



PPPTK BOE
MALANG

MODUL
PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN
BERBASIS KOMPETENSI

Teknik Elektronika Industri

Membaca Instrument Drawing
IMG.IN01.002.01

KATA PENGANTAR

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) berbasis kompetensi merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media transformasi pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja kepada peserta pelatihan untuk mencapai kompetensi tertentu berdasarkan program pelatihan yang mengacu kepada Standar Kompetensi.

Modul pelatihan ini berorientasi kepada pelatihan berbasis kompetensi (*Competence Based Training*) diformulasikan menjadi 3 (tiga) buku, yaitu Buku Informasi, Buku Kerja dan Buku Penilaian sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam penggunaannya sebagai referensi dalam media pembelajaran bagi peserta pelatihan dan instruktur, agar pelaksanaan pelatihan dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Untuk memenuhi kebutuhan pelatihan berbasis kompetensi tersebut, maka disusunlah modul pelatihan berbasis kompetensi dengan judul "**Membaca *Instrument Drawing***".

Kami menyadari bahwa modul yang kami susun ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan agar tujuan dari penyusunan modul ini menjadi lebih efektif.

Demikian kami sampaikan, semoga Tuhan YME memberikan tuntunan kepada kita dalam melakukan berbagai upaya perbaikan dalam menunjang proses pelaksanaan pembelajaran di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Malang, Februari 2018
Kepala PPPPTK BOE Malang,

Dr. Sumarno
NIP 195909131985031001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI.....	3
ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJADAN SILABUS DIKLAT	4
A. Acuan Standar Kompetensi Kerja.	4
B. Silabus Diklat.....	8
LAMPIRAN.....	11
1. BUKU INFORMASI	
2. BUKU KERJA	
3. BUKU PENILAIAN	

ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJADAN SILABUS DIKLAT

A. Acuan Standar Kompetensi Kerja

Materi modul pelatihan ini mengacu pada unit kompetensi terkait yang disalin dari Standar Kompetensi Kerja Subgolongan Jasa Pendidikan Lainnya Pemerintah dengan uraian sebagai berikut :

Kode Unit : IMG.IN01.002.01

Judul Unit : Membaca *Instrument Drawing*

Deskripsi Unit : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk dapat membaca *instrument drawing*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan dan memilih gambar instalasi.	1.1. Gambar instalasi dipilih dan disiapkan sesuai jenis pekerjaan. 1.2. Alur membaca gambar diikuti sesuai dengan SOP. 1.3. Perlengkapan dipilih dan disiapkan sesuai kebutuhan pembacaan instrumen drawing.
2. Menjelaskan Instrument Drawing (P&ID, Instrument Loop Drawing, Instrument Hook Up, Cause and Effect Diagram).	2.1. Prinsip dasar Instrument Drawing yang aplikatif dikuasai. 2.2. Simbol yang ada dalam Instrument Drawing diidentifikasi fungsinya. 2.3. Instrument Drawing dibaca dan dijelaskan sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.
3. Mendokumentasikan hasil pembacaan.	3.1. Sistem dokumentasi diterapkan sesuai dengan SOP 3.2. Hasil pembacaan instrument drawing didokumentasikan sesuai SOP.

Batasan Variabel

1. Unit ini berlaku untuk menyiapkan dan memilih gambar, menjelaskan Instrument Drawing (P&ID, Instrument Loop Drawing, Instrument Hook Up, Cause and Effect Diagram) mendokumentasikan kegiatan yang digunakan untuk membaca Instrument Drawing.
2. Perlengkapan untuk membaca *instrument drawing*, mencakup :
 - 2.1. Instruction Manual
 - 2.2 Proses dan instalasi diagram sistem peralatan.
3. Tugas membaca instrument drawing, meliputi:
 - 3.1. Menyiapkan dan memilih gambar instalasi
 - 3.2 Menjelaskan Instrument Drawing (P&ID, Instrument Loop Drawing, Instrument Hook Up, Cause and Effect Diagram).
 - 3.3 Mendokumentasikan hasil pembacaan.
4. Peraturan untuk melaksanakan unit ini meliputi:
 - 4.1. Instruction Manual dari rangkaian proses.
 - 4.2. SOP.

Panduan Penilaian

1. Kondisi Penilaian.

Kompetensi yang tercakup dalam unit kompetensi ini harus diujikan secara konsisten pada seluruh elemen. Pengujian dilaksanakan pada situasi pekerjaan yang sebenarnya ditempat kerja atau secara simulasi pada kondisi seperti tempat kerja normal dengan menggunakan kombinasi metoda uji untuk mengungkap pengetahuan, ketrampilan dan sikap kerja sesuai standar.

- 1.1.Ujian lisan.
- 1.2.Ujian tertulis.
- 1.3.Ujian praktek.
- 1.4.Observasi.
- 1.5.Portofolio atau metoda lain yang relevan.

2. Keterkaitan Dengan Unit Lain.

- 2.1.Unit kompetensi yang harus dikuasai sebelumnya.
 - IMG. IN01.001.01 Melakukan Komunikasi di Tempat Kerja.

2.2. Unit kompetensi lain yang terkait:

Tidak ada.

3. Pengetahuan yang dibutuhkan.

Pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung unit kompetensi ini sebagai berikut:

3.1. *Instrument drawing* berdasarkan standar ISA atau standar gambar teknik lain.

3.2. Simbol-simbol instrumentasi.

3.3. Simbol peralatan proses.

3.4. Gambar teknik manual atau dengan media komputer (*CAD*).

4. Ketrampilan yang dibutuhkan.

Ketrampilan yang digunakan untuk mendukung unit kompetensi ini sebagai berikut:

Pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung unit kompetensi ini sebagai berikut:

4.1. Membaca *instrument drawing* berdasarkan standar ISA atau standar gambar teknik lain.

4.2. Membaca simbol-simbol instrumentasi.

4.3. Membaca simbol peralatan proses.

4.4. Membaca gambar teknik manual atau dengan media komputer (*CAD*).

5. Aspek Kritis Penilaian.

Aspek kritis merupakan sikap kerja yang harus diperhatikan, sebagai berikut:

5.1. Kemampuan menerapkan standar gambar teknik ISA atau standar gambar teknik lainnya dalam pekerjaan gambar teknik instalasi pengendalian proses yang dipergunakan pada industri migas

5.2. Kemampuan membaca gambar teknik sesuai dengan standar gambar yang diberlakukan

Kompetensi Kunci

No.	Kompetensi	Tingkat
1	Mengumpulkan, menganalisa, dan mengorganisasikan	2
2	Mengkomunikasikan informasi dan ide-ide.	2
3	Merencanakan dan mengorganisasikan kegiatan.	2
4	Bekerjasama dengan orang lain dan kelompok.	2
5	Menggunakan gagasan secara matematis dan teknis.	1
6	Memecahkan masalah.	2
7	Menggunakan teknologi	2

B. Silabus Diklat

Judul Unit Kompetensi : **Membaca *Instrument Drawing*.**

Kode Unit Kompetensi : **IMG.IN01.002.01**

Deskripsi Unit Kompetensi : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk dapat membaca *instrument drawing*.

Perkiraan Waktu Pelatihan : JP (@ 45 menit)

Tabel Silabus Unit Kompetensi.

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
1. Menyiapkan dan memilih gambar instalasi.	1.1. Gambar instalasi dipilih dan disiapkan sesuai jenis pekerjaan.	1.1.1 Dapat memilih dan menyiapkan gambar instalasi sesuai jenis pekerjaan.(P) 1.1.2 Mampu memilih dan menyiapkan gambar instalasi sesuai jenis pekerjaan.(K) 1.1.3 Harus bersikap cermat dan teliti.(S)	Gambar instalasi sesuai jenis pekerjaan.	Memilih dan menyiapkan gambar instalasi sesuai jenis pekerjaan.	Bersikap cermat dan teliti.		
	1.2. Alur membaca gambar diikuti sesuai dengan SOP.	1.2.1 Dapat mengikuti alur membaca gambar sesuai dengan SOP.(P) 1.2.2 Mampu mengikuti alur membaca gambar sesuai dengan SOP.(K) 1.2.3 Harus bersikap cermat dan teliti.(S)	Alur membaca gambar sesuai dengan SOP.	Mengikuti alur membaca gambar sesuai dengan SOP.	Bersikap cermat dan teliti.		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	1.3. Perlengkapan dipilih dan disiapkan sesuai kebutuhan pembacaan instrumen drawing.	1.3.1 Dapat memilih dan menyediakan perlengkapan sesuai kebutuhan pembacaan instrumen drawing.(P) 1.3.2 Mampu memilih dan menyediakan perlengkapan sesuai kebutuhan pembacaan instrumen drawing.(K) 1.3.3 Harus bersikap cermat dan teliti.(S)	Perlengkapan sesuai kebutuhan pembacaan instrumen drawing.	Memilih dan menyediakan perlengkapan sesuai kebutuhan pembacaan instrumen drawing	Bersikap cermat dan teliti.		
2. Menjelaskan Instrument Drawing (P&ID, Instrument Loop Drawing, Instrument Hook Up, Cause and Effect Diagram).	2.1. Prinsip dasar Instrument Drawing yang aplikatif dikuasai.	2.1.1 Dapat menguasai prinsip dasar Instrument Drawing yang aplikatif.(P) 2.1.2 Mampu menguasai prinsip dasar Instrument Drawing yang aplikatif.(K) 2.1.3 Harus mengikuti prosedur dengan tepat, dan benar.(S)	Prinsip dasar Instrument Drawing yang aplikatif.	Menguasai prinsip dasar Instrument Drawing yang aplikatif.	Bersikap cermat dan teliti.		
	2.2. Simbol yang ada dalam Instrument Drawing diidentifikasi fungsinya.	2.2.1 Dapat mengidentifikasi fungsinya simbol yang ada dalam Instrument Drawing.(P) 2.2.2 Mampu mengidentifikasi fungsinya simbol yang ada dalam Instrument Drawing.(K) 2.2.3 Harus mengikuti prosedur dengan tepat, dan benar.(S)	Fungsinya simbol yang ada dalam Instrument Drawing.	Mengidentifikasi fungsinya simbol yang ada dalam Instrument Drawing.	Bersikap cermat dan teliti.		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	2.3. Instrument Drawing dibaca dan dijelaskan sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.	2.3.1 Dapat menjelaskan Instrument drawing sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.(P) 2.3.2 Mampu menjelaskan Instrument drawing sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.(K) 2.3.3 Harus patuh sesuai SOP.(S)	Instrument drawing sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.	Menjelaskan Instrument drawing sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.	Bersikap cermat dan teliti.		
3. Mendokumentasikan hasil pembacaan.	3.1. Sistem dokumentasi diterapkan sesuai dengan SOP.	3.1.1 Dapat menerapkan sistem dokumentasi sesuai dengan SOP.(P) 3.1.2 Mampu menerapkan sistem dokumentasi sesuai dengan SOP.(K) 3.1.3 Harus patuh sesuai SOP.(S)	Sistem dokumentasi sesuai dengan SOP.	Menerapkan sistem dokumentasi sesuai dengan SOP.	Bersikap cermat dan teliti.		
	3.2. Hasil pembacaan instrument drawing didokumentasikan sesuai SOP.	3.2.1 Dapat mendokumentasikan hasil pembacaan instrument drawing sesuai SOP.(P) 3.2.2 Mampu mendokumentasikan hasil pembacaan instrument drawing sesuai SOP.(K) 3.2.3 Harus tepat, benar, dan taat azas.(S)	Hasil pembacaan instrument drawing sesuai SOP.	Mendokumentasikan hasil pembacaan instrument drawing sesuai SOP.	Bersikap cermat dan teliti.		

LAMPIRAN

1. BUKU INFORMASI
2. BUKU KERJA
3. BUKU PENILAIAN

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.vedcmalang.com



PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU INFORMASI

Teknik Elektronika Industri

Membaca *Instrument Drawing*
IMG.IN01.002.01

DAFTAR ISI

BAB I UNDANG-UNDANG KETENAGAAN KERJA	5
A. Undang-undang Ketenagaan Kerja	5
B. Keselamatan Kerja	5
1. Syarat-syarat Keselamatan Kerja.....	6
2. Faktor-faktor Keselamatan Kerja	6
3. Lingkungan kerja yang diharapkan	7
C. Perlindungan Kesehatan	7
1. Alat Pelindung Diri.....	7
2. Simbol-simbol Pelindung Diri.....	8
BAB II TEKNIK MENANDAI	11
A. Teknik Menandai	11
1. Menggores.....	11
2. Menitik.....	11
BAB III TEKNIK MENGGERGAJI.....	14
A. Teknik Menggergaji	14
1. Gergaji.....	14
2. Cara Menggergaji	16
BAB IV TEKNIK MENGIKIR	17
A. Teknik Mengikir	17
1. Memasang Gagang Kikir.....	18
2. Posisi kaki	18
3. Pemegangan Kikir	19
4. Arah pengikiran	19
5. Pemeriksaan Kerataan, Kesikuan, dan Kesejajaran.....	20
6. Tinggi Bangku Kerja.....	21
BAB V TEKNIK MENGEBOR	22
A. Teknik Mengebor	22
1. Mengebor.....	22
2. Mengasah Mata Bor	23
3. Mengatur Kecepatan Bor.....	24
4. Menyiapkan Benda Kerja.....	24
5. Mengebor Benda Kerja	25
6. Persing	26

BAB VI TEKNIK MENGULIR DAN MENGELING	27
A. Teknik Mengulir dan Mengeling	27
1. Mengulir	27
2. Mengeling	28
a. Alat-alat pengelingan	29
b. Proses pengelingan	29
BAB VII MACAM-MACAM SIMBOL	31
A. Memahami Macam-macam Simbol	31
1. Macam-macam Simbol Penghubung	31
2. Macam-macam Simbol Resistor	31
3. Macam-macam Simbol Kapasitor	32
4. Macam-macam Simbol Induktor	33
5. Macam-macam Simbol Sakelar dan Relay	33
6. Macam-macam Simbol Sumber Tegangan	34
7. Macam-macam Simbol Alat Ukur	35
8. Macam-macam Simbol Lampu	36
9. Macam-macam Simbol Antena	36
10. Macam-macam Simbol Transistor	36
11. Macam-macam Simbol Dioda	37
12. Macam-macam Simbol Gerbang Logika	38
13. Macam-macam Simbol Lain	39
BAB VIII TEKNIK MENGUPAS ISOLASI KABEL	41
A. Mengupas Selubung Tebal Kabel dengan Pisau	41
B. Mengupas Selubung Tipis Kabel dengan Pisau	42
C. Mengupas Selubung Kabel dengan Pisau Kabel Bulat	42
D. Mengupas Isolasi Kabel dengan Stripper	43
E. Macam-macam Alat Pengupas Kabel/ Stripper	44
BAB IX TEKNIK MENYOLDER	46
A. Teknik Menyolder	46
1. Proses Pemindahan Panas	46
2. Peralatan Solder	47
3. Persiapan Penyolderan	48
4. Membuat sebuah Sambungan Solder yang Baik	48

BAB X TEKNIK SAMBUNG KABEL.....	50
A. Teknik Sambung Kabel	50
1. Mengupas Isolasi Kabel.....	50
2. Penyambungan Kabel dengan Tangan	50
3. Pemasangan Sepatu Kabel dengan Crimping	51
4. Pemasangan Konektor dengan Timah	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
A. Buku Referensi	53
B. Referensi Lainnya	53
DAFTAR ALAT DAN BAHAN	54
A. Daftar Peralatan/Mesin	54
B. Daftar Bahan	54
DAFTAR PENYUSUN	55

BAB I

UNDANG-UNDANG KETENAGAAN KERJA

A. Undang-undang Ketenagaan Kerja

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan:

Pasal 86

- (1) Setiap pekerja/buruh mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas:
 - a. keselamatan dan kesehatan kerja;
 - b. moral dan kesusilaan; dan
 - c. perlakuan yang sesuai dengan harkat dan martabat manusia serta nilai-nilai agama.
- (2) Untuk melindungi keselamatan pekerja/buruh guna mewujudkan produktivitas kerja yang optimal diselenggarakan upaya keselamatan dan kesehatan kerja.
- (3) Perlindungan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2) dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 87

- (1) Setiap perusahaan wajib menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan.
- (2) Ketentuan mengenai penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dengan Peraturan Pemerintah.

B. Keselamatan Kerja

Kesehatan Kerja: Upaya-upaya yang ditujukan untuk memperoleh kesehatan yang setinggi-tingginya dengan cara mencegah dan memberantas penyakit yang diidap oleh pekerja, mencegah kelelahan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang sehat.

Keselamatan Kerja: Upaya-upaya yang ditujukan untuk melindungi pekerja; menjaga keselamatan orang lain; melindungi peralatan, tempat kerja dan bahan produksi; menjaga kelestarian lingkungan hidup dan melancarkan proses produksi.

Tempat Kerja: Tiap ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap dimana pekerja bekerja atau yang sering dimasuki untuk keperluan pekerjaan.

1. Syarat-syarat Keselamatan Kerja

Pasal 3 ayat (1) UU 1/1970 tentang Keselamatan Kerja mengatakan:

- a. Mencegah dan mengurangi kecelakaan.
- b. Mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran.
- c. Mencegah dan mengurangi bahaya peledakan.
- d. Memberi kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu kebakaran atau kejadian-kejadian lain yang berbahaya.
- e. Memberi pertolongan pada kecelakaan.
- f. Memberi alat-alat perlindungan diri pada para pekerja.
- g. Mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebar luasnya suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar atau radiasi, suara dan getaran.
- h. Memperoleh penerangan yang cukup dan sesuai.
- i. Menyelenggarakan suhu dan lembab udara yang baik.
- j. Menyelenggarakan penyegaran udara yang cukup.
- k. Memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban.
- l. Memperoleh keserasian antara tenaga kerja, alat kerja, lingkungan cara dan proses kerjanya.

2. Faktor-faktor Keselamatan Kerja

a. Faktor manusia

Tingkah laku yang sembrono, pengetahuan yang kurang, keterampilan yang kurang memadai, kelelahan, kondisi fisik yang kurang sehat, mental yang labil/stress dan tidak disiplin dalam mematuhi aturan keselamatan.

b. Faktor alat-alat kerja

Kurang sesuai dengan postur tubuh, tidak layak pakai, tidak memakai alat pengaman.

c. Faktor lingkungan kerja

Kondisi tempat kerja yang tidak memenuhi persyaratan, sikap pimpinan yang kurang mendukung.

