waktu lama kompresor akan menjadi panas, jangan sentuh bagian kompresor karena bisa menimbulkan luka bakar.
- 3) Jangan jalankan kompresor yang memiliki katup yang rusak.

Perawatan

Agar kompresor dapat bekerja dengan baik harus dirawat serta sering diservis. Ada 2 (dua) jenis perawatan yang dilakukan:

- 1) Perawatan Harian
Buka kran pembuangan untuk menghilangkan embun dari tangki penyimpanan.
- 2) Perawatan Mingguan
 - a) Periksa ketinggian minyak pelumas pada motor kompresor.
 - b) Periksa apakah sabuk penggerak aus atautkah memuai.
 - c) Lepas kemudian periksa filter udara.

- d) Bersihkan kompresor dengan menyeka dengan kain bersih dan semprot debunya dengan udara.
- e) Periksa katup

25. Transformator Udara

Transformator udara digunakan untuk memperoleh suplai udara yang bersih, bebas embun dan tekanan yang rata (regulated).

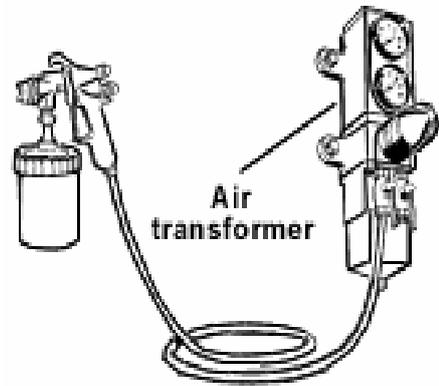
Transformator udara merupakan alat untuk menghilangkan kotoran dan embun dari udara yang

dikompres. Ada berbagai bentuk dan ukuran

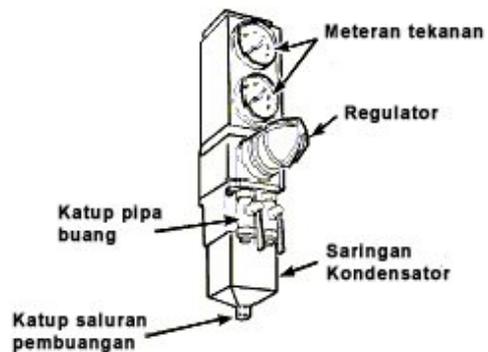
transformator udara. Terdapat regulator pada transformator udara untuk mengatur tekanan udara.

Bagian-bagian Utama

- a. Kondensor
- b. Penyaring/ *filter*
- c. *Regulator*
- d. Penunjuk tekanan
- e. Katup pipa pembuangan
- f. Katup saluran pembuangan



Gambar 172. Alat yang menggunakan tekanan udara memperoleh suplai dari



Gambar 173. Bagian-bagian utama transformator udara

Pengoperasian

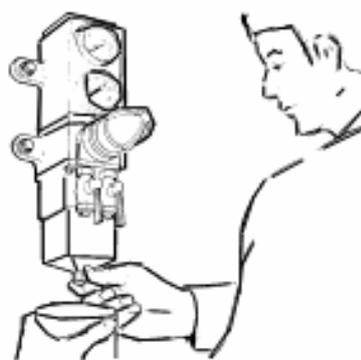
Tekanan udara dinaikkan atau diturunkan dengan memutar knob regulator udara sehingga diperoleh pengontrolan udara. Pipa udara dipasang pada saluran keluaran udara.



Gambar 174. Putar knob regulator untuk mengatur tekanan udara

Perawatan

- a. Buang embun dari transformator setidaknya satu kali sehari dengan memutar knob pembuangan pada dasar transformator.
- b. Putar knob regulator udara pada posisi tekanan rendah tiap akhir hari kerja untuk mengurangi tekanan pada pegas dan diafragma.
- c. Lap dengan kain bersih untuk menghilangkan kotoran, jaga agar penunjuk tekanan tetap bersih.



*Gambar 175.
Buang embun setiap hari*

26. Peralatan Pengeringan

Untuk mempercepat pengeringan primer, dempul, dan lapisan pewarna pada saat musim dingin, maka digunakan lampu pengering. Terdapat dua metode dalam pengeringan:



- a. Pengeringan dengan infra merah
- b. Pengeringan konveksi

Gambar 176. Pengering infra merah

Untuk memanaskan panel dalam perbaikan areal yang sangat kecil sering digunakan pengering infra merah yang mudah dibawa (portable).



Gambar 177. Pengering konveksi portabel

Penggunaan Pengering
Infra Merah Portabel

Agar diperoleh distribusi panas yang merata pada seluruh permukaan yang dicat, pengering diletakkan pada posisi sejauh 60 cm dari permukaan. Jangan letakkan pengering terlalu dekat dengan permukaan karena jika terlalu panas cat akan menjadi rusak. Sebelum memanasi biarkan terlebih dahulu permukaan mengering selama sekitar 10 sampai 15 menit.

Keamanan

- a. Pastikan kabel listrik tidak dekat dengan panas.
- b. Jangan pindahkan pengering selama dinyalakan.
- c. Jangan ada sampah atau bahan pengencer cat/thinner di dekat permukaan yang dikeringkan.
- d. Jangan gunakan pengering jika kabelnya kurang baik/rusak.
- e. Jangan gunakan pengering di dekat air.

Perawatan

- a. Jaga kebersihan pengering, seka kotoran pada tangkai dan penyangga pemanas.

- b. Secara teratur periksa kabel dan sambungan apakah ada yang kurang baik.
- c. Simpan pengering portabel pada gudang/tempat penyimpanan bengkel.

27. Peralatan Bertenaga Udara

Alat-alat dengan tenaga angin adalah suatu alternatif pengganti alat-alat listrik dan mempunyai nilai tambah sebab dapat digunakan pada daerah yang lembab dan basah, dimana alat listrik mungkin tidak dapat/berbahaya dipakai. Selalu lumasi alat bertenaga udara ini sebelum digunakan.

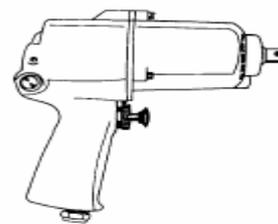
Teteskan beberapa tetes pelumas pada saluran masuk udara. Hal ini akan melindungi komponen yang ada di dalam, meningkatkan usia pakai dan tenaga alat.

a. Air Wrenches (Impact Wrenches)

Perhatian

Sebelum anda terbiasa dengan penggunaan air wrench, hati-hatilah jangan memasang baut terlalu kencang atau terlalu longgar. Alat ini mudah sekali merusak bahan-bahan pengencang.

Air wrenches biasanya digunakan untuk mengencangkan atau mengendorkan baut yang besar dengan cepat, seperti mur roda, dimana tidak ada masalah dalam mengerjakannya.



Air wrench harus menggunakan kunci sok dan ekstensi khusus

Gambar 178: Air wrench

(extensions/Impact sockets) yaitu yang dirancang khusus untuk pekerjaan ini. Kunci sok atau ekstensi biasa dapat rusak akibat pukulan alat ini.

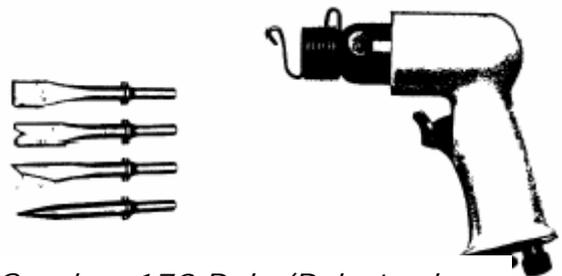
b. *Air Ratchet*

Air ratchet biasanya digunakan untuk membuka komponen-komponen seperti pompa air dengan cepat, dimana agak sulit untuk mencapainya. Dengan alat ini pompa dapat dipasang di antara radiator dan engine dengan mudah.

Air ratchet biasanya mempunyai penggerak $\frac{3}{4}$ inchi. Alat ini tidak memerlukan kekuatan putar yang besar. Diakhir pekerjaan diperlukan pengencangan dengan tangan untuk memperoleh momen puntir yang ditetapkan.

c. Palu/Pahat Udara

Palu atau pahat udara digunakan untuk beragam pekerjaan pemotongan dan pemukulan dengan menggunakan beberapa kelengkapan yang tersedia. Alat ini digunakan dimana diperlukan pemukulan yang berulang-ulang misalnya pada pekerjaan memasang dan membuka bos lengan suspensi, memotong rivet dan lain-lain.



Gambar 179. Palu/Pahat udara

Perhatian

Jangan sekali-kali menghidupkan alat ini bila alat tidak menekan benda kerja dengan kuat. Menghidupkan alat tanpa menyentuh benda kerja dapat mengakibatkan kepala palu terlempar seperti tembakan senapan.

Gunakan selalu pelindung telinga bila menggunakan alat ini dan sarung tangan kulit bila menggunakannya sebagai pahat, sebab alat ini mudah lepas dan dapat memotong tangan anda.

28. Solder

Ada banyak jenis solder listrik yang berbeda yang masuk dalam salah satu kelompok berikut ini:

a. Pemanasan berkelanjutan

- 1) adanya pengendalian secara thermal sehingga temperaturnya tetap.
- 2) Dihubungkan secara langsung ke sumber listrik 240 V.
- 3) Digunakan untuk pekerjaan yang besar seperti tembaga radiator.

b. Pemanasan cepat

- 1) jenis ini dihidupkan dan dimatikan oleh pengguna.
- 2) Biasanya dihubungkan ke transformator
- 3) Digunakan untuk pekerjaan kecil seperti perbaikan komponen listrik.

Perhatian

Solder jenis pemanasan cepat akan mengalami panas berlebihan bila tersambung pada sumber lebih lama sedikit dari siklus waktu yang ditetapkan.



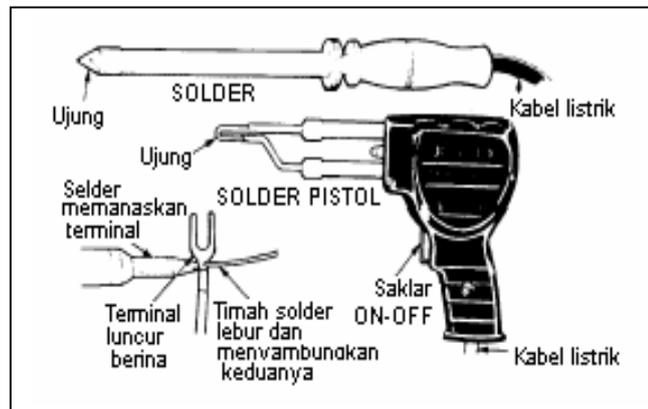
Gambar 180. Ider Listrik jenis Pemanasan Cepat

Solder (Pistol)

Solder pistol normalnya digunakan untuk menyolder kawat-kata dan dudukan-dudukan (*fitting*) listrik.

Arus listrik memanaskan ujung pistol, kemudian ujung yang panas tersebut dapat digunakan untuk memanaskan kawat dan melelehkan

timah solder. Saat timah soldernya keras, akan menghasilkan sambungan yang kuat.



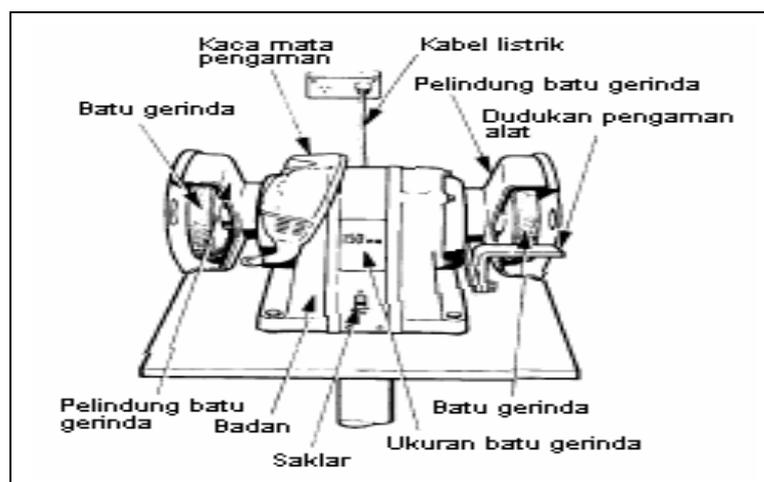
Gambar 181. Solder (Pistol)

29. Gerinda Meja

Gerinda meja memerlukan sumber daya 240 V untuk beroperasi.

Gerinda tersebut dapat dibaut pada lantai atau di atas meja.

Ukuran gerinda meja ditentukan oleh diameter roda-roda batu gerinda yang dipasang pada spindelnya, contoh gerinda meja 150 mm (6 inci) dipasang pada roda batu gerinda 150 mm (6 inci).



Gambar 182: Gerinda

Peringatan

Semua jenis gerinda harus dioperasikan dengan pelindung pada posisi yang benar atau si operator harus mengenakan kacamata pelindung/kacamata las.

Gerinda meja digunakan untuk menajamkan alat atau membersihkan bahan dari semua logam yang ada di bengkel.

30. Gerinda Sudut

Gerinda sudut adalah mesin yang badannya dilapisi plastik yang dapat dipegang dengan satu atau dua tangan, digunakan untuk menggerinda bekas las-lasan, atau hanya dengan mengganti piringan alat tersebut dapat digunakan untuk memotong logam.

Gerinda sudut mempunyai sebuah batang pengunci yang terdapat pada bagian atas rumah roda gigi yang dapat mengunci batang sehingga memungkinkan anda mengganti piringannya. Ini dilakukan dengan ketentuan-ketentuan khusus.

Saklar *on-off*nya biasanya berada pada sisi dari mesin, sehingga sioperator dapat dengan mudah menghentikan pekerjaannya, bila dia menghadapi masalah.

Ingatlah, selalu menggunakan kacamata pelindung bila sedang menggerinda atau melakukan operasi pemotongan



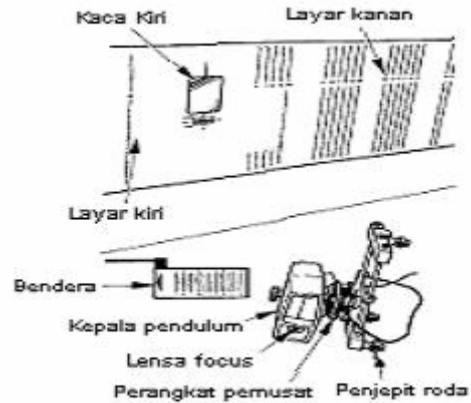
Gambar 183.
Pengarah lampu kepala.

31. Pengarah Lampu Kepala

Pengarah lampu kepala digunakan untuk menentukan apakah cahaya lampu kepala pada kendaraan disetel dengan benar dan dengan terang yang sesuai.

32. Penyelaras roda

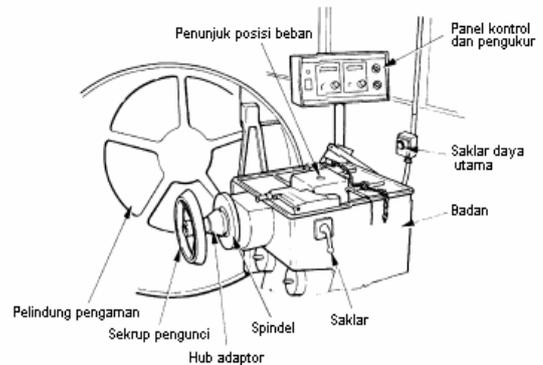
Penyelaras roda digunakan untuk memeriksa berbagai sudut dan ukuran yang berhubungan dengan roda-roda depan dan belakang kendaraan.



Gambar 184. Penyelaras roda

33. Timbangan Roda

Timbangan roda jenis tetap digunakan untuk memeriksa roda kendaraan yang *off* (tidak bergerak) baik untuk keseimbangan dinamis maupun untuk keseimbangan statis dengan cara memutarinya.



Gambar 185. Timbangan roda

34. Pengecas Baterai

Hampir semua pengecas baterai dioperasikan dengan sumber daya 240 V dan dikelompokkan ke dalam:

a. Jenis arus konstan

Beberapa baterai dihubungkan seri dan output arus (amps) disetel agar sesuai dengan baterai berkapasitas yang terendah.

Catatan:

Seri berarti bahwa terminal negatif dari satu baterai dihubungkan ke terminal positif baterai berikutnya.

b. Jenis tegangan konstan

Beberapa baterai dihubungkan parallel dan voltase disetel untuk memberikan aliran arus yang mencukupi (amps) melalui masing-masing baterai.

Catatan:

Paralel berarti bahwa terminal-terminal positif dan negatif dari satu baterai dihubungkan berturut-turut ke terminal-terminal negatif dan positif dari baterai lain dengan voltase yang sama.

Jenis pengecas baterai mulai dari pengecas aliran kecil (amper rendah) dan pengecas yang cepat (amper sangat tinggi).

Pengecas aliran kecil digunakan untuk mengecaskan baterai dengan kekuatan tidak lebih dari 2 amps, yaitu pengisian yang terus menerus.

Pengecas cepat digunakan untuk mengecaskan baterai dengan kekuatan kira-kira 80 amps sampai temperatur elektrolitnya mulai meningkat di atas 38 derajat Celsius, yaitu waktu pengecasaan yang sangat pendek (kira-kira 30 menit).

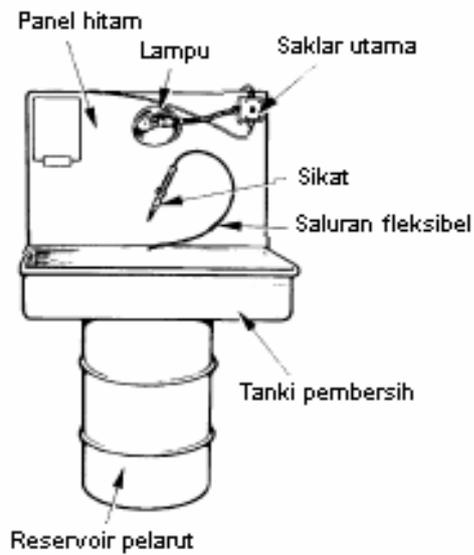
Peringatan:

Pengecasaan cepat hanya boleh digunakan untuk hal-hal darurat dan bukan untuk pengecasaan baterai yang reguler.

35. Pembersih komponen

Beberapa dari berbagai jenis pembersih komponen memerlukan sumber daya 240 V untuk mengoperasikan pomp-pompa dan lampunya.

