

MMAGT_ok.pdf

by Mujiarto M

Submission date: 24-Aug-2020 07:00PM (UTC+0700)

Submission ID: 1373395837

File name: MMAGT_ok.pdf (13.8M)

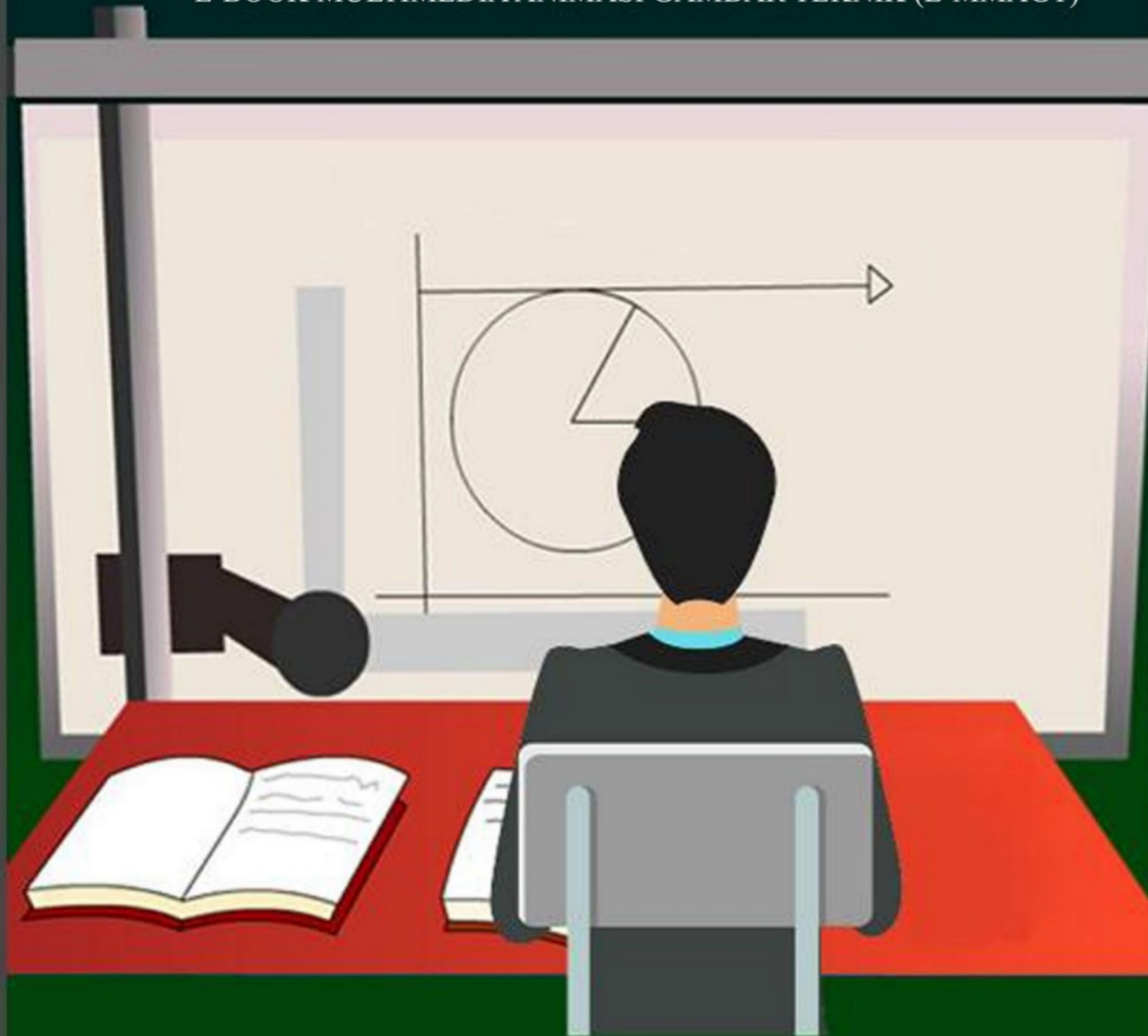
Word count: 1028

Character count: 6862

Mujiarto
Asari Djohar
Mumu Komaro
Muhammad Sayuti
Anggia Suci Pratiwi
Taofik Muhammad

MANUAL BOOK

E-BOOK MULTIMEDIA ANIMASI GAMBAR TEKNIK (E-MMAGT)



Penerbit :



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TASIKMALAYA

1
MANUAL BOOK

E-BOOK MULTIMEDIA ANIMASI GAMBAR TEKNIK (E-MMAGT)

Penulis:

Dr. Mujiarto, S.T.,M.T.
Prof. Dr. Asari Djohar, M.Pd.
Dr. Mumu Komaro, M.T.
Muhammad Sayuti, Ph.D.
Anggia Suci Pratiwi, M.Pd.
Taofik Muhammad, M.Pd.

ISBN:9786025339509

Editor:

Budi Hendrawan, M.Pd.

Penyunting:

Budi Hendrawan, **8**
M.Pd.

Desain sampul dan Tata letak

Wan Ridwan Husen, M.Pd.
Mohammad Fahmi Nugraha, M.Pd.

3
Penerbit:

LPPM Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

Redaksi:

Jl. Tamansari Km. 2,5 Tamansari, Kota Tasikmalaya
Telp. 0265-2350982
Email: lppm@umtas.ac.id

2
Cetakan pertama , Oktober 2018

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara
apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Alloh SWT, akhirnya *Manual Book* E-MMAGT ini selesai dibuat. Dengan adanya *Manual Book ini* dapat memudahkan siswa atau guru mata pelajaran Gambar Teknik dalam mempelajari isi dari *E-Book Multimedia Animasi Gambar Teknik (E-MMAGT)*.

Manual book ini disusun dengan tujuan memberi petunjuk bagaimana cara mengoperasikan multimedia animasi gambar teknik (E-MMAGT) dari awal hingga selesai. Pada *Manual Book* ini diberikan contoh-contoh proyeksi ortogonal terkait Proyeksi Amerika dan Proyeksi Eropa yang merupakan ruh dalam mempelajari gambar teknik.

Pada kesempatan penulis mengucapkan banyak terima kasih atas dukungan dan motivasi Istri tercinta Ns. Sofia Februanti, M.Kep. dan anak-anakku (Hasyafia Mujiarto, Mufazila Mujiarto, Muhaysa Rajafa Mujiarto, dan Khamira Tamafia Mujiarto).

Semoga *Manual Book E-MMAGT* ini dapat bermanfaat bagi kemajuan pendidikan khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), terkhusus untuk Jurusan/ Program Studi Teknik Mesin.

Tasikmalaya, Oktober 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
A. PENDAHULUAN	1
B. Deskripsi Mata Pelajaran	4
C. TENTANG	20
MULTIMEDIA	
ANIMASI	
D. Software Yang Digunakan	30
E. SPESIFIKASI	40
KOMPUTER YANG	
DIGUNAKAN	
Daftar Pustaka	
Lampiran	

E-BOOK MULTIMEDIA ANIMASI GAMBAR TEKNIK (E-E-MMAGT)

Manual book ini disusun dengan tujuan memberi petunjuk bagaimana cara mengoperasikan multimedia animasi gambar teknik (E-MMAGT) dari awal hingga selesai.