3. Lingkungan kerja yang diharapkan

Teratur, Bersih dan tidak licin, Nyaman suhunya, Ada keseimbangan antara waktu kerja dan waktu istirahat, Harmonis tata warna dan tata letaknya, Kondisi mesin dan alat-alat produksi lainnya disesuaikan dengan manusianya, Ada pengaturan intensitas dan penyebaran cahaya, Bahan-bahan beracun terkendali, Limbahnya dinetralisir dan Ada suasana kekeluargaan.

C. Perlindungan Kesehatan

Perlindungan Kesehatan:

1. Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K)
2. Perlengkapan P3K
3. Kotak P3K

1. Alat Pelindung Diri

Penggunaan alat pelindung diri atau *Personal Protective Equipment* (PPE) yang efektif harus:

- a. Sesuai dengan bahaya yang dihadapi
- b. Terbuat dari material yang akan tahan terhadap bahaya tersebut
- c. Tidak mengganggu kerja operator yang sedang bertugas
- d. Memiliki konstruksi yang sangat kuat
- e. Tidak mengganggu PPE yang lain yang sedang dipakai secara bersamaan
- f. Tidak meningkatkan resiko terhadap pemakainya

Tabel 1.1 Alat Pelindung Diri (*Personal Protective Equipment* PPE)

Bagian Tubuh	Bahaya	PPE
Kepala	Benda-beda jatuh, Ruang yang sempit dan Rambut terjerat	
Mata	Debu, partikel-partikel beterbangan, asap, bunga api dan sinar	
Telinga	Suara bising	
Paru	Debu, asap dan gas beracun	
Tangan	Tepi-tepi dan ujung yang tajam Zat kimia krosif	
Kaki	Terpelest, benda tajam dilantai, benda jatuh Percikan logam cair	
Kulit	Kotoran dan bahan korosif ringan, korosif kuat dan zat pelarut	
Tubuh	Zat pelarut dan kelembaban Tepi-tepi dan ujung yang tajam Zat kimia krosif	

2. Simbol-simbol Pelindung Diri

Tabel 1.2 Simbol Wajib Menggunakan PPE

Simbol	Kewajiban	PPE
	Menggunakan PPE untuk kepala	
	Menggunakan PPE untuk mata	
	Menggunakan PPE untuk telinga	

Simbol	Kewajiban	PPE
	Menggunakan PPE untuk hidung	
	Menggunakan PPE untuk tangan	
	Menggunakan PPE untuk kaki	

Tabel 1.3 Simbol-simbol Waspada terhadap Bahaya

 BAHAYA BAHAN MUDAH MELEDAK	 BAHAYA BIOLOGI	 BAHAYA BARANG TERJATUH DARI ATAS	 HATI-HATI CAIRAN PANAS
 BAHAYA BAHAN KOROSIF	 BAHAYA BAHAN RADIOAKTIF	 AREA BAHAYA ASAP ROKOK (TEMBAKAU)	 HATI-HATI KEPALA TERBENTUR
 HATI-HATI BAHAN MUDAH TERBAKAR	 HATI-HATI BAHAN BERBAHAYA	 BAHAYA PERNAFASAN	 HATI-HATI MESIN MENYALA OTOMATIS
 BAHAYA BAHAN OKSIDATOR	 HATI-HATI TERJEPIT RODA GIGI	 BAHAYA KERIBINGAN TINGGI	 HATI-HATI TERPELESET
 BAHAYA LISTRIK TEGANGAN TINGGI	 HATI-HATI AREA PENGISIAN AKI	 BAHAYA BENDA TAJAM	 HATI-HATI SAAT BERJALAN PADA TANGGA
 HATI-HATI BAHAN BERACUN	 HATI-HATI AREA PENGELASAN	 HATI-HATI LALU LINTAS FORKLIFT	 HATI-HATI TERJATUH

Tabel 1.4 Simbol-simbol Larangan

 JANGAN DISENTUH	 DILARANG MEROKOK	 DILARANG MENGAKTIFKAN KAMERA HANDPHONE	 DILARANG MASUK
 JANGAN PERBAIKI MESIN SAAT MASIH MENYALA	 DILARANG MENYALAKAN API	 DILARANG MEMBAWA KAMERA	 DILARANG MELINTAS
 JANGAN MEMASUKKAN TANGAN	 JANGAN DIPADAMKAN DENGAN AIR	 DILARANG MENGAKTIFKAN HANDPHONE	 HANYA PETUGAS KHUSUS
 JANGAN MATIKAN MESIN	 JANGAN GUNAKAN LIFT SAAT KEBAKARAN	 DILARANG MEMBAWA MAKANAN/MINUMAN	 SEPATU DILARANG MASUK
 JANGAN DIDORONG	 JANGAN DIDUDUKI	 DILARANG MAKAN/MINUM	 JANGAN MENEMPATKAN BARANG DI DEPAN TANDA INI
 FORKLIFT DILARANG MASUK	 JANGAN DIINJAK	 DILARANG MEMBAWA BAHAN LOGAM	 JANGAN BERDIRI DI SINI

Tabel 1.5 Simbol-simbol Petunjuk P3K

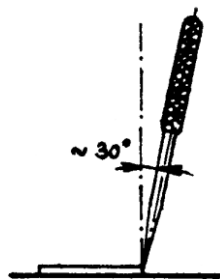
 DOKTER DARURAT	 KLINIK DARURAT	 KOTAK P3K
 OBAT-OBATAN DARURAT	 PEMBASUH MATA DARURAT	 ALAT KEJUT JANTUNG DARURAT
 SHOWER DARURAT	 TANDU DARURAT	 TELEPON DARURAT

BAB II TEKNIK MENANDAI

A. Teknik Menandai

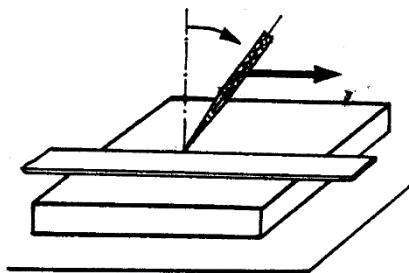
1. Menggores

Menggores adalah kegiatan menandai permukaan benda kerja dengan menggunakan penggores. Hasil penandaan berupa garis lurus atau lengkung sebagai batas ukuran pengerjaan selanjutnya. Hasil penandaan juga berupa perpotongan dua garis atau lebih, dimana titik perpotongan garis digunakan sebagai titik batas atau titik pusat lingkaran atau lubang.



Gambar 2.1 Arah Penggores

Pekerjaan menggores harus dilakukan dengan benar, terutama mengarahkan penggores yang benar. Kesalahan mengarahkan penggores dapat berakibat pada ketidaklurusan hasil goresan dan ketidaktepatan ukuran yang diinginkan.

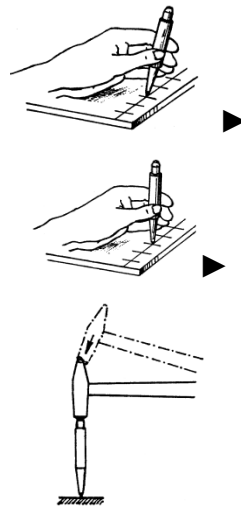


Gambar 2.2 Arah Menggores

Mistar atau siku-siku ditekan pada benda kerja dengan kuat (jangan sampai bergeser ketika menggores) dan penggores diposisikan sedemikian rupa kemudian ketika menarik garis, penggores dimiringkan ke arah gerakan penggoresan dan dilakukan hanya sekali saja dengan mantap.

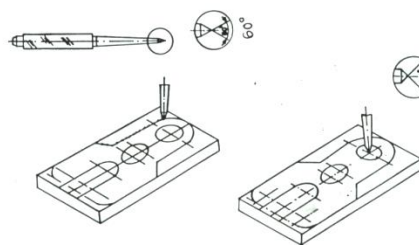
2. Menitik

Menitik adalah kegiatan memberi tanda pada permukaan benda kerja menggunakan penitik. Hasil kegiatan ini adalah berupa titik cekung berbentuk kerucut.



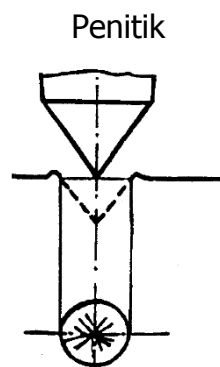
Mengukur dan membuat perpotongan garis ditempat yang akan dititik. Kemudian memegang penitik miring sedemikian rupa dan menempatkan ujung penitik tepat pada perpotongan garis, kemudian menegakkan penitik dan memberi satu kali pukulan ringan. Setelah memeriksa ketepatannya maka hasil penitikan dapat diperbesar dengan menitik sekali lagi dengan pukulan yang lebih keras.

Gambar 2.3 Urutan Penitikan



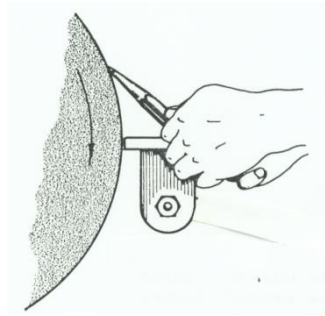
Perlu diingat bahwa ujung penitik untuk titik pusat pembuatan lubang (bor) harus bersudut 90° dan ujung penitik untuk titik-titik batas/garis pengerjaan bersudut 60° .

Gambar 2.4 Sudut Ujung



Gambar 2.5 Hasil Penitikan

Hasil penggerindaan harus runcing dan benar-benar simetris, karena bentuk ujung penitik yang tidak simetris juga menghasilkan titik yang tidak simetris, seperti halnya jika pada saat menitik penitiknya tidak tegak lurus terhadap benda kerja, hasil titikannya juga tidak simetris.



Gambar 2.6 Cara
Menggerinda Penitik

Membentuk ujung penitik dilakukan dengan cara menggerinda dan harus dilakukan dengan seksama dan penuh kehati-hatian dengan bersikap yang benar dan mengenakan alat pelindung diri yang sesuai. Untuk memperoleh hasil yang baik, selama menggerinda posisi ujung penitik harus mengarah berlawanan dengan arah putaran gerinda dan penitik sambil diputar dengan ibu jari secara teratur.

BAB III

TEKNIK MENGGERGAJI

A. Teknik Menggergaji

1. Gergaji

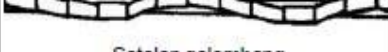
Gergaji tangan adalah perkakas tangan yang terdiri dari sengkang dan daun gergaji. Sengkang gergaji ada yang tetap dan ada yang dapat diatur panjang pendeknya menyesuaikan panjang daun gergaji yang digunakan. Sengkang gergaji berfungsi sebagai pemegang sekaligus penegang daun gergaji saat digunakan. Daun gergaji berupa baja tipis bergigi tajam pada salah satu atau kedua sisinya yang digunakan untuk memotong/mengikis benda kerja. Daun gergaji adalah sangat keras karena terbuat dari baja perkakas yang pada umumnya dari baja kecepatan tinggi (*High Speed Steel/HSS*).



Gambar 3.1 Gergaji Tangan

Daun gergaji khususnya gergaji untuk logam memiliki gigi-gigi yang lebih lembut dari pada gergaji untuk kayu. Gigi-gigi daun gergaji untuk logam selalu condong kesatu arah dan diberi penyimpangan ke kanan maupun kekiri untuk menghasilkan lebar hasil potongan melebihi tebal daun gergaji untuk menghindari terjepitnya daun gergaji pada celah hasil pemotongan. Ada tiga model penyimpangan gigi gergaji dan setiap model penyimpangan memiliki fungsinya masing-masing (lihat tabel 3.1).

Tabel 3.1 Penyimpangan Gigi Gergaji

No.	Ilustrasi	Nama	Fungsi
1.	 Setelan penggaruk	<i>Raker set</i>	Umum
2.	 Setelan lurus	<i>Straight set</i>	Nonferro/paduan
3.	 Setelan gelombang	<i>Wavy set</i>	Baja profil

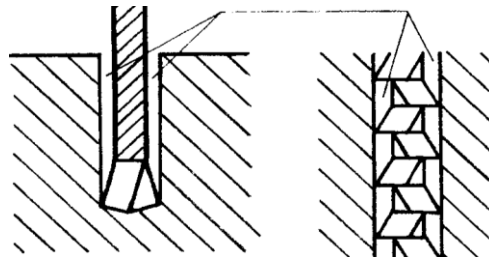
Bingkai gergaji ada yang dibuat dari pipa baja, baja pejal, atau pelat baja yang dibentuk. Bingkai gergaji harus kuat dan tidak mudah bengkok, karena harus mampu menegangkan daun gergaji saat digunakan. Bingkai gergaji dapat menyesuaikan dengan panjang daun gergaji melalui bingkai yang dapat disetel atau melalui pilihan lubang-lubang yang ada pada baut penegang. Pada baut penegang pada umumnya dipasang baut kupu-kupu untuk mengencangkan daun gergaji.

Tabel 3.2 Jumlah gigi gergaji dan penggunaannya

Jumlah Gigi/Inchi	Penggunaan
14 – 18	Untuk bahan pejal yang besar/tebal dari St. 37, Tembaga, Kuningan, dan Besi tuang
22 – 24	Untuk bahan yang keras, berbentuk dan tebal / baja karbon
28 – 32	Untuk bahan yang keras, berbentuk tipis atau pelat (tebal min. 2,4 mm)

Simpangan pada gigi gergaji dibuat supaya alur hasil pemotongan lebih lebar sedikit dibanding tebal daun gergaji itu sendiri, dengan demikian pada saat digunakan untuk memotong daun gergaji tidak terjepit benda kerja.

Celah bebas



Gambar 3.2 Simpangan Gigi Gergaji

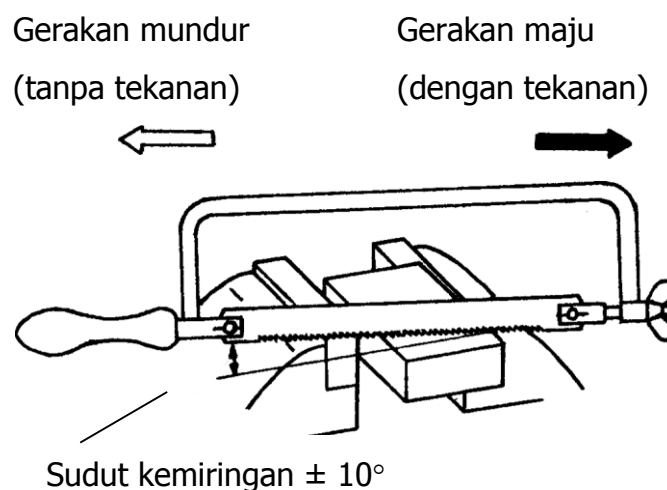
2. Cara Mengergaji

- a. Jepitlah benda kerja sesuai perintah kerja atau instruksi pengampu,



Gambar 3.3 Penjepitan benda kerja pada ragum

- b. Gunakan gergaji secara maksimal sepanjang yang ada giginya
c. Peganglah gagang dan ujung bingkai gergaji dengan mantap
d. Menggergaji jangan tergesa-gesa, aturlah ritme menggergaji kira-kira empat puluh gerakan dalam satu menit
e. Garis batas pemotongan jangan terlalu jauh dengan rahang ragum
f. Berikan tekanan pada gergaji hanya pada saat gerakan maju

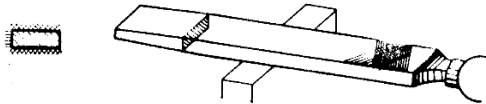


Gambar 3.4 Penjepitan benda kerja pada ragum

BAB IV TEKNIK MENGIKIR

A. Teknik Mengikir

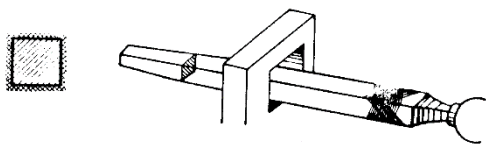
Menggunakan kikir haruslah sesuai dengan bentuknya seperti gambar berikut ini.



Gambar 4.1. Fungsi Kikir Datar

Kikir Datar:

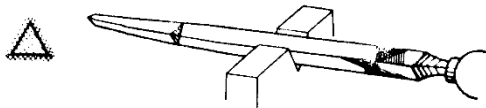
Digunakan untuk meratakan pembukaan luar benda kerja.



Gambar 4.2. Fungsi Kikir Bujur Sangkar

Kikir Bujur sangkar:

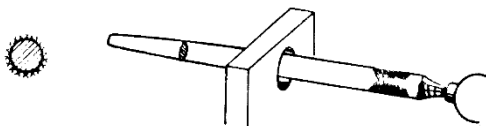
Digunakan untuk meratakan pembukaan dalam benda kerja berbentuk kotak.



Gambar 4.3. Fungsi Kikir Segitiga

Kikir Segitiga:

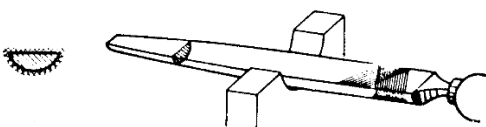
Digunakan untuk meratakan pembukaan luar benda kerja berbentuk siku.



Gambar 4.4. Fungsi Kikir Bulat

Kikir Bulat:

Digunakan untuk meratakan pembukaan dalam benda kerja berbentuk bulatan.



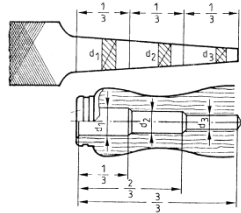
Gambar 4.5. Fungsi Kikir 1/2Bulat

Kikir Setengah bulat:

Digunakan untuk meratakan pembukaan luar benda kerja berbentuk bulatan.

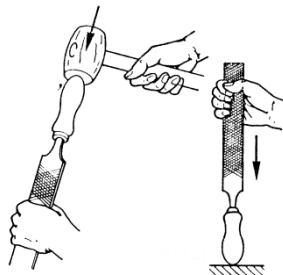
1. Memasang Gagang Kikir

Untuk memasang dan melepas gagang atau pegangan kikir harus dengan cara yang benar dan aman.



Gambar 4.6. Membuat Lubang pada Gagang Kikir

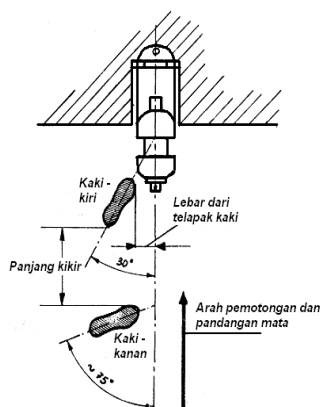
Ukur panjang dan penampang tangkai kikir yang akan diberi gagang. Kemudian siapkan gagang kikir dengan memberi lubang awal dengan ukuran yang sesuai dengan ukuran tangkai kikir. Perhatikan



Gambar 4.7. Memasang Gagang Kikir

Masukkan tangkai kikir pada lubang tersebut dan beri pukulan ringan, dan terakhir pukulkan gagang kikir pada landasan yang keras. Memasang gagang kikir harus kuat dan lurus terhadap tangkai/puting kikir. Untuk melepas gagang kikir gunakan ragum dengan cara membuka ragum secukupnya asal bilah kikir dapat masuk.