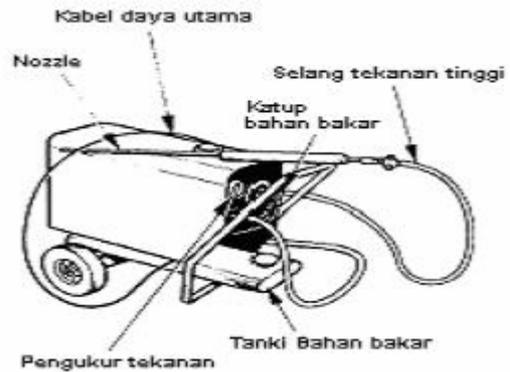
Pembersih komponen digunakan untuk membersihkan kotoran dan grease dari komponen-komponen yang kecil sebelum dan setelah dilepaskan.



36.

Gambar 186. Pembersih komponen

Pembersih Bertekanan
 Pembersih uap (uap dan diterjen) digunakan untuk membersihkan debu dan melarutkan *grease* yang tertimbun pada hampir semua komponen kendaraan bermotor.



Gambar 187. Pembersih Uap.

Peringatan

Petunjuk keselamatan harus diikuti dengan seksama bila menggunakan pembersih uap.

37. Hoist

Hoist listrik memerlukan sumber daya 415 V untuk beroperasi.

Catatan:

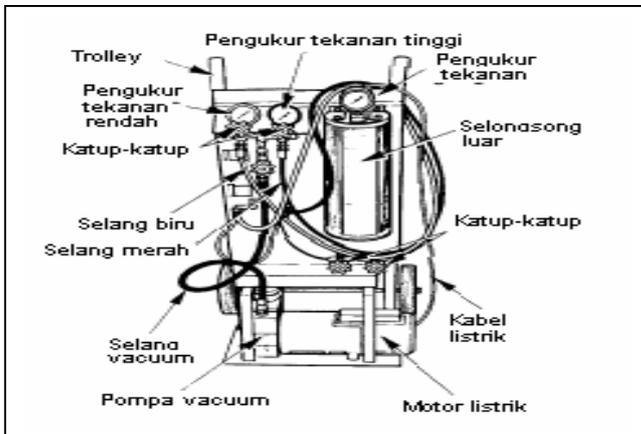
Salah satu luncuran dibuat tempat sangkutan dengan jarak yang teratur sebagai bagian perlengkapan keamanan.

Hoist listrik digunakan untuk mengangkat dan menyangga kendaraan pada ketinggian kerja yang sesuai bagi mekanik.



Gambar 188: Hoist

38. Stasiun Penyejuk Udara



Gambar 189. Stasiun Penyejuk Udara

Penyejuk Udara bengkel memerlukan sumber daya 240 V untuk pengoperasiannya.

Rentang dari stasiun manifold diatur dengan dua alat ukur otomatis jenis *dial-a-charge*.

Stasiun Penyejuk Udara digunakan untuk mengosongkan, membuang udara dan uap air dan mengisi system penyejuk udara.

39. Mesin Las Listrik

Suatu las listrik mungkin memerlukan sumber daya 240 V atau 415 V.

Las listrik kecil yang benar-benar mudah dipindah-pindah berkerja dengan sumber daya 240 V.

Rentang mesin las dari jenis yang kecil 10 amper sampai yang paling besar dengan amper yang berlipat ganda.

Mesin las listrik digunakan untuk menyambung dua potong bahan atau untuk memperbaiki bahan-bahan yang rusak atau retak.

Catatan:

Jenis bahan terbatas pada logam yang mengandung unsur besi (*ferrous*), misalnya

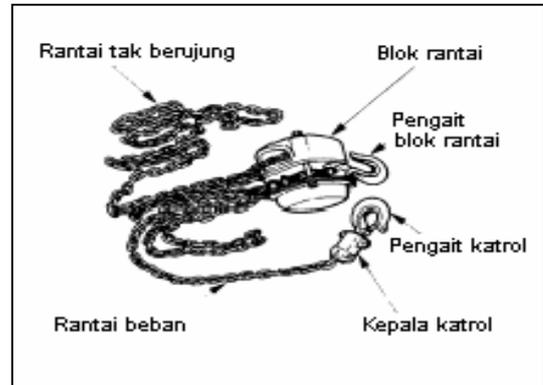


Gambar 190. Mesin Las listrik

besi atau baja

40. Blok dan Katrol (Blok rantai)

Ada banyak jenis dan ukuran blok dan katrol yang berbeda. Ukurannya ditentukan berdasarkan kapasitas bebannya yang tertera pada blok rantai. Blok dan katrol digunakan

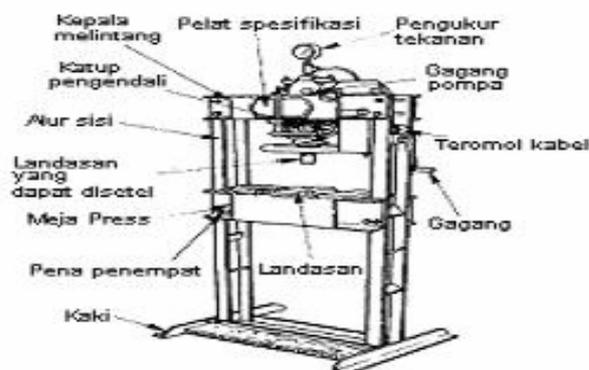


dengan rangka atau batang pengangkat "A" yang sesuai dan tiang pengangkat untuk mengakngkat atau menurunkan beban berat, misalnya untuk melepas engine dari kendaraan.

Gambar 191. Blok dan

41. Hidrolik Press (Penekan Hidrolik)

Ukuran dari *hidrolik press* ditentukan oleh kapasitasnya dan mulai dengan berat 5 ton sampai beberapa ratus ton. Ukurannya tertera pada plat spesifikasi pada kepala silang. *Hidrolik press* digunakan untuk membengkokkan, meluruskan atau mengepres hampir semua logam. Tujuan utama alat pengepres ini di bengkel adalah untuk memasang atau melepas bantalan atau penahan.



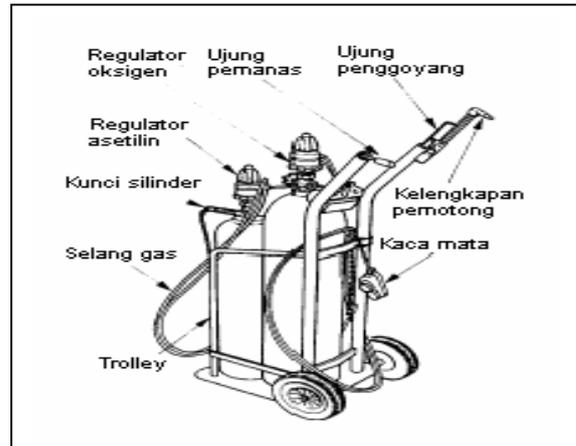
Gambar 192. Hidrolik press.

42. Las Oksigen dan Asetilin (Las Oxy)

Perlengkapan las *oxy-asetilin* adalah salah satu perlengkapan dengan bentuk mulai dari jenis kecil kepunyaan tukang sampai yang jenis komersil yang besar.

Catatan:

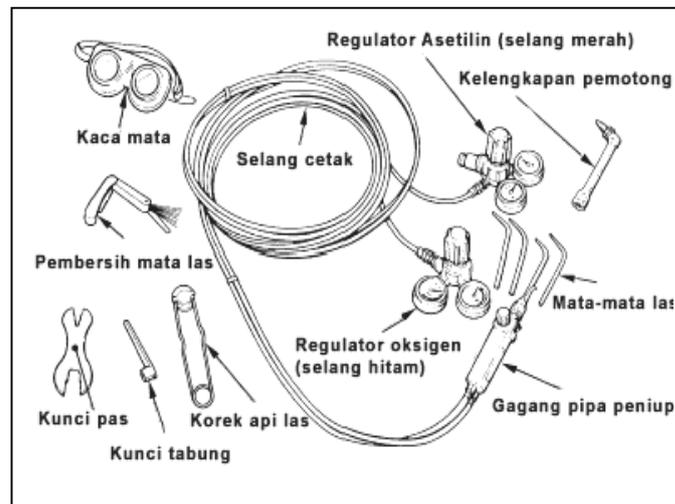
Perangkat tersebut tidak termasuk tabung gas dan gas.



Tabung gas dan gasnya disewa dari perusahaan penyedia gas.

Gambar 193. Seperangkat Las Oxy-Asetilin

Asesoris untuk seperangkat las *oxy-asetilin*



Gambar 194. Asesoris perangkat las *oxy-asetilin*.

43. Pistol Udara (Blow/Air Gun)

Pistol udara biasanya digunakan untuk membersihkan komponen dan mengeringkan komponen yang dicuci dengan peluntur (*solvent*). Bila

menggunakan pistol udara, gunakanlah pelindung mata. Jangan menyemprot langsung diri anda atau orang lain. Jangan menyemprot komponen rem dan koping, karena komponen ini menggunakan asbes, bahan yang dapat menyebabkan penyakit kanker.

Pistol Peluntur/Pembersih

Pistol peluntur mempunyai tabung dan penghisap yang dusekrupkan pada pistol. Tabung ini di isi dengan peluntur/pembersih yang diperlukan. Pistol peluntur digunakan untuk melunturkan kotoran atau minyak gemuk/*grease* dari komponen sehingga komponen dapat dikerjakan dengan lebih mudah.



Gambar 195. Pistol peluntur

44. Bor Udara

Dengan menggunakan perlengkapan yang tepat, bor udara dapat digunakan untuk mengebor lubang, menggerinda, mengkilapkan dan membersihkan komponen.

Sikat *rotary* dapat digunakan pada bor udara atau bor listrik untuk membersihkan dengan cepat, Sikat akan mengikis dengan cepat sisa-sisa karet perapat, lapisan karbon dan karat pada engine dan komponen, hal ini dapat dilakukan dengan mudah.

Perhatian

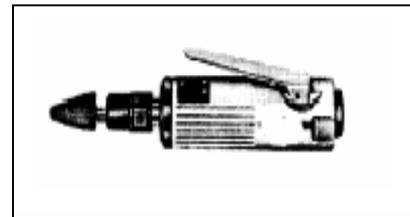
Gunakan hanya sikat *rotary* kecepatan tinggi pada bor udara. Sikat yang dirancang untuk bor listrik dapat berlepasan bila digunakan pada bor udara dan ini sangat berbahaya. Untuk amannya, atur kecepatan bor udara pada tingkatan lambat yang dianggap dapat mengatasi pekerjaan.

Kikir putar atau batu pembersih dapat digunakan pada bor listrik maupun bor udara. Kikir ini sangat membantu untuk membersihkan goresan ataupun permukaan yang bopeng-bopeng.

Pastikan tidak memutar batu pembersih terlalu cepat dengan bor udara. Umumnya batas putarannya disebutkan pada kikir atau wadah batu pembersih.

45. *Die Grinder*

Die grinder digunakan untuk mengikis dengan cepat permukaan logam dengan cara memutar kikir *rotary* atau batu pembersih dengan putaran tinggi. Harus diperhatikan, bila menggunakan bor udara, agar tidak meputar batu pembersih dengan kecepatan yang sangat tinggi.



Gambar 196. Die Grinder

Kecepatan putar maksimum yang diijinkan harus dituliskan pada wadah kikir atau batu pembersih. Penggunaan alat ini akan menimbulkan percikan bunga api, suara yang berisik atau lemparan partikel kecil. Selalu gunakan pelindung pendengaran, pelindung mata dan pelindung tangan dan muka.

c. Rangkuman

Rak pencampur warna tersusun dari struktur logam yang membentuk rak untuk meletakkan botol cat, motor listrik tahan api dan mekanisme penggerak pengaduk. Kaleng untuk meletakkan cat memiliki tongkat pengaduk yang terpasang pada penutup. Tongkat pengaduk ini digerakkan oleh roda gigi mekanisme penggerak untuk mengaduk cat.

Mesin pencampur harus dinyalakan setiap pagi dan sore selama 5 sampai 10 menit. Periksa kaleng cat apakah kosong dan perlu diganti.

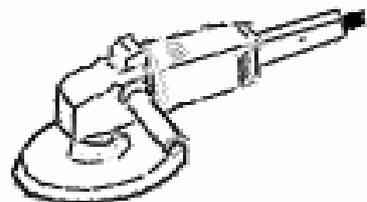
d. Tugas

1. Mempelajari kegiatan 3 dan menjawab semua pertanyaan.
2. Mengoperasikan dan merawat:
 - a) Mesin pencampur
 - b) Sander/Mesin Pengampelas mekanis
 - c) Peralatan menggunakan tekanan udara
 - d) Peralatan pengering
 - e) Spray Booth/Ruang Pengecatan
 - f) Sander/Mesin Pengampelas dan polisher listrik
 - g) Peralatan Pengecatan
 - h) Kompresor udara dan regulator
3. Mengetap ulir di dalam lubang yang sudah di bor.

e. Tes Formatif

1. Sebutkan dua hal penting dalam penggunaan alat potong.
2. Bagaimana peraturan keselamatan dalam penggunaan razor blade.
3. Bagaimana menggunakan pisau trimming.
4. Sebutkan peraturan keselamatan dalam menggunakan pisau trimming.
5. Bagaimana memegang scraper.
6. Bagaimana peraturan keselamatan dalam menggunakan razor blade scraper.
7. Tuliskan peraturan keselamatan dalam menggunakan sikat kawat.
8. Jelaskan bagaimana anda menggunakan gun spanner.
9. Apa yang harus digunakan untuk membersihkan saluran dalam spray-gun.
10. Jelaskan bagaimana anda menggunakan kuas cat.
11. Sebutkan prosedur perawatan bagi kuas cat standar.
12. Sebutkan dua hal penting dalam penggunaan kuas pensil.

13. Jelaskan bagaimana menggunakan kuas pensil.
14. Jelaskan bagaimana menggunakan kuas dagger liner.
15. Jelaskan bagaimana anda merawat kuas pensil dan kuas dagger liner.
16. 16. Sebutkan dua hal penting bagi pisau dempul dan kape.
17. Bagaimana anda menggunakan pisau dempul dan kape.
18. Sebutkan tiga hal penting dalam penggunaan landasan ampelas.
19. Jelaskan terdiri dari apa saja rak pencampur warna (mixing bank).
20. Sebutkan bagian-bagian rak pencampur warna
21. Berapa lama rak pencampur harus dinyalakan setiap hari?
22. Sebutkan langkah-langkah yang anda lakukan dalam menggunakan rak pencampur.
23. Sebutkan dua jenis utama mesin pengatur warna
24. Sebutkan macam-macam mesin pengatur warna berikut.
25. Sebutkan empat poin penting mengenai mesin pengatur warna
26. Sebutkan bagian-bagian mesin pengatur warna
27. Jelaskan pengoperasian mesin pengatur warna.
28. Bagaimana cara kerja mesin pengatur warna jenis volume ?
29. Sebutkan hal-hal penting mengenai peralatan yang menggunakan tekanan udara.
30. Sebutkan dua metode pelumasan pada alat yang menggunakan tekanan udara.
31. Mengapa anda harus menggunakan sistem penyedot debu jika melakukan sanding dengan mesin?
32. Apa jenis kertas amplas yang dipakai pada alat yang menggunakan sistem penyedot debu?
33. Apa guna Alat Pengampelas cakram?
34. Sebutkankan nama dua Alat Pengampelas berikut.



- a) b)
35. Apa jenis bantalan belakang yang digunakan dalam Alat Pengampelas cakram yang mempunyai tugas berat?
 36. Bagaimana seharusnya anda menggunakan Alat Pengampelas cakram?
 37. Sebutkan tujuh peraturan mengenai Sander/Alat Pengampelas cakram.
 38. Di mana anda menggunakan Alat Pengampelas cakram orbital?
 39. Sebutkan jenis Alat Pengampelas berikut.



- a) b)
40. Apa keuntungan memakai Alat Pengampelas cakram orbital?
 41. Bagaimana seharusnya penggunaan Alat Pengampelas cakram orbital?
 42. Jelaskan dua metode pemasangan cakram sanding pada Alat Pengampelas cakram orbital.
 43. Sebutkan lima peraturan demi keamanan yang harus dilaksanakan jika menggunakan Alat Pengampelas cakram orbital.
 44. Jelaskan tentang Alat Pengampelas orbital dan fungsinya.
 45. Bagaimana cara penggunaan Alat Pengampelas orbital yang menggunakan tekanan udara?
 46. Jelaskan mengenai Alat Pengampelas orbital listrik.
 47. Sebutkankan prosedur penggunaan Alat Pengampelas orbital listrik.
 48. Sebutkan dua jenis Sander/Alat Pengampelas berikut.



a) b).....

49. Sebutkan lima peraturan demi keamanan yang harus dilaksanakan jika menggunakan Alat Pengampelas orbital listrik.
50. Apa jenis utama ruang pengecatan yang digunakan dalam bengkel refinish?
51. Sebutkan empat langkah demi keamanan dalam mengoperasikan ruang pengecatan.
52. Apa saja prosedur perawatan ruang pengecatan?
53. Apa jenis alat poles yang digunakan dalam penggunaan compound?
54. Apa kekurangan penggunaan alat poles listrik?
55. Bagaimana cara pemasangan topi poles?
56. Jelaskan prosedur penggunaan alat poles.
57. Jelaskan mengenai alat penyemprot cat jenis penyedotan.
58. Bagaimana penggunaan alat penyemprot cat jenis penyedotan?
59. Apa kegunaan utama alat penyemprot cat jenis gravitasi?
60. Sebutkan cara penggunaan alat penyemprot cat jenis tekanan.
61. Apa fungsi alat penyemprot jenis touch up gun?
62. Sebutkankan prosedur perawatan alat penyemprot cat.
63. Sebutkankan jenis alat penyemprot cat berikut ini.



a)

b)



c)



d)

64. Sebutkan dua macam kompresor udara yang digunakan dalam bengkel perbaikan bodi.
65. Sebutkan tiga peraturan untuk keamanan yang harus dilaksanakan dalam mengoperasikan kompresor udara.
66. Bagaimana perawatan yang harus dilakukan pada kompresor udara?
67. Apakah transformator udara serta apa kegunaannya?
67. Sebutkan bagian-bagian utama transformator udara.
68. Bagaimana cara pengontrolan udara pada kompresor udara?
69. Sebutkan tiga langkah perawatan kompresor udara.
70. Apa fungsi alat pengering infra merah portabel?
71. Terangkan cara penggunaan alat pengering infra merah portabel.
72. Sebutkankan lima peraturan untuk keamanan dalam menggunakan alat pengering infra merah.
73. Bagaimana anda menggunakan pistol udara.
74. Tuliskan tiga peraturan keselamatan dalam penggunaan pistol udara.
75. Mengapa anda tidak boleh menggunakan pistol udara untuk membersihkan debu dari pakaian anda.
76. Sebutkan empat hal penting dalam penggunaan bor tenaga.
77. Sebutkan peraturan keselamatan dalam penggunaan bor tenaga.