A. PENDAHULUAN

Pada pembelajaran gambar teknik materi proyeksi ortogonal merupakan materi yang terutama sekali. Pada materi proyeksi ortogonal (proyeksi Eropa dan proyeksi Amerika) siswa mengalami kesulitan dalam memahami, sehingga di buat **1** **E-book Multimedia Animasi Gambar Teknik (E-MMAGT)** yang mudah penggunaannya dan dapat dipelajari berulang-ulang baik di sekolah maupun di rumah. E-MMAGT berisi materi ajar gambar teknik yang sudah disesuaikan dengan silabus kurikulum 2013 (Kurtilas) mata pelajaran gambar teknik tingkat X. fokus materi pada E-MMAGT adalah materi proyeksi ortogonal yang terdiri dari metode proyeksi sudut pertama (Eropa) dan metode sudut ketiga (Amerika).

Pada materi proyeksi ortogonal terdiri dari materi proyeksi Amerika dan proyeksi Eropa yang terdapat beberapa animasi yang dapat memperjelas materi yang dibahas, sehingga siswa dapat mudah memahami dengan materi yang ada.

1. Sasaran Multimedia Animasi Gambar Teknik (E-MMAGT)

Sasaran E-MMAGT adalah **7** **siswa sekolah menengah kejuruan (SMK) bidang keahlian teknologi dan rekayasa kelas X yang sedang mengambil mata pelajaran gambar teknik. Tidak terkecuali bagi siswa kelas XI yang sudah pernah belajar mata pelajaran gambar teknik dasar yang ingin memperdalam tentang materi**

khususnya proyeksi ortogonal, juga bagi para guru khususnya guru mata pelajaran gambar teknik yang bisa dijadikan bahan ajar bagi siswa khususnya kelas X.

2. Signifikansi/ Manfaat E-MMAGT

Dengan adanya bahan ajar inovatif multimedia animasi bilingual gambar teknik (E-MMAGT), diharapkan dapat mempermudah siswa dalam memahami konsep gambar teknik. Manfaat lain yang diperoleh, diantaranya:

- a. Manfaat bagi guru matapelajaran gambar teknik: diharapkan dengan menggunakan bahan ajar inovatif E-MMAGT ini dapat mempermudah guru mata pelajaran gambar teknik dalam menyampaikan materi kepada siswa, khususnya materi proyeksi ortogonal.
- b. Manfaat bagi Sekolah: diharapkan dengan adanya bahan ajar inovatif E-MMAGT, dapat menambah bahan ajar gambar teknik yang dapat meningkatkan kompetensi siswa SMK, khususnya siswa bidang keahlian Teknologi dan Rekayasa.
- c. Manfaat bagi siswa SMK, khususnya siswa bidang keahlian Teknologi dan Rekayasa

B. STRUKTUR KURIKULUM, SILABUS, DAM DESKRIPSI MATA PELAJARAN

1. Struktur Kurikulum Program Keahlian Teknik Mesin

4
 STRUKTUR KURIKULUM SMK/MAK
 BIDANG KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA
 PROGRAM KEAHLIAN : TEKNIK MESIN

MATA PELAJARAN	KELAS					
	X		XI		XII	
	1	2	1	2	1	2
Kelompok A (Wajib)						

MATA PELAJARAN		KELAS					
		X		XI		XII	
		1	2	1	2	1	2
1	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti	3	3	3	3	3	3
2	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	2	2	2	2	2	2
3	Bahasa Indonesia	4	4	4	4	4	4
4	Matematika	4	4	4	4	4	4
5	Sejarah Indonesia	2	2	2	2	2	2
6	Bahasa Inggris	2	2	2	2	2	2
Kelompok B (Wajib)							
7	Seni Budaya	2	2	2	2	2	2
8	Prakarya dan Kewirausahaan	2	2	2	2	2	2
9	Pendidikan Jasmani, Olah Raga & Kesehatan	3	3	3	3	3	3
Kelompok C							
C1. Dasar Bidang Keahlian							
10	Fisika	2	2	2	2	-	-
11	Kimia	2	2	2	2	-	-
12	Gambar Teknik	2	2	2	2	-	-
C2. Dasar Program Keahlian							
13	Simulasi Digital	3	3	-	-	-	-
14	Teknologi Mekanik	8	8	-	-	-	-
15	Kelistrikan Mesin dan Konversi Energi	3	3	-	-	-	-
16	Mekanika Teknik dan Elemen Mesin	4	4	-	-	-	-
C3. Paket Keahlian							
Teknik Pemesinan (013)		-	-	18	18	24	24
17	Teknik Gambar Manufaktur	-	-	3	3	-	-
18	Teknik Pemesinan Bubut	-	-	9	9	7	7
19	Teknik Pemesinan Frais	-	-	6	6	10	10
20	Teknik Pemesinan Gerinda	-	-	-	-	3	3
21	Teknik Pemesinan CNC	-	-	-	-	4	4
Teknik Pengelasan (014)		-	-	18	18	24	24
17	Teknik Pengelasan Oksi-Asetilin (OAW)	-	-	4	4	-	-
18	Teknik Pengelasan Las Busur Manual (SMAW)	-	-	8	8	10	10
19	Teknik Pengelasan Gas Metal (MIG/MAG)	-	-	6	6	8	8
20	Teknik Pengelasan Gas Tungsten (TIG/WIG)	-	-	-	-	6	6
Teknik Fabrikasi Logam (015)		-	-	18	18	24	24

MATA PELAJARAN		KELAS					
		X		XI		XII	
		1	2	1	2	1	2
17	Gambar Teknik Fabrikasi Logam	-	-	6	6	-	-
18	Teknik Penyambungan Logam	-	-	4	4	8	8
19	Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam	-	-	4	4	8	8
20	Teknik Konstruksi Fabrikasi Logam	-	-	4	4	8	8
Teknik Pengecoran Logam (016)		-	-	18	18	24	24
17	Teknik Pembuatan Pola			6	6	6	6
18	Teknik Pembuatan Cetakan dan Inti	-	-	4	4	6	6
19	Teknik Pengecoran dan Perlakuan Panas	-	-	8	8	8	8
20	Teknik Pengoperasian Mesin Pengecoran	-	-	-	-	4	4
Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri (017)		-	-	18	18	24	24
17	Teknik Pemeliharaan Mekanik Mesin Industri	-	-	10	10	10	10
18	Teknik Pengerjaan Logam	-	-	8	8	-	-
19	Teknik Pemeliharaan Sistem Pnematik dan Hidrolik	-	-	-	-	8	8
20	Teknik Pemeliharaan Sistem Kelistrikan Mesin Perkakas	-	-	-	-	6	6
Teknik Gambar Mesin (018)		-	-	18	18	24	24
17	Teknik Produksi Dengan Mesin Perkakas	-	-	4	4	-	-
18	Teknik Gambar Produksi dan Konstruksi Mesin	-	-	4	4	8	8
19	Teknik Gambar Mesin 2D dengan CAD	-	-	6	6	-	-
20	Teknik Gambar Mesin 3D dengan CAD	-	-	4	4	8	8
21	Teknik Desain Gambar dengan CAM	-	-	-	-	8	8
TOTAL		48	48	48	48	48	48