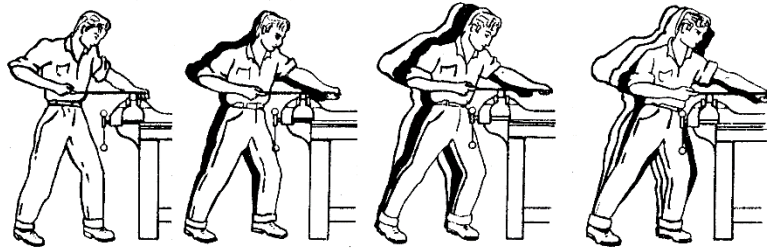
2. Posisi kaki



Gambar 4.8. Posisi Kaki Saat Mengikir

Selama kegiatan mengikir peserta harus selalu berdiri disebelah kiri ragum dengan posisi kaki sedemikian rupa dan tetap pada tempatnya, jarak antara kaki kanan dan kiri menyesuaikan dengan panjang kikir yang sedang digunakan. Jika dilihat dari atas, maka posisi telapak kaki kiri terhadap poros ragum sebesar $\pm 30^\circ$ dan kaki kanan sebesar $\pm 75^\circ$.

Gerakan mengikir yang benar adalah gerakan kedua tangan yang diikuti oleh ayunan badan supaya gerakan kedepan mendapatkan tekanan yang memadai. Gerakan harus maksimal sepanjang kikir dan jumlah gerakan kedepan (pemotongan) kurang lebih 40 – 50 gerakan per menit.



Gambar 4.9. Gerakan Mengikir

3. Pemegangan Kikir

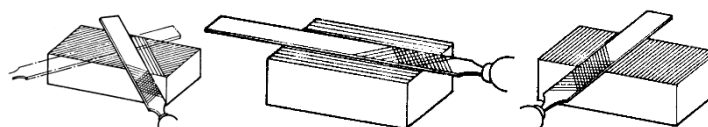
Secara normal tangan kanan memegang gagang kikir dengan mantap dan memberikan tekanan pada ujung gagang kikir dengan bagian tengah telapak tangan. Ibu jari terletak di atas dan jari-jari lainnya di bawah gagang. Sedangkan tangan kiri diletakkan pada ujung kikir dengan cara meletakkan telapak tangan dan ibu jari diatas ujung kikir, sedangkan jari-jari yang lain merapat dilipat kebawah tanpa memegang ujung kikir.



Gambar 4.10. Pemegangan Kikir

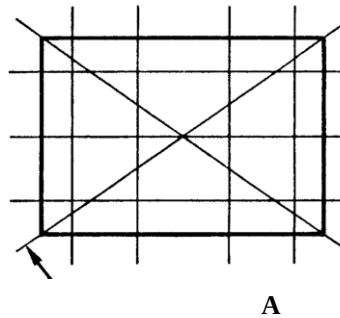
4. Arah pengikiran

Pengikiran menyilang yaitu dilakukan dalam dua arah pengikiran, arah pertama posisi kikir 45° terhadap benda kerja dan arah kedua posisi kikir 90° terhadap arah kikir yang pertama. Pengikiran memanjang jika arah pengikiran sejajar dengan panjang benda kerja. Pengikiran melintang jika arah pengikiran melintang terhadap panjang benda kerja.



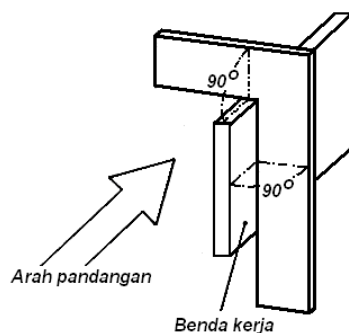
Gambar 4.11. Arah Pengikiran

5. Pemeriksaan Kerataan, Kesikuan, dan Kesejajaran



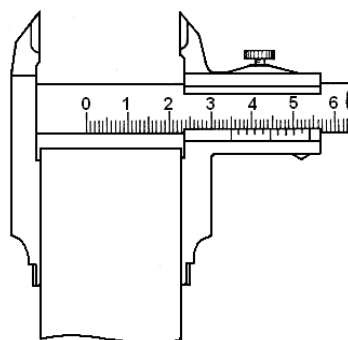
Gambar 4.12. Pemeriksaan Kerataan

Memeriksa kerataan permukaan benda kerja dapat menggunakan mistar baja atau mal kerataan dengan cara merapatkan sisi mistar/mal pada permukaan benda kerja dari berbagai arah (digonal, membujur, dan melintang). Indikator kerataan yaitu jika diantara mistar/mal dan permukaan benda kerja tidak ada celah cahaya yang tampak.



Gambar 4.13. Pemeriksaan Kesikuan

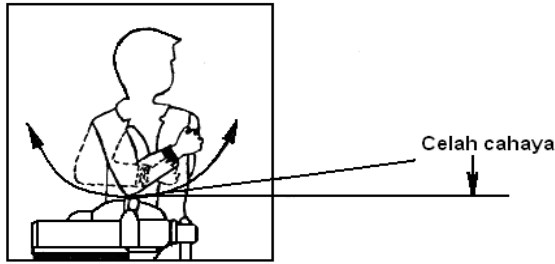
Memeriksa kesikuan antara dua bidang permukaan benda kerja yang saling berpotongan 90° dapat menggunakan siku-siku yaitu dengan cara merapatkan siku-siku pada dua bidang permukaan yang diperiksa. Indikator kesikuan jika sepanjang sisi siku-siku rapat pada permukaan benda kerja dan tanpa celah cahaya.



Gambar 4.14. Pemeriksaan Kesejajaran

Memeriksa kesejajaran dua permukaan bidang benda kerja yang saling berseberangan dapat menggunakan jangka sorong atau jangka bengkok, yaitu dengan cara merapatkan kedua rahang jangka sorong pada permukaan yang diperiksa. Indikator kesejajarannya jika kedua rahang jangka sorong rapat pada permukaan benda kerja tanpa celah cahaya.

6. Tinggi Bangku Kerja



Gambar 4.15. Mengukur Tinggi Ragum

Tinggi bangku kerja (ragum) dipilih yang sesuai dengan tinggi badan penggunaanya. Syarat ketinggian ragum yaitu jika kita mengayunkan siku tangan kita maka tidak sampai menyentuh bagian atas dari ragum. Jika ragum terlalu tinggi maka perlu disiapkan balok pijakan yang sesuai.

BAB V

TEKNIK MENGEBOR

A. Teknik Mengebor

1. Mengebor

Teknik pengeboran dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat silindris dengan menggunakan mata bor (*twist drill*). Proses pembuatan lubang bisa terjadi lebih dari satu kali terutama jika lubang yang dibuat berukuran besar, yaitu yang pertama proses pengeboran (*drilling*) kemudian dilanjutkan dengan proses pengeboran lanjutan (*boring*) untuk meluaskan/ memperbesar lubang.

Kecepatan putar atau jumlah putaran bor setiap satuan waktu (menit) dan biasanya dicantumkan pada mesin bor berupa tabel kecepatan putaran dalam rotasi per menit (rpm). Kecepatan putaran yang perlu diketahui lebih dulu yaitu mengenai kecepatan potong dari masing-masing bahan yang dikerjakan, yang sudah ditabelkan dalam beberapa buku teknik pemesinan.

Tabel 5.1 Kecepatan potong pengeboran

NAMA BAHAN	KECEPATAN POTONG (Meter/menit)
Aluminium dan paduan	61.00 – 91.50
Baja karbon tinggi – baja karbon rendah	15.25 – 33.55
Besi tuang keras – lunak	21.35 – 45.75
Kuningan, Bronz	61.00 – 91.50
Stainless Steel	09.15 – 24.40
Tembaga	61.00 – 91.50

Sumber: Proses Gurdi (Drilling) dari <http://share.pdfonline.com/>

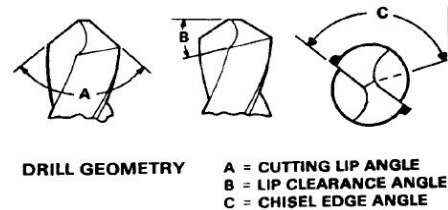
Untuk menentukan berapa kecepatan putaran bor dapat dihitung dengan :

$$n = \frac{1000.V}{d.\pi} \text{ (rpm)}$$

dimana: v (kecepatan potong) dalam m/men. dan d (diameter bor) dalam mm

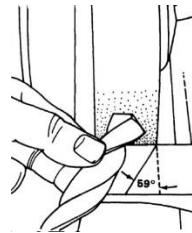
2. Mengasah Mata Bor

Untuk mendapatkan hasil pengeboran yang baik, mata bor perlu diperiksa dulu dan dipersiapkan sebaik mungkin.



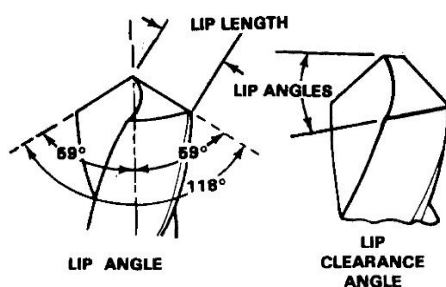
Gambar 5.1 Geometri Mata Bor

Sudut-sudut yang penting pada geometri mata bor adalah: sudut bibir potong, sudut bebas bibir, dan sudut puncak pahat. Kondisi geometri tersebut diperoleh dengan cara mengasah atau menggerinda mata bor.



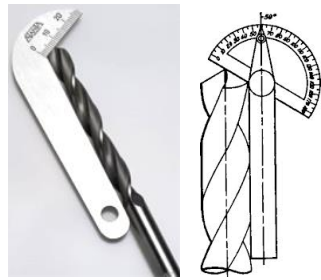
Gambar 5.2 Penggerindaan Mata Bor

Penggerinda harus mengambil posisi yang benar yaitu berdiri agak menyamping dan harus merasa nyaman ketika di depan roda gerinda untuk mempertajam bor.



Gambar 5.3 Geometri Mata Bor

Gerinda sudut bibir potong, berkonsentrasi pada penggerindaan sudut bebas bibir, yang kemudian akan menentukan panjang bibir. Sudut bibir yang umum digunakan adalah 118° ($59^\circ \times 2$) harus simetris, termasuk panjang bibir dan sudut bebas bibir.

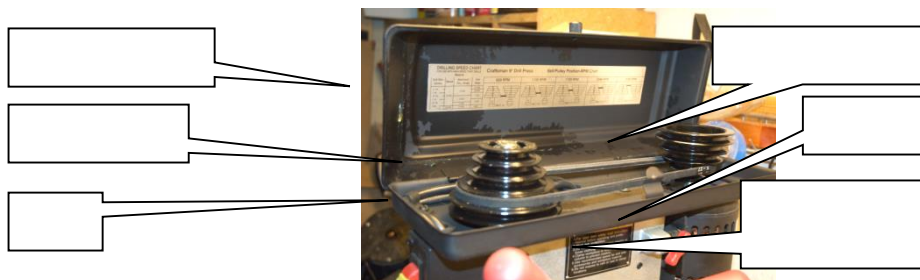


Gambar 5.4 Pemeriksaan Mata Bor

Mal ukur bor atau busur derajat digunakan untuk memeriksa sudut bibir dan panjang bibir. Pemeriksaan hasil penggerindaan mata bor mutlak diperlukan untuk memastikan geometri mata bor sudah simetris dan benar. Kesalahan penggerindaan dapat menimbulkan masalah ketika mata bor digunakan.

3. Mengatur Kecepatan Bor

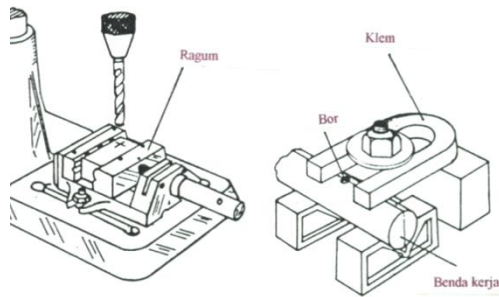
Setelah mendapatkan kecepatan putaran bor yang sesuai dengan bahan yang akan di bor, maka kecepatan putar yang dimaksud dapat diperoleh dengan cara menyetelnya melalui pengubahan posisi belt transmisi yang menghubungkan puli penggerak dan puli spindel.



Gambar 5.5 Transmisi bor lima tingkat

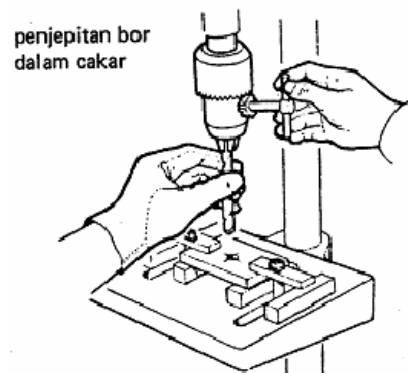
4. Menyiapkan Benda Kerja

Setelah benda kerja ditandai (dititik) pada pusat-pusat lubang yang akan dibor, maka benda kerja harus dijepit sedemikian rupa diatas meja bor dengan alat penjepit yang sesuai. Penjepitan harus dilaksanakan dengan seksama, kuat dan permukaan yang akan dibor harus benar-benar datar (rata air) untuk menghindari penyimpangan pengeboran.



Gambar 5.6 Macam-macam Klem

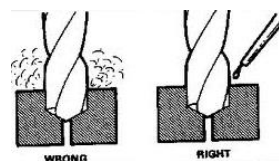
Untuk memasang mata bor pada pencekam, rahang pencekam harus dibuka sesuai dengan diameter mata bor yang akan digunakan, kemudian pangkal mata bor dimasukkan kearah pencekam sedalam panjang tangkai mata bor, kemudian rahang dikencangkan menggunakan kunci cak yang sesuai (jangan menggunakan palu!).



Gambar 5.7 Memasang Mata Bor

5. Mengebor Benda Kerja

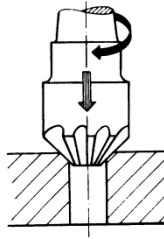
Selama proses pengeboran harus selalu menggunakan media pendingin berupa air yang dicampur dengan oli pemotongan (*cutting oil*).



Gambar 5.8 Mengebor Tanpa dan Dengan Media Pendingin

6. Persing

Pasca pekerjaan pengeboran seringkali dilanjutkan dengan pekerjaan memersing (*countersink*) untuk sekedar memingul sisi lubang maupun untuk membenamkan kepala sekrup/baut tirus, dan pekerjaan mengkonterbor (*counterbore*) untuk membenamkan kepala baut/ sekrup silindris.



Gambar 5.9 Proses Mengkontersing

BAB VI

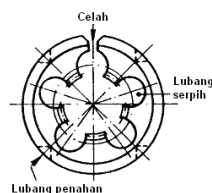
TEKNIK MENGULIR DAN MENGELING

A. Teknik Mengulir dan Mengeling

Dalam pekerjaan sambung-menyambung dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain menyambung dengan ulir (baut/mur) dan keling.

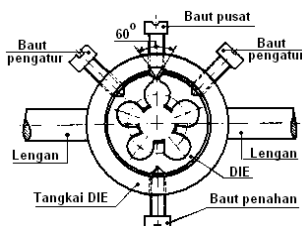
1. Mengulir

Ulir dapat berfungsi jika dibuat berpasangan. Oleh karena itu dikenal adanya ulir luar (baut) dan ulir dalam (mur).



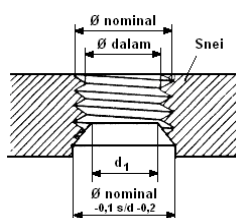
Gambar 6.1 Pemotong Ulir Luar (snei)

Ulir luar dapat dibuat dengan alat yang disebut Snei. Pemotong ulir ini di sekelilingnya dilengkapi dengan lubang-lubang penyetel yang berbentuk kerucut untuk mengatur pemotong ulir dalam tangkai alat pemotong ulir.



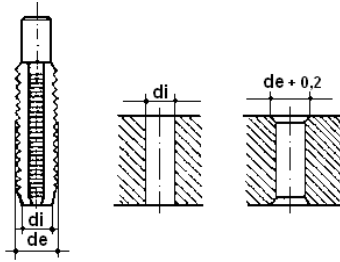
Gambar 6.2 Tangkai Snei

Tangkai snei digunakan untuk memegang snei dan memutarinya. Tangkai itu dilengkapi dengan empat/lima baut yang runcing ujungnya. Baut penahan (di tangkai yang besar dua baut) membantu penempatan snei pada tangkainya.



Gambar 6.3 Mengulir dengan Snei

Diameter luar batang yang akan diulir harus 0,1 – 0,2 mm lebih kecil dari pada diameter nominal ulir. Ujung batang harus dipersing.



Gambar 6.4 Persiapan Lubang Ulir Dalam

Ulir dalam dapat dibuat dengan alat yang disebut Tap. Diameter d1 harus agak kecil dibandingkan dengan diameter dalam ulir. Sebelum memulai pemotongan pertama, dimulai dengan pemotongan secara ringan dengan mengeraskan baut pusat.



Gambar 6.5 Pemegang Tap

Pemegang tap harus mempunyai ukuran yang sesuai dengan ukuran bagian tangkai tap sehingga untuk penjepitan pada bagian segi empat tangkai tap dapat dengan baik dan kuat. Pada badan pemegang tap tertera kapasitasnya misalnya M1 – M6, M3 – M10, dst.

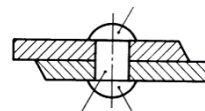
2. Mengeling

Sambungan atau ikatan berulir (menggunakan baut dan mur) bisa disebut sebagai sambungan tidak tetap (*non permanent*), dan lainnya adalah sambungan tetap (*permanent*) yang dikerjakan dengan proses pengelasan dan sambungan setengah tetap (*semi permanent*) dikerjakan dengan pengelingan (*riveting*).

Proses pengelingan diantaranya perapat keling, pembentuk kepala keling, landasan dan palu konde.