- a. Dengan piringan potong yang tepat, gerinda dapat digunakan untuk
 - b. Pisau atau pelubang pada *Nibbler* berbentuk bulat dan bergerak naik turun pada pemegangnya disebut
 - c. Biasanya digunakan untuk mengencangkan atau melonggarkan baut yang besar dengan cepat, dan tidak ada masalah dengan mengerjakannya menggunakan
- f. Kunci Jawaban
1. 1. Selalu mengganti mata potong, mata yang tumpul menghasilkan pemotongan yang jelek dan dapat menyebabkan slip yang membahayakan.
 2. Jangan menekan dengan kuat saat memotong, sebab hal ini dapat menyebabkan mata patah.
 2. Jangan sekali-kali memasukkan *razor blade* ke dalam kantong. Simpan razor blade dalam wadah logam tertutup. Buang mata yang telah digunakan dengan menempatkannya dalam wadah logam yang tertutup dan buang ke tempat sampah.
 3. 1. Pegang gagang pisau dengan kuat.
 2. Memotong dengan arah gerakan ke bawah dengan menyudut.
 4. 1. Jangan gunakan pisau *trimming* yang gagangnya berminyak atau kotor.
 2. Masukkan mata pisaunya bila tidak digunakan.
 3. Simpan mata pisau yang rusak pada wadah tertutup dan buang pada tempat sampah logam.
 5. 1. Pegang *scraper* dengan sedikit menyudut.
 2. Pegang *scraper* dengan tangan dan gunakan jari anda untuk mengarahkan matanya.
 6. 1. Gunakan *scraper* dengan hati-hati, matanya sangat tajam.

2. Bila tidak digunakan, mata pisau harus selalu tersimpan.
 3. Buang mata pisau yang rusak dalam wadah logam.
4. Buang *razor blade scraper* bila matanya tidak mau kembali ke dalam.
7.
 1. Gunakan kaca mata pelindung saat menggunakan sikat kawat.
 2. Buang sikat bila kawat-kawatnya telah bengkok atau berguguran.
8. Identifikasi komponen *spanner* yang sesuai dengan komponen yang dibongkar. Pasang *spanner* pada komponen dan lepaskan dengan cara menarik ke arah anda. Hindarkan menggunakan tenaga yang berlebihan.
9. Saat komponen dilepas dari *spray gun*, gunakan sikat untuk membersihkan saluran cairan.
10.
 1. Tempatkan cat yang akan digunakan pada wadah yang sesuai.
 2. Celupkan kuas ke dalam cat sampai kira-kira sepertiga kuas.
 3. Tekankan kuas pada dinding wadah untuk menghindari cat yang berlebihan.
 4. Pegang kuas pada posisi menyudut, dan kuaskan cat pada permukaan yang akan dicat, tekankan pada permukaan sehingga bulu-bulunya menekan cat keluar.
 5. Kuaskan cat secara merata pada permukaan sesuai ketebalan yang diinginkan. Kuas harus digerakkan pada kecepatan dan tekanan yang tetap/konstan, untuk mengendalikan ketebalan cat pada permukaan. Gunakan langkah-langkah pendek untuk menghindari tanda-tanda kuas, kuas harus diangkat diakhir langkah penguasan.

11.
 1. Begitu selesai mengecat segera bersihkan kuas dengan pelarut dan cuci kuas dengan air sabun hangat untuk mencegah bulu-bulu kuas mengeras.
 2. Jika kuas sering digunakan, kuas harus ditempatkan pada gantungan pada wadah tertutup.
 3. Kuas yang tidak sering dipakai harus dibersihkan dan tempatkan pada tempat yang datar dalam lemari. Jangan biarkan kuas berdiri pada bulu-bulunya, hal ini akan membuat kuas tidak dapat digunakan lagi.
12.
 1. Hindari penggunaan cat yang berlebihan, untuk menghindari kelebihan cat pada satu tempat, dan cat data tercecer dimana-mana.
 2. Hindarkan pengecatan pada terik matahari, karena hal ini akan membuat cat cepat kering dan tarikan kuas akan meninggalkan bekas.
 13.
 1. Tuangkan sedikit cat pada wadah yang disiapkan.
 2. Tambahkan sedikit thinner agar cat sesuai untuk kuas.
 3. Berikan kuas sedikit cat.
 1. Kuaskan cat pada cat yang rusak, hindarkan penggunaan cat yang berlapis-lapis.
 2. Biarkan cat mengering dan tambahkan lapisan cat untuk meratakan cat yang rusak.
 3. Cuci kuas dengan thinner segera setelah digunakan.
14.
 1. Siapkan cat untuk mengecat sama seperti teknik penggunaan kuas pensil.
 2. Oleskan kuas pada cat.
 1. Pegang kuas diantara ibu jari dan telunjuk dan oleskan kuas di sepanjang permukaan yang rusak. Biarkan sampai kering dan bila perlu tambah catnya.

15. Kuas pensil dan dagger liner harus dibersihkan dengan thinner segera setelah digunakan. Berikan sedikit petroleum jelly pada bulu-bulunya untuk menjaga bulu-bulu tetap lembut saat disimpan. Letakkan kuas terbaring pada tempat penyimpanan bila tidak digunakan.
16.
 1. Jangan gunakan pisau dempul atau kape yang rusak, hal ini akan menimbulkan goresan pada dempul saat digunakan.
 2. Hindarkan menggunakan dempul langsung dari wadahnya, hal ini biasanya menyebabkan dempul yang berlebihan pada permukaan. Gunakan pisau dempul lainnya untuk mengambil dempul dari wadahnya, gunakan ini sebagai tempat pengadukan dempul.
17.
 1. Pegang pisau dempul atau kape dengan mereknya menghadap ke atas, sehingga selalu menggunakan sisi yang sama, dan keausannya merata untuk mendapatkan penggunaan yang halus.
 2. Pegang pisau dempul dengan satu tangan di bagian dasar tangkai, topang matanya dengan jari. Pegang kape dengan merentangkan jari-jari anda di bagian belakang kape untuk menyangga saat mengoleskan dempul. Pegang pisau dempul atau kape dengan sudut 45° sewaktu mengoleskan dempul.
18.
 1. Gunakan landasan yang lunak untuk menghaluskan primer kering dua komponen, bahan pengisi dan penyelesaian akhir.
 2. Hindarkan menggunakan landasan yang bersudut saat mengampelas, hal ini dapat meninggalkan bekas dan alur pada permukaan.

3. Jangan menggunakan landasan yang tidak rata, tidak sesuai, atau yang rusak.
19. Rak pencampur tersusun dari struktur logam yang terdiri dari rak-rak untuk menampung cat, motor listrik tahan api, dan mekanisme penggerak untuk pengaduk. Kaleng untuk meletakkan cat memiliki tongkat pengaduk yang terpasang pada penutup. Tongkat pengaduk ini digerakkan oleh roda gigi mekanisme penggerak untuk mengaduk cat.
 20. A. Pengaduk
B. Rantai penggerak
C. Motor
D. Saklar
 21. 5-10 menit
 22.
 1. Periksa apakah alat bekerja dengan baik. Pastikan pewarna diletakkan dengan baik pada mesin.
 2. Pasang sambungan listrik pada mesin.
 3. Atur timer sesuai waktu yang diperlukan untuk mengaduk cat.
 2. Tekan tombol start.
 3. Matikan mesin setiap sore.
 23.
 1. Tipe berat (elektronik)
 2. Tipe volume
 24.
 - a) Mesin pengatur warna elektronik
 - b) Mesin pengatur warna jenis volume
 25.
 1. Jangan menggunakan mesin pengatur perbandingan warna pada tempat yang banyak anginnya. Pergerakan sedikit bisa berpengaruh pada tampilan layar (berkedip atau angka yang berubah).
 2. Pastikan alat diletakkan pada tempat yang rata.
 3. Hindarkan dari getaran dan panas.

1. Nyalakan dan biarkan panas terlebih dahulu sebelum menggunakan alat tersebut. Jika anda tidak melakukannya maka dapat diperoleh hasil pembacaan yang tidak akurat.

26. A. Penunjukan *digital*

B. *Platform*

C. Batang Tara

27. 1. Nyalakan *power*.

2. Letakkan kaleng dengan ukuran yang diperlukan.

1. Tekan batang tara hingga layar menampilkan angka nol.

2. Tuang cat pertama pada kaleng hingga mesin mencatat pengukuran yang diperlukan.

28. Mesin jenis ini menggunakan sistem pelampung untuk mengukur jumlah cat yang diperlukan untuk membuat warna yang dikehendaki. Pada saat cat ditambahkan pada kaleng, pelampung bergerak ke atas menggerakkan jarum dan menunjukkan pengukuran.

29. Peralatan bertekanan udara bisa rusak karena udara yang terkontaminasi. Peralatan yang digerakkan udara harus digunakan dengan transformator untuk menjamin suplai udara yang bersih. Gunakan alat pelindung pendengaran jika bekerja dengan alat yang digerakkan menggunakan tekanan udara karena alat ini menimbulkan suara bising.

Penggunaan alat yang digerakkan dengan tekanan udara, menghilangkan adanya bahaya sengatan aliran listrik. Seringkali pada lantai bengkel yang digunakan untuk refinish terdapat genangan air karena pekerjaan yang memerlukannya. Jika terjadi suatu ketidakberesan pada peralatan listrik atau jika kabel *power* ada yang terbuka, tingkat bahaya sengatan listrik pada operator menjadi tinggi.

30. Peralatan harus diberi pelumas dengan cara memasukannya pada jalan masukan udara secara manual atau dengan alat pelumas yang dipasang pada dasar alat yang akan melumasi secara otomatis.
31. Alat Pengampelas menimbulkan debu yang buruk bagi kesehatan. Anda harus menggunakan mesin pengampelas yang mempunyai penyedot debu. Penyedot debu menyedot hampir semua debu.
32. Kertas dan piringan/cakram amplas yang digunakan pada sistem penyedotan debu harus memiliki lubang penyedotan pada permukaannya. Lubang-lubang ini harus tepat dengan lubang-lubang yang terdapat pada bagian belakang mesin.
33. Alat Pengampelas piringan digunakan untuk sanding berat pada perbaikan filler plastik dan pekerjaan berat pengelupasan cat pada bengkel.
 34. a. Alat Pengampelas cakram dengan tekanan udara
 - a. Alat Pengampelas cakram listrik
35.
 1. Bantalan keras : jika menggosok logam gunakan bantalan keras dengan cakram abrasif kasar (tipe yang dibaut)
 2. Bantalan fleksibel : jika mengelupas cat, anda harus menggunakan bantalan yang lebih lunak dengan cakram abrasif yang lebih halus (tipe yang direkatkan)
36. Nyalakan Alat Pengampelas saat mendekati permukaan yang akan diampelas. Matikan Alat Pengampelas saat tidak bersentuhan dengan permukaan.

Pegang Alat Pengampelas dengan kuat terhadap permukaan tetapi tanpa menggunakan tekanan berlebihan. Tekanan berat akan mengurangi putaran dan mengurangi usia cakram abrasif.

Pegang Alat Pengampelas dengan sudut 10 sampai 20 derajat terhadap permukaan. Jika Alat Pengampelas terletak rata dengan permukaan maka akan melompat-lompat dan tidak rata, sehingga akan sulit memegangnya serta bisa terlepas dari genggamannya.

37.
 1. Gunakan selalu kacamata pelindung dan peralatan pernafasan yang sesuai.
 2. Jangan gunakan cakram abrasif yang retak atau patah. Cakram rusak dapat mengakibatkan mesin bergetar dan serpihan cakram bisa terlempar serta melukai seseorang.
 3. Jangan menggunakan pakaian yang longgar. Jika tersangkut pada mesin dapat menyebabkan kecelakaan.
 4. Jangan berdiri di atas air jika menggunakan Alat Pengampelas listrik. Jangan biarkan ada colok listrik yang tergeletak di air.
 3. Nyalakan mesin saat anda dekat permukaan yang akan diampelas. Matikan mesin jika tidak menyentuh permukaan. Sebabnya adalah cakram berputar sangat cepat sehingga anda dapat kehilangan kontrol terhadap Alat Pengampelas yang mengakibatkan kecelakaan pada diri anda atau orang lain yang berada di dekat anda.
 4. Hindari benda runcing atau tajam karena dapat membuat Alat Pengampelas tersangkut sehingga tertarik dari tangan anda dan menimbulkan kemungkinan terjadinya kecelakaan pada diri anda atau kerusakan pada pekerjaan perbaikan yang anda lakukan.
 5. Pusatkan perhatian pada pekerjaan.
38. Alat Pengampelas cakram orbital biasanya digunakan untuk menghilangkan lapisan cat yang tidak terlalu tebal. Walau

mungkin Alat Pengampelas cakram orbital tampak serupa dengan Alat Pengampelas cakram yang lebih besar, Alat Pengampelas ini memiliki gerakan semi-lingkaran (*orbital*).

39. a. Alat Pengampelas cakram orbital bertekanan udara
b. Alat Pengampelas cakram orbital listrik
40. Alat Pengampelas cakram orbital lebih kecil dan lebih ringan daripada Alat Pengampelas cakram yang lebih besar sehingga dapat digunakan pada tempat-tempat yang sulit serta dapat mengikuti bentuk permukaan lebih mudah.
Rotasi orbit Alat Pengampelas membuat cakram tidak mudah tersendat dan menghasilkan permukaan yang lebih halus tanpa penggosokan berlebihan.
41. Pegang Alat Pengampelas cakram orbital dengan kedua tangan dengan kuat.
Nyalakan Alat Pengampelas dan letakkan pada permukaan yang akan digosok. Jangan menekan terlalu keras.
Gerakkan Alat Pengampelas ke depan dan ke belakang. Jangan biarkan diam di satu tempat.
42. 1. Cakram dengan bagian belakang yang memiliki perekat.
2. Cakram dengan bagian belakang velcro
Cakram yang memiliki perekat di bagian belakangnya cepat dalam pemasangan untuk mengganti cakram yang aus. Cakram velcro menggunakan lapisan sikat nilon pada bagian belakangnya untuk melekatkan bantalan belakang velcro pada mesin.
43. 1. Debu yang timbul pada pengerjaan sanding dapat menyebabkan masalah kesehatan. Maka penting untuk menggunakan sistem penyedotan debu pada semua peralatan sanding listrik.

2. Gunakan selalu kaca mata pelindung dan respirator.
 3. Jangan berdiri di atas air saat menggunakan Alat Pengampelas cakram orbital listrik. Jangan sampai ada terminal kabel yang tergeletak di air saat mengoperasikan Alat Pengampelas.
 4. Hindari benda runcing atau tajam karena dapat membuat Alat Pengampelas tersangkut sehingga tertarik dari tangan anda dan menimbulkan kemungkinan terjadinya kecelakaan pada diri anda atau kerusakan pada pekerjaan perbaikan yang anda lakukan.
2. Matikan mesin jika mengganti bantalan cakram abrasif.
44. Alat Pengampelas orbital menggunakan gerakan maju mundur untuk menggosok permukaan. Alat Pengampelas orbital merupakan mesin penghalus dan dipegang pada posisi rata terhadap permukaan.
- Alat Pengampelas jenis ini digunakan untuk menghaluskan filler, menghaluskan bagian tepi pengecatan dan mengelupas cat jika tidak terlalu tebal.
45. Pegang mesin dengan genggam tangan.
- Nyalakan mesin saat mendekati permukaan benda kerja.
- Biarkan Alat Pengampelas bekerja terus. Gerakkan sedikit maju mundur.
- Periksa pasir abrasif secara teratur apakah aus.
- Angkat Alat Pengampelas dan matikan.
46. Alat Pengampelas orbital listrik lebih besar dan lebih berat daripada Alat Pengampelas orbital yang menggunakan tekanan udara dan biasanya memiliki dua pegangan tangan agar dapat dijalankan dengan baik. Ukurannya yang besar membuatnya cocok untuk digunakan pada penghalusan

daerah yang luas. Alat Pengampelas orbital memiliki sistem penyedotan debu seperti pada Alat Pengampelas cakram orbital.

47. Gunakan kedua tangan untuk memegang mesin.

Nyalakan dan letakkan secara datar pada permukaan. Jangan menekan Alat Pengampelas berlebihan.

Biarkan Alat Pengampelas terus bergerak. Gerakkan sedikit maju mundur.

Periksa berulang kali apakah pasir abrasif aus.

Angkat Alat Pengampelas dari permukaan dan matikan.

48. a. Alat Pengampelas orbital bertekanan udara

b. Alat Pengampelas orbital listrik

49. 1. Debu yang timbul pada pengerjaan sanding dapat menyebabkan masalah kesehatan. Maka penting untuk menggunakan sistem penyedotan debu pada semua peralatan sanding listrik.

2. Gunakan selalu kaca mata pelindung dan respirator atau masker debu.

3. Jangan berdiri di atas air saat menggunakan Alat Pengampelas cakram orbital listrik. Jangan sampai ada terminal kabel yang tergeletak di air saat mengoperasikan Alat Pengampelas.

4. Jangan gunakan Alat Pengampelas orbital yang tidak bekerja baik, saklarnya kurang baik atau kabelnya rusak.

5. Hindari benda runcing yang bisa membuat mesin tersangkut.

50. Jenis utama ruang penyemprotan adalah gabungan ruang penyemprotan-oven konveksi suhu rendah.

51.
 1. Jangan melakukan penyemprotan sama sekali di dalam ruang ini tanpa menggunakan alat bantu pernapasan yang memadai.
 2. Jangan memasuki ruang sementara sedang berlangsung penyemprotan.
 3. Biarkan pintu tidak terhalang apapun agar dapat segera dilakukan evakuasi dalam keadaan darurat.
 4. Jaga ruang agar selalu bersih dari benda-benda.
52.
 1. Jaga lantai dan dinding agar selalu bersih.
 2. Bersihkan jendela dan penutup lampu dengan teratur.
 3. Ganti penyaring/filter dengan teratur.
 4. Jaga lantai dan saluran air agar selalu bersih
53. Alat poles yang lebih ringan daripada Alat Pengampelas cakram serta berkecepatan lebih rendah digunakan untuk menggosok. Dipakai alat yang bertenaga listrik atau yang digerakkan oleh tekanan udara.
54. Kekurangannya adalah motor listrik akan aus yang disebabkan oleh sisa-sisa compound.
55. Topi bantalan dari wol dipasang pada bantalan karet tebal.
Topi bantalan wol memiliki tali untuk mengikatkan pada bantalan karet.
56. Sebelum menggunakan alat pastikan bahwa topi bantalan bersih. Bersihkan sisa-sisa kotoran. Berikan pasta *compound* pada permukaan benda kerja.
Nyalakan mesin dan pegang dengan kokoh dengan kedua tangan. Turunkan mesin hingga sepertiga dari topi pemoles menyentuh permukaan dengan sudut 10° hingga 15° . Jangan terlalu menekan mesin karena cat bisa terbakar. Biarkan mesin bergerak terus menerus

dan gosok hingga seluruh pasta terpakai. Ulangi hingga pada seluruh permukaan.