2. Standar Kompetensi Lulusan

STANDAR KOMPETENSI

A. Standar Kompetensi Lulusan SMK

1. Berperilaku sesuai dengan ajaran agama yang dianut sesuai dengan perkembangan remaja
2. Mengembangkan diri secara optimal dengan memanfaatkan kelebihan diri serta memperbaiki kekurangannya

3. Menunjukkan sikap percaya diri dan bertanggung jawab atas perilaku, perbuatan, dan pekerjaannya
4. Berpartisipasi dalam penegakan aturan-aturan sosial
5. Menghargai keberagaman agama, bangsa, suku, ras, dan golongan sosial ekonomi dalam lingkup global
6. Membangun dan menerapkan informasi dan pengetahuan secara logis, kritis, kreatif, dan inovatif
7. Menunjukkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif, dan inovatif dalam pengambilan keputusan
8. Menunjukkan kemampuan mengembangkan budaya belajar untuk pemberdayaan diri
9. Menunjukkan sikap kompetitif dan sportif untuk mendapatkan hasil yang terbaik
10. Menunjukkan kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah kompleks
11. Menunjukkan kemampuan menganalisis gejala alam dan sosial
12. Memanfaatkan lingkungan secara produktif dan bertanggung jawab
13. Berpartisipasi dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara secara demokratis dalam wadah Negara Kesatuan Republik Indonesia
14. Mengekspresikan diri melalui kegiatan seni dan budaya
15. Mengapresiasi karya seni dan budaya
16. Menghasilkan karya kreatif, baik individual maupun kelompok
17. Menjaga kesehatan dan keamanan diri, kebugaran jasmani, serta kebersihan lingkungan
18. Berkomunikasi lisan dan tulisan secara efektif dan santun
19. Memahami hak dan kewajiban diri dan orang lain dalam pergaulan di masyarakat
20. Menghargai adanya perbedaan pendapat dan berempati terhadap orang lain
21. Menunjukkan keterampilan membaca dan menulis naskah secara sistematis dan estetis
22. Menunjukkan keterampilan menyimak, membaca, menulis, dan berbicara dalam bahasa Indonesia dan Inggris
23. Menguasai kompetensi program keahlian dan kewirausahaan baik untuk memenuhi tuntutan dunia kerja maupun untuk mengikuti pendidikan tinggi sesuai dengan kejuruannya

B. Standar Kompetensi Lulusan Mata Pelajaran

1. Pendidikan Agama Islam

- a) Memahami ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan fungsi manusia sebagai khalifah, demokrasi serta pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi
- b) Meningkatkan keimanan kepada Allah sampai Qadha dan Qadar melalui pemahaman terhadap sifat dan Asmaul Husna
- c) Berperilaku terpuji seperti husnuzhhan, taubat dan raza dan meninggalkan perilaku tercela seperti isyraf, tabdzir dan fitnah
- d) Memahami sumber hukum Islam dan hukum taklifi serta menjelaskan hukum muamalah dan hukum keluarga dalam Islam
- e) Memahami sejarah Nabi Muhammad pada periode Makkah dan periode Madinah serta perkembangan Islam di Indonesia dan di dunia

2. Pendidikan Agama Kristen

- a) Mewujudkan nilai-nilai kristiani dalam pergaulan antar pribadi dan kehidupan sosial
- b) Merespon berbagai bentuk kehidupan modern, perkembangan budaya dan ilmu pengetahuan dan teknologi, dengan mengacu pada ajaran Kristen
- c) Bertanggung jawab sebagai orang Kristen dalam kehidupan gereja, masyarakat dan bangsa
- d) Menyampaikan berita damai dan menjadi pembawa damai sejahtera

3. Pendidikan Agama Katolik

- a) Peserta didik dapat menguraikan pemahaman tentang pribadinya sebagai pria dan wanita serta sebagai Citra Allah yang memiliki akal budi untuk berpikir kritis serta memiliki suara hati dan kehendak yang bebas untuk bertindak secara bertanggung jawab.
- b) Peserta didik menguraikan pemahaman tentang pribadi Yesus Kristus yang diwartakan oleh Kitab Suci dan diajarkan oleh Gereja dan bagaimana upaya nyata meneladani dalam hidup sehari-hari.
- c) Peserta didik dapat menguraikan pemahaman makna Gereja, fungsi dan sifat-sifatnya serta hubungannya dengan dunia dan bagaimana menghayati dalam hidup bergereja.
- d) Peserta didik menguraikan fungsi Gereja yaitu melanjutkan perutusan Yesus untukewartakan Kerajaan Allah dan melibatkan diri dalam perutusan itu untuk memperjuangkan martabat dan hak asasi manusia dengan menegakkan nilai-nilai Kerajaan Allah, antara lain: keadilan, kejujuran dan keutuhan lingkungan hidup

4. Pendidikan Agama Hindu

- a) Memahami Atman sebagai sumber hidup, Hukum Karma dan Punarbhawa, dan ajaran Moksa sebagai tujuan tertinggi
- b) Memahami sifat-sifat Tri Guna dan Dasa Mala, ajaran Tat Twam Asi, Catur Warna, Catur Asrama, dan Catur Purusartha
- c) Memahami tata cara persembahyangan, pelaksanaan Yadnya dalam kehidupan, dan perkawinan menurut Hindu (Wiwaha)

- d) Memahami pokok-pokok ajaran Weda (Weda Sruti dan Smerti) sebagai sumber hukum Hindu
- e) Memahami struktur, hakikat dan pelestarian kesucian tempat suci
- f) Memahami perhitungan hari-hari suci menurut Hindu
- g) Memahami kepemimpinan menurut Niti Sastra dan hakekatnya
- h) Memahami proses penciptaan dan pralaya alam semesta
- i) Memahami nilai-nilai budaya Dharma Gita, seni keagamaan Hindu dan sejarah perkembangan agama Hindu di India dan negara lainnya

5. Pendidikan Agama Buddha

- a) Beriman kepada Tuhan Yang Maha Esa dan Tri Ratna dengan mengetahui fungsi serta terefleksi dalam moralitas (sila), meditasi (samadhi), dan kebijaksanaan (panna)
- b) Memiliki kemampuan untuk memahami dan meyakini hukum alam
- c) Membaca Paritta dan Dhammapada serta mengerti artinya
- d) Beribadah (kebaktian) dengan baik dan benar sesuai dengan tuntunan masing-masing aliran
- e) Meneladani sifat, sikap dan kepribadian Buddha, Bodhisattva, dan para siswa utama Buddha
- f) Memiliki kemampuan dasar berpikir logis, kritis, dan kreatif untuk memecahkan masalah
- g) Memahami sejarah kehidupan Buddha Gotama
- h) Memahami peran agama dalam kehidupan sehari-hari
- i) Memiliki bekal pengetahuan dan kemampuan untuk melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi