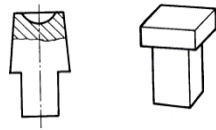
Gambar 6.6 Alat Keling



Gambar 6.7 Sambungan Keling

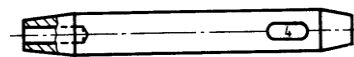
a. Alat-alat pengelingan

Alat-alat pengelingan terdiri dari:



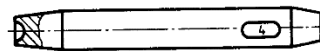
Gambar 6.8 Landasan Keling

Landasan cekung untuk keling setengah bulat dan landasan rata untuk keling tirus yang dijepit pada ragum.



Gambar 6.9 Perapat Keling

Perapat keling untuk merapatkan bahan dan kedudukan keling pada bahan yang disambung.



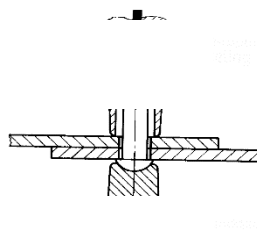
Gambar 6.10 Pembentuk Kepala Keling

Perapat keling untuk merapatkan bahan dan kedudukan keling pada bahan yang disambung.

b. Proses pengelingan.

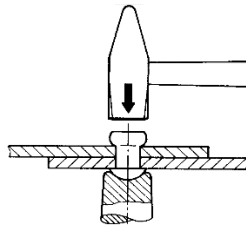
Paku-keling baja yang berdiameter sampai kira-kira 6 mm dapat dikerjakan dengan tangan. Cara itu disebut dengan pengelingan dingin.

Proses pengelingan dapat dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut:



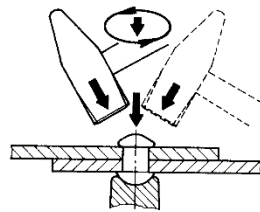
Gambar 6.11
Persiapan
Pengelingan

Benda kerja disiapkan, yaitu bilah-bilah yang akan disambung sudah dilubangi dan paku keling sudah dipotong sesuai dengan panjang yang dibutuhkan, maka paku keling dimasukkan ke lubang bilah-bilah yang disambung dan dirapatkan menggunakan perpat paku keling.



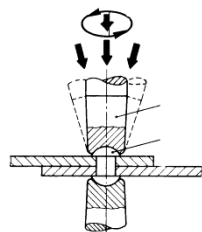
Gambar 6.12
Pengembangan
Batang Keling

Pembentukan kepala penutup keling diawali dengan pukulan dari arah tegak dan lurus sumbu keling sampai batang keling mengembang dan menutup rapat lubang bilah. Pada tahap ini paku keling tidak boleh bengkok sama sekali.



Gambar 6.13
Pembentukan
Kepala Penutup

Selanjutnya melaksanakan pembentukan kepala penutup dengan cara melakukan pukulan melingkar pada sekeliling penampang batang keling dengan cara memiringkan palu atau lebih baik menggunakan palu konde



Gambar 6.14
Penyelesaian Akhir
Kepala Penutup

Akhir pembentukan kepala penutup dikerjakan dengan alat pembentuk kepala keling, supaya bentuk kepala keling menjadi baik dan simetris.

Dengan memukul sambil memutar alat ini, maka hasil bentuk akhir kepala penutup akan lebih baik.

BAB VII

MACAM-MACAM SIMBOL

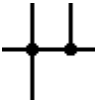
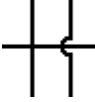
A. Memahami Macam-macam Simbol

Gambar skematik rangkaian adalah peta untuk mendisain, membuat dan mencari kesalahan rangkaian. Pemahaman bagaimana untuk membaca dan mengikuti alur skematik adalah keterampilan sangat penting.

1. Macam-macam Simbol Penghubung

Penghubung antara kaki-kaki masing-masing komponen listrik menggunakan sebuah garis seperti ditunjukkan pada table dibawah ini:

Tabel 7.1 Simbol Penghubung

Simbol	Nama Komponen	Arti
	Electrical Wire	Penghubung arus listrik
	Connected Wires	Percabangan penghubung
	Not Connected Wires	Penghubung yang tidak tersambung

2. Macam-macam Simbol Resistor

Resistor adalah komponen listrik untuk menahan arus listrik nilai tegangan terhadap resistansi berbanding dengan arus yang mengalir, berdasarkan hukum Ohm.

Tabel 7.2 Simbol Resistor

Simbol	Nama Komponen	Arti
	Resistor (IEEE)	Resistor.
	Resistor (IEC)	

Simbol	Nama Komponen	Arti
	Potentiometer (IEEE)	Adjustable resistor - 3 terminal.
	Potentiometer (IEC)	
	Variable Resistor / Rheostat(IEEE)	Adjustable resistor - 2 terminal.
	Variable Resistor / Rheostat(IEC)	
	Trimmer Resistor	Resistor trimer
	Thermistor	Thermal resistor – resistansi berubahbila temperatur berubah
	Photoresistor / Light dependent resistor (LDR)	Photoresistor - resistansi berubahbilacahaya berubah
		

3. Macam-macam Simbol Kapasitor

Kapasitor atau sering disebut sebagai kondensator adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik. Kondensator memiliki satuan yang disebut Farad.

Tabel 7.3 Simbol Kapasitor

Simbol	Nama Komponen	Arti
	Capacitor	Kapasitor yang digunakan untuk menyimpan muatan listrik. Itu bekerja sebagai rangkaian hubung pendek bila dialiri arus AC dan terbuka bila dialiri arus DC.
	Capacitor	

Simbol	Nama Komponen	Arti
	Polarized Capacitor	Kapasitor elektrolit
	Polarized Capacitor	
	Variable Capacitor	Kapasitansi yang bias diatur

4. Macam-macam Simbol Induktor

Induktor atau reaktor adalah sebuah komponen listrik pasif yang dapat menyimpan energi pada medan magnet yang ditimbulkan oleh arus listrik yang melintasinya. Kemampuan induktor untuk menyimpan energi magnet ditentukan oleh induktansinya, dalam satuan Henry.

Tabel 7.4 Simbol Induktor

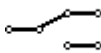
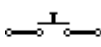
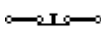
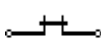
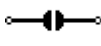
Simbol	Nama Komponen	Arti
	Inductor	Coil / solenoid yang menghasilkan medan magnet
	Iron Core Inductor	Inti besi
	Variable Inductor	

5. Macam-macam Simbol Sakelar dan Relay

Saklar adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk menyambung atau pemutus aliran listrik. Relai adalah suatu peranti yang menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan seperangkat kontak sakelar.

Tabel 7.5 Simbol Sakelar dan Relay

Simbol	Nama Komponen	Arti
	SPST Toggle Switch	Memutus arus ketika terbuka

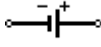
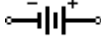
Simbol	Nama Komponen	Arti
	<u>SPDT Toggle Switch</u>	<u>Pilihan antara dua hubungan</u>
	<u>Pushbutton Switch (N.O)</u>	<u>Tombol - normally open</u>
	<u>Pushbutton Switch (N.C)</u>	<u>Tombol - normally closed</u>
	<u>DIP Switch</u>	<u>DIP switch digunakan untuk konfigurasi pada PCB</u>
	<u>SPST Relay</u>	<u>Relay hubungan terbuka atau tertutup oleh electromagnet</u>
	<u>SPDT Relay</u>	
	<u>Jumper</u>	<u>Hubungan tertutup oleh pin jumper.</u>
	<u>Solder Bridge</u>	<u>Solder untuk menutup hubungan</u>

6. Macam-macam Simbol Sumber Tegangan

Pencatu Daya (power supply) adalah sebuah piranti listrik yang berguna sebagai sumber daya untuk piranti lain, terutama daya listrik.

Tabel 7.6 Simbol Sumber Tegangan

Simbol	Nama Komponen	Arti
	<u>Voltage Source</u>	Pembangkit tegangan
	<u>Current Source</u>	Pembangkit arus
	AC Voltage Source	Pembangkit tegangan AC

Simbol	Nama Komponen	Arti
	Generator	Tegangan listrik yang dibangkitkan oleh putaran mekanis dari generator
	Battery Cell	Pembangkit tegangan konstan
	Battery	
	Controlled Voltage Source	Membangkitkan tegangan sebagai fungsi dari tegangan atau arus dari elemen rangkaian lain
	Controlled Current Source	Membangkitkan arus sebagai fungsi dari tegangan atau arus dari elemen rangkaian lain

7. Macam-macam Simbol Alat Ukur

Alat ukur adalah alat yang digunakan untuk mengukur benda atau kejadian tersebut. Alat ukur listrik adalah untuk mengukur kejadian listrik.

Tabel 7.7 Simbol Alat Ukur

Simbol	Nama Komponen	Arti
	Voltmeter	Pengukur tegangan, terhubung paralel.
	Ammeter	Pengukur arus, terhubung seri.
	Ohmmeter	Pengukur resistansi
	Wattmeter	Pengukur daya

8. Macam-macam Simbol Lampu

Lampu adalah sebuah peranti yang memproduksi cahaya. Lampu pijar terdiri dari berbagai macam bentuk dan tersedia untuk tegangan (voltase) kerja dari mulai 1,25 volt hingga 300 volt.

Tabel 7.8 Simbol Lampu

Simbol	Nama Komponen	Arti
	Lamp / light bulb	Menghasilkan cahaya bila dialiri arus listrik
	Lamp / light bulb	
	Lamp / light bulb	

9. Macam-macam Simbol Antena

Sebuah antena adalah bagian vital dari suatu pemancar atau penerima yang berfungsi untuk menyalurkan sinyal radio ke udara.

Tabel 7.9 Simbol Antena

Simbol	Nama Komponen	Arti
	Antenna / aerial	Memancarkan dan menerima gelombang radio
	Antenna / aerial	
	Dipole Antenna	Antena sederhana dua kawat

10. Macam-macam Simbol Transistor

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya (FET), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat.

Tabel 7.10 Simbol Transistor

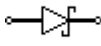
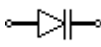
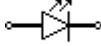
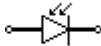
Simbol	Nama Komponen	Arti
	NPN Bipolar Transistor	Melakukan arus listrik bila potensial tinggi pada basis
	PNP Bipolar Transistor	Melakukan arus listrik bila potensial rendah pada basis
	Darlington Transistor	Dibuat dari 2 transistor bipolar. Mempunyai penguatan total dari masing-masing penguatan.
	JFET-N Transistor	Transistor efek medan kanal N
	JFET-P Transistor	Transistor efek medan kanal P
	NMOS Transistor	Transistor MOSFET kanal N
	PMOS Transistor	Transistor MOSFET kanal P

11. Macam-macam Simbol Dioda

Diode adalah komponen aktif bersifat semikonduktor, yang memperbolehkan arus listrik mengalir ke satu arah (kondisi panjar maju) dan menghambat arus dari arah sebaliknya (kondisi panjar mundur).

Tabel 7.11 Simbol Dioda

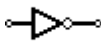
Simbol	Nama Komponen	Arti
	Diode	Dioda melakukan arus listrik hanya dalam satu arah(kiri-kanan)
	Zener Diode	Melakukan arus listrik dalam satu arah, tetapi juga dapat mengalir pada arah sebaliknya apabila tegangan diatas tegangan breakdown

Simbol	Nama Komponen	Arti
	Schottky Diode	Dioda Schottky adalah sebuah diode dengan drop tegangan rendah
	Varactor / Varicap Diode	diode kapasitansi yang berubah-ubah
	Light Emitting Diode (LED)	LED menghasilkan cahaya bila dilalui arus listrik
	Photodiode	Photodiode akan melakukan arus listrik bila terkena cahaya

12. Macam-macam Simbol Gerbang Logika

Gerbang logika atau gerbang logik adalah suatu entitas dalam elektronika dan matematika Boolean yang mengubah satu atau beberapa masukan logik menjadi sebuah sinyal keluaran logik.

Tabel 7.12 Simbol Gerbang Logika

Imbol	Nama Komponen	Arti
	NOT Gate (Inverter)	Output 1 bila input 0
	AND Gate	Output 1 bila kedua input 1.
	NAND Gate	Output 0 bila kedua input 1. (NOT + AND)
	OR Gate	Output 1 bila salah satu input 1.
	NOR Gate	Output 0 bila salah satu input 1. (NOT + OR)
	XOR Gate	Output 1 bila input berbeda. (Exclusive OR)
	D Flip-Flop	Menyimpan satu bit data

Imbol	Nama Komponen	Arti
	Multiplexer / Mux 2 to 1	Menghubungkan output ke input yang dipilih
	Demultiplexer / Demux 1 to 4	Menghubungkan output yang dipilih ke input

13. Macam-macam Simbol Lain

Tabel 7.13 Simbol Lain

Simbol	Nama Komponen	Arti
	Motor	Motor listrik
	Transformer	Pengubah tegangan AC dari tinggi ke rendah atau rendah ke tinggi
	Electric bell	Berbunyi bila dialiri arus listrik
	Buzzer	Menghasilkan suara bel
	Fuse	Fuse terputus bila arus yang mengalir melewati batas putus. Digunakan untuk melindungi rangkaian dari arus tinggi
	Fuse	
	Bus	Terdiri dari beberapa jalur penghubung. Biasanya untuk data / alamat
	Bus	
	Bus	
	Optocoupler / Opto-isolator	Optocoupler mengisolasi hubungan ke rangkaian lainnya

Simbol	Nama Komponen	Arti
	Loudspeaker	Mengkonversi sinyal listrik menjadi gelombang suara
	Microphone	Mengkonversi gelombang suara menjadi sinyal listrik
	Operational Amplifier	Penguat sinyal input
	Schmitt Trigger	Beroperasi dengan hysteresis untuk mengurangi noise
	Analog-to-digital converter (ADC)	Mengkonversi sinyal analog menjadi bilangan digital
	Digital-to-Analog converter (DAC)	Mengkonversi bilangan digital menjadi sinyal analog
	Crystal Oscillator	Digunakan untuk membangkitkan sinyal clock frekuensi yang tepat

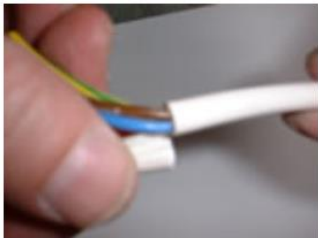
BAB VIII

TEKNIK MENGUPAS ISOLASI KABEL

Dalam penyambungan kabel, sebelum kabel disambung, isolasi kabel harus dikupas dengan benar.

A. Mengupas Selubung Tebal Kabel dengan Pisau

Tahapan mengupas selubung kabel tebal dengan pisau:

1.		Pengupasan selubung kabel dilakukan dengan menggunakan pisau, selubung kabel diiris secara melingkar sesuai panjang isolasi yang akan dihilangkan. Berhati-hatilah untuk tidak memotong isolasi dalam atau konduktor
2.		Mengukur berapa panjang selubung yang perlu dikupas dan hati-hati menjalankan pisau tajam di sekitar tanda selubung, menjaga untuk tidak memotong sampai menyentuh isolasi inti.
3.		Kupas punggung selubung yang diinginkan, kemudian kupas selubung sampai pada tanda ukuran untuk menghilangkan sarungnya, gunakan tang jika perlu.

B. Mengupas Selubung Tipis Kabel dengan Pisau

Tahapan mengupas selubung kabel tipis dengan pisau:

1.		Pengupasan selubung kabel dilakukan dengan menggunakan pisau, selubung kabel diiris secara melingkar sesuai panjang isolasi yang akan dihilangkan. Berhati-hatilah untuk tidak memotong isolasi dalam atau konduktor
2.		Tarik konduktor sepanjang panjang kabel sampai panjang yang dibutuhkan terkena, gunakan tang jika perlu. Penanganan harus diambil untuk memastikan inti tidak rusak, yaitu potong ujung di mana tang telah mencengkeram.
3.		Kupas punggung selubung luar, ketika Anda telah dikupas sarungnya kembali ke titik yang diukur, lipat kelebihanannya dan gunakan pisau tajam untuk memotongnya. Belokan inti dalam ke bawah sehingga mereka tidak rusak ketika Anda memotong selubung luar.

C. Mengupas Selubung Kabel dengan Pisau Kabel Bulat

Pengupasan isolasi kabel dapat dilakukan dengan cara menggunakan pisau kabel bulat, dimana isolasi kabel diiris secara melingkar pada ujung kabel sesuai panjang isolasi yang akan dihilangkan.

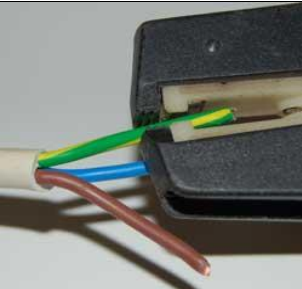
Tahapan mengupas selubung kabel tipis dengan pisau kabel bulat:

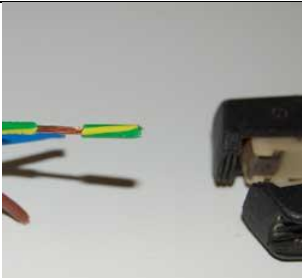
1.	 Gambar 8.7 Menandai Selubung Kabel yang Akan Dikupas	Mengukur berapa panjang selubung yang perlu dikupas dan hati-hati menjalankan pisau tajam di sekitar tanda selubung, menjaga untuk tidak memotong sampai menyentuh isolasi inti.
2.	 Gambar 8.8 Memotong Selubung Kabel	Putar pisau untuk memotong selubung kabel. Berhati-hatilah memutar pisau agar hasil potongan menjadi segaris atau garis potongan awal akan bertemu dengan garis potongan akhir.
3.	 Gambar 8.9 Melepas Selubung Kabel	Kupas punggung selubung luar dengan cara mengupas dan menarik selubung kabel yang telah dipotong.

D. Mengupas Isolasi Kabel dengan Stripper

Pengupasan isolasi kabel dapat dilakukan dengan cara menggunakan stripper, dimana isolasi kabel diiris secara melingkar pada ujung kabel sesuai panjang isolasi yang akan dihilangkan.

Tahapan mengupas selubung kabel tipis dengan Stripper:

1.	 Gambar 8.10 Menandai Selubung Kabel yang Akan Dikupas	Ukur berapa panjang isolasi yang perlu dihilangkan dari masing-masing konduktor.
----	--	--

2.	 Gambar 8.11 Memotong Selubung Kabel	Tekan dan tarik untuk menghilangkan isolasi kabel, hati-hati jangan sampai merusak salah satu helai halus.
3.	 Gambar 8.12 Mengumpulkan Helai- helai Inti Kabel	Kumpulkan helai-helai inti kabel.
4.	 Gambar 8.13 Mengupas Isolasi Kabel dengan Stripper	Beri selubung baru bagi kumpulan helai-helai inti kabel yang tidak berisolasi.