57. Alat penyemprot cat jenis penyedotan merupakan alat penyemprot yang dapat digunakan untuk berbagai macam fungsi, untuk bahan yang berbobot tidak terlalu berat seperti cat primer dan pernis. Alat penyemprot dengan penyedotan tidak sesuai jika digunakan untuk material berat seperti dempul semprot.
58. Atur tekanan udara sekitar 350 kpa.
Genggam alat dengan erat
Arahkan pada permukaan yang akan dicat
Pegang membentuk sudut 90 terhadap permukaan pada jarak 150-200 mm.
Tekan pemicu dan gerakkan sepanjang permukaan selama penyemprotan
59. Penggunaan utama alat ini untuk email dan dempul primer.
60. Alat penyemprot jenis tekanan terutama digunakan untuk penggunaan material berat seperti dempul semprot.
61. Alat semprot jenis touch up digunakan untuk luasan kecil seperti pada pembuatan goresan dan noda.
62.
 1. Buang cat dan bersihkan dengan thinner tiap kali selesai penggunaan.
 2. Beri pelumas pada semua bagian yang bergerak tiap minggu.
 3. Bongkar dan bersihkan alat tiap minggu.
 4. Ganti bagian yang aus atau rusak.
63.
 - a. Alat penyemprot jenis tekanan
 - b. Alat penyemprot jenis penyedot
64.
 1. Kompresor tipe piston
 2. Kompresor tipe rotari

65. 1. Jaga agar puli dan tali/sabuk penggerak tetap bersih saat kompresor bekerja.
2. Jika bekerja dalam jangka waktu lama kompresor akan menjadi panas, jangan sentuh bagian kompresor karena bisa menimbulkan luka bakar.
3. Jangan jalankan kompresor yang memiliki katup yang rusak.
66. Perawatan Harian : Buka kran pembuangan untuk menghilangkan embun dari tangki penyimpanan.

Perawatan Mingguan : Periksa ketinggian minyak pelumas pada motor kompresor. Periksa apakah sabuk penggerak aus atautkah memuai. Lepas kemudian periksa filter udara. Bersihkan kompresor dengan menyeka dengan kain bersih dan semprot debunya dengan udara. Periksa katup apakah bekerja dengan benar.

67. Transformator udara digunakan untuk memperoleh suplai udara yang bersih, bebas embun dan tekanan yang rata (regulated). Transformator udara merupakan alat untuk menghilangkan kotoran dan embun dari udara yang ditekan.

68. 1. Penunjuk tekanan
2. Regulator
3. Katup keluaran
4. Kondensor
5. Katup pembuangan
69. Tekanan udara dinaikkan atau diturunkan dengan memutar knob regulator udara sehingga diperoleh pengontrolan udara. Pipa udara dipasang pada saluran keluaran udara.

70.
 1. Buang embun dari transformator setidaknya satu kali sehari dengan memutar knob pembuangan pada dasar transformator.
 2. Putar knob regulator udara pada posisi tekanan rendah tiap akhir hari kerja untuk mengurangi tekanan pada pegas dan diafragma.
 3. Lap dengan kain bersih untuk menghilangkan kotoran, jaga agar penunjuk tekanan tetap bersih.
71. Untuk memanaskan panel dalam perbaikan luasan yang kecil sering digunakan pengering infra merah yang mudah dibawa (portable).
 72. Agar diperoleh distribusi panas yang merata pada seluruh permukaan yang dicat, pengering diletakkan pada posisi sejauh 60 cm dari permukaan. Jangan letakkan pengering terlalu dekat dengan permukaan karena jika terlalu panas cat akan menjadi rusak. Sebelum memanasi biarkan terlebih dahulu permukaan mengering selama sekitar 10 sampai 15 menit.
 73.
 1. Pastikan kabel listrik tidak dekat dengan panas.
 2. Jangan pindahkan pengering selama dinyalakan.
 3. Jangan ada sampah atau bahan pengencer cat/thinner di dekat permukaan yang dikeringkan.
 4. Jangan gunakan pengering jika kabelnya kurang baik/rusak.
 5. Jangan gunakan pengering di dekat air.
74. Gunakan pistol udara dengan memegang tangkainya dan tekan pelatuknya. Semakin dalam pelatuk ditekan, semakin tinggi tekanan udaranya. Arahkan nozelnya pada permukaan, kemudian baru pelatuknya ditekan.
75.
 1. Jangan sekali-kali mengarahkan pistol udara pada orang.

2. Gunakan kaca mata pelindung dan pakaian pelindung saat menggunakan pistol udara.
 3. Jangan menggunakan pistol udara untuk membersihkan debu dari pakaian anda, udara bertekanan dapat masuk ke dalam aliran darah dan menyebabkan kecelakaan bahkan kematian.
76. Udara bertekanan dapat masuk ke dalam aliran darah anda dan menyebabkan kecelakaan bahkan kematian.
77. 1. Saat menggunakan bor tenaga anda harus yakin permukaan yang dibor aman dan tidak akan bergerak sewaktu dibor.
2. Gunakan kunci bor untuk mengencangkan atau melonggarkan mata bor.
 3. Buat tanda sebelum mengebor lubang untuk membantu mencegah pengeboran bergeser.
 4. Menekan terlalu keras saat mengebor dapat mematahkan mata bor.
78. 1. Pastikan sumber daya dicabut sewaktu anda mengganti mata bor.
2. Amankan komponen sebelum mengebor.
1. Jangan menekan terlalu keras sewaktu mengebor.
 2. Kencangkan bor dengan menggunakan kunci bor.
 3. Jangan menggunakan bor yang rusak.
 4. Periksa sambungan daya sebelum digunakan. Kerusakan kabel dapat menyebabkan sengatan listrik.
79. Memotong logam dan bahan-bahan kramik
80. *Die*
81. *Air Wrenches*

g. Lembar Kerja

Lembar Kerja 1

Alat/bahan

1. Kendaraan atau panel yang sesuai
2. Razor Balde
3. Pisau trimming

Langkah kerja

1. Mendapatkan alat potong yang sesuai.
2. Disediakan kendaraan yang sesuai.
3. Menggunakan *razor blade mengtrim masking paper* atau pita.
4. Menggunakan pisau *trimming* membuat garis hiasan dengan *masking paper* atau pita.

Lembar Kerja 2

Alat/bahan

1. Kendaraan bermotor yang sesuai
2. Pengikis cat (*paint scraper*)
3. Pengikis *razor blade*

Langkah kerja

1. Disediakan kendaraan yang sesuai.
2. Mendapatkan alat pengikis dari ruang alat.
3. Menggunakan pengikis untuk melepas cat dari permukaan.
4. Menggunakan pengikis *razor blade* untuk melepas residu dari bagian kaca kendaraan.

Lembar Kerja 3

Alat/bahan

1. Kendaraan yang sesuai
2. Sikat kawat

Langkah kerja

1. isediakan kendaraan yang sesuai.
2. Mendapatkan sikat kawat dari ruang alat.
3. Menggunakan sikat kawat untuk membersihkan cat yang rusak dan bercak karat dari permukaan.

Lembar Kerja 4

Alat/bahan

1. *Spray gun*
2. Kelengkapan pembersih *spray gun*
3. Larutan pembersih

Langkah kerja

1. Disediakan *spray gun* yang sesuai dan kelengkapan pembersih *spray gun*.
2. Membongkar bagian-bagian utama.
3. Membersihkan *spray gun*.
4. Meminta pelatih untuk memeriksa *spray gun*.
5. Merakit kembali *spray gun*.
6. Menguji kerja *spray gun*.

Lembar Kerja 5

Alat/bahan

1. Kendaraan yang sesuai
2. Kuas cat standar
3. Kuas pensil
4. Kuas *dagger liner*
5. *Thinner, solvent*

Langkah kerja

1. Disiapkan kendaraan yang sesuai.
2. Memilih cat *lecquer* akrilik yang sesuai.
3. Menggunakan kuas cat standar untuk mengecat bagian yang sesuai pada chasis atau rangka kendaraan.

4. Menggunakan kuas pensil untuk mengisi serpihan cat pada pengecatan akhir.
5. Menggunakan kuas *dagger liner* untuk memperbaiki bagian panel yang rusak.
6. Membersihkan dan merawat kuas.

Lembar Kerja 6

Alat/bahan

1. Kendaraan yang sesuai.
2. Pisau dempul.
3. Kape

Langkah kerja

1. Disediakan kendaraan yang sesuai.
2. Mendapatkan pisau dempul dan kape dari ruang alat.
3. Menggunakan prosedur yang benar dalam penggunaan pisau dempul pada permukaan yang disediakan.
4. Menggunakan prosedur yang benar dalam penggunaan kape pada permukaan yang di sediakan.
5. Membersihkan alat-alat dan perlengkapan dan mengembalikannya ke ruang alat.

Lembar Kerja 7

Alat/bahan

1. Kendaraan yang sesuai
2. Landasan yang lunak
3. Landasan yang keras
4. Landasan yang panjang
5. Kertas ampelas

Langkah kerja

1. Disediakan kendaraan yang sesuai.

2. Memilih kertas ampelas yang sesuai.
3. Mendapatkan landasan dari ruang alat.
4. Menggunakan landasan yang keras dengan benar untuk menghaluskan bidang yang didempul.
5. Menggunakan landasan yang lunak dengan benar untuk menghaluskan bidang diisi dengan primer dua campuran.
6. Menggunakan landasan yang panjang dengan benar untuk menghaluskan permukaan yang dilister.
7. Merawat dan mengembalikan peralatan ke ruang alat.

Lembar Kerja 8

Alat/bahan

Pencampur/mixer bertenaga listrik

Langkah kerja

1. Sediakan mixer bertenaga listrik.
2. Periksa peralatan dan nyalakan.
3. Laksanakan prosedur pengoperasian alat yang benar.
4. Atur timer untuk waktu 1 menit.
5. Lakukan prosedur perawatan pada rak pencampur.

Lembar Kerja 9

Alat/bahan

1. Mesin pengatur warna listrik
2. Buku petunjuk/manual mesin pengatur warna
3. Sistem pencampur bertenaga listrik

Langkah kerja

1. Dapatkan buku petunjuk pemakaian mesin pengatur perbandingan warna dan mesin pengatur warna yang sesuai.
2. Dapatkan rumusan perbandingan cat dan contoh warna.
3. Atur mesin pengatur warna untuk mencampur cat dan campurlah jumlah/perbandingan cat yang diperlukan.

4. Aduk cat dan bandingkan dengan contoh warna.
5. Tunjukkan hasil warna pada pelatoh dan minta tandatangannya pada lembar pemeriksaan.
6. Laksanakan prosedur perawatan pada mesin pengatur warna.

Lembar Kerja 10

Alat/bahan

1. Mesin pengatur warna tipe volume
2. Buku petunjuk/manual mesin pengatur warna tipe volume
3. Sistem pencampur bertenaga listrik

Langkah kerja

1. Dapatkan buku petunjuk pemakaian mesin pengatur perbandingan warna dan mesin pengatur warna yang sesuai.
2. Dapatkan rumusan perbandingan warna.
3. Atur mesin pengatur warna untuk mencampur cat dan campurlah perbandingan cat yang diperlukan.
4. Aduk cat dan bandingkan dengan contoh warna.
5. Laksanakan prosedur perawatan pada mesin pengatur warna.

Lembar Kerja 11

Alat/bahan

1. Alat Pengampelas cakram
2. Cakram abrasive
3. Kunci Pas untuk cakram/disk

Langkah kerja

1. Dapatkan kendaraan atau panel yang diperlukan.
2. Pasang cakram penggosok.
3. Amankan daerah kerja.
4. Lakukan prosedur yang tepat dalam menjalankan Alat Pengampelas.
5. Bersihkan cat.
6. Bersihkan daerah kerja dan kembalikan semua peralatan ke tempatnya.

Lembar Kerja 12

Alat/bahan

1. Alat Pengampelas cakram orbital
2. Cakram abrasive

Langkah kerja

1. Dapatkan kendaraan atau panel yang diperlukan.
2. Pasang cakram penggosok.
3. Bersihkan cat dari area yang dikehendaki.
4. Bersihkan daerah kerja dan kembalikan semua peralatan ke tempatnya.

Lembar Kerja 13

Alat/bahan

1. Alat Pengampelas orbital
2. Bantalan abrasive

Langkah kerja

1. Dapatkan kendaraan atau panel yang diperlukan.
2. Dapatkan Alat Pengampelas orbital.
3. Pasang kertas gosok.
4. Gosok cat pada bagian yang akan diperbaiki.
5. Bersihkan daerah kerja dan kembalikan semua peralatan ke tempatnya.

Lembar Kerja 14

Alat/bahan

1. Buku petunjuk prosedur
2. Ruang pengecatan kombinasi
3. Peralatan kebersihan

Langkah kerja

1. Mintalah agar dibawa ke ruang pengecatan.
2. Mintalah buku petunjuk penggunaan ruang pengecatan.
3. Laksanakan prosedur yang benar untuk menyalakan ruang pengecatan.
4. Laksanakan prosedur yang benar untuk mematikan ruang pengecatan.

5. Lakukan perawatan dasar pada ruang pengecatan.

Lembar Kerja 15

Alat/bahan

1. Alat poles
2. Compound
3. Bantalan poles
4. Kain bersih

Langkah kerja

1. Mintalah agar dibawa ke kendaraan yang diperlukan.
2. Mintalah alat poles bertenaga listrik atau tekanan udara.
3. Pasang bantalan poles.
4. Gosok permukaan cat dengan compound.
5. Lakukan perawatan terhadap alat poles.

Lembar Kerja 16

Alat/bahan

1. Alat penyemprot jenis penyedotan
2. Alat penyemprot jenis gravitasi
2. Alat penyemprot jenis tekanan
3. Alat penyemprot perbaikan
4. Peralatan pembersih alat penyemprot
5. Buku petunjuk pemakaian alat penyemprot

Langkah kerja

1. Dapatkan alat penyemprot dari gudang.
2. Sebutkankan kepada pelatih jenis-jenis alat penyemprot.
3. Pasang bantalan poles.
4. Gosok permukaan cat dengan compound.
5. Lakukan perawatan terhadap alat poles.

Lembar Kerja 17

Alat/bahan

1. Kompresor udara
2. Kain lap
3. Thinner
4. Pelumas kompresor

Langkah kerja

1. Dapatkan kompresor udara.
2. Nyalakan kompresor udara.
3. Matikan kompresor.
4. Lakukan perawatan terhadap kompresor tersebut.

Lembar Kerja 18

Alat/bahan

1. Transformator udara
2. Kain lap
3. Perangkat pembersih

Langkah kerja

1. Operasikan regulator udara pada transformator udara.
2. Lakukan perawatan terhadap transformator udara.

Lembar Kerja 19

Alat/bahan

1. Kendaraan yang sesuai
2. Pengering infra merah portable
3. Kain lap

Langkah kerja

1. Dapatkan pengering infra merah.
2. Bersihkan pengering dan laksanakan perawatan dasar.
3. Letakkan pengering pada jarak yang sesuai terhadap permukaan panel.

4. Atur timer 2 menit.
5. Simpan pengering jika sudah selesai.

Lembar Kerja 20

Alat/bahan

1. Kendaraan yang sesuai
2. Pistol udara
3. Kain bersih

Langkah kerja

1. Disediakan kendaraan yang sesuai.
2. Membersihkan kendaraan dengan menggunakan pistol udara.
3. Menggosok permukaan dengan kain bersih.
4. Mengembalikan pistol udara ke tempat alat setelah selesai berkerja.

Lembar Kerja 21

Alat/bahan

1. Panel kendaraan yang sesuai
2. Bor listrik
3. Mata bor
4. Kunci bor
5. Penitik

Langkah kerja

1. Ditugaskan pada kendaraan yang telah diberi tanda untuk dibor,
2. Memperoleh bor listrik, mata bor dan kunci bor dari tempat alat.
3. Menitik tempat yang akan dibor.
4. Memasang bor 5 mm pada bor listrik.

5. Mengebor lubang.
6. Memeriksa kerapian, posisi, dan ketepatan lubang.

3. Kegiatan Belajar 3

a. Tujuan kegiatan pembelajaran

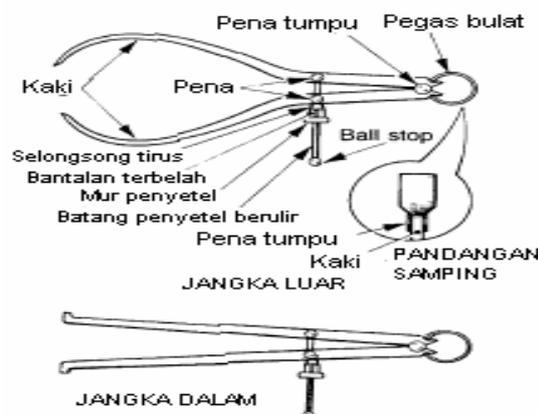
Setelah menyelesaikan materi pelatihan ini, tanpa bantuan orang lain peserta pelatihan harus dapat:

- 1) Menjelaskan dan memahami petunjuk keselamatan kerja yang sesuai, yang harus diikuti untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau kerusakan alat, peralatan atau kendaraan.
- 2) Memilih peralatan dan alat ukur otomotif yang tepat dan cara menggunakan peralatan tersebut dengan benar sesuai kebutuhan pekerjaan.
- 3) Menggunakan dan memelihara peralatan tempat kerja dengan benar sesuai kebutuhan pekerjaan.

b. Uraian Materi

1) Jangka dalam

Jangka dalam digunakan dengan penggaris untuk mengukur dimensi bagian dalam dari suatu komponen.



Gambar 203: Jangka-Jangka

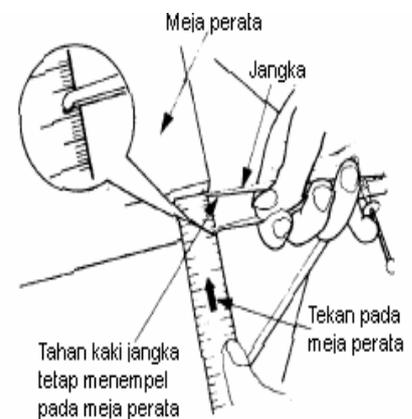
Karena jangka dalam tidak mempunyai skala, jangka ini harus digunakan bersama-sama dengan mistar baja, untuk mendapatkan ukuran diameter dalam suatu komponen.