6. Pendidikan Kewarganegaraan

- a) Memahami hakekat bangsa dan Negara Kesatuan Republik Indonesia
- b) Menganalisis sikap positif terhadap penegakan hukum, peradilan nasional, dan tindakan anti korupsi
- c) Menganalisis pola-pola dan partisipasi aktif dalam pemajuan, penghormatan serta penegakan HAM baik di Indonesia maupun di luar negeri
- d) Menganalisis peran dan hak warganegara dan sistem pemerintahan NKRI
- e) Menganalisis budaya politik demokrasi, konstitusi, kedaulatan negara, keterbukaan dan keadilan di Indonesia
- f) Mengevaluasi hubungan internasional dan sistem hukum internasional
- g) Mengevaluasi sikap berpolitik dan bermasyarakat madani sesuai dengan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945
- h) Menganalisis peran Indonesia dalam politik dan hubungan internasional, regional, dan kerja sama global lainnya

- i) Menganalisis sistem hukum internasional, timbulnya konflik internasional, dan mahkamah internasional

7. Bahasa Inggris

Level Novice

- a) Mendengarkan
Memahami makna dalam wacana lisan interpersonal dan transaksional, secara formal maupun informal, dalam bentuk mendengarkan permintaan dan perintah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
- b) Berbicara
Mengungkapkan makna secara lisan dalam wacana interpersonal dan transaksional, secara formal maupun informal, dalam bentuk menyampaikan permintaan dan perintah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
- c) Membaca
Memahami makna dalam wacana tulis interpersonal dan transaksional, secara formal maupun informal, dalam bentuk menyimak permintaan dan perintah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
- d) Menulis
Mengungkapkan makna secara tertulis dalam wacana interpersonal dan transaksional, secara formal maupun informal, dalam bentuk menyampaikan secara tertulis permintaan dan perintah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari

Level Elementary

- i. Mendengarkan
Memahami makna dalam wacana lisan interpersonal dan transaksional, secara formal maupun informal, dalam bentuk mendengarkan permintaan dan perintah yang berkaitan dengan pekerjaan
- ii. Berbicara
Mengungkapkan makna secara lisan dalam wacana interpersonal dan transaksional, secara formal maupun informal, dalam bentuk menyampaikan permintaan dan perintah yang berkaitan dengan pekerjaan
- iii. Membaca
Memahami makna dalam wacana tulis interpersonal dan transaksional, secara formal maupun informal, dalam bentuk menyimak permintaan dan perintah yang berkaitan dengan pekerjaan

iv. Menulis

Mengungkapkan makna secara tertulis dalam wacana interpersonal dan transaksional, secara formal maupun informal, dalam bentuk menyampaikan secara tertulis permintaan dan perintah yang berkaitan dengan pekerjaan

Level Intermediate

a) Mendengarkan

Memahami makna dalam wacana lisan interpersonal dan transaksional, secara formal maupun informal, dalam bentuk mendengarkan permintaan dan perintah yang berkaitan dengan keprofesian

b) Berbicara

Mengungkapkan makna secara lisan dalam wacana interpersonal dan transaksional, secara formal maupun informal, dalam bentuk menyampaikan permintaan dan perintah yang berkaitan dengan keprofesian

c) Membaca

Memahami makna dalam wacana tulis interpersonal dan transaksional, secara formal maupun informal, dalam bentuk menyimak permintaan dan perintah yang berkaitan dengan keprofesian

d) Menulis

Mengungkapkan makna secara tertulis dalam wacana interpersonal dan transaksional, secara formal maupun informal, dalam bentuk menyampaikan secara tertulis permintaan dan perintah yang berkaitan dengan keprofesian

8. Bahasa Indonesia

Tingkat Semenjana

a) Mendengarkan

Memahami wacana lisan dalam kegiatan penyampaian dan penerimaan informasi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari

b) Berbicara

Menggunakan wacana lisan untuk mengungkapkan pikiran, perasaan, dan penyampaian informasi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari

c) Membaca

Menggunakan berbagai jenis membaca untuk memahami wacana tulis berupa teks, grafik, dan tabel yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari

d) Menulis

Menggunakan berbagai jenis wacana tulis untuk mengungkapkan pikiran, perasaan, dan penyampaian informasi dalam bentuk teks, grafik, dan tabel yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari

Tingkat Madia

a) Mendengarkan

Memahami wacana lisan dalam kegiatan penyampaian dan penerimaan informasi yang berkaitan dengan pekerjaan

b) Berbicara

Menggunakan wacana lisan untuk mengungkapkan pikiran, perasaan, dan penyampaian informasi yang berkaitan dengan pekerjaan

c) Membaca

Menggunakan berbagai jenis membaca untuk memahami wacana tulis berupa teks, grafik, dan tabel yang berkaitan dengan pekerjaan

d) Menulis

Menggunakan berbagai jenis wacana tulis untuk mengungkapkan pikiran, perasaan, dan penyampaian informasi dalam bentuk teks, grafik, dan tabel yang berkaitan dengan pekerjaan

Tingkat Unggul

a) Mendengarkan

Memahami wacana lisan dalam kegiatan penyampaian dan penerimaan informasi yang berkaitan dengan kegiatan ilmiah sederhana

b) Berbicara

Menggunakan wacana lisan untuk mengungkapkan pikiran, perasaan, dan penyampaian informasi yang berkaitan dengan kegiatan ilmiah sederhana

c) Membaca

Menggunakan berbagai jenis membaca untuk memahami wacana tulis berupa teks, grafik, dan tabel yang berkaitan dengan kegiatan ilmiah sederhana

d) Menulis

Menggunakan berbagai jenis wacana tulis untuk mengungkapkan pikiran, perasaan, dan penyampaian informasi dalam bentuk teks, grafik, dan tabel yang berkaitan dengan kegiatan ilmiah sederhana

9. Matematika

- a) Memahami konsep operasi bilangan riil serta penerapannya dalam pemecahan masalah
- b) Memahami konsep aproksimasi kesalahan serta penerapannya dalam pemecahan masalah
- c) Memahami sistem persamaan linier, pertidaksamaan linier, dan persamaan kuadrat, serta penerapannya dalam pemecahan masalah
- d) Memahami logika matematik dalam pernyataan majemuk dan pernyataan berkuantor serta penerapannya dalam pemecahan masalah
- e) Memahami konsep matriks dan penerapannya dalam pemecahan masalah yang terkait dengan matriks
- f) Memahami konsep perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dan penerapannya dalam pemecahan masalah
- g) Memahami konsep persamaan fungsi linier dan fungsi kuadrat dan penerapannya dalam pemecahan masalah
- h) Memahami konsep barisan dan deret dan penerapannya dalam pemecahan masalah
- i) Memahami konsep kedudukan, jarak, dan besar sudut dalam ruang dimensi dua dan penerapannya dalam pemecahan masalah
- j) Memahami konsep vektor dan penerapannya dalam pemecahan masalah
- k) Memahami konsep teori peluang dan penerapannya dalam pemecahan masalah
- l) Memahami konsep statistik sederhana dan penerapannya dalam pemecahan masalah
- m) Memahami konsep irisan kerucut dan penerapannya dalam pemecahan masalah
- n) Memahami konsep limit fungsi dan turunan fungsi dan penerapannya dalam pemecahan masalah
- o) Memahami konsep integral dan penerapannya dalam pemecahan masalah
- p) Menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah
- q) Menalar secara kritis dan mengembangkan aktivitas kreatif dalam memecahkan masalah serta mengkomunikasikan ide
- r) Menerapkan Matematika sebagai dasar penguasaan kompetensi produktif dan pengembangan diri