E. Macam-macam Alat Pengupas Kabel/ Stripper

Beberapa alat pengupasan isolasi kabel dapat digunakan untuk memotong dan mengupas selubung dan isolasi kabel. Walaupun masing-masing alat mempunyai fungsi yang sama, namun cara penggunaannya berbeda, oleh sebab itu sebelum menggunakan alat tersebut sebaiknya pahami terlebih dahulu cara penggunaannya.

Tabel 8.1 Macam-macam Alat Pengupas Kabel / Stripper

Bentuk	Fungsi
	Memotong Mengupas
	Memotong, Mengupas dan Krimping
	Mengupas
	Mengupas
	Memotong dan Mengupas
	Mengupas
	Mengupas

BAB IX

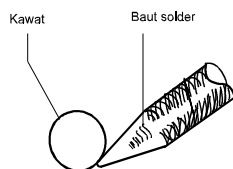
TEKNIK MENYOLDER

A. Teknik Menyolder

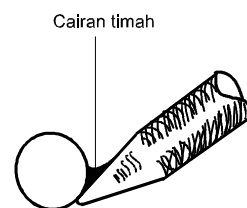
Keterampilan paling dasar yang diperlukan untuk merakit proyek elektronik adalah menyolder. Ini membutuhkan latihan untuk membuat sambungan yang sempurna, tapi, seperti naik sepeda, setelah dipelajari tidak pernah lupa!.

1. Proses Pemindahan Panas

Besi solder dan benda yang akan disolder harus bersih dari kotoran, dengan pemberian sedikit timah pada benda yang akan disolder dan besi solder, maka proses panas akan berpindah dengan baik.



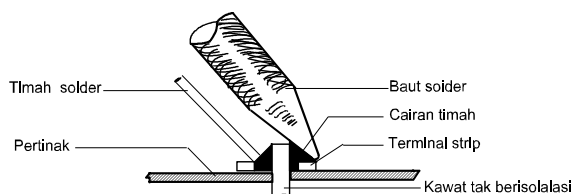
Gambar 9.1 Pemindahan Panas Kurang Baik



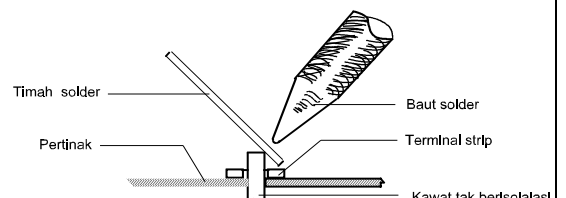
Gambar 9.2 Pemindahan Panas Baik

Pemberian sedikit timah akan mempercepat proses pemindah panas dari besi solder ke benda yang akan disolder.

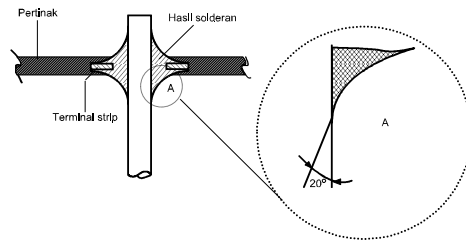
Pada gambar disebelah menunjukkan cara menyolder yang mana besi solder dan timah solder ditempatkan secara berseberangan. Cara ini membutuhkan waktu untuk menyolder (mencairkan timah solder) agak lama.



Gambar 9.3 Pemindahan Panas Lambat



Gambar 9.4 Pemindahan Panas Cepat



Gambar 9.5 Bentuk Hasil Solderan



Gambar 9.6 Bentuk Hasil Solderan
yang Baik

2. Peralatan Solder

Ini adalah peralatan-peralatan solder yang perlu ada untuk proses menyolder:

1.



Gambar 9.7 Solder Dengan
Pengontrol Suhu

2.



Gambar 9.8 Solder Pensil

3.



Gambar 9.9 StandSolder

4.



Gambar 9.10 Timah Solder 60/40

5.



Gambar 9.11 Tang Potong

6.



Gambar 9.12 Penjepit PRT

7.



Gambar 9.13 Penyedot Timah

8.

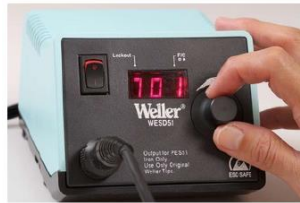


Gambar 9.14 Pita Solder

3. Persiapan Penyolderan

Ini adalah persiapan untuk proses menyolder:

1.



Gambar 9.15 Pengatur Suhu Solder

2.



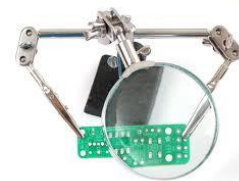
Gambar 9.16 Pembersih Besi Solder

3.



Gambar 9.17 Memberikan Tembaga PRT

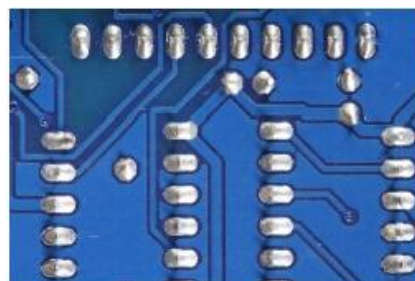
4.



Gambar 9.18 Menjepit PRT

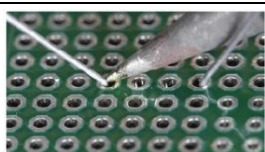
4. Membuat sebuah Sambungan Solder yang Baik

Setelah mempersiapkan peralatan solder dan PRT dan komponen yang akan digabungkan, membuat sebuah sambungan solder yang baik diperlukan tahapan.



Gambar 9.19 Sambungan Solder yang Baik

1.



Gambar 9.20 Memanaskan Sambungan

2.



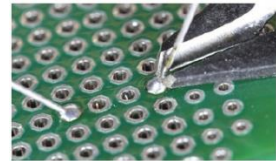
Gambar 9.21 Mencairkan Timah Solder

3.



Gambar 9.22
Mendinginkan Sambungan

4.



Gambar 9.23 Memotong Kaki-
kaki Komponen

BAB X

TEKNIK SAMBUNG KABEL

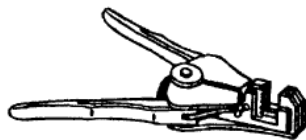
A. Teknik Sambung Kabel

Teknik ini adalah keterampilan dasar dalam teknik sambung kabel. Teknik ini menjelaskan cara-cara yang berbeda menyambung kabel atau menyambung ujung kabel dengan terminal kabel.

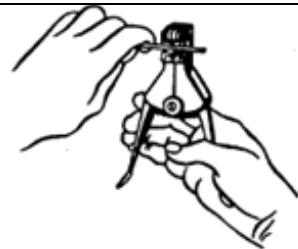
1. Mengupas Isolasi Kabel.

Untuk mengupas isolasi pada ujung kabel dapat dilakukan dengan pisau atau stripper kabel.

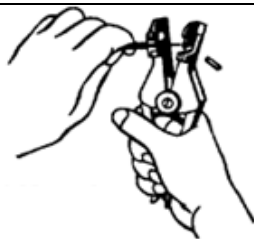
Tahapan Mengupas Isolasi Kabel:



Gambar 10.1 Stripper Kabel



Gambar 10.2 Peletakan kabel pada stripper



Gambar 10.3 Penjepitan kabel dan penarikan kabel

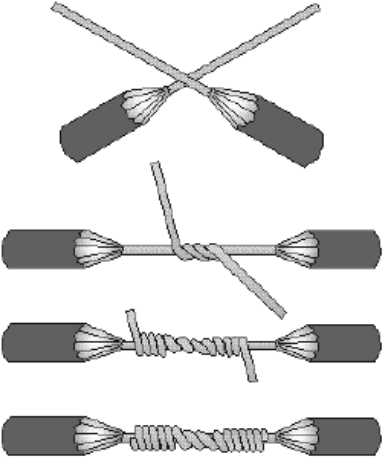


Gambar 10.4 Pelepasan kabel

2. Penyambungan Kabel dengan Tangan

Terdapat enam cara menyambung kabel, namun yang sering digunakan adalah sambungan barat dan bertingkat.

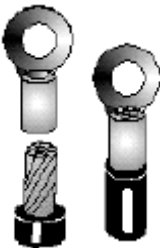
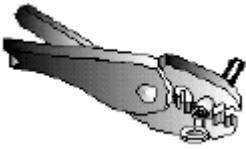
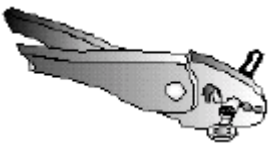
Tahapan Penyambungan Kabel dengan Tangan:

 Gambar 10.5 Sambungan barat	Siapkan kabel yang akan disambung. Isolasi dihilangkan secukupnya sesuai dengan kebutuhan sambungan. Saling silangkan kedua kawat kabel satu sama lain. Lilitkan kedua ujung kawat pada kawat satu sama lain. Tekan kedua ujung kawat untuk menutup ikatan sambungan agar kuat.
 Gambar 10.6 Sambungan bertingkat	Masing-masing kedua ujung kawat disambugn dengan sambungan barat. Namun sambungan masing-masing kawat dipisahkan dengan jarak tertentu sehingga tidak terjadi sentuhan.

3. Pemasangan Sepatu Kabel dengan Crimping

Keuntungan penyambungan sepatu kabel dengan crimping adalah sambungan tanpa memakai timah. Sambungan akan kuat, bersih dan bentuknya sama.

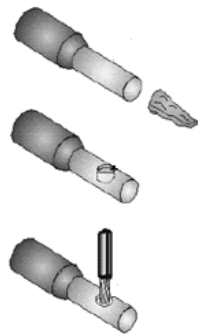
Tahapan Pemasangan Sepatu Kabel dengan Crimping:

 Gambar 10.7 Pemasangan ujung kabel dengan sepatu kabel	 Gambar 10.8 Penyekam sambungan sepatu dan kabel
 Gambar 10.9 Peletakan sambungan sepatu kabel	 Gambar 10.10 Penjepitan sambungan sepatu kabel

4. Pemasangan Konektor dengan Timah

Kawat yang disolder pada konektor memerlukan timah untuk menyatukan serat-serat kabel dan konektor.

Tahapan Pemasangan Konektor dengan Timah:



Gambar 10.11 Solder Dengan
Pengontrol Suhu

Potong ujung serat-serat kabel yang keluar diujung konektor.

Bor sebuah lubang kecil untuk memasukan cairan timah.

Panaskan mata solder dan lelehkan cairan rosin ke dalam lubang.

Berikan timah dengan cara melarutkannya kedalam lubang.

Tambahkan cairan rosin yang baru.

DAFTAR PUSTAKA

A. Buku Referensi

-----, Materi Pembelajaran, Diklat Instruktur Berbasis Kompetensi: Bidang Metodologi Pelatihan, Unit Kompetensi Merancang Penyajian Materi Pembelajaran, Kode Unit: D1, Buku Informasi, Depnakertrans, Ditjen Binalattas, Dit Intala, 2007.

-----, Materi Pelatihan Tenaga Teknis Pengembangan BLIP: Lesson Plan, VEDC/PPPGT 1999, Malang

B. Referensi Lainnya

Berg, H. Van Den dan Gijzels, H.H. 1979. Menggambar dan Membaca Gambar Mesin. Penerjemah: Poernomo-Soemarto. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.

Boundy, A.W. 1985. *Engineering Drawing*. Second edition. Sydney: Mc-Graw Hill Book Company.

Christgau dan Schmatz. 1995. Menggambar Teknik Kejuruan Logam. Penerjemah: Sugeng, dkk. Bandung: Angkasa.

Giesecke, Frederick E. et. all. 1985. *Technical Drawing With Computer Graphics*. Seventh edition. New York: Macmillan Publishing Co, Inc.

Hantoro, Sirod dan Parjono. 1983. Menggambar Mesin 1. Yogyakarta: PT. Hanindita.

Jensen, Cecil and Helsel, Jay D. 1985. *Engineering Drawing and Design*. Third edition. New York: McGraw-Hill Book Company.

La Heij, J dan De Bruijn, LA. 1991. Ilmu Menggambar Bangunan Mesin. Cetakan keenam. Penerjemah: Soekiran. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Luzadder, Warren J. 1986. Menggambar Teknik Untuk Desain, Pengembangan Produk dan Kontrol Numerik. Edisi kedelapan. Penerjemah: Hendarsin H. Jakarta: Erlangga.

Sato, G. Takeshi dan N. Sugiarto H. 1994. Menggambar Mesin Menurut Standar Iso. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

DAFTAR ALAT DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Laptop, infocus, laserpointer	Untuk di ruang teori
2.	Laptop	Untuk setiap peserta
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.		Setiap peserta
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		Setiap peserta

DAFTAR PENYUSUN

No.	Nama	Profesi
1.	Drs. Marnizon	1. Instruktur/Widyaiswara PPPPTK BOE Malang 2. Asesor LSP P2 PPPPTK BOE Malang

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.vedcmalang.com



PPPTK BOE
MALANG

BUKU KERJA

Teknik Elektronika Industri

Membaca Instrument Drawing
IMG.IN01.002.01



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	2
PENJELASAN UMUM	3
BAB I Pembuatan Kotak Prueffsummer	4
A. Tugas Teori	8
B. Tugas Praktek.....	9
CEK LIST	12

PENJELASAN UMUM

Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan berbasis kompetensi mengharuskan proses pelatihan memenuhi unit kompetensi secara utuh yang terdiri atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Dalam buku informasi “Membaca *Instrument Drawing*” telah disampaikan informasi apa saja yang diperlukan sebagai pengetahuan yang harus dimiliki untuk melakukan praktik/keterampilan terhadap unit kompetensi tersebut. Setelah memperoleh pengetahuan dilanjutkan dengan latihan-latihan guna mengaplikasikan pengetahuan yang telah dimiliki tersebut. Untuk itu diperlukan buku kerja “Membaca *Instrument Drawing*” ini sebagai media praktik dan sekaligus mengaplikasikan sikap kerja yang telah ditetapkan karena sikap kerja melekat pada keterampilan. Adapun tujuan dibuatnya buku kerja ini adalah:

1. Prinsip pelatihan berbasis kompetensi dapat dilakukan sesuai dengan konsep yang telah digariskan, yaitu pelatihan ditempuh elemen kompetensi per elemen kompetensi, baik secara teori maupun praktik;
2. Prinsip praktik *dapat dilakukan setelah dinyatakan kompeten teorinya* dapat dilakukan secara jelas dan tegas;
3. Pengukuran unjuk kerja dapat dilakukan dengan jelas dan pasti.

Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI Kompetensi Kerja sektor Industri Minyak dan Gas Bumi serta Panas Bumi sub sektor Industri Minyak dan Gas Bumi Hulu-Hilir bidang Instrumentasi sub bidang Perawatan Peralatan Instrumentasi dan sub bidang Kalibrasi.

BAB I

PEMBUATAN KOTAK PRUEFFSUMMER

Diskripsi:

Kotak prueffsummer digunakan sebagai bungkur untuk rangkaian pendeteksi sambungan konektifitas kabel.

Bagian-bagian:

Bagian-bagian projek kerja bangku ini terdiri atas:

1. Tutup kotak atas
2. Tutup kotak bawah
3. Penjepit
4. PCB
5. Rangkaian elektronika

Skill:

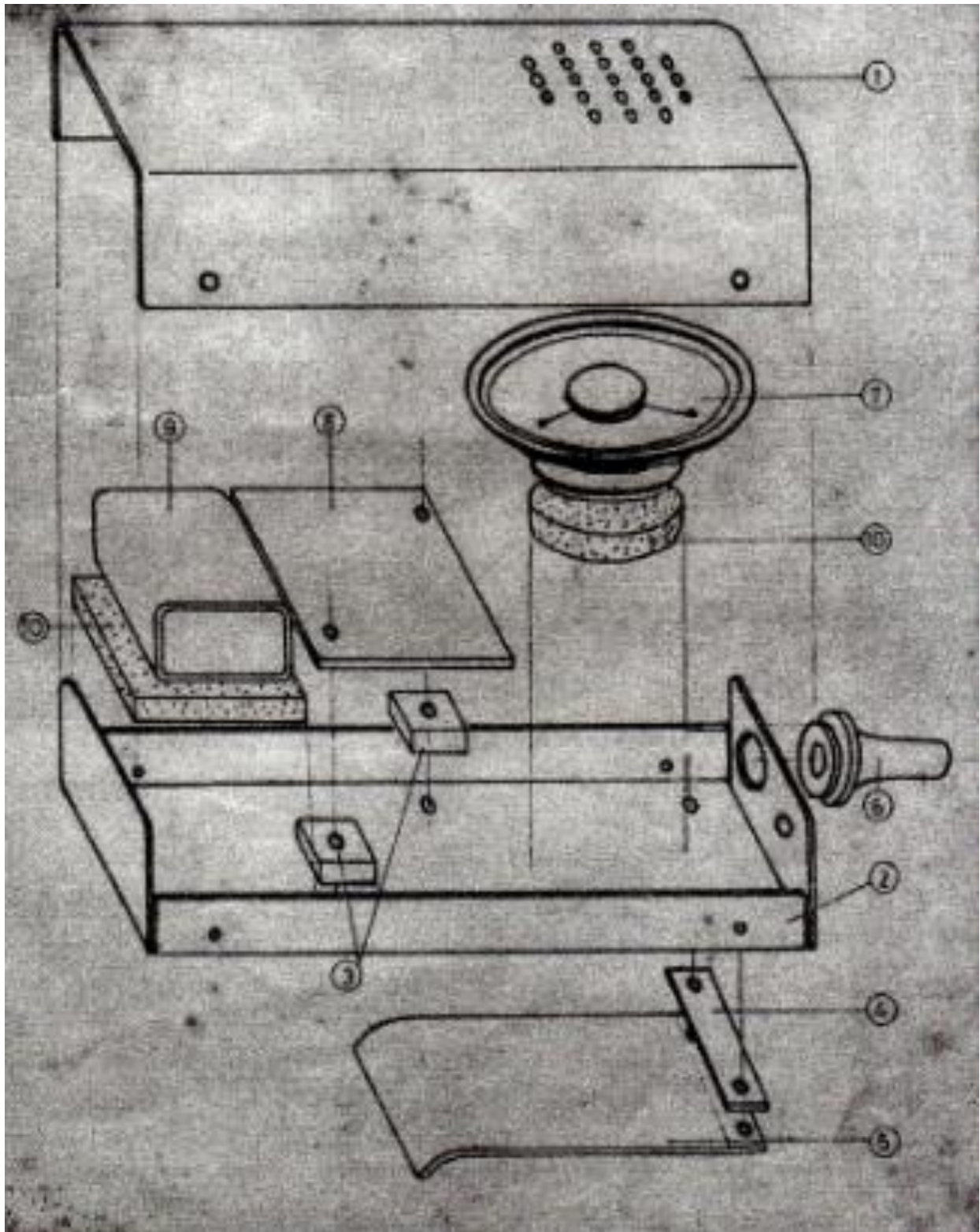
Skill kerja bangku yang dibutuhkan:

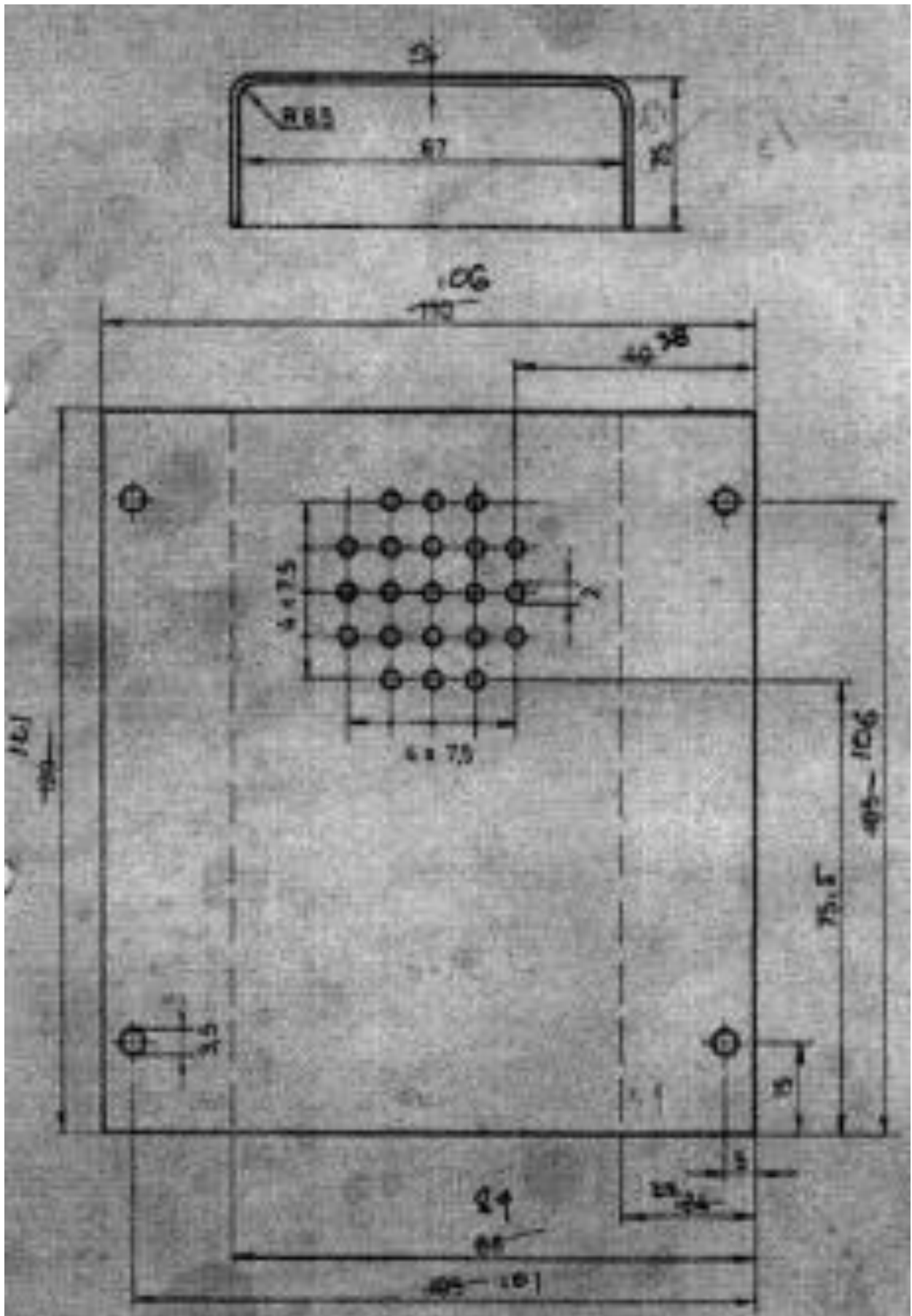
1. Membaca gambar teknik
2. Menggunakan alat ukur
3. Menggunakan alat bantu
4. Kerja bengkel

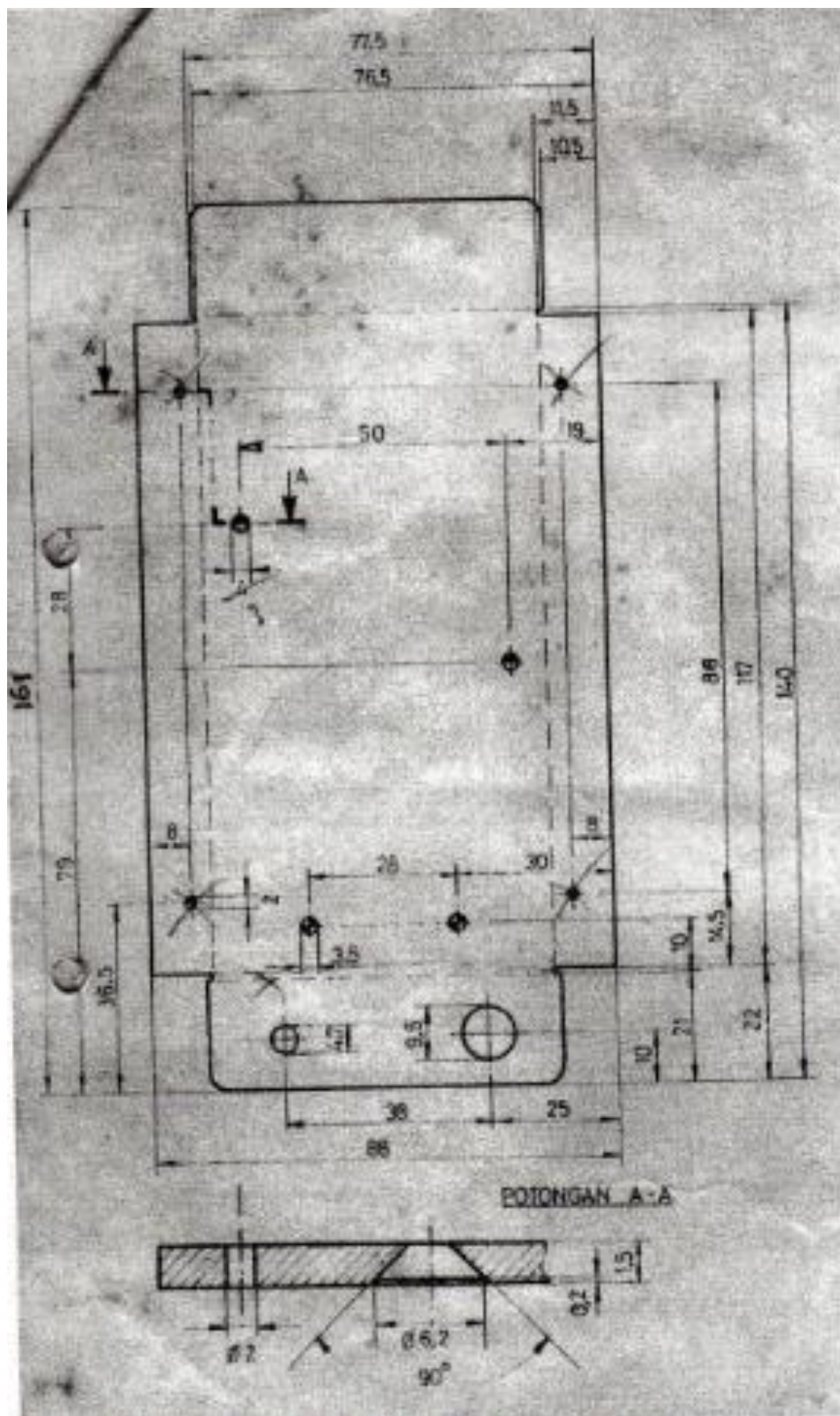
Petunjuk Pengerjaan:

Skill kerja bangku yang dibutuhkan:

1. Membaca gambar teknik
2. Menggunakan alat ukur
3. Menggunakan alat bantu
4. Kerja bengkel







A. Tugas Teori

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 90 menit

Soal :

Lembar Evaluasi Tugas Pembuatan kotak Pruefsummer

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai:

B. Tugas Praktek

1. Elemen Kompetensi :
 - a. Penyiapan dan pemilihan gambar instalasi.
 - b. Penjelasan Instrument Drawing
 - c. Pendokumentasian hasil pembacaan.
2. Waktu Penyelesaian : 180 menit
3. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas peserta mampu:

- a. Menyiapkan Peralatan Kerja Gambar
 - b. Menyiapkan Pekerjaan Gambar
 - c. Mendokumentasikan Kegiatan Gambar
4. Daftar Bahan dan Peralatan Tangan:

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	BAHAN		
1.	Plat Alimunium	2 set	
B.	ALAT		
1.	Penggores	1 set	
2.	Penitik	I set	
3.	Penggaris Besi	1 set	
4.	Ragum	I set	
5.	Palu Besi	1 set	
6.	Palu Plastik	I set	
7.	Kikir Biasa	1 set	
8.	Kikir Halus	1 set	
9.	Obeng	I set	
10.	Gergaji Besi		
11.	Mesin Penekuk Plat		
12.	Mesin Bor		
13.			

5. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- 1.1. Gambar instalasi dipilih dan disiapkan sesuai jenis pekerjaan.
- 1.2. Alur membaca gambar diikuti sesuai dengan SOP.
- 1.3. Perlengkapan dipilih dan disiapkan sesuai kebutuhan pembacaan instrumen drawing.
- 2.1. Prinsip dasar Instrument Drawing yang aplikatif dikuasai.
- 2.2 Simbol yang ada dalam Instrument Drawing diidentifikasi fungsinya.
- 2.3 Instrument Drawing dibaca dan dijelaskan sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.
- 3.1. Sistem dokumentasi diterapkan sesuai dengan SOP
- 3.2 Hasil pembacaan instrument drawing didokumentasikan sesuai SOP.

6. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- a. Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- b. Waktu menggunakan komputer, printer, dan alat lainnya mengikuti petunjuknya masing-masing yang sudah ditetapkan.

7. Standar Kinerja

- a. Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- b. Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

8. Tugas dan Instruksi Kerja

Ikuti langkah-langkah dan instruksi kerja tugas sebagai berikut:

- 1.1. Memilih dan menyiapkan gambar instalasi sesuai jenis pekerjaan.
- 1.2. Mengikuti alur membaca gambar sesuai dengan SOP.
- 1.3. Memilih dan menyiapkan perlengkapan sesuai kebutuhan pembacaan instrumen drawing.
- 2.1. Menguasai prinsip dasar *Instrument drawing* yang aplikatif.
- 2.2 Mengidentifikasi fungsinya simbol yang ada dalam Instrument Drawing.

2.3 *Instrument Drawing* dibaca dan dijelaskan sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.

3.1. Menerapkan sistem dokumentasi sesuai dengan SOP

3.2 Mendokumentasikan hasil pembacaan *instrument drawing* sesuai SOP.

CEK LIST

INDIKATOR UNJUK KERJA	TUGAS	HAL-HAL YANG DIAMATI
1.1. Gambar instalasi dipilih dan disiapkan sesuai jenis pekerjaan.	Memilih dan menyiapkan gambar instalasi sesuai jenis pekerjaan.	Gambar instalasi.
1.2. Alur membaca gambar diikuti sesuai dengan SOP.	Mengikuti alur membaca gambar sesuai dengan SOP.	Alur membaca gambar sesuai dengan SOP.
1.3. Perlengkapan dipilih dan disiapkan sesuai kebutuhan pembacaan <i>instrumen drawing</i> .	Memilih dan menyiapkan perlengkapan sesuai kebutuhan pembacaan <i>instrumen drawing</i> .	Perlengkapan sesuai kebutuhan pembacaan <i>instrumen drawing</i> .
2.1. Prinsip dasar <i>Instrument Drawing</i> yang aplikatif dikuasai.	Menguasai prinsip dasar <i>Instrument Drawing</i> yang aplikatif.	Prinsip dasar <i>Instrument Drawing</i> yang aplikatif.
2.2 Simbol yang ada dalam <i>Instrument Drawing</i> diidentifikasi fungsinya.	Mengidentifikasi fungsinya simbol yang ada dalam <i>Instrument Drawing</i> .	Simbol yang ada dalam <i>Instrument Drawing</i> fungsinya.
2.3 <i>Instrument Drawing</i> dibaca dan dijelaskan sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.	Membaca dan menjelaskan <i>Instrument Drawing</i> sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.	<i>Instrument Drawing</i> sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.
3.1 Sistem dokumentasi diterapkan sesuai dengan SOP	Menerapkan sistem dokumentasi sesuai dengan SOP	Sistem dokumentasi sesuai dengan SOP
3.2 Hasil pembacaan <i>instrument drawing</i> didokumentasikan sesuai SOP.	Mendokumentasikan hasil pembacaan <i>instrument drawing</i> sesuai SOP.	Hasil pembacaan <i>instrument drawing</i> sesuai SOP.



**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.vedcmalang.com



PPPTK BOE
MALANG

BUKU PENILAIAN

Teknik Elektronika Industri

Membaca *Instrument Drawing*
IMG.IN01.002.01



PENJELASAN UMUM

Buku penilaian untuk unit kompetensi Membaca Instrument Drawing dibuat sebagai konsekuensi logis dalam pelatihan berbasis kompetensi yang telah menempuh tahapan penerimaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja melalui buku informasi dan buku kerja. Setelah latihan-latihan (*exercise*) dilakukan berdasarkan buku kerja maka untuk mengetahui sejauh mana kompetensi yang dimilikinya perlu dilakukan uji komprehensif secara utuh per unit kompetensi dan materi uji komprehensif itu ada dalam buku penilaian ini.

Adapun tujuan dibuatnya buku penilaian ini, yaitu untuk menguji kompetensi peserta pelatihan setelah selesai menempuh buku informasi dan buku kerja secara komprehensif dan berdasarkan hasil uji inilah peserta akan dinyatakan kompeten atau belum kompeten terhadap unit kompetensi Membaca *Instrument Drawing*. Metoda Penilaian yang dilakukan meliputi penilaian dengan opsi sebagai berikut:

1. Metoda Penilaian Pengetahuan

a. Tes Tertulis

Untuk menilai pengetahuan yang telah disampaikan selama proses pelatihan terlebih dahulu dilakukan tes tertulis melalui pemberian materi tes dalam bentuk tertulis yang dijawab secara tertulis juga. Untuk menilai pengetahuan dalam proses pelatihan materi tes disampaikan lebih dominan dalam bentuk obyektif tes, dalam hal ini jawaban singkat, menjodohkan, benar-salah, dan pilihan ganda. Tes essay bisa diberikan selama tes essay tersebut tes essay tertutup, tidak essay terbuka, hal ini dimaksudkan untuk mengurangi faktor subyektif penilai.

b. Tes Wawancara

Tes wawancara dilakukan untuk menggali atau memastikan hasil tes tertulis sejauh itu diperlukan. Tes wawancara ini dilakukan secara perseorangan antara penilai dengan peserta uji/peserta pelatihan. Penilai sebaiknya lebih dari satu orang.

2. Metoda Penilaian Keterampilan

a. Tes Simulasi

Tes simulasi ini digunakan untuk menilai keterampilan dengan menggunakan media bukan yang sebenarnya, misalnya menggunakan tempat kerja tiruan (bukan tempat kerja yang sebenarnya), obyek pekerjaan disediakan atau hasil rekayasa sendiri, bukan obyek kerja yang sebenarnya.

b. Aktivitas Praktik

Penilaian dilakukan secara sebenarnya, di tempat kerja sebenarnya dengan menggunakan obyek kerja sebenarnya.

3. Metoda Penilaian Sikap Kerja

a. Observasi

Untuk melakukan penilaian sikap kerja digunakan metoda observasi terstruktur, artinya pengamatan yang dilakukan menggunakan lembar penilaian yang sudah disiapkan sehingga pengamatan yang dilakukan mengikuti petunjuk penilaian yang dituntut oleh lembar penilaian tersebut. Pengamatan dilakukan pada waktu peserta uji/peserta pelatihan melakukan keterampilan kompetensi yang dinilai karena sikap kerja melekat pada keterampilan tersebut.

DAFTAR ISI

BAB I PENILAIAN TEORI	5
A. Lembar Penilaian Teori.....	5
B. Ceklis Penilaian Teori.....	12
BAB II PENILAIAN PRAKTIK.....	19
A. Lembar Penilaian Praktik.....	19
B. Ceklis Aktivitas Praktik.....	24
BAB III PENILAIAN SIKAP KERJA.....	26
LAMPIRAN.....	27

BAB I

PENILAIAN TEORI

A. Lembar Penilaian Teori

Unit Kompetensi : Membaca *Instrument Drawing*
Diklat :
Waktu : 60 menit

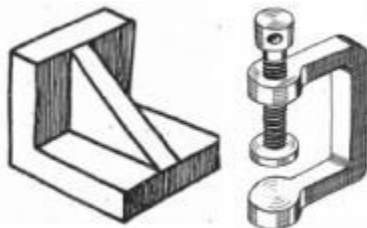
PETUNJUK UMUM

1. Jawablah materi tes ini pada lembar jawaban/kertas yang sudah disediakan.
2. Modul terkait dengan unit kompetensi agar disimpan.
3. Bacalah materi tes secara cermat dan teliti.

Pilihan Ganda

Jawablah pertanyaan/ Pernyataan di bawah ini dengan cara memilih pilihan jawaban yang tepat dan menuliskan huruf A/B/C/D yang sesuai dengan pilihan tersebut.