Cara-cara penggunaan jangka:

- a) Mengukur diameter dalam (lubang) sebuah silinder dengan jangka luar dan mistar baja.
- b) Mengurangi jarak kaki-kaki jangka .
Memutar mur penyetel searah putaran jarum jam sampai jarak kaki-kaki jangka lebih kecil dari diameter silinder yang akan diukur.
- c) Memasukkan kaki-kaki jangka ke dalam lubang silinder.
- d) Memperbesar jarak kaki-kaki jangka.
Mengatur bagian atas jangka sejajar dengan garis tengah silinder.
- e) Memutar mur penyetel searah putaran jarum jam sampai terasa tekanan.
- f) Dengan hati-hati mengatur mur penyetel sampai terasa ada hambatan saat jangka bergerak keluar.



Gambar 204. Menyetel jangka



Gambar 205. Mengukur Jangka dengan

Melakukan ketiga langkah terakhir beberapa kali untuk memastikan pengukuran telah benar. Mengeluarkan jangka dari dalam silinder.

Menggunakan mistar baja, mengukur jarak ujung kaki-kaki jangka (gambar 205)

- a) menahan ujung mistar baja menempel pada meja perata.
- b) menempatkan jangka di atas mistar baja dan diatas sekalanya.
- c) menahan salah satu kaki jangka menempel pada meja perata.
- d) membaca hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh mistar baja secara tepat pada sisi kaki jangka lainnya.

2) Jangka Luar

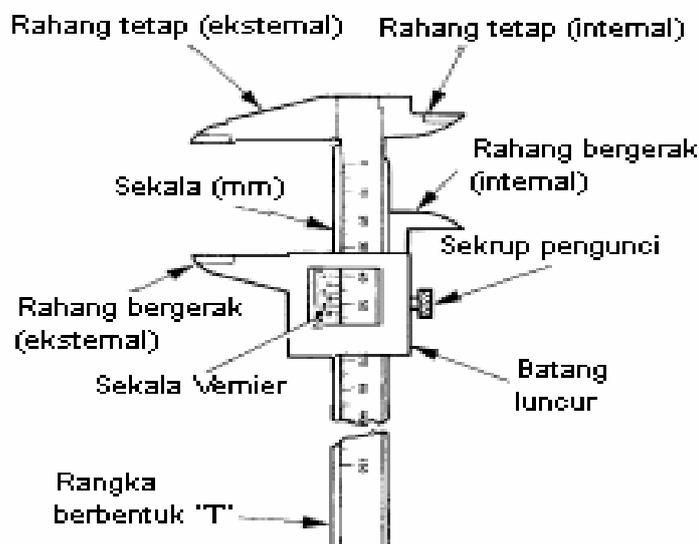
Jenis dan konstruksinya sama dengan jangka dalam kecuali kaki-kakinya menghadap ke dalam.

Jangka luar digunakan dengan penggaris untuk mengukur dimensi luar komponen.

3) Jangka Sorong

Jangka sorong merupakan instrumen pengukur yang sangat presisi.

Jangka tersebut dapat mengukur sampai tingkat ketelitian 1/100 mm.



Gambar 206: Jangka sorong.

Catatan:

Beberapa jangka sorong dilengkapi dengan alat penyetel yang halus dan sebuah alat ukur kedalaman. Alat ukur kedalaman digunakan untuk mengukur dalam sebuah lubang buntu.

Jangka sorong digunakan untuk mengukur secara presisi dimensi-dimensi luar dan dalam sebuah komponen.

Membaca skala pengukuran pada jangka sorong

a) Menentukan posisi Nol (0) pada skala jangka sorong dan mencatat posisi dari pembagi pada skala tetap.

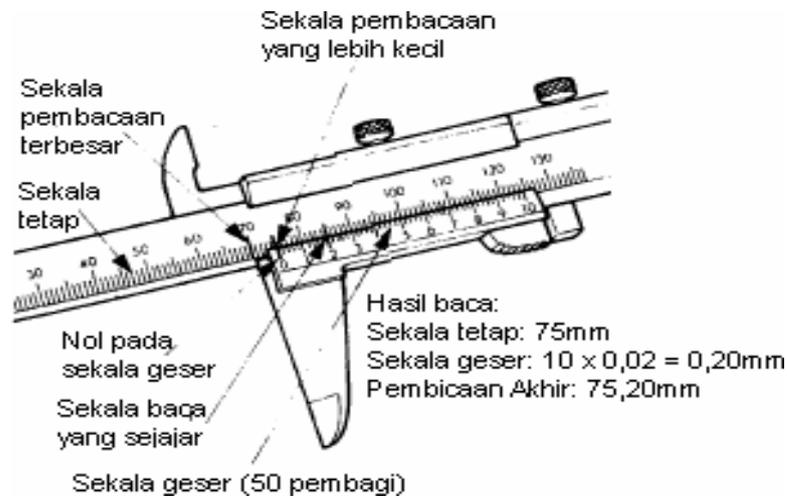
Untuk jangka sorong yang tidak memiliki angka-angka pada skala gesernya, gunakan pembagi yang terletak di sebelah kanan.

b) Memeriksa dan mencatat angka di atas pembagi terbesar yang terdekat pada skala tetap di sebelah kiri dari pembagi nol pada skala geser.

(1) untuk skala yang menggunakan centimeter (cm), tulis angka terakhir yang dapat dibaca, misalnya angka 10, kemudian tulis 10.

(2) untuk skala menggunakan millimeter (mm), hilangkan satu angka nol dan tuliskan angka sisanya, misalnya angkanya adalah 100, kemudian tulis 10.

c) Menghitung pembagi yang kecil diantara pembagi yang besar dan pembagi nol.



Gambar 207. Membaca skala ukur

Catatan:

Umumnya, setiap lima millimeter (5 mm) ditandai dengan pembagi menengah.

Menulis angka di sebelah kanan dari angka pertama kemudian letakkan koma (tanda desimal) di sebelah kanan angka kedua, misalnya jika 7 pembagi kecil, kemudian tulis 107.

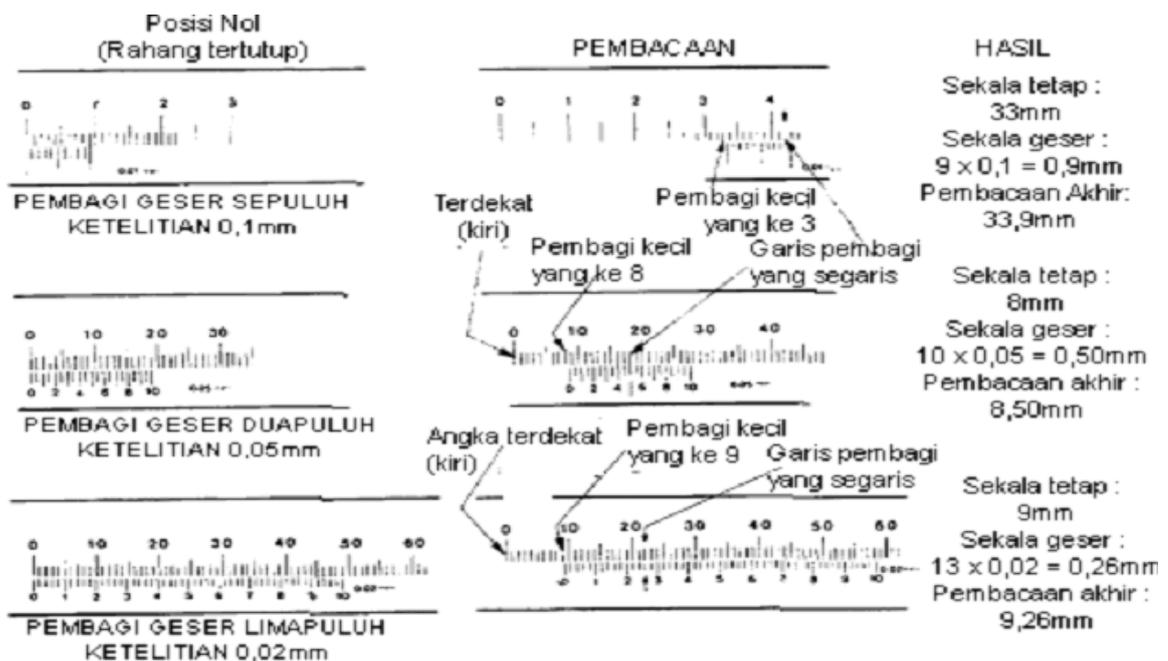
Dengan seksama perhatikan pada skala geser sampai salah satu pembagiannya sejajar dengan salah satu pembagi pada skala pembagi tetap.

Menggunakan table berikut, ubahlah pembacaan skala geser ke dalam pecahan sepuluh dalam millimeter.

Jumlah pembagi pada skala	Pengalian Pembacaan dengan
Pembagi sepuluh (1/10 mm)	0,1
Pembagi duabulu (1/20 mm)	0,05
Pembagi limapuluh (1/50 mm)	0,02

Tambahkan hasil ini ke angka lainnya, contohnya, untuk skala 1/50 mm mempunyai garis yang sejajar pada garis ke dupuluh delapan (28) pada skala tetap, kemudian tambahkan 0,56 mm ke angka lainnya yaitu

$$107,0 + 0,56 = 107,56.$$



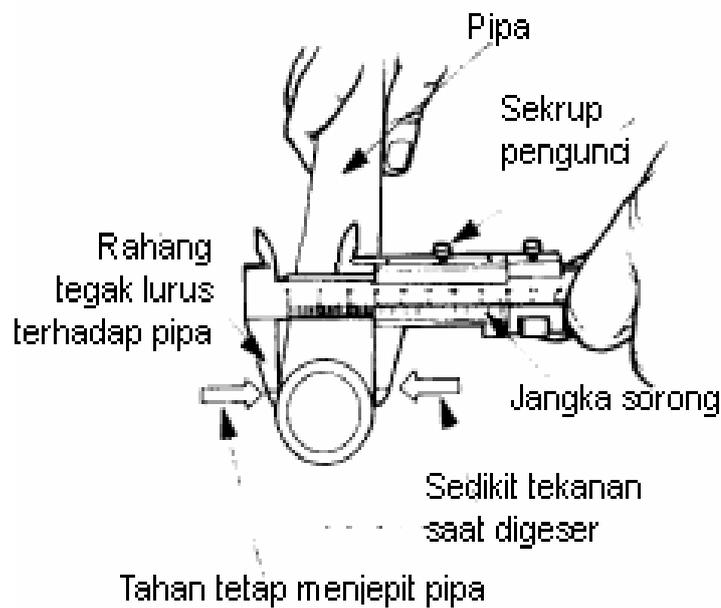
Gambar 208. Beberapa jenis skala jangka sorong

4) Jangka Sorong Luar

Menggunakan jangka sorong untuk mengukur diameter luar suatu pipa:

- a) Membuka rahang jangka
 - (1) mengendorkan sekrup pengunci
 - (2) menggeser rahang tidak tetap menjauhi rahang tetap.
- b) Memasukkan batang pipa di antara kedua rahang jangka.
- c) Mengatur rahang sesuai diameter pipa.
 - (1) Menahan ujung rahang tetap menempel pada pipa.

- (2) Menggeser rahang tidak tetap ke sisi pipa lainnya.
 - (3) Menekan rahang yang dapat bergeser ke arah pipa sekaligus mengunci sekrup pengunci.
- d) Menarik jangka dari pipa.
- e) Mengamati dan mencatat hasil pembacaan pada skala tetap dan skala geser.

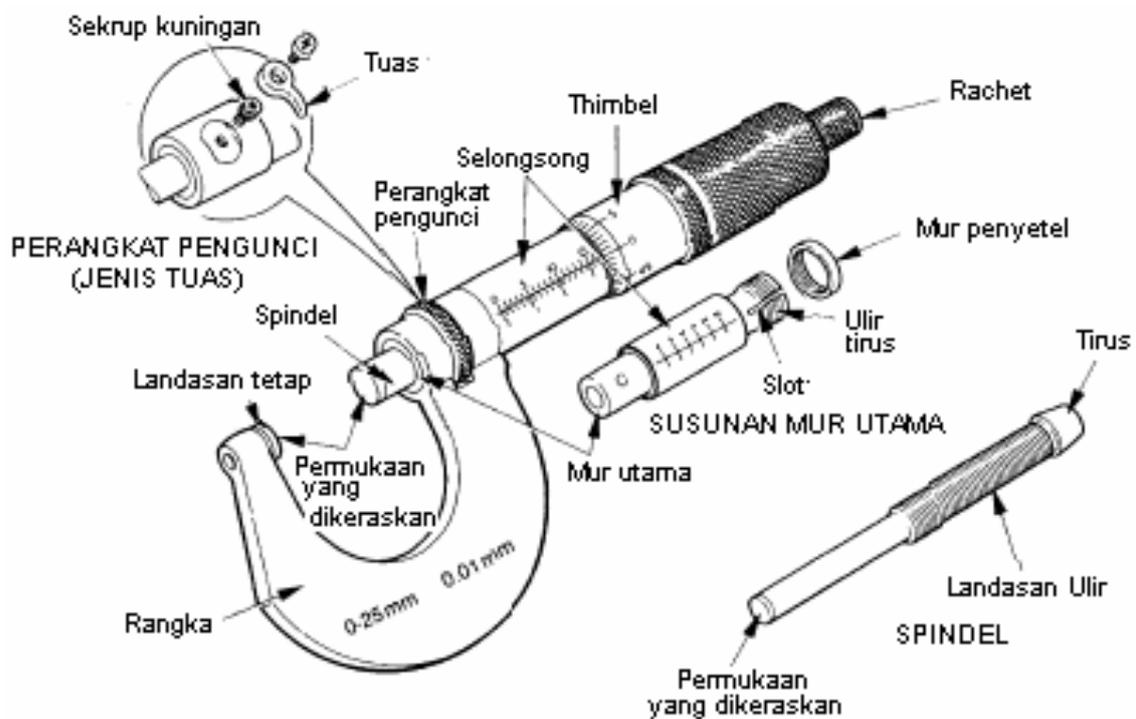


Gambar 209. Menyetel rahang jangka sorong

5) Mikrometer

a) Mikrometer Luar

Mikrometer luar digunakan untuk pengukuran yang sangat teliti jarak antara dua permukaan yang halus yang saling bertolak belakang, misalnya, ketebalan lembaran penyangga (*shim washer*) atau diameter jurnal poros engkol.



Gambar 210: Mikrometer luar

Tata cara dalam pembacaan micrometer luar:

- (1) Menyetel micrometer luar untuk mengukur suatu benda.
- (2) Memilih micrometer yang rentang ukurnya memenuhi ukuran minimal yang dibutuhkan, misalnya, untuk mengukur benda 5 mm, maka pilihlah rentang ukur antara nol (0 mm) sampai duapuluh lima (25 mm).
- (3) Memegang micrometer dengan tangan kanan.
 - (a) Memegang saklar putar hati-hati dengan jari jempol dan jari telunjuk.
 - (b) Melingkarkan jari tengah dan jari manis dengan kuat ke rangka micrometer.
- (4) Memperbesar jarak antara kedua ujung ukur (anvil)

Memutar skala putar berlawanan putaran jarum jam sampai jarak kedua ujung ukur cukup lebar dimasuki benda yang akan diukur.

- (5) Memegang benda yang akan diukur dengan kuat dengan tangan kiri.
- (6) Memasukkan benda kerja yang akan diukur ke dalam celah kedua ujung ukur, menyetel kedua ujung ukur sesuai ukuran benda.
 - (a) Memutar skala putar searah putaran jarum jam dengan jari jempol dan jari telunjuk anda.
 - (b) Terus memutar skala putar sampai terasa ada tekanan.
 - (c) Memutar sedikit skala putar maju-mundur sampai terasa tekanan yang merata pada kedua ujung ukur.
 - (d) Menarik benda dari celah kedua ujung ukur.
 - (e) Mengunci spindle dengan perlengkapan pengunci.
- (7) Membaca skala ukur micrometer.
- (8) Mengamati dan mencatat ukuran nominal (ukuran nol) micrometer yang tertera di rangka, yaitu micrometer 0 – 25 mm, catat 0,00 mm atau untuk micrometer 50 – 75 mm, catat 50,00 mm.



Ukuran nominal adalah rentang ukur terkecil suatu micrometer. Pengukuran ini ditunjukkan dengan sejajarnya garis nol pada skala putar dan skala tetap.

- (9) Mengamati dan mencatat angka yang terdapat pada skala tetap yang paling dekat dengan saklar putar , misalnya 15 mm.
- (10) Menghitung jumlah garis pembagi kecil yang terdapat di atas garis pada skala tetap, misalnya ada 2 garis skala kecil.
- (11) Menambahkan angka ini dengan angka pertama yang diperoleh, yaitu 15 mm tambah 2 mm sama dengan 17 mm.
- (12) Menempatkan tanda desimal di sebelah kanan angka terakhir.
- (13) Menentukan pecahan desimal dalam millimeter pada skala tetap micrometer.
- (a) Mengamati garis pembagi yang ada dibawah garis skala tetap.
- (b) Apabila garis pembagi kecil terdekat lebih dekat kepada skala putar dari pada garis pembagi yang ada di atas garis, tulis limapuluh (50) di sebelah kanan tanda koma (tanda desimal) dan kemudian menentukan pembacaan skala putar, dalam contoh ini pembacaannya adalah 17,50
- (14) Menentukan angka millimeter pecahan pada skala putar.
Ingat bahwa garis pembagi pada skala putar adala satu per seratus (1/100) milimeter, jadi bila terbaca empat puluh lima (45) pada skala itu berarti 0,45 mm atau kalau 5 berarti 0,05 mm.
- (15) Mengamati angka yang terdekat di bawah titik persinggungan skala tetap dengan skala putar, menuliskan angka tersebut di sebelah kanan tanda desimal atau langsung di bawah angka limapuluh (50), misalnya angkanya adalah 45, maka angka yang ditunjukkan micrometer adalah:
- 17,45 mm atau bias juga $17,50 \text{ mm} + 0,45 \text{ mm} = 17,95 \text{ mm}$

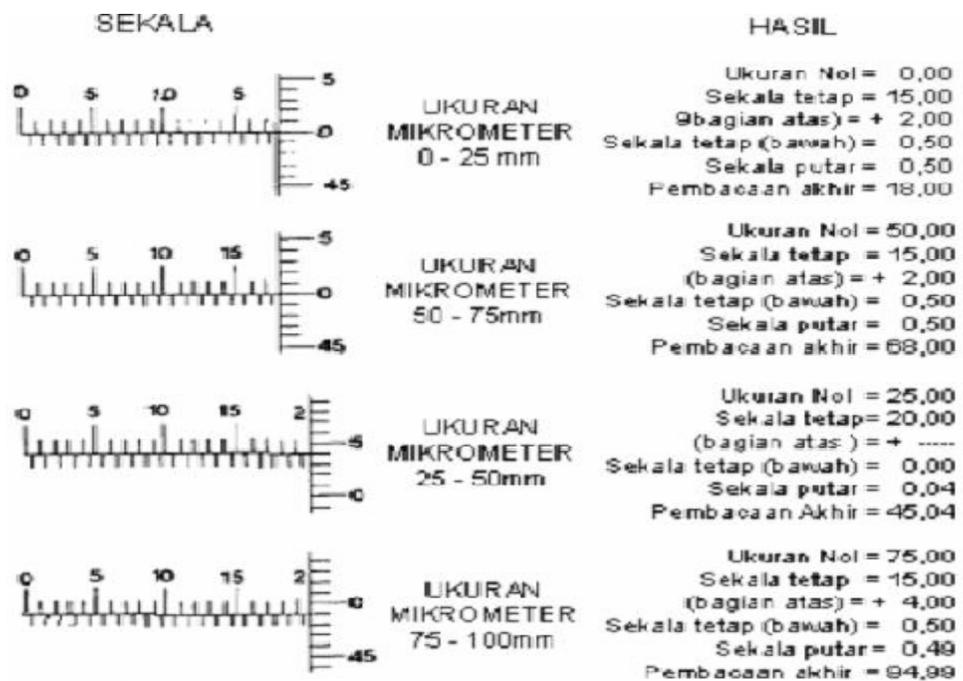


Gambar 212. Membaca skala putar

- (16) Menghitung jumlah garis pembagi diantara angka yang telah diamati sebelumnya dan pada titik persinggungan antara skala putar dan skala tetap. Tempatkan angka nol sebelum angka tersebut dan tuliskan langsung di sebelah kanan tanda koma (tanda desimal), misalnya bila ada tiga (3) garis pembagi angka yang ditulis adalah 0,03 mm. Sebagai contoh, bila ada tiga garis pembagi maka pembacaannya menjadi:

17,45 mm atau 17,50 mm
 0,03 mm 0,58 mm
 0,03 mm

- (17) Menambahkan angka-angka untuk mendapatkan hasil dari kedua skala, yaitu 17,48 mm, dan hasil yang kedua dapat juga 17,98 mm.
- (18) Menambahkan hasil pembacaan terhadap ukuran nominal micrometer (yang tertera pada rangka mikrometer), misalnya untuk micrometer 50 – 75 mm, maka hasilnya adalah 67,45 mm, dan hasil lainnya 67,98 mm.