10. Ilmu Pengetahuan Alam

- a) Mampu mengenali gejala-gejala alam melalui pengamatan langsung dan menafsirkannya untuk kepentingan kehidupan sehari-hari

- b) Mengenali berbagai jenis polusi dan dampaknya terhadap manusia dan lingkungan
- c) Memiliki kesadaran dan mampu berperanserta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan ekosistem lingkungan dan sumber daya alam
- d) Menerapkan IPA sebagai dasar penguasaan kompetensi produktif dan pengembangan diri

11. Fisika

- a) Memahami prinsip-prinsip pengukuran dan melakukan pengukuran besaran fisika secara langsung, tidak langsung, secara cermat, teliti, dan obyektif
- b) Menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanika benda titik, kekekalan energi, impuls, dan momentum
- c) Memahami sifat mekanik bahan serta menentukan kekuatan bahan
- d) Mendeskripsikan prinsip dan konsep konservasi kalor sifat gas ideal, fluida dan perubahannya yang menyangkut hukum termodinamika serta penerapannya dalam mesin kalor
- e) Menerapkan konsep dan prinsip optik dan gelombang dalam berbagai penyelesaian masalah
- f) Memahami konsep getaran, gelombang, dan bunyi serta penerapannya untuk pemecahan masalah
- g) Menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan dan kemagnetan dalam berbagai masalah
- h) Menguasai konsep dasar Fisika yang mendukung secara langsung pencapaian kompetensi program keahliannya
- i) Menerapkan konsep dasar Fisika untuk mendukung penerapan kompetensi program keahliannya dalam kehidupan sehari-hari
- j) Menerapkan konsep dasar Fisika untuk mengembangkan kemampuan program keahliannya pada tingkat yang lebih tinggi

12. Kimia

- a) Memahami konsep materi dan perubahannya, fenomena reaksi kimia yang terkait dengan kinetika, kesetimbangan, kekekalan masa dan kekekalan energi
- b) Memahami sifat berbagai larutan asam-basa, larutan koloid, larutan elektrolit-non elektrolit, termasuk cara pengukuran dan kegunaannya
- c) Memahami konsep reaksi oksidasi-reduksi dan elektrokimia serta penerapannya dalam fenomena pembentukan energi listrik, korosi logam, dan pemisahan bahan (elektrolisis)

- d) Memahami struktur molekul dan reaksi senyawa organik yang meliputi benzena dan turunannya, lemak, karbohidrat, protein, dan polimer serta kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari
- e) Meningkatkan kesadaran tentang terapan kimia yang dapat bermanfaat dan juga merugikan bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat
- f) Memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi
- g) Menggunakan pengetahuan dasar kimia dalam kehidupan sehari-hari, dan memiliki kemampuan dasar kimia sebagai landasan dalam mengembangkan kompetensi di masing-masing bidang keahlian.

13. Ilmu Pengetahuan Sosial

- a) Memahami konsep-konsep interaksi antarindividu serta interaksi dengan lingkungan masyarakat sekitar
- b) Memahami proses perkembangan kolonialisme dan imperialisme barat hingga terjadinya kebangkitan nasional
- c) Memahami konsep kebutuhan manusia akan barang serta memahami proses-proses dasar ekonomi dalam rangka pemenuhan kebutuhan
- d) Berpikir logis dan kritis, rasa ingin tahu, memecahkan masalah, dan keterampilan dalam kehidupan sosial ekonomi
- e) Memiliki komitmen tinggi terhadap nilai-nilai sosial, budaya, dan kemanusiaan
- f) Mampu berkomunikasi, bekerjasama dan berkompetisi dalam masyarakat yang majemuk di tingkat lokal, nasional, dan global.

14. Seni Budaya

Seni Rupa

- a) Memahami konsep seni rupa dan memahami pentingnya seni rupa dalam kehidupan
- b) Menunjukkan sikap apresiatif terhadap seni rupa

Seni Musik

- a) Memahami konsep seni musik dan memahami pentingnya seni musik dalam kehidupan
- b) Menunjukkan sikap apresiatif terhadap seni musik

Seni Tari

- a) Memahami konsep seni tari dan memahami pentingnya seni tari dalam kehidupan
- b) Menunjukkan sikap apresiatif terhadap seni tari

Teater

- a) Memahami konsep teater dan memahami pentingnya teater dalam kehidupan
- b) Menunjukkan sikap apresiatif terhadap teater

15. Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan

- a) Mempraktekkan keterampilan permainan dan olahraga dengan menggunakan peraturan
- b) Mempraktekkan rangkaian senam lantai dan irama serta nilai-nilai yang terkandung di dalamnya
- c) Mempraktekkan pengembangan mekanik sikap tubuh, kebugaran jasmani serta aktivitas lainnya
- d) Mempraktekkan gerak ritmik yang meliputi senam pagi, senam aerobik, dan aktivitas lainnya
- e) Mempraktekkan kegiatan dalam air seperti renang, permainan di air dan keselamatan di air
- f) Mempraktekkan kegiatan-kegiatan di luar kelas seperti melakukan perkemahan, penjelajahan alam sekitar, mendaki gunung, dan lain-lain
- g) Memahami budaya hidup sehat dalam kehidupan sehari-hari seperti perawatan tubuh serta lingkungan yang sehat, mengenal berbagai penyakit dan cara mencegahnya serta menghindari narkoba dan HIV

16. Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi

- a) Mampu mengoperasikan komputer PC
- b) Mampu mengoperasikan sistem operasi *soft ware*
- c) Mampu menggunakan teknologi komputer untuk mengolah data, keperluan sehari-hari serta keperluan yang terkait dengan kebutuhan dunia kerja
- d) Mampu mengoperasikan PC dalam suatu jaringan serta mengoperasikan *web design*

17. Kewirausahaan

- a) Mampu mengidentifikasi kegiatan dan peluang usaha dalam kehidupan sehari-hari, terutama yang terjadi di lingkungan masyarakatnya
- b) Menerapkan sikap dan perilaku wirausaha dalam kehidupan sehari-hari di lingkungan masyarakatnya
- c) Memahami sendi-sendi kepemimpinan dan mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari serta menerapkan perilaku kerja prestatif dalam kehidupannya
- d) Mampu merencanakan sekaligus mengelola usaha kecil/mikro dalam bidangnya

18. Dasar Kompetensi Kejuruan Pengetahuan Dasar Teknik Mesin

- a) Memahami dasar-dasar mesin
- b) Memahami proses-proses dasar pembentukan logam

- c) Menjelaskan proses-proses mesin konversi energi
- d) Menginterpretasikan gambar teknik
- e) Menggunakan peralatan dan perlengkapan di tempat kerja
- f) Memahami teknik dasar pembentukan logam dengan panas dan dingin
- g) Menggunakan alat-alat ukur (*measuring tools*)
- h) Menerapkan prosedur keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan tempat kerja