1. Untuk mendapatkan garis dengan ketebalan yang merata dari ujung ke ujung, maka kedudukan pensil batang sewaktu menarik garis harus dimiringkan sudut derajat
 - a. 60
 - b. 45
 - c. 30
 - d. 90
2. Perhatikan gambar dibawah ini :



Bagian yang dihitamkan pada gambar di atas, dimaksudkan agar tampilan gambar lebih menarik dan cahaya dianggap datang dari

- a. Sebelah kanan
- b. Sebelah kiri**

- c. Dari atas
d. Dari bawah
3. Apa arti simbol larangan pada gambar simbol K3 dibawah ini adalah



- a. Bahaya bahan mudah terbakar
b. Bahaya bahan radioaktif
c. Bahaya bahan mudah meledak
d. Bahaya bahan oksidator
4. Gambar dibawah ini adalah salah satu alat pelindung diri yang berfungsi untuk melindungi tubuh bagian

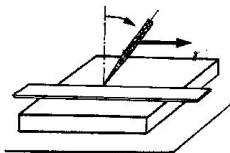
- a. telinga
b. mata
c. hidung



- d. Paru-paru**
5. Jenis kikir yang digunakan untuk meratakan permukaan luar benda kerja berbentuk siku adalah

- a. Kikir datar**
b. Kikir bujur sangkar
c. Kikir segitiga
d. Kikir bulat

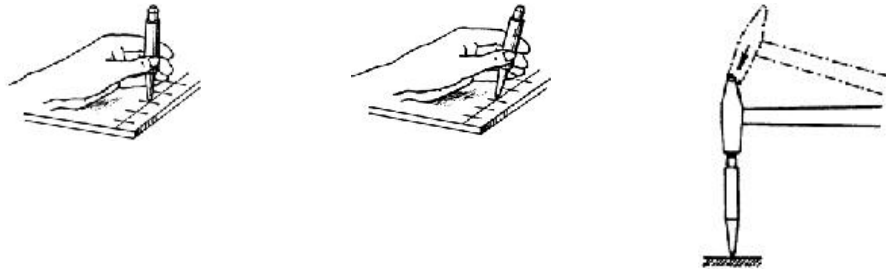
6. Arah jalannya penarikan penggores adalah



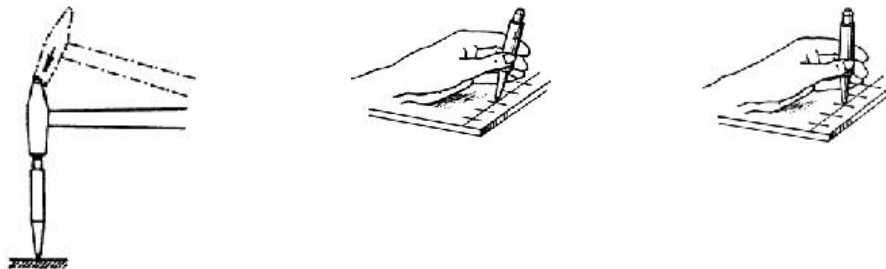
- a. Satu arah mendekati menggores
b. Satu arah menjauhi yang menggores
c. Dua arah secara mendatar
d. Satu arah secara mendatar

7. Urutan proses menitik adalah

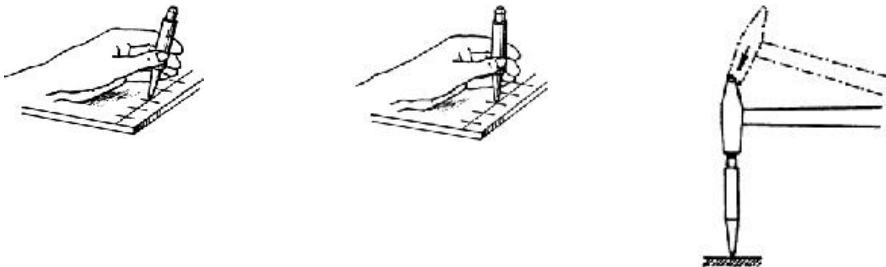
a.



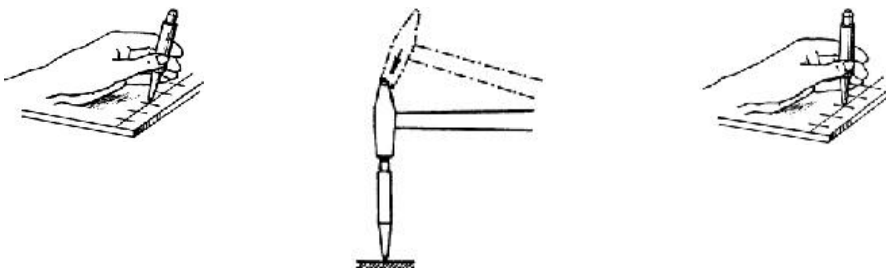
b.



c.



d.



8. Untuk menggergaji bahan yang keras, berbentuk dan tebal / baja karbon, maka menggunakan gergaji dengan jumlah gigi gergaji gigi/inchi:

a. 14-18

b. 28-32

c. 10-14

d. 22-24

9. Bentuk penyimpangan gigi gergaji seperti gambar disamping berfungsi untuk menggergaji bahan

a. Umum

b. Baja profil

c. Non fero / paduan

d. kayu



10. Untuk melakukan proses pengeboran bahan Baja karbon tinggi – baja karbon rendah sebaiknya menggunakan kecepatan potong pengeboranmeter/menit

a. 21.35 – 45.75

b. 09.15 – 24.40

c. 15.25 – 33.55

d. 61.00 – 91.50

11. Ulir luar dapat dibuat dengan alat yang disebut

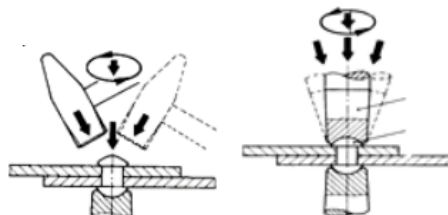
a. tap

b. keling

c. rivet

d. snei

12. Kedua proses dibawah ini adalah proses



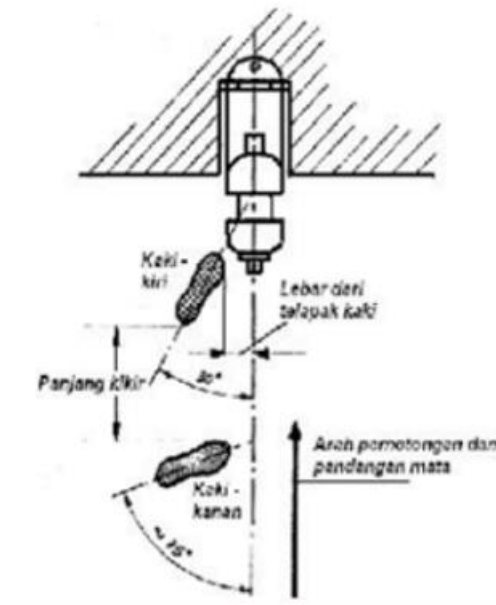
a. keling

b. tempa

c. rivet

d. jepit

13. Bagaimana posisi kaki yang benar dalam mengikir?



- a. Berdiri sebelah kanan ragum
- b. Berdiri sebelah kiri ragum**
- c. Berdiri di depan ragum
- d. Berdiri lurus dengan ragum

14. Perhatikan gambar simbol K3 dibawah ini :



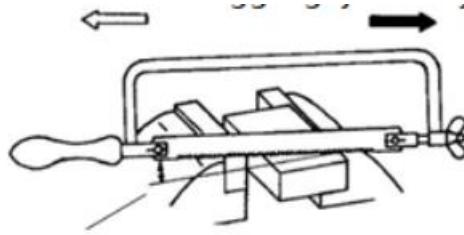
Maksud pemilihan warna biru pada simbol di atas adalah

- a. Menandakan bahaya
- b. Menandakan informasi
- c. Menandakan kewajiban yang harus ditaati**
- d. Menandakan kewaspadaan

15. Alat yang digunakan untuk menandai permukaan benda kerja, dengan hasil penandaan berupa garis sebagai batas permukaan benda adalah

- a. Penitik
- b. Jangka
- c. Penggaris
- d. Penggores**

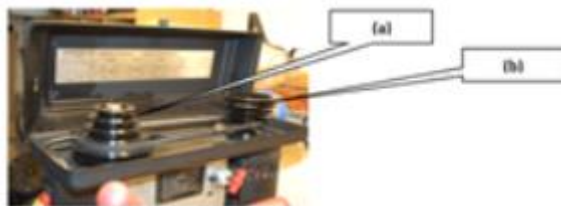
16. Gerakan menggergaji yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini , tekanan gergaji diberikan pada saat gerakan



- a. **Maju**
 - b. Mundur
 - c. Maju mundur
 - d. Tekanan penuh
17. Proses apakah yang dapat dilakukan pada penyambungan dua buah logam ?

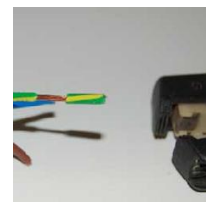
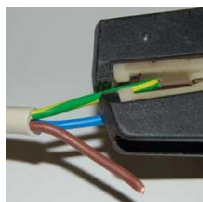
- a. Mematri
- b. **Mengeling**
- c. Mengelas
- d. Mengikat

18. Bagian yang ditunjukkan gambar (a) adalah

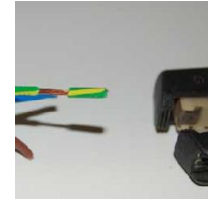
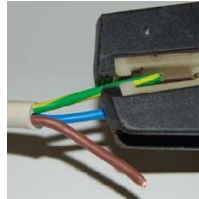


- a. Puli penggerak
 - b. Belt
 - c. **Puli spindel**
 - a. motor
19. Tahapan mengupas selubung kabel yang benar adalah

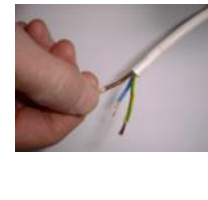
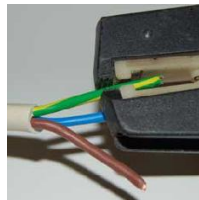
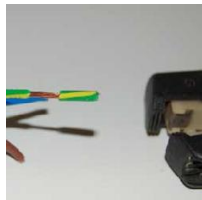
a.



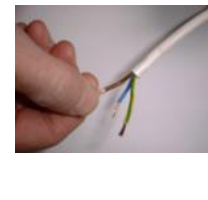
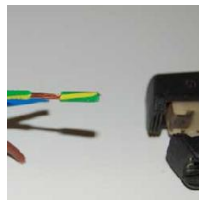
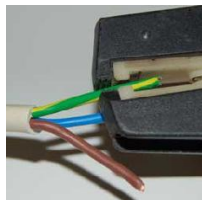
b.



c.



d.



20. Urutan tahapan menyolder yang baik adalah....

1. Memanaskan sambungan
2. Mencairkan timah
3. Memotong kaki komponen
4. Mendinginkan sambungan

a. 3-4-2-1

b. 4-3-2-1

c. 1-2-3-4

d. 1-2-4-3

B. Ceklis Penilaian Teori

NO. KUK	NO. SOAL	KUNCI JAWABAN	JAWABAN PESERTA	PENILAIAN		KETERANGAN
				K	BK	
1	1.	A				
2	2.	B				
3	3.	C				
4	4.	D				
5	5.	A				
1	6.	B				
2	7.	C				
3	8.	D				
4	9.	A				
5	10.	B				
1	11.	C				
2	12.	D				
3	13.	A				
4	14.	B				
5	15.	C				
1	16.	D				
2	17.	A				
3	18.	B				
4	19.	C				
5	20.	D				

Jawablah pertanyaan-pertanyaan ESSAY di bawah ini dengan jelas dan benar!

Tugas 2

Soal :

1. Fungsi dari alat kikir adalah

Jawaban:

Bekerja di bengkel mekanik hampir selalu berhubungan dengan pekerjaan mengikir di samping pekerjaan yang lain. Mengikir adalah suatu pekerjaan dalam proses pengikiran/pemotongan permukaan benda kerja oleh gigi-gigi kikir.

2. Fungsi dari alat gergaji adalah

Jawaban:

Gergaji digunakan untuk memotong atau untuk mengurangi ketebalan suatu benda kerja. Ada beberapa tipe gergaji jika ditinjau dari bingkai dan daun gergaji yang ada di pasaran. Lebar dan tebal daun gergaji tangan pada umumnya bergigi tunggal. Sifatnya kaku dan mudah patah.

3. Jelaskan cara kerja membuat ulir luar dengan menggunakan tap ulir!

Jawaban:

Tap adalah suatu alat yang digunakan untuk membuat ulir dalam dengan tangan atau mesin. Tap ini dibuat berbentuk ulir luar yang digerinda dengan tiga atau lebih lekukan memanjang, yang disebut alur. Alur inilah yang membentuk sisi-sisi pemotongnya.

4. Fungsi dari alat kikir adalah

Jawaban:

Bekerja di bengkel mekanik hampir selalu berhubungan dengan pekerjaan mengikir di samping pekerjaan yang lain. Mengikir adalah suatu pekerjaan dalam proses pengikiran/pemotongan permukaan benda kerja oleh gigi-gigi kikir.

5. Dalam satu set tap biasanya terdiri dari berapa buah okuran diameternya?

Jawaban:

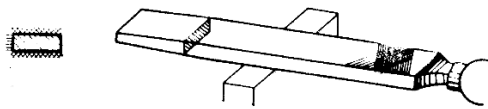
Tap tangan biasanya terdiri dari tiga buah dalam satu set untuk diameter sampai dengan 5 mm. Tap yang pertama kali digunakan mempunyai bentuk tirus di ujungnya, untuk mempermudah pemotongan. Bentuk ulir yang dihasilkan hanya 55% dari bentuk ulir sesungguhnya. Tap ulir nomor dua, dipakai setelah tap ulir nomor pertama. Bentuk tirus pada ujungnya lebih pendek dari tap nomor pertama. Tap nomor dua hanya 25 % pemotongannya.

Tugas 3

1. Sebut dan jelaskan macam-macam jenis kikir dan fungsinya!

Jawaban:

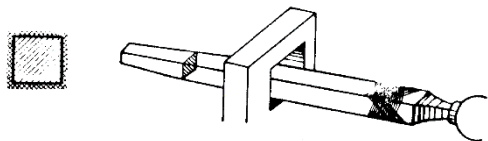
Gambar 9.a Fungsi Kikir Datar



Kikir Datar:

Digunakan untuk meratakan permukaan luar benda kerja.

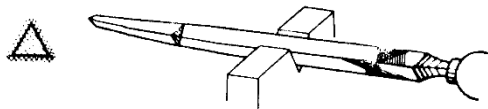
Gambar 9.b Fungsi Kikir Bujur Sangkar



Kikir Bujur sangkar:

Digunakan untuk meratakan permukaan dalam benda kerja berbentuk kotak.

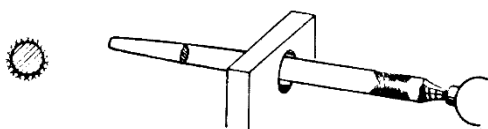
Gambar 9.c Fungsi Kikir Segitiga



Kikir Segitiga:

Digunakan untuk meratakan permukaan luar benda kerja berbentuk siku.

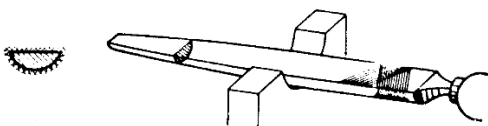
Gambar 9.d Fungsi Kikir Bulat



Kikir Bulat:

Digunakan untuk meratakan permukaan dalam benda kerja berbentuk bulatan.

Gambar 9.e Fungsi Kikir 1/2Bulat



Kikir Setengah bulat:

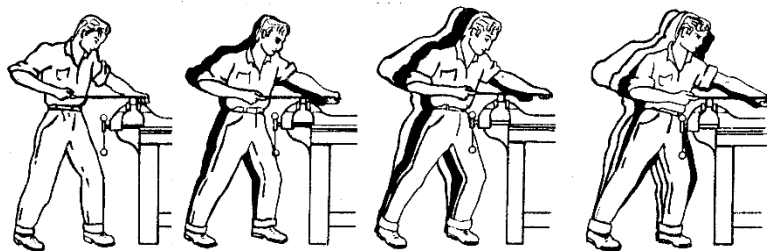
Digunakan untuk meratakan permukaan luar benda kerja berbentuk bulatan.

2. Jelaskan posisi kaki yang benar dalam proses mengikir!

Jawaban :

Gerakan mengikir yang benar adalah gerakan kedua tangan yang diikuti oleh ayunan badan supaya gerakan kedepan mendapatkan tekanan yang memadai. Gerakan harus maksimal sepanjang kikir dan jumlah gerakan kedepan (pemotongan) kurang lebih 40 – 50 gerakan per menit.

Gambar 11. Gerakan Mengikir



3. Jelaskan fungsi menggores dan bagaimana cara melakukannya!

Jawaban :

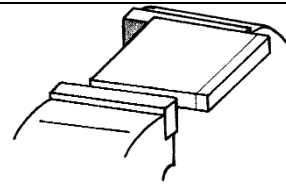
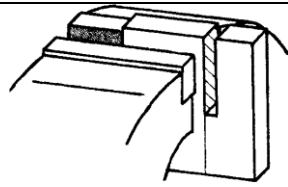
Menggores adalah kegiatan menandai permukaan benda kerja dengan menggunakan penggores. Hasil penandaan berupa garis lurus atau lengkung sebagai batas ukuran pengerjaan selanjutnya. Hasil penandaan juga berupa perpotongan dua garis atau lebih, dimana titik perpotongan garis digunakan sebagai titik batas atau titik pusat lingkaran atau lubang.

Mistar atau siku-siku ditekan pada benda kerja dengan kuat (jangan sampai bergeser ketika menggores) dan penggores diposisikan sedemikian rupa kemudian ketika menarik garis, penggores dimiringkan kearah gerakan penggoresan dan dilakukan hanya sekali saja dengan mantap.

4. Jelaskan cara menggergaji yang benar!

Jawaban :

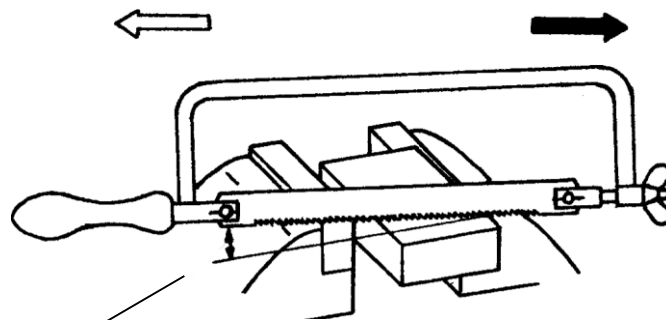
- ✓ Jepitlah benda kerja sesuai perintah kerja atau instruksi pengampu,
Gambar 21. Penjepitan benda kerja pada ragum



- ✓ Gunakan gergaji secara maksimal sepanjang yang ada giginya
- ✓ Peganglah gagang dan ujung bingkai gergaji dengan mantap
- ✓ Menggergaji jangan tergesa-gesa, aturlah ritme menggergaji kira-kira empat puluh gerakan dalam satu menit
- ✓ Garis batas pemotongan jangan terlalu jauh dengan rahang ragum
- ✓ Berikan tekanan pada gergaji hanya pada saat gerakan maju

Gerakan mundur
(tanpa tekanan)

Gerakan maju
(dengan tekanan)



Sudut kemiringan $\pm 10^\circ$

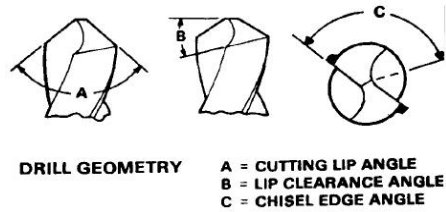
Hati-hatilah pada saat menggergaji, ketika benda kerja akan putus perlambat gerakan menggergaji dan kurangi tekanan sampai benda kerja terputus.