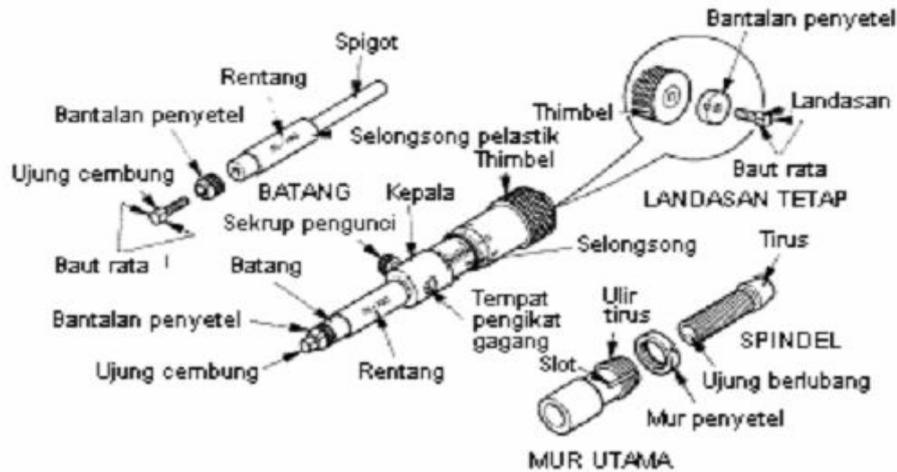
Gambar 213. Membaca skala micrometer

Gambar 2.13. Membaca skala

b) Mikrometer dalam

Mikrometer dalam adalah alat ukur yang sangat akurat. Alat tersebut dapat mengukur sampai 0,01 mm. Umumnya mikrometer dalam mempunyai rentang pengukuran dari 50 mm sampai 200 mm.

Mikrometer dalam digunakan untuk mengukur secara teliti jarak antara dua bidang bagian dalam yang berhadapan satu sama lain, misalnya, diameter lubang silinder.



Gambar 214: Mikrometer dalam.

6) Pengukur Celah (*Feeler Gauge*)

Alat pengukur celah adalah lembaran pelat baja (bahan pegas) yang diperkeras dan dibuat mempunyai ketebalan yang sama seluruh panjangnya.

Ketebalannya (ukurannya) dinyatakan dalam per seratus millimeter yang di grafir atau di etsa pada salah satu sisinya. Mungkin rentang ukurnya mulai dari 3 (0,03 mm) sampai 100 (1,00 mm).

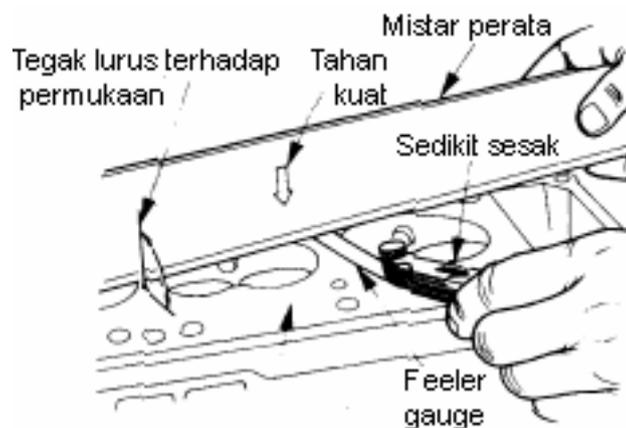
Alat pengukur celah mungkin terdiri dari satu set yang dilindungi oleh pelindung baja yang dilengkapi dengan sekrup pengunci.



Gambar 215: Alat ukur Celah

Macam-macam penggunaan alat ukur celah:

- (a) Alat pengukur celah digunakan untuk mengukur celah yang sempit (kecil) atau celah yang terdapat diantara dua komponen, misalnya, celah antara kedua ujung ring piston.
- (b) Mengukur kelengkungan permukaan kepala silinder dengan menggunakan feeler gauge dan mistar perata.
- (c) Bersihkan permukaan kepala silinder secara menyeluruh.
- (d) Letakkan mistar perata melintang pada permukaan kepala silinder.
- (e) Pilih feeler gauge terkecil.
- (f) Masukkan feeler gauge pada celah antara bagian tengah kepala silinder dan mistar perata.
Bila feeler gauge tidak dapat dimasukkan, cobalah di beberapa tempat disepanjang mistas perata.
- (g) Memilih beberapa ukuran feeler gauge yang lebih besar maupun yang lebih kecil.
- (h) Mencoba memasukkan *feeler gauge* diantara kepala silinder dengan mistar perata di tengah-tengah kepala silinder.
Bila *feeler gauge* tidak dapat masuk, pilih yang lebih tipis.

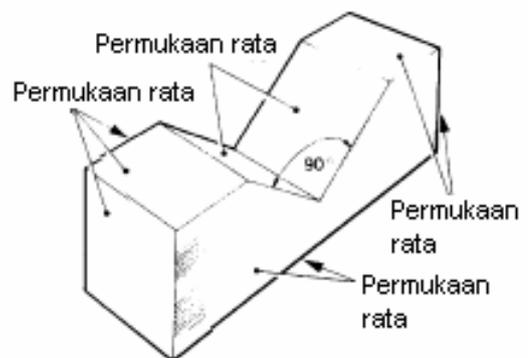


Gambar 216. Menggunakan Feeler gauge

- (i) Ulangi dua langkah terakhir sampai diperoleh feeler gauge yang paling tepat, yaitu pergerakan feeler gauge terasa sedikit sesak.
- (j) Memahami dan mencatat ukuran feeler gauge yang digunakan. Ingat bahwa angka pada *feeler gauge* dalam pecahan per seratus millimeter, jadi angka satu (1) pada *feeler gauge* menunjukkan 0,01 milimeter dan 100 berarti 1 milimeter.
- (k) Ulangi langkah-langkah di atas pada beberapa posisi melintang maupun posisi sejajar pada permukaan kepala silinder.

7) Vee-Blok

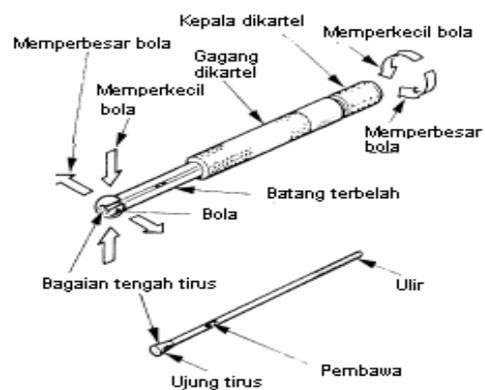
Vee block digunakan dengan plat yang permukaannya rata untuk menyangga komponen-komponen yang bundar atau silindris yang harus dirotasi pada waktu diukur, misalnya, mengukur poros engkol terhadap kelengkungan.



Gambar 217: Vee Block

8) Bola Pengukur

Pengukur bola tersedia dalam berbagai diameter. Biasanya berada dalam bentuk set. Pengukur bola digunakan dengan micrometer atau jangka sorong untuk mengukur diameter dalam yang kecil dari komponen, misalnya, diameter dalam dari pengarah katup.



Gambar 218: Alat ukur bola.

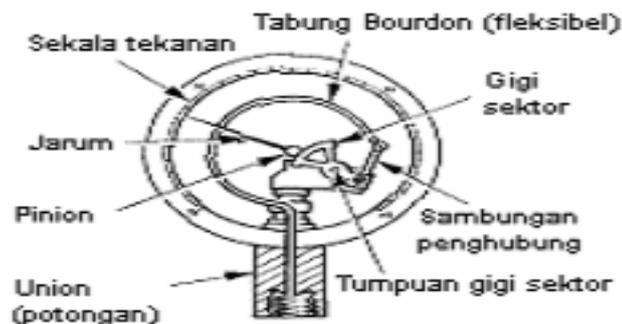
9) Pengukur Tekanan

Pengukur tekanan terdiri dari:

- (a) Pengukur tekanan (Bourdon), dikalibrasi dari 0 sampai 1500 kilopaskal.

Catatan:

Pengukur Bourdon merupakan suatu tabung rata yang melengkung membentuk setengah lingkaran. Satu ujungnya tertutup dan ujung lainnya dihubungkan dengan penggabung (*union*). Pada waktu tekanan diberikan pada tabung melalui union, ujung-ujung tabungnya menjadi lurus. Gerakan ini ditunjukkan dengan sebuah jarum yang dipasang oleh gigi sektor dan dihubungkan ke ujung tertutup dari tabung.



Gambar 219: Pengukur Tekanan Bourdon

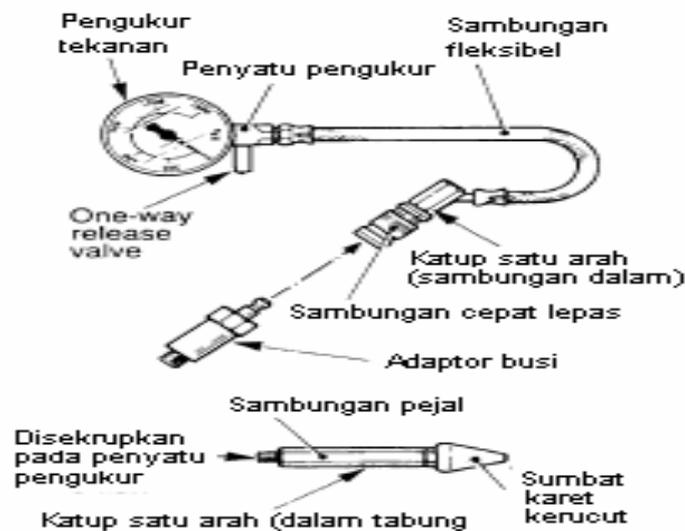
- (b) Batang yang memanjang,
- (1) dapat berupa tabung kuningan yang disepuh khrom atau selang bertekanan tinggi yang fleksibel.
 - (2) berulir pada satu ujung agar pas dengan union pengukur dan di mesin pada ujung lainnya untuk dipasang adaptor.
 - (3) dipasang dengan dua katup satu alur untuk menahan dan melepaskan tekanan.

Catatan:

Selang yang fleksibel dipasang dengan sebuah union dan sebuah penyambung pelepas cepat agar bergantian dapat dipasang pada adaptor dan pengukur.

10) Adaptor

Dapat berupa sumbat karet berbentuk kerucut atau ulir unit baja agar dapat masuk ke lubang busi.



Gambar 220: Alat ukur tekanan.

Catatan:

Sumbat kerucut dipasang dengan sambungan (*extension*) jenis tabung. Pengukur tekanan digunakan untuk mengukur tekanan yang terjadi di dalam ruang pembakaran engine selama langkah kompresi.

11) Pengukur Lubang Silinder.

Pengukur lubang silinder terdiri dari

(a) Dial Indikator

- (1) diikatkan pada ujung selongsong dan unit gagang.
- (2) Dilindungi oleh pelindung plastik.

Catatan:

Untuk keterangan lebih lanjut lihat pada bagian dial indicator.

(b) Unit selongsong dan gagang

Sebagai rumah spindle tambahan yang meneruskan pergerakan titik persinggungan ke dial indikato

(c) Susunan badan

(1) mempunyai spigot berulir dan mur penyangga pada satu ujung yang memungkinkan dilakukan pergantian landasan.

(2) dilengkapi dengan pengarah bertekanan pegas dan titik kontak bertekanan pegas di ujung lainnya.

(3) dihubungkan dengan unit selongsong dan gagang pada bagian tengah.

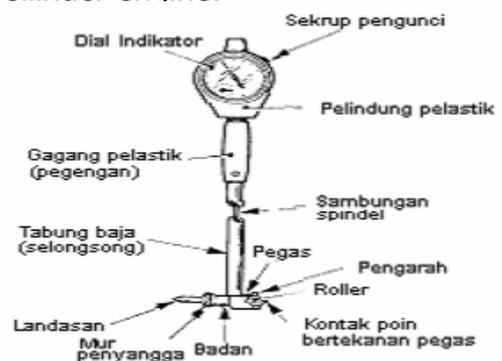
(d) Satu set landasan dengan panjang yang berbeda.

(e) Satu set *washer* dengan ketebalan yang berbeda.

(1) ditempatkan di ujung dudukan landasan di antara dudukan dan landasan.

(2) digunakan untuk penyetelan yang halus terhadap panjang landasan.

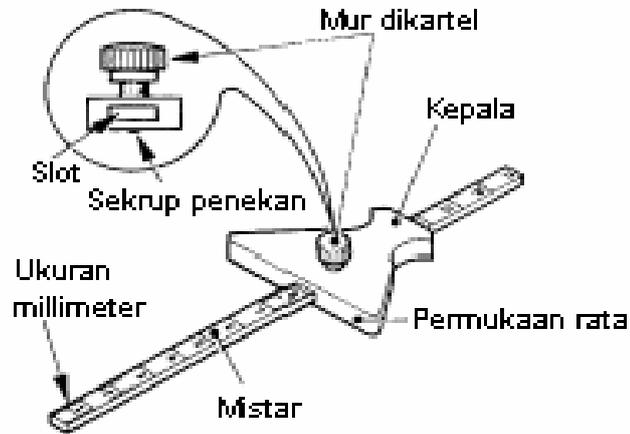
Pengukur lubang silinder adalah alat ukur yang sangat teliti digunakan untuk menentukan keadaan lubang silinder *engine*.



Gambar 221: Alat ukur

12) Pengukur Kedalaman.

Alat ukur kedalaman digunakan untuk mengukur kedalaman lubang yang buntu pada suatu komponen.



Gambar 222: Alat Ukur Kedalaman

13) Pengukur Vacuum dan Tekanan

Ini adalah gabungan alat ukur yang dapat mengukur tekanan di atas atau di bawah tekanan udara bebas.

Alat ukur ini terdiri dari:

(a) Alat ukur Bourdon

- (1) skala luar yang mempunyai rentang ukur dari 0 kPa sampai 100 kPa digunakan untuk membaca kevacuuman.
- (2) Skala dalam yang mempunyai rentang ukur 0 kPa sampai 70 kPa digunakan untuk membaca tekanan.

Satu meter selang karet dengan diameter 3 mm.

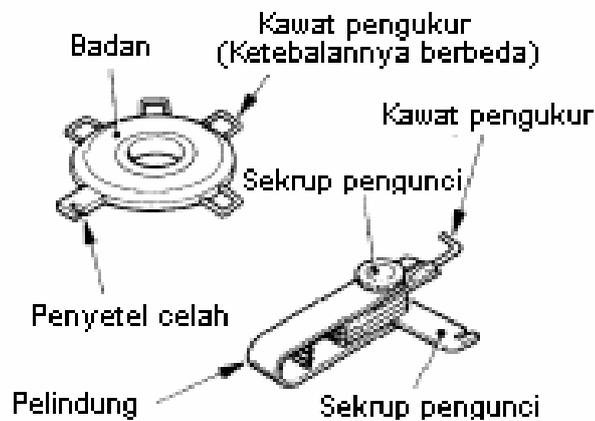
Adaptor tirus yang terbuat dari karet.

- (b) Alat ukur tekanan dan kevacuuman digunakan untuk menguji kevacuuman pada saluran masuk sebuah engine atau besarnya tekanan pompa bahan bakar.

14) Pengukur Celah Busi

Kebanyakan pengukur celah busi terdiri dari beberapa kawat yang di tekuk dengan diameter yang berbeda dan ditempelkan ke badan. Alat ini mempunyai penyetel celah yang dibuat dengan cara membuat alur pada bilah baja tensil tinggi.

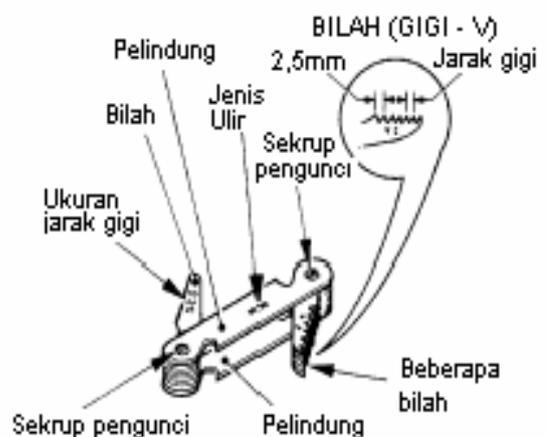
Alat pengukur celah busi digunakan untuk menyetel celah antara elktoda tengah dan elektroda massa busi sesuai lebar yang ditetapkan. Penyetel celah digunakan untuk membengkokkan elektroda massa.