19. Kompetensi Kejuruan Teknik Pemesinan

- a) Melaksanakan penanganan material secara manual
- b) Menggunakan Peralatan pembandingan dan/atau alat ukur dasar
- c) Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi
- d) Menggunakan perkakas tangan
- e) Menggunakan perkakas bertenaga/operasi digenggam
- f) Menginterpretasikan sketsa
- g) Membaca gambar teknik
- h) Menggunakan mesin untuk operasi dasar
- i) Melakukan pekerjaan dengan mesin bubut
- j) Melakukan pekerjaan dengan mesin frais
- k) Melakukan pekerjaan dengan mesin gerinda
- l) Menggunakan mesin bubut (kompleks)
- m) Menggerinda pahat dan alat potong
- n) Mengeset mesin dan program mesin NC/CNC (dasar)
- o) Memprogram mesin NC/CNC (dasar)
- p) Mengoperasikan mesin NC/CNC (Dasar)

3. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar (KI/KD)

**KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) /
MADRASAH ALIYAH KEJURUAN (MAK)**

BIDANG STUDI KEAHLIAN	: SEMUA BIDANG STUDI KEAHLIAN
PROGRAM STUDI KEAHLIAN	: SEMUA PROGRAM STUDI KEAHLIAN
PAKET KEAHLIAN	: SEMUA PAKET KEAHLIAN
MATA PELAJARAN	: GAMBAR TEKNIK
KELAS	: X

KOMPETENSI INTI (KELAS X)	KOMPETENSI DASAR
<p>1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.</p>	<p>1.1. Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan garis-garis gambar teknik dan cara proyeksi untuk menggambarkan benda.</p> <p>1.2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam pembuatan gambar konstruksi geometris dan gambar proyeksi untuk menggambarkan benda.</p>
<p>2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</p>	<p>2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam menerapkan aturan garis gambar dalam tugas menggambar konstruksi garis dan gambar proyeksi</p> <p>2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dan cara menggambar konstruksi geometris dan gambar proyeksi.</p> <p>2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas menggambar konstruksi geometris dan gambar proyeksi</p>
<p>3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.</p>	<p>3.1. Memilih peralatan dan kelengkapan gambar teknik berdasarkan fungsi dan cara penggunaan</p> <p>3.2. Membedakan garis-garis gambar teknik berdasarkan bentuk dan fungsi garis</p> <p>3.3. Mengklarifikasi huruf, angka dan etiket gambar teknik sesuai prosedur dan aturan penerapan</p> <p>3.4. Mengelompokkan gambar konstruksi geometris berdasarkan bentuk konstruksi sesuai prosedur</p> <p>3.5. Mengintegrasikan persyaratan gambar proyeksi piktorial (3D) berdasarkan aturan gambar proyeksi</p> <p>3.6. Mengintegrasikan persyaratan gambar proyeksi orthogonal (2D) berdasarkan aturan gambar proyeksi</p>

<p>4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.</p>	<p>4.1. Menggunakan peralatan dan kelengkapan gambar teknik sesuai fungsi dan prosedur penggunaan 4.2. Menyajikan garis-garis gambar teknik sesuai bentuk dan fungsi garis 4.3. Merancang huruf, angka dan etiket gambar teknik sesuai prosedur dan aturan penerapan 4.4. Menyajikan gambar konstruksi geometris berdasarkan bentuk konstruksi sesuai prosedur 4.5. Menyajikan gambar benda 3D secara gambar sketsa dan gambar rapi, sesuai aturan proyeksi pictorial 4.6. Menyajikan gambar benda 2D secara gambar sketsa dan gambar rapi, sesuai aturan proyeksi orthogonal</p>
---	--

4. Dasar Kompetensi Kejuruan dan Kompetensi Kejuruan Sekolah Menengah Kejuruan

DASAR KOMPETENSI KEJURUAN DAN KOMPETENSI KEJURUAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

BIDANG STUDI KEAHLIAN	: TEKNOLOGI DAN REKAYASA
PROGRAM STUDI KEAHLIAN	: TEKNIK MESIN
KOMPETENSI KEAHLIAN	: 1. TEKNIK PEMESINAN (014) 2. TEKNIK PENGELASAN (015) 3. TEKNIK FABRIKASI LOGAM (016) 4. TEKNIK PENGECORAN LOGAM (017) 5. TEKNIK GAMBAR MESIN (018) 6. TEKNIK PEMELIHARAAN MEKANIK INDUSTRI (019)

A. DASAR KOMPETENSI KEJURUAN

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
1. Menjelaskan dasar kekuatan bahan dan komponen mesin	1.1 Mendeskripsikan prinsip dasar mekanika 1.2 Menjelaskan komponen/elemen mesin.
2. Menjelaskan prinsip dasar kelistrikan dan konversi energi	2.1 Mendeskripsikan prinsip dasar kelistrikan mesin 2.2 Mendeskripsikan prinsip dasar motor bakar 2.3 Menjelaskan prinsip dasar turbin.
3. Menjelaskan proses dasar perlakuan logam	3.1 Menjelaskan pembuatan dan pengolahan logam 3.2 Menguraikan unsur dan sifat logam 3.3 Mendeskripsikan proses perlakuan panas logam 3.4 Mendeskripsikan proses korosi dan pelapisan logam 3.5 Mendeskripsikan proses pengujian logam.
4. Menjelaskan proses dasar teknik mesin	4.1 Menjelaskan proses dasar pemesinan 4.2 Menjelaskan proses dasar pengelasan 4.3 Menjelaskan proses dasar fabrikasi logam 4.4 Menjelaskan proses dasar pengecoran logam 4.5 Menjelaskan proses dasar pneumatik dan hidrolik 4.6 Menjelaskan proses dasar otomasi.
5. Menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3)	5.1 Mendeskripsikan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) 5.2 Melaksanakan prosedur K3.

B. KOMPETENSI KEJURUAN

1. Teknik Pemesinan (014)

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
1. Melaksanakan penanganan material secara manual	1.1 Mengangkat material secara manual 1.2 Menggerakkan/mengganti material secara manual.
2. Menggunakan peralatan perbandingan dan/atau alat ukur dasar	2.1 Menjelaskan cara penggunaan peralatan perbandingan dan/atau alat ukur dasar 2.2 Menggunakan peralatan perbandingan dan/atau alat ukur dasar 2.3 Memelihara peralatan perbandingan dan/ atau alat ukur dasar.
3. Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi	3.1 Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi 3.2 Menggunakan alat ukur mekanik presisi 3.3 Memelihara alat ukur mekanik presisi.
4. Menggunakan perkakas tangan	2.1 Menjelaskan jenis, fungsi dan cara penggunaan perkakas tangan 2.2 Menggunakan macam-macam perkakas tangan.
5. Menggunakan perkakas bertenaga/operasi digenggam	3.1 Menjelaskan jenis, fungsi dan cara penggunaan perkakas bertenaga 3.2 Menggunakan macam-macam perkakas bertenaga.
6. Menginterpretasikan sketsa	6.1 Menyiapkan sket tangan 6.2 Mengartikan detil sket tangan.
7. Membaca gambar teknik	1.1 Mendeskripsikan gambar teknik 1.2 Memilih teknik gambar yang benar 1.3 Membaca gambar teknik.
8. Menggunakan mesin untuk operasi dasar	8.1 Menjelaskan cara mengeset mesin 8.2 Menjelaskan cara mengoperasikan mesin