5. Jelaskan hal-hal yang harus diperhatikan dalam memeriksa mata bor untuk mendapatkan hasil bor yang baik!

Jawaban :

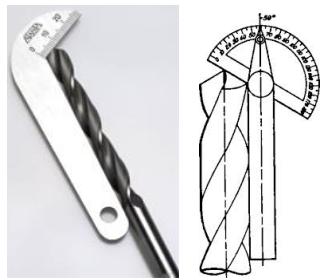
Untuk mendapatkan hasil pengeboran yang baik, mata bor perlu diperiksa dulu dan dipersiapkan sebaik mungkin.

Gambar 24.a Geometri Mata Bor



Sudut-sudut yang penting pada geometri mata bor adalah: sudut bibir potong, sudut bebas bibir, dan sudut puncak pahat. Kondisi geometri tersebut diperoleh dengan cara mengasah atau menggerinda mata bor.

Gambar 24.d Pemeriksaan Mata Bor



Mal ukur bor atau busur derajat digunakan untuk memeriksa sudut bibir dan panjang bibir. Pemeriksaan hasil penggerindaan mata bor mutlak diperlukan untuk memastikan geometri mata bor sudah simetris dan benar. Kesalahan penggerindaan dapat menimbulkan masalah ketika mata bor digunakan.

6. Jelaskan langkah-langkah proses melipat plat dengan menggunakan mesin lipat universal !

Jawaban :

Urutan cara menggunakan mesin lipat universal adalah sebagai berikut:

- Pertama-tama tentukan batas lipatan terlebih dahulu;
- buka balok klem penjepit, kemudian tekan hingga benar-benar menjepit benda kerja.
- Angkat balok penekan / pembengkok sampai mencapai sudut yang dikehendaki

BAB II

PENILAIAN PRAKTIK

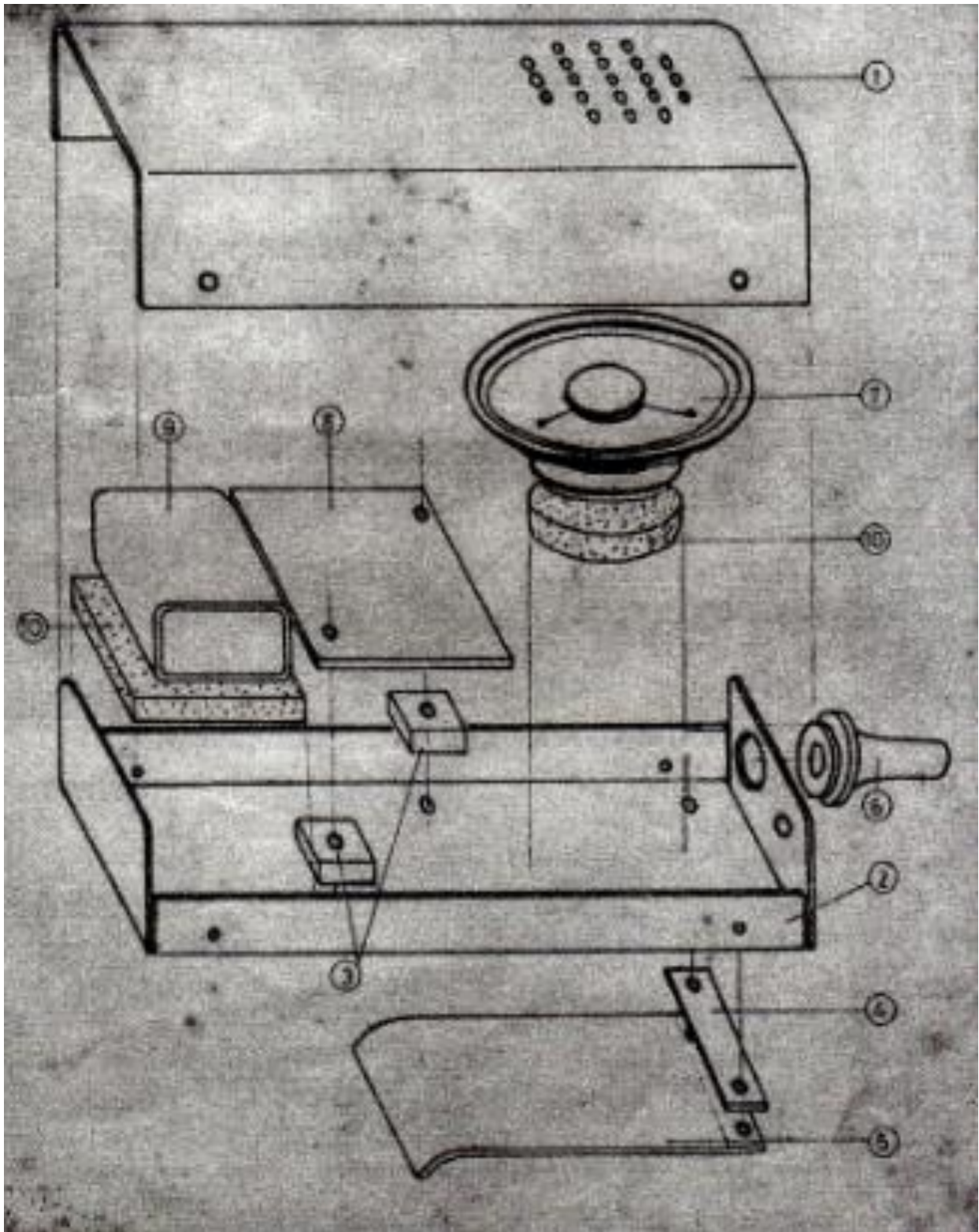
A. Lembar Penilaian Praktik

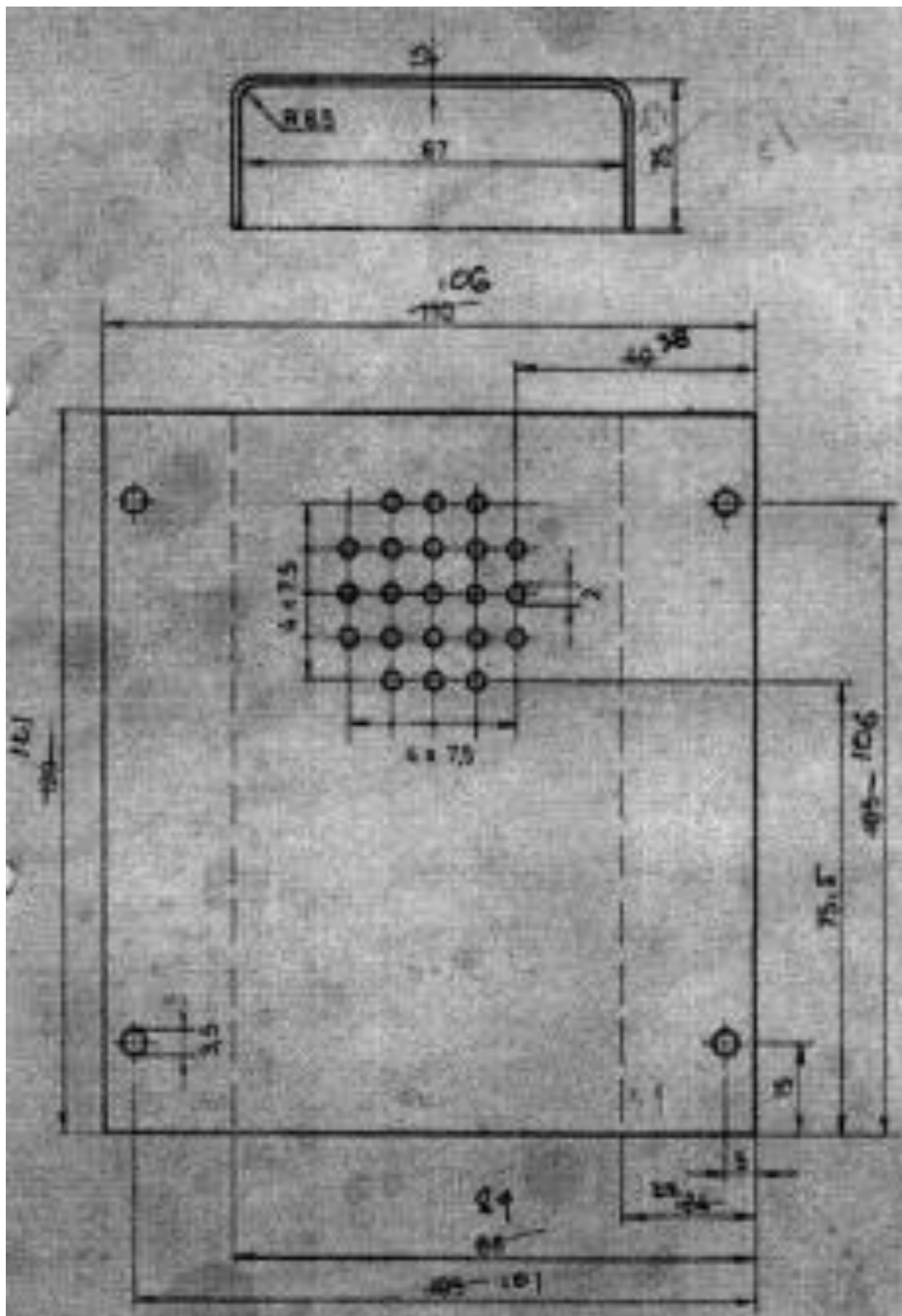
Tugas Unjuk Kerja Membaca *Instrument Drawing*

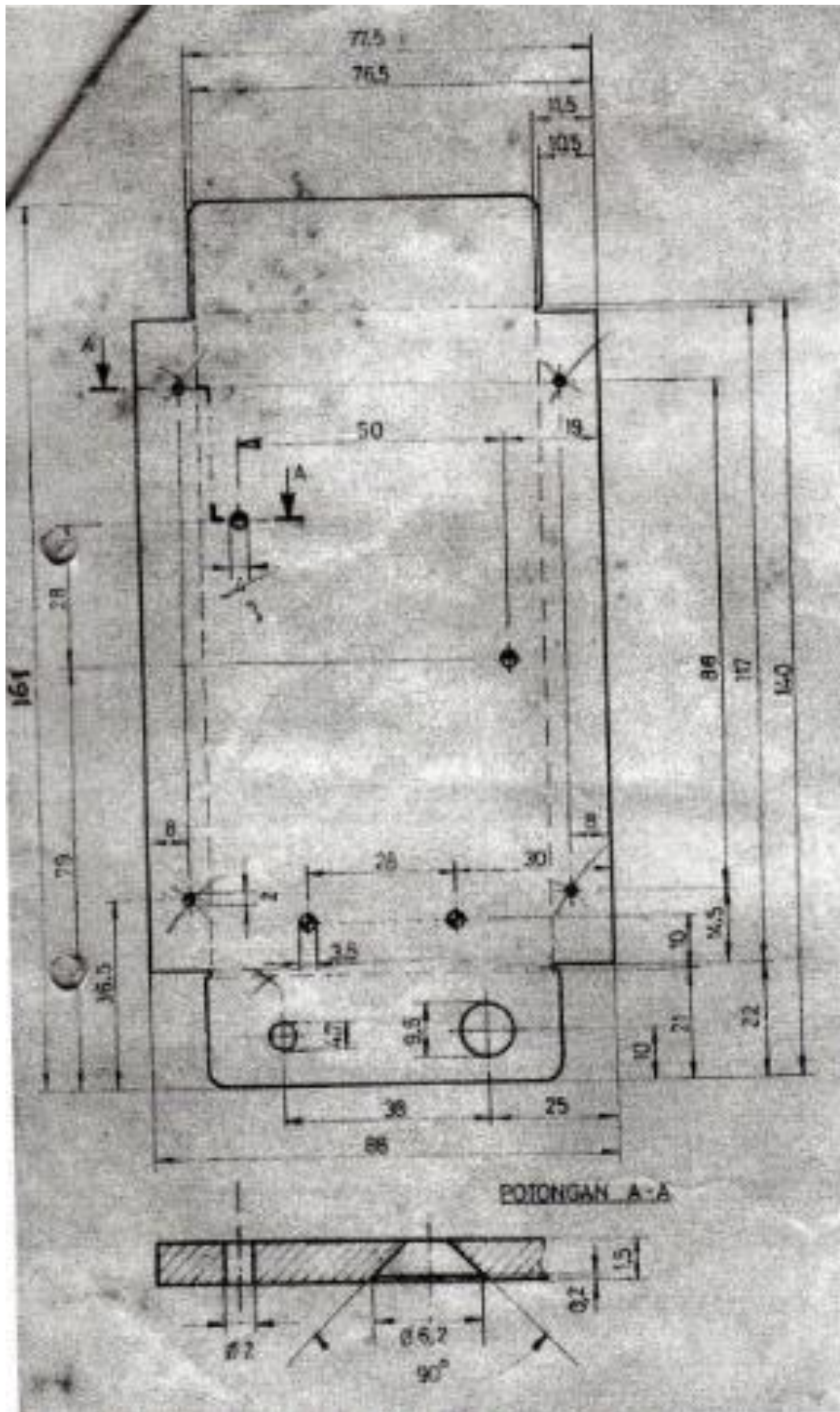
1. Waktu : 180 menit
2. Alat : lap top, printer, hecmachine, penjepit kertas
3. Bahan : program pelatihan, modul pelatihan, kalender, rencana jam pembinaan/jadwal pelatihan, kertas HVS A4, penjepit kertas, klip, staples, tinta printer. pensil, sign pen merah
4. Indikator Unjuk Kerja
 - a. Mampu menyiapkan metode pengumpulan data.
 - b. Mampu memperoleh data yang berkaitan dengan penyelenggaraan pelatihan dari sumber yang valid.
 - c. Mampu menganalisis data yang diperoleh dari sumber yang valid untuk menentukan data yang sesuai dengan kebutuhan penyiapan informasi dan laporan.
5. Standar Kinerja
 - a. Selesai dikerjakan tidak melebihi waktu yang telah ditetapkan.
 - b. Toleransi kesalahan 5% (lima persen), tetapi tidak pada aspek kritis.

6. Instruksi Kerja

Abstraksi tugas:







Untuk menyelesaikan tugas ini, ikuti instruksi selanjutnya di bawah ini:

- a. Siapkan referensi metode pengumpulan data.
- b. Pilih metode pengumpulan data yang sesuai dengan kebutuhan pelatihan.
- c. Siapkan alat pengumpulan data sesuai dengan metode pengumpulan data yang telah dipilih.

B. Ceklis Aktivitas Praktik

Kode Unit Kompetensi : IMG.IN01.002.01

Judul Unit Kompetensi : Membaca *Instrument Drawing*

Nama Peserta/Asesi :

INDIKATOR UNJUK KERJA	TUGAS	HAL-HAL YANG DIAMATI	PENILAIAN	
			K	BK
1.1. Gambar instalasi dipilih dan disiapkan sesuai jenis pekerjaan.	Memilih dan menyiapkan gambar instalasi sesuai jenis pekerjaan.	Gambar instalasi.		
1.2. Alur membaca gambar diikuti sesuai dengan SOP.	Mengikuti alur membaca gambar sesuai dengan SOP.	Alur membaca gambar sesuai dengan SOP.		
1.3. Perlengkapan dipilih dan disiapkan sesuai kebutuhan pembacaan <i>instrumen drawing</i> .	Memilih dan menyiapkan perlengkapan sesuai kebutuhan pembacaan <i>instrumen drawing</i> .	Perlengkapan sesuai kebutuhan pembacaan <i>instrumen drawing</i> .		
2.1. Prinsip dasar <i>Instrument Drawing</i> yang aplikatif dikuasai.	Menguasai prinsip dasar <i>Instrument Drawing</i> yang aplikatif.	Prinsip dasar <i>Instrument Drawing</i> yang aplikatif.		
2.2 Simbol yang ada dalam <i>Instrument Drawing</i> diidentifikasi fungsinya.	Mengidentifikasi fungsinya simbol yang ada dalam <i>Instrument Drawing</i> .	Simbol yang ada dalam <i>Instrument Drawing</i> fungsinya.		
2.3 <i>Instrument Drawing</i> dibaca dan dijelaskan sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.	Membaca dan menjelaskan <i>Instrument Drawing</i> sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.	<i>Instrument Drawing</i> sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dimaksud.		

3.1 Sistem dokumentasi diterapkan sesuai dengan SOP	Menerapkan sistem dokumentasi sesuai dengan SOP	Sistem dokumentasi sesuai dengan SOP		
3.2 Hasil pembacaan <i>instrument drawing</i> didokumentasikan sesuai SOP.	Mendokumentasikan hasil pembacaan <i>instrument drawing</i> sesuai SOP.	Hasil pembacaan <i>instrument drawing</i> sesuai SOP.		

Catatan :

.....
.....

Tanda Tangan Peserta Pelatihan :

Tanda Tangan Instruktur :

BAB III

PENILAIAN SIKAP KERJA

CEKLIS PENILAIAN SIKAP KERJA				
Menyiapkan Membaca <i>Instrument Drawing</i>				
INDICATOR UNJUK KERJA	NO. KUK	K	BK	KETERANGAN
1. Harus bertindak cermat	1.1			
2. Harus bertindak teliti	1.2			
3. Harus bertindak berpikir analitis dan evaluatif	1.3			
4. Harus bertindak evaluatif memperhatikan SOP	1.4			
5. Harus bertindak memperhatikan SOP	1.5			

Catatan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tanda Tangan Peserta :

Tanda Tangan Instruktur :

LAMPIRAN

Kunci Jawaban Penilaian Teori

NO. SOAL	KUNCI JAWABAN
1.	A
2.	B
3.	C
4.	D
5.	A
6.	B
7.	C
8.	D
9.	A
10.	B
11.	C
12.	D
13.	A
14.	B
15.	C
16.	D
17.	A
18.	B
19.	C
20.	D

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.vedcmalang.com