Gambar 223: Alat ukur Celah Busi

15) Pengukur Ulir

Pengukur ulir mempunyai beberapa bilah baja campuran tipis (ketebalan 0,5 mm) ditempatkan pada pelindung baja dilengkapi dengan sekrup pengunci. Setiap bilah mempunyai gigi berbentuk "V" yang dibuat sepanjang salah satu sisi yang sesuai dengan



Gambar 224: Alat ukur Ulir

ukuran gigi dan jarak gigi tertentu. Jarak (gang) antar gigi dietsa pada setiap sisi bilah pengukur, misalnya, angka 1.25 pada bilah berarti jarak antar gigi adalah isometric dengan jarak antar gigi 1,25 mm.

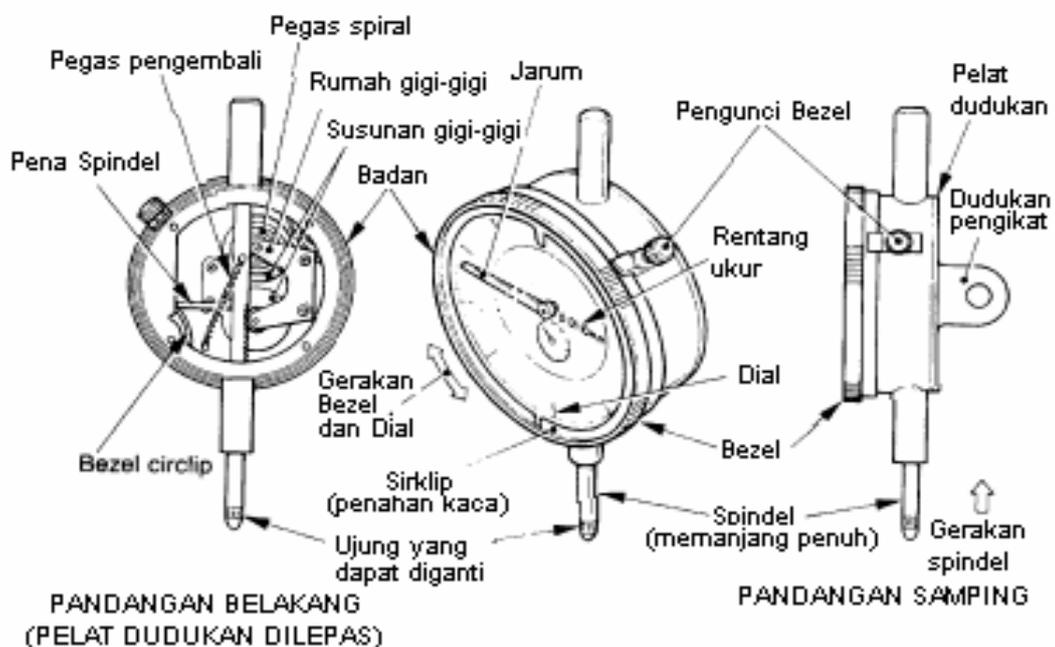
Catatan:

Pitch adalah jarak antara puncckak gigi yang satu dengan puncckak gigi di sebelahnya .

Alat pengukur ulir digunakan untuk menentukan bentuk dan jarak antara puncckak gigi baik gigi dalam ataupun gigi luar.

16) Dial-Indikator

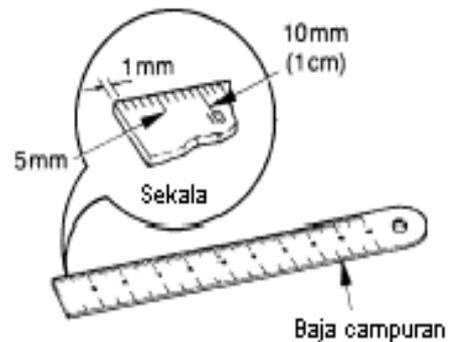
Dial indikator mempunyai ketelitian satu per seratus millimeter (0,01 mm) dan dan 10,00 mm, misalnya, untuk menentukan keovalan jurnal bantalan utama poros engkol.



Gambar 225: Dial Indikator

17) Mistar Baja

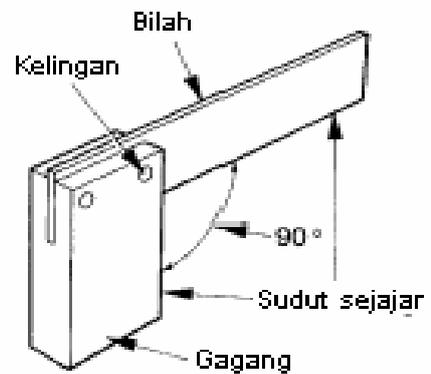
Mistar baja merupakan pengukur yang paling sederhana tetapi paling tidak akurat dari semua jenis alat ukur. Mistar tersebut paling sering digunakan untuk ukuran yang tidak presisi.



Gambar 226: Mistar baja.

18) Segitiga Siku

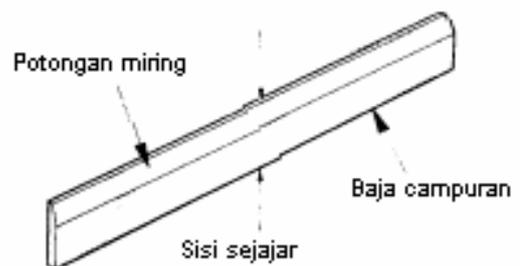
Segitiga siku digunakan bersama-sama dengan permukaan rata lainnya untuk memeriksa kesikuan suatu komponen.



Gambar 227: Siku-Siku.

19) Batang Lurus

Batang lurus dapat digunakan sendiri atau dengan pengukur celah (*feeler gauge*) untuk memeriksa permukaan komponen yang distorsi, misalnya permukaan gasket kepala silinder.



Gambar 228: Batang lurus

20) Menyenai

Menyenai adalah proses pembuatan ulir luar pada baut atau batang besi. Peralatan yang diperlukan untuk membuat ulir luar pada sebatang baja lunak diameter 12 mm adalah:

- (a) Sebuah gergaji besi.
- (b) Sebuah kikir halus.
- (c) Sebuah senai 12 mm.
- (d) Sebuah tangkai senai.
- (e) Siku.
- (f) Sebuah ragum dengan rahang lunak.
- (g) Minyak pelumas.

Urutan/langkah kerja dalam menyenai:

- (1) Membuat ulir pada batang baja lunak dengan diameter 12 mm dan panjang 30 mm.
- (2) Menyiku ujung batang benda kerja.
 - (a) menggergaji ujung batang benda kerja.
 - (b) memeriksa kesikuan dengan menggunakan siku.
 - (c) mengikir ujung batang sampai rata dan siku.



Gambar 229. Membuat ujung benda kerja siku.

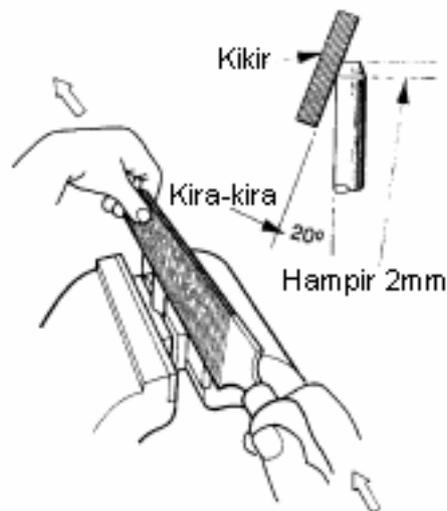
- (3) Menjepit benda kerja pada ragum. Benda kerja tegak lurus terhadap ragum,

Benda kerja minimal 65,0 mm di atas permukaan ragum.



Gambar 230. Jepit benda kerja pada ragum

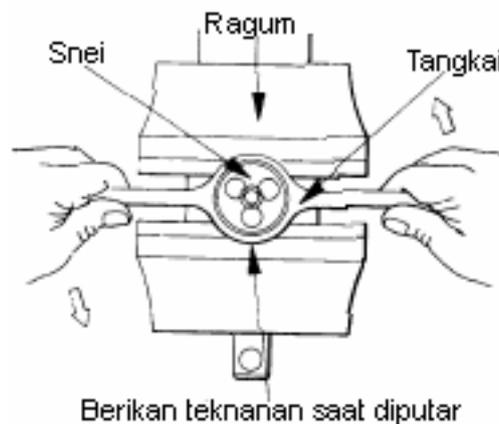
- (4) Bentuk champer pada ujung benda kerja dengan menggunakan kikir.



Gambar 231. Menchamper ujung benda kerja

- (5) Memasang senai pada tangkai senai.
(a) mengendorkan sekrup pengunci pada batang senai.

- (b) memasukkan senai pada batang, tanda ukuran berada di atas, sampai senai terkunci oleh sekrup pengunci.
 - (c) mengencangkan sekrup pengunci.
- (6) Melumasi gigi senai dengan pelumas.
- (7) Memulai penyenaian.
- (a) menempatkan senai pada ujung batang yang telah dichamper.
 - (b) memberikan tekanan yang seimbang pada kedua ujung tangkai saat senai diputar searah putaran jarum jam.



Gambar 232. Memulai penguliran

- (8) Memeriksa kelurusan setelah dua atau tiga kali putaran batang.
- (a) perhatikan senai dan benda kerja harus tegak lurus.
 - (b) memperbaiki setiap ketidak lurusan dengan memberikan tekanan yang lebih besar pada sisi batang yang lebih tinggi.



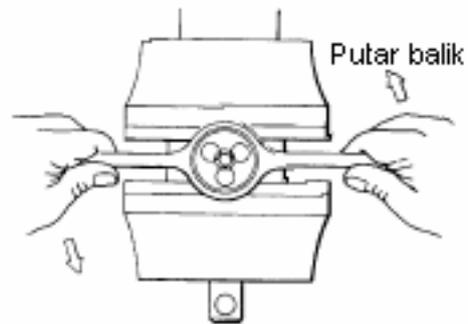
Gambar 233. Pemeriksaan siku dengan pengamatan.

- (9) Melanjutkan penguliran benda kerja.
- (a) Memberikan sedikit pelumas pada ulir setelah tangkai diputar dua atau tiga kali putaran.



Gambar 234. Penguliran

- (b) Memutar tangkai berlawanan arah satu putaran penuh, setelah beberapa kali putaran maju, untuk memutuskan tatal-tatal penyenaian.

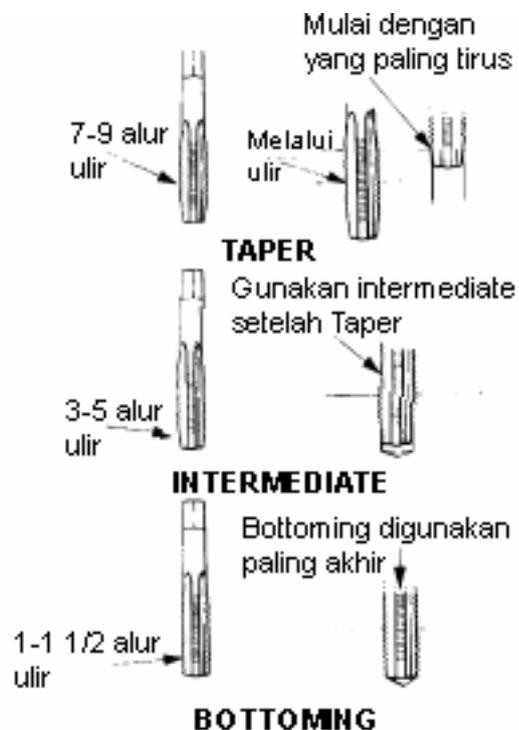


Gambar 235. Putaran balik untuk memutus penguliran

(10) Melepas senai dari tangkai senai setelah benda kerja diulir sepanjang 30 mm.

21) Mengetap

Mengetap adalah suatu proses pembentukan ulir di dalam lubang yang dibor.



Gambar 197. Memilih Tap yang tepat

Peralatan yang dibutuhkan untuk menyetap ulir 12 mm pada bahan baja lunak (ketebalan 13 mm) adalah:

- (a) Satu *center punch*
- (b) Satu mata bor 3 mm
- (c) Satu mata bor 10,2 mm
- (d) Satu tap-set 12 mm
- (e) Satu tangkai tap
- (f) Satu mistar baja atau siku
- (g) Satu ragum yang dilengkapi dengan rahang/penjepit lunak
- (h) Minyak pelumas untuk proses penyetapan

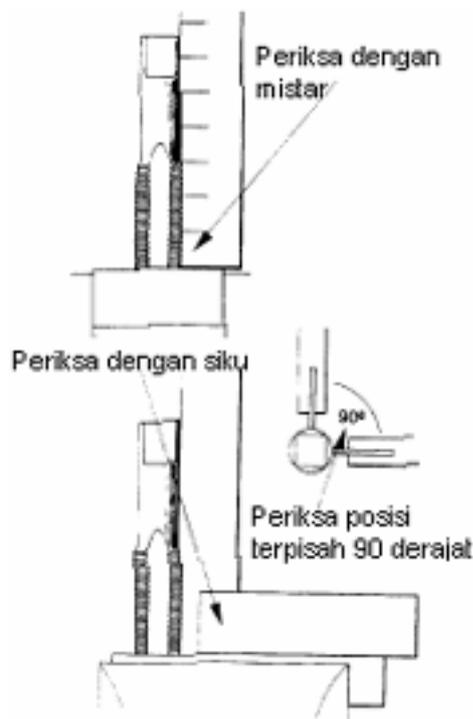
Langkah-langkah menyetap ulir 12 mm pada sepotong pelat baja lunak dengan ketebalan 13 mm:

- (a) Mengebor tembus pelat baja lunak dengan mata bor 10,2 mm.
- (b) Menjepit pelat baja lunak pada ragum, posisi lubang menghadap ke atas.
- (c) Memilih tap tirus untuk mengawali penguliran.
- (d) Mengencangkan/mengunci mata Tap pada tangkai tap.
- (e) letakkan siku pada penjepit tap pada rahang tangkai.
- (f) Putar tangkai yang bebas untuk mengunci tap.
- (g) Gunakan pin untuk mengencangkan pengikatan tap



Gambar 198. Awal pengetapan

- (h) Memberikan sedikit pelumas pada tap.
- (i) Awal pengetapan
 - (1) memasukkan bagian tap yang tirus ke dalam lubang.
 - (2) mengatur posisi tap bagian atas sehingga tap benar-benar segaris dengan garis tengah lubang.
 - (3) memberikan tekanan yang seragam pada saat tangkai tap diputar searah putaran jarum jam.
- (j) Memeriksa kelurusan tap
 - (1) setelah dua atau tiga kali putaran, lepas tangkai tap dari tap.
 - (2) Menggunakan mistas baja atau siku, periksa kesikuan tap terhadap permukaan benda kerja.



Gambar 199. Memeriksa kesikuan tap terhadap benda kerja

- (k) Memberikan sedikit pelumas pada ulir yang sedang dibuat.
- (l) Kalau ada kemiringan, perbaiki segera.
 - (1) memasang kembali tuas tap pada tap.

- (2) memberikan sedikit tekanan sewaktu memutar tangkai tap.
- (3) memeriksa kerlurusan tap setelah dua atau tiga kali putaran.



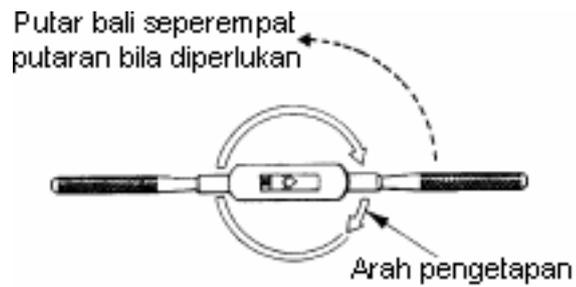
Gambar 200. Menyiku tap

- (m) Meneruskan pengetapan ulir



Gambar 201: Meneruskan pengetapan

- (1) bila telah diperoleh kelurusan tap terhadap benda kerja, pertahankan tekan yang merata pada tangkai sewaktu diputar.
 - (2) memberikan sedikit pelumas setiap dua atau tiga kali putaran tap.
- (n) Mengatasi kesulitan pemutaran atau kebuntuan, putar tap berlawanan arah dengan putaran jarum jam seperempat putaran.



Gambar 202. Membebaskan kemacetan pemutaran

- (o) Menyelesaikan pengetapan ulir pada benda kerja dengan tetap memberikan pelumas secara teratur.

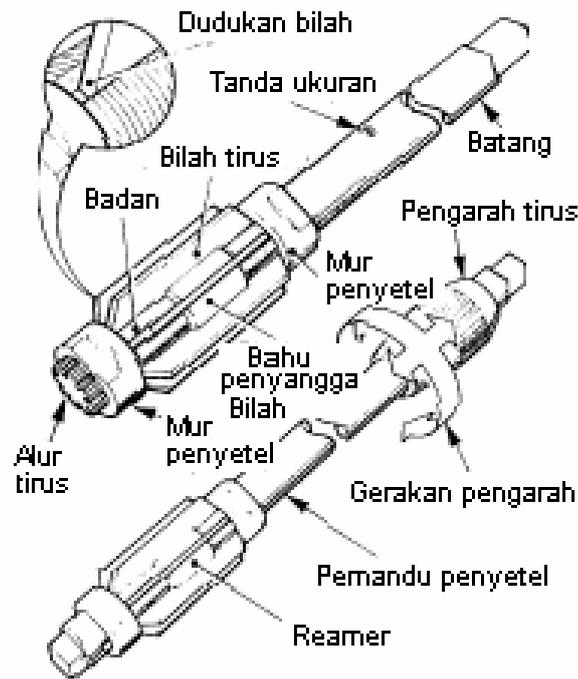
Catatan:

Setelah pengetapan dengan *tap yang tirus* selesai, lanjutkan dengan *tap intermediate* dan *tap bottom*.

22) Reamer

- (a) Reamer Yang Dapat Disetel

Reamer yang dapat disetel digunakan untuk melepaskan logam yang sangat kecil di dalam lubang atau di bagian dalam bush sehingga bush akan pas pada pena atau batang.

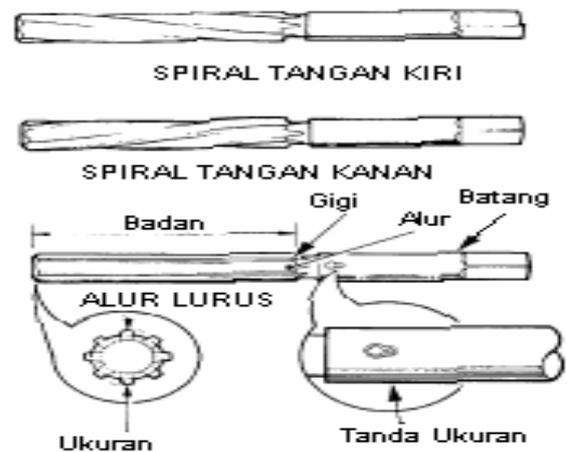


Gambar 236 : Reamer yang dapat disetel

(b) *Reamer yang tetap*

Ukuran reamer dicap pada batang dengan antara dua sisi pemotongnya yang berdekatan. Tersedia dalam berbagai macam ukuran.