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
9. Melakukan pekerjaan dengan mesin bubut	9.1 Memproses bentuk permukaan pendakian 9.2 Menjelaskan teknik pengoperasian mesin bubut 9.3 Mengoperasikan mesin bubut 9.4 Memeriksa komponen sesuai dengan spesifikasi.
10. Melakukan pekerjaan dengan mesin <i>frais</i>	10.1 Menjelaskan cara pengoperasian mesin <i>frais</i> 10.2 Mengoperasikan mesin <i>frais</i> 10.3 Mengecek komponen untuk penyesuaian dengan rinciannya.
11. Melakukan pekerjaan dengan mesin gerinda	11.1 Menentukan kebutuhan kerja 11.2 Memilih roda gerinda dan perlengkapannya 11.3 Menjelaskan cara pengeoperasian mesin gerinda 11.4 Mengoperasikan gerinda 11.5 Memeriksa komponen-komponen untuk kesesuaian secara spesifik.
12. Menggunakan mesin bubut (kompleks)	12.1 Melakukan persiapan kerja secara tepat 12.2 Mengikuti sisipan indentifikasi dari organisasi standar internasional atau standar lain yang sesuai 12.3 Melakukan berbagai macam pembubutan.
13. Memfrais (kompleks)	13.1 Memasang benda kerja 13.2 Mengenali <i>insert</i> menurut standar ISO 13.3 Melakukan pengefraisan benda rumit.
14. Menggerinda pahat dan alat potong	14.1 Menetapkan persyaratan pekerjaan 14.2 Memilih alat dan roda gerinda pemotong dan perlengkapan yang sesuai 14.3 Menggerinda pahat dan alat potong 14.4 Memeriksa komponen sesuai spesifikasi.

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
15. Mengeset mesin dan program mesin NC/CNC (dasar)	15.1 Memahami instruksi kerja 15.2 Memasang <i>fixture</i> /perlengkapan/ alat pemegang 15.3 Melakukan pemeriksaan awal 15.4 Melakukan pengaturan mesin NC/CNC (<i>numerical control/ computer numerical control</i>) 15.5 Menginstruksi operator mesin 15.6 Mengganti <i>tooling</i> yang rusak.
16. Memprogram mesin NC/CNC (dasar)	16.1 Mengenal bagian-bagian program mesin NC/CNC 16.2 Menulis program mesin NC/CNC 16.3 Melaksanakan lembar penulisan operasi NC/CNC 16.4 Menguji coba program.
17. Mengoperasikan mesin NC/CNC (Dasar)	17.1 Memahami instruksi kerja 17.2 Melakukan pemeriksaan awal 17.3 Mengoperasikan mesin CNC/NC 17.4 Mengawasi kerja mesin/proses CNC/NC.

2. Teknik Pengelasan (015)

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
1. Membaca gambar teknik	1.1 Mendeskripsikan gambar teknik 1.2 Memilih teknik gambar yang benar 1.3 Membaca gambar teknik.
2. Menggunakan perkakas tangan	2.1 Menjelaskan jenis, fungsi dan cara penggunaan perkakas tangan 2.2 Menggunakan macam-macam perkakas tangan.

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
3. Menggunakan perkakas bertenaga/operasi digenggam	<p>3.1 Menjelaskan jenis, fungsi dan cara penggunaan perkakas bertenaga</p> <p>3.2 Menggunakan macam-macam perkakas bertenaga.</p>
4. Melakukan pekerjaan dengan mesin umum	<p>4.1 Menentukan persyaratan kerja</p> <p>4.2 Menentukan urutan pekerjaan</p> <p>4.3 Menentukan alat/mesin mekanik</p> <p>4.4 Mengoperasikan mesin-mesin mekanik</p> <p>4.5 Merawat mesin-mesin mekanik.</p>
5. Melakukan rutinitas pengelasan dengan menggunakan proses las busur manual	<p>5.1 Menentukan persyaratan pengelasan</p> <p>5.2 Menyiapkan bahan untuk pengelasan</p> <p>5.3 Mengeset mesin las sesuai SOP</p> <p>5.4 Mengidentifikasi peralatan las busur manual sesuai SOP</p> <p>5.5 Melakukan pengelasan pada posisi dibawah tangan dan mendatar</p>
6. Mengelas dengan proses las Oksigen-Asetilen (Las Karbit)	<p>6.1 Menyiapkan material untuk pengelasan</p> <p>6.2 Mengidentifikasi peralatan <i>oksi - asetilen</i></p> <p>6.3 Memasang peralatan <i>oksi-asetilen</i></p> <p>6.4 Mengidentifikasi metode pencegahan distorsi</p> <p>6.5 Melakukan pengelasan dengan proses las <i>oksi-asetilen</i> menggunakan bahan baja karbon.</p>
7. Mengelas dengan proses las MIG (GMAW)	<p>7.1 Menyiapkan material untuk pengelasan</p> <p>7.2 Mengidentifikasi peralatan las MIG (GMAW)</p> <p>7.3 Mengeset mesin las dan <i>elektroda</i> las</p> <p>7.4 Mengeset peralatan pengelasan</p> <p>7.5 Melakukan pengelasan dengan proses las MIG posisi di bawah tangan dan mendatar.</p>

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
8. Mengelas dengan proses TIG (GTAW)	<p>8.1 Menyiapkan material untuk pengelasan</p> <p>8.2 Mengidentifikasi peralatan las TIG (GTAW)</p> <p>8.3 Mengeset mesin las dan <i>elektroda</i></p> <p>8.4 Mengidentifikasi metoda pencegahan distorsi (pergeseran)</p> <p>8.5 Melaksanakan pengelasan dengan proses las TIG (GTAW) menggunakan bahan baja karbon.</p>
9. Menyolder dengan kuningan dan/atau perak (brazing & brazing welding)	<p>9.1 Menjelaskan cara menyolder dengan patri/perak</p> <p>9.2 Menyiapkan bahan dan perlengkapannya</p> <p>9.3 Menyolder dengan patri/perak.</p>
10. Mengelas tingkat lanjut dengan proses las busur manual	<p>10.1 Menjelaskan cara pengelasan dengan proses las busur manual</p> <p>10.2 Melakukan pengelasan pelat dan pipa segala posisi sesuai standar (SOP)</p> <p>10.3 Memeriksa kerusakan/cacat pengelasan</p> <p>10.4 Memperbaiki kerusakan/cacat pengelasan.</p>
11. Mengelas tingkat lanjut dengan proses las MIG (GMAW)	<p>11.1 Menjelaskan cara pengelasan dengan proses las MIG (GMAW)</p> <p>11.2 Menyiapkan peralatan dan bahan las</p> <p>11.3 Melakukan pengelasan pelat dan pipa segala posisi sesuai standar (SOP)</p> <p>11.4 Memeriksa pengelasan dan memperbaiki kerusakan/cacat pengelasan.</p>
12. Mengelas tingkat lanjut dengan proses las TIG (GTAW)	<p>12.1 Menyiapkan peralatan dan bahan las</p> <p>12.2 Melakukan pengelasan pelat dan pipa segala posisi sesuai standar (SOP).</p>