Reamer yang tetap digunakan untuk membuat lubang dengan ukuran yang sangat tepat sesuai diameter yang diinginkan.



Gambar 237 : Reamer tetap

c. Rangkuman

Jangka dalam tidak mempunyai skala maka penggunaannya harus bersamaan dengan mistar baja, guna mendapatkan ukuran diameter Jangka sorong digunakan untuk mengukur diameter luar suatu pipa Ukuran nominal adalah rentang ukur terkecil suatu micrometer. Pengukuran ini ditunjukkan dengan sejajarnya garis nol dengan skala putar dan skala tetap.

Feeler gauge untuk mengukur celah

Mengetap adalah suatu proses pembentukan ulir di dalam lubang yang dibor.

Menyenei adalah proses suatu pembuatan ulir luar pada baut atau batang besi.

Mengetap adalah suatu proses pembentukan ulir di dalam lubang yang dibor.

d. Tugas

Pelajari dan jawab pertanyaan pada kegiatan 3

Kerjakan lembar pekerjaan pada kegiatan 3

e. Tes Formatif

1. Mengapa plug tap digunakan terakhir?
2. Pada kondisi bagaimana tap terakhir tidak diperlukan?
3. Mengapa kesikuan harus kita diperiksa pada lokasi lebih dari satu titik?
4. Bahaya apa yang terlihat dalam pemasangan insert pada ulir lubang busi pada engine yang terpasang?
5. Kelemahan apa yang dihadapi bila menggunakan metoda ini?
6. Keuntungan apa yang didapat dengan menggunakan metoda ini?

f. Kunci Jawaban

1. Karena tap tersebut melanjutkan penguliran sampai ke bagian bawah lubang.
2. Bila kedalaman lubang lebih besar dari panjang baut yang digunakan.
3. untuk memastikan bahwa tap tetap membuat ulir secara tegak lurus.
4. Sisa-sisa pengeboran dan serpihan logam akan masuk ke dalam ruang bakar.
5. Resiko akan merusak komponen atau rumahnya. Sulit untuk menghasilkan gasket yang halus.
6. Akurat–sedikit kemungkinan terjadi kesalahan ukuran dan kesalahan bentuk gasket.

g. Lembar Kerja

Lembar Kerja 1

Alat/bahan

1. Micrometer
2. Washer
3. Jurnal porong engkol
4. Race bagian luar
5. Hole gauge ukuran kecil atau telescopic gauge
6. Valve guide
7. Bantalan poros nok
8. Lubang silinder
9. Slip ring
10. Slip ring Alternator
11. Silider hidrolik
12. Valve guide
13. Kepala silinder

14. Panci minyak
15. Straight edge dan feeler gauge
16. Meja perata
17. Tutup katup
18. Tutup rumah pompa
19. Dial gauge dan bantalan magnet
20. Vee-block
21. Rotor piringan
22. Bengkel dengan peralatan yang lengkap

Langkah kerja

Pengukuran

1. Lakukan pengukuran pada komponen berikut dengan menggunakan outer micrometer.

Nomor	Komponen yang diukur	Ukuran
1.	Washer dengan tebal 12mm	
2.	Diameter jurnal porong engkol	
3.	Diameter race bagian luar	

2. Lakukan pengukuran komponen berikut dengan menggunakan hole gauge ukuran kecil atau telescopic gauge dan outer micrometer.

Nomor	Komponen yang diukur	Ukuran
1.	Diameter dalam Valve guide	
2.	Diameter dalam bantalan poros nok	
3.	Diameter lubang silinder	

3. Mengukur benda-benda berikut ini dengan bermacam micrometer luar.

Nomor	Komponen yang diukur	Ukuran

1.	Diameter luar slip ring Alternator	
2.	Diameter lubang silinder hidrolik	
3.	Jarak tonjolan valve guide di atas kepala silinder	

Kerusakan Permukaan

- Gunakan straight edge dan feeler gauge untuk mengukur kerusakan hal-hal berikut ini.

Nomor	Komponen diukur pada titik tengah	Kerusakan
1.	Kepala Silinder (hanya satu pengukuran)	
2.	Permukaan gasket panci minyak	

- Gunakan meja perata dan feeler gauges untuk mengukur kerusakan hal-hal berikut ini.

Nomor	Benda yang diukur	Kerusakan
1.	Tutu katup yang terbuat dari Alloy	
2.	Tutup rumah pompa	

- Menggunakan Dial gauge dan bantalan magnet untuk mengukur kerusakan hal-hal berikut ini.

Nomor	Benda yang diukur	Kelengkungan
1.	Poros didudukkan pada Vee-block atau titik pusat	
2.	Rotor piringan	

Setelah anda menyelesaikan semua jawaban mintalah pada pelatih untuk memeriksanya.

Lembar Kerja 2

Alat/bahan

1. Gergaji besi
2. Batang balok dengan panjang 12 mm
3. Kikir
4. Senai
5. Ragum
6. Siku-siku
7. Kompon

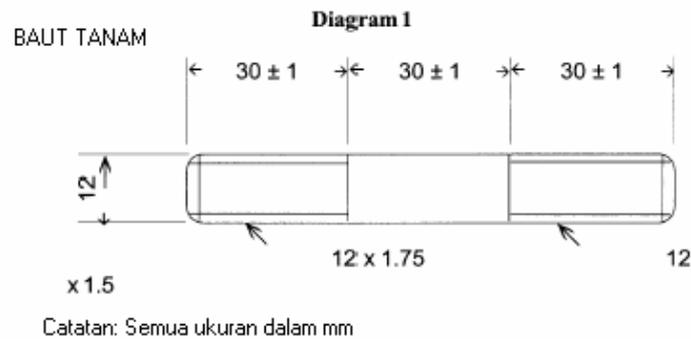
Langkah kerja

Pembuatan Ulir dan Perbaikan Ulir

Membuat Ulir Luar

1. Gunakan gergaji besi untuk memotong batang balok dengan panjang 12 mm seperti yang terlihat pada diagram 1 berikut. Catat pitch dan ukuran ulir.
2. Potong miring ujung batang dengan kikir sehingga memungkinkan penggunaan senai (pembuatan ulir).
3. Jepit bagian batang pada ragum dengan hati-hati.
4. Pegang tangkai senai pada titik tengah dengan kedua tangan dan tekan ke bawah secara merata sambil memutar tangkai senai searah jarum jam sampai pembentukan ulir dimulai.
5. Periksa kesikuan tangkai senai terhadap batang pada setiap $\frac{1}{4}$ putaran dan lakukanlah secara terus menerus selama pembentukan ulir.
6. Putar arah balik $\frac{1}{4}$ putaran setiap satu putaran tangkai senai untuk memotong tatal hasil penguliran.
7. Gunakan kompon untuk memotong.

8. Periksa kepada Pelatih setelah pembuatan ulir selesai.



Membuat Ulir Dalam

Gunakan bahan balok besi tuang (80 x 50 x 30), lubang dan tap dua lubang sesuai ukuran yang ditentukan .

1. Memilih ukuran bor yang sesuai untuk persiapan pengetapan.

	Ukuran Mata Bor	Ukuran Tap
Lubang 1		12M x 1,5
Lubang 2		12M x 1,75

Keselamatan kerja dalam pengeboran :

Gunakan pelindung mata

Jangan mengenakan pakaian yang longgar

Mengikat atau menutup rambut yang panjang

2. Ikat balok logam pada ragum yang terdapat pada meja bor dan pasang mata bor yang sesuai pada chuck mata bor.
3. Mengatur pengontrol kedalaman pengeboran pada mesin bor sehingga lubangnya akan lebih pendek kira-kira 3 mm dari panjang ulir baut.
4. Dengan hati-hati mengebor lubang pada kedalaman yang telah ditentukan.

5. Ulangi langkah yang sama untuk lubang yang lain.

Mengetap Ulir

1. Pasang TAP TIRUS pada kunci pas.
2. Pegang kunci pas pada bagian tengah dengan kedua tangan dan tekan ke bawah dengan rata sambil memutar tangkai tap searah putaran jarum jam sampai terjadi mulai.
3. Periksa kesikuan tap dengan permukaan benda kerja setiap seperempat putaran sampai tap mencapai jarak yang sama.
4. Lakukan putar balik untuk memotong tatal.
5. Berhati-hati agar tap tidak mengenai dasarnya, hal ini dapat merusak tap, patah atau sangat sulit untuk mengeluarkannya.
6. Ulangi langkah-langkah di atas dengan menggunakan tap menengah/tap terakhir.
7. Pastikan lubang bebas/bersih dari serpihan.
8. Setelah mengetap kedua lubang, cobakan apakah baut dapat masuk pada ulir balok besi tuang.
9. Tunjukkan ulir yang telah selesai dikerjakan kepada pelatih.

Memperbaiki Ulir Luar

1. Periksa apakah baut tanam dapat masuk dan keluar pada lubang-lubang balok besi tuang.
2. Merusakkan ulir pada salah satu ujung baut tanam dengan palu.
3. Gunakan kikir ulir untuk memperbaiki ulir yang rusak.
4. Gunakan mur senai untuk membersihkan ulir yang rusak (disarankan menggunakan pelumas)
5. Periksa ulang kesesuaian baut tanam pada lubang balok besi tuang.
6. Tunjukkan ulir-ulir yang sudah diperbaiki kepada Pelatih.

Memperbaiki Ulir Dalam

Memasang Insert

Keselamatan Kerja pada Pengeboran

Gunakan pelindung mata

Tidak memakai pakaian yang longgar

Mengikat atau menutupi rambut yang panjang

1. Pasang ulir insert ke dalam salah satu lubang pada balok besi tuang.
2. Pilih insert yang tepat untuk diulirkan pada balok besi tuang.
3. Ikuti petunjuk yang terdapat pada kelengkapan insert (insert kit).
4. Ada beberapa jenis kelengkapan insert yang dapat digunakan. Berikut ini adalah prosedur umum dalam pemasangan insert jenis Heli-Coil.
5. Lakukan pengeboran lubang sesuai ukuran yang ditentukan.
6. Lakukan pengetapan lubang dengan menggunakan tap yang tersedia di dalam kelengkapan.
7. Pasang insert pada mandrel.
8. Ulirkan insert sesuai ke dalam yang diperlukan.
9. Patahkan ujungnya dengan hati-hati.
10. Tunjukkan kepada Pelatih pekerjaan yang sudah dikerjakan.

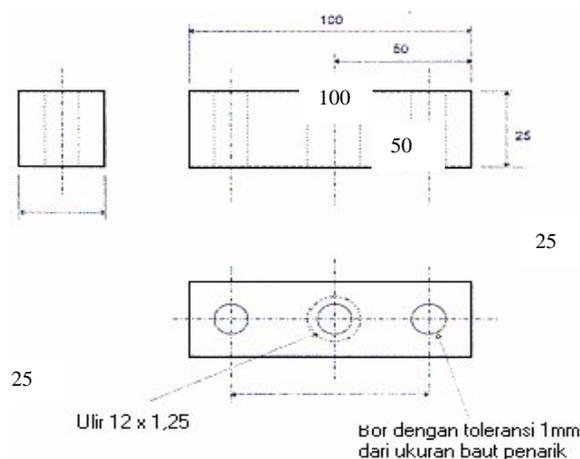
Lembar Kerja 3

Alat/bahan

1. Siku- siku
2. Kikir
3. *Marking dye*
4. Penitik
5. Bor
6. Tap
7. Batang logam 25x100
8. Bengkel dengan peralatan yang lengkap

Langkah kerja

1. Membersihkan semua serbuk dan tatal yang terdapat pada bahan.
2. Membentuk siku dan mengikir salah satu ujung lempengan baja lunak.
3. Lapsi permukaannya dengan celupan penanda (*marking dye*)
4. Dengan menggunakan peralatan yang sesuai, tandai pekerjaan sesuai dengan informasi yang diperoleh dari gambar.
5. Tunjukkan tanda yang telah dibuat pada Pelatihan.
6. Berikan tanda titik dengan penitik dan lakukan pengeboran sesuai ukuran yang ditentukan.
7. Lakukan pengetapan ulir baut sesuai dengan ukuran pada gambar.
8. Tentukan pekerjaan sesuai dengan ukurannya, pastikan bahwa tidak terdapat pinggiran yang tajam atau bergerigi.
9. Periksa pekerjaan sesuai dengan ukuran yang terdapat pada diagram dengan toleransi $\pm 0,5$ mm.
10. Lapsi hasil pekerjaan dengan pencegah karat.
11. Tunjukkan hasil pekerjaan kepada Pelatih.



Setelah anda menyelesaikan semua jawaban mintalah pada pelatih untuk memeriksanya.

BAB III EVALUASI

Kegiatan Belajar 1

KRITERIA KINERJA	Ya	TIDAK
Apakah semua tugas sudah diselesaikan dengan baik		
Apakah semua pertanyaan sudah dijawab dengan benar		
Apakah semua kegiatan sudah diselesaikan dan ditandatangani		
Apakah peserta pelatihan sudah mengumpulkan, menganalisa dan menyusun informasi yang sesuai dengan modul Pelatihan		
Apakah peserta pelatihan sudah memberikan ide dan informasi akurat sesuai kebutuhan		
Apakah peserta pelatihan sudah merencanakan dan menyusun kegiatan yang tujuannya sudah diperiksa oleh Pelatih		
Apakah peserta pelatihan sudah bekerjasama dengan yang lainnya pada saat Pelatihan		
Apakah peserta pelatihan sudah menggunakan ide dan teknik yang dibutuhkan secara matematis		
Apakah peserta pelatihan sudah menyelesaikan masalah yang dihadapi selama pelatihan berlangsung		
Apakah peserta pelatihan sudah menggunakan teknologi sesuai kebutuhan secara efektif		

Semua pertanyaan di atas harus mendapat tanggapan YA. Jika tidak, konsultasikan kepada pelatih untuk mendapatkan kegiatan tambahan yang diperlukan untuk mencapai tingkat kemampuan yang mendalam.

Tandatangan Pelatih

Tandatangan Peserta

Tanggal dan jam kelulusan

Kegiatan Belajar 2

KRITERIA KINERJA	Ya	TIDAK
Apakah semua tugas sudah diselesaikan dengan baik		
Apakah semua pertanyaan sudah dijawab dengan benar		
Apakah semua kegiatan sudah diselesaikan dan ditandatangani		
Apakah peserta pelatihan sudah mengumpulkan, menganalisa dan menyusun informasi yang sesuai dengan modul Pelatihan		
Apakah peserta pelatihan sudah memberikan ide dan informasi akurat sesuai kebutuhan		
Apakah peserta pelatihan sudah merencanakan dan menyusun kegiatan yang tujuannya sudah diperiksa oleh Pelatih		
Apakah peserta pelatihan sudah bekerjasama dengan yang lainnya pada saat Pelatihan		
Apakah peserta pelatihan sudah menggunakan ide dan tehnik yang dibutuhkan secara matematis		
Apakah peserta pelatihan sudah menyelesaikan masalah yang dihadapi selama pelatihan berlangsung		
Apakah peserta pelatihan sudah menggunakan teknologi sesuai kebutuhan secara efektif		

Semua pertanyaan di atas harus mendapat tanggapan YA. Jika tidak, konsultasikan kepada pelatih untuk mendapatkan kegiatan tambahan yang diperlukan untuk mencapai tingkat kemampuan yang mendalam.

Tandatangan Pelatih

Tandatangan Peserta

Tanggal dan jam kelulusan

Kegiatan Belajar 3

KRITERIA KINERJA	Ya	TIDAK
Apakah semua tugas sudah diselesaikan dengan baik ?		
Apakah semua pertanyaan sudah dijawab dengan benar ?.		
Apakah semua kegiatan sudah diselesaikan dan ditandatangani ?		
Apakah peserta pelatihan sudah mengumpulkan, menganalisa dan menyusun informasi yang sesuai dengan modul Pelatihan?		
Apakah peserta pelatihan sudah memberikan ide dan informasi akurat sesuai kebutuhan?		
Apakah peserta pelatihan sudah merencanakan dan menyusun kegiatan yang tujuannya sudah diperiksa oleh Pelatih?		
Apakah peserta pelatihan sudah bekerjasama dengan yang lainnya pada saat Pelatihan?		
Apakah peserta pelatihan sudah menggunakan ide dan tehnik yang dibutuhkan secara matematis?		
Apakah peserta pelatihan sudah menyelesaikan masalah yang dihadapi selama pelatihan berlangsung?		
Apakah peserta pelatihan sudah menggunakan teknologi sesuai kebutuhan secara efektif?		

Semua pertanyaan di atas harus mendapat tanggapan YA. Jika tidak, konsultasikan kepada pelatih untuk mendapatkan kegiatan tambahan yang diperlukan untuk mencapai tingkat kemampuan yang mendalam.

Tandatangan Pelatih

Tandatangan Peserta

Tanggal dan jam kelulusan

BAB IV PENUTUP

Setelah menyelesaikan seluruh program kegiatan pada modul ini, peserta Diklat dapat dinyatakan lulus yang dicatat pada porto folio/*skill passport* maka peserta diklat dapat /boleh meneruskan kegiatan pada modul berikutnya.

Adapun kemampuan standar kelulusan yang harus dikuasai oleh peserta diklat adalah meliputi pengetahuan dan praktik serta sikap dalam:

1. Membersihkan komponen-komponen untuk perbaikan/penyimpanan.
2. Melepas, menandai dan menyimpan komponen-komponen.

Sedangkan peserta diklat yang belum dinyatakan memenuhi syarat kelulusan, maka peserta diklat harus mengulang kembali sehingga memperoleh kemampuan standar kelulusan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Situmorang, Anggiat & Abigain Pakpahan, Service Kendaraan Ringan, Angkasa, Bandung , 1998,
2. Permana, Iman, Drs. & Joel Tadjjo, Drs., Pedoman Penyelenggaraan Bengkel Otomotif, Media Cetak PPPG Teknolgi, Bandung, 1992.
3. Toyota, Buku Praktek untuk STM Otomotif, Training Center National Division PT. Toyota Astra Motor.
4. Toyota, New Step 1 (Training Manual), Training Center National Division PT. Toyota Astra Motor. 1995
5. Neely, John E., Practical Machine Shop, John Wiley & Sons, Canada, 1990.
6. Bahan Pelatihan Nasional Otomotif Perbaikan Kendaraan Ringan, Alat-alat Tangan dan Kelengkapan 10-17-1B, Versi September 2002.