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
13. Mengoperasikan mesin-mesin las otomatis	13.1 Mengidentifikasi macam-macam proses las otomatis 13.2 Menentukan prosedur pengoperasian mesin-mesin las otomatis 13.3 Mengoperasikan mesin-mesin las otomatis sesuai (SOP) 13.4 Memeriksa hasil las.
14. Memahami prinsip-prinsip pengelasan	14.1 Menerapkan semua undang-undang dan peraturan dalam prosedur pengelasan 14.2 Menerapkan istilah dan simbol-simbol pengelasan sesuai dengan SOP 14.3 Menentukan pengaruh perlakuan panas pada logam berkaitan dengan pengelasan 14.4 Mendeskripsikan urutan dalam perencanaan pengelasan.
15. Melakukan pemeriksaan dan pengujian hasil las	15.1 Mengidentifikasi metode-metode dan prosedur pemeriksaan hasil las 15.2 Mengidentifikasi peralatan pemeriksaan hasil las 15.3 Melakukan pemeriksaan dan pengujian hasil las 15.4 Membuat laporan hasil pemeriksaan hasil las.

3. Teknik Fabrikasi Logam (016)

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
1. Membaca gambar teknik	1.1 Mendeskripsikan gambar teknik 1.2 Memilih teknik gambar yang benar 1.3 Membaca gambar teknik.
2. Menggunakan perkakas tangan	2.1 Menjelaskan jenis, fungsi dan cara penggunaan perkakas tangan

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
	2.2 Menggunakan macam-macam perkakas tangan.
3. Menggunakan perkakas bertenaga/operasi digenggam	3.1 Menjelaskan jenis, fungsi dan cara penggunaan perkakas bertenaga 3.2 Menggunakan macam-macam perkakas bertenaga.
4. Melakukan pekerjaan dengan mesin umum	4.1 Melaksanakan kebutuhan kerja 4.2 Menentukan keperluan pada pekerjaan 4.3 Proses membentuk permukaan pendakian 4.4 Mengoperasikan mesin 4.5 Mengukur komponen 4.6 Menyetel dan merawat mesin.
5. Menggunakan peralatan pemanas, pemotong panas dan gouging secara manual	5.1 Memasang/melepas secara manual perlengkapan pemanas, pemotong panas dan pengalur 5.2 Mengoperasikan peralatan pemanas, pemotongan panas dan pengaluran.
6. Melakukan pemotongan secara mekanik	6.1 Menentukan persyaratan-persyaratan pekerjaan 6.2 Mengidentifikasi perkakas mesin 6.3 Memasang perkakas mesin 6.4 Mengoperasikan mesin pemotong mekanik.
7. Melakukan rutinitas pengelasan menggunakan proses las busur manual	7.1 Menentukan persyaratan pengelasan 7.2 Menyiapkan bahan untuk pengelasan 7.3 Mengidentifikasi peralatan las busur manual 7.4 Mengeset mesin las sesuai SOP 7.5 Melakukan rutinitas pengelasan pada posisi di bawah tangan dan mendatar.
8. Mengelas dengan proses las busur metal manual	8.1 Menyiapkan material untuk pengelasan 8.2 Mengidentifikasi peralatan las busur manual 8.3 Mengeset mesin las sesuai SOP 8.4 Mengidentifikasi metoda pencegahan

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
	<p><i>distorsi</i> (pergeseran)</p> <p>8.5 Melakukan pengelasan pelat dan pipa posisi di bawah tangan, mendatar dan tegak sesuai SOP</p> <p>8.6 Memeriksa hasil pengelasan</p> <p>8.7 Memperbaiki hasil pengelasan yang rusak.</p>
9. Merakit komponen fabrikasi	<p>9.1 Mengidentifikasi cara-cara perakitan dan membangun menggunakan alat bantu (<i>jig</i>) jika perlu</p> <p>9.2 Meyakinkan semua komponen untuk perakitan dapat diperoleh</p> <p>9.3 Memilih alat-alat dan alat perakitan untuk perakitan fabrikasi</p> <p>9.4 Merakit peralatan.</p>
10. Mengelas dengan proses las MIG (GMAW)	<p>10.1 Menyiapkan material untuk pengelasan</p> <p>10.2 Mengidentifikasi peralatan dan bahan las MIG (GMAW)</p> <p>10.3 Mengeset mesin las dan <i>elektroda</i> dan gas pelindung</p> <p>10.4 Mengidentifikasi metoda pencegahan <i>distorsi</i> (pergeseran)</p> <p>10.5 Melakukan pengelasan dengan proses las MIG (GMAW) pada posisi di bawah tangan dan mendatar</p>
11. Melaksanakan fabrikasi, pembentukan, pelengkungan, dan pencetakan	<p>11.1 Memilih dan memasang peralatan membentuk/pencetak untuk suatu pengoperasian khusus</p> <p>11.2 Mengoperasikan peralatan pembentuk/pencetak</p> <p>11.3 Membentuk dan mencetak material.</p>
12. Memperbaiki/mengganti/mengubah hasil fabrikasi	<p>12.1 Menaksir proses perbaikan/ penggantian/keperluan modifikasi</p> <p>12.2 Menaksir proses dan kebutuhan material</p> <p>12.3 Menyiapkan material/bahan</p> <p>12.4 Melaksanakan perbaikan/ penggantian atau modifikasi</p> <p>12.5 Melakukan perbaikan, penggantian dan atau modifikasi, <i>finishing</i> dan</p>

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
	pemeriksaan.
13. Menggambar bukaan/ bentangan geometri lanjut benda silinder/persegi panjang	13.1 Membuat penandaan/melukis 13.2 Membuat model seperti yang disyaratkan 13.3 Membuat bukaan model sesuai persyaratan 13.4 Menginterpretasikan level pekerjaan, standar dan simbol yang relevan 13.5 Menghitung kebutuhan material dari gambar detail.
14. Menggambar bukaan/ bentangan geometri lanjut benda kerucut/kronis	14.1 Membuat penandaan/melukis 14.2 Membuat model seperti yang disyaratkan 14.3 Membuat bukaan model sesuai persyaratan 14.4 Menginterpretasikan level pekerjaan, standar dan simbol yang relevan 14.5 Menghitung kebutuhan material dari gambar detail.
15. Menggambar bukaan/ bentangan geometri lanjut benda transisi	15.1 Membuat penandaan/melukis 15.2 Membuat model seperti yang disyaratkan 15.3 Membuat bukaan model sesuai persyaratan 15.4 Menginterpretasikan level pekerjaan, standar dan simbol yang relevan 15.5 Menghitung kebutuhan material dari gambar detail.

4. Teknik Pengecoran Logam (017)

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
1. Menggerakkan material secara manual	1.1 Mengangkat material secara manual 1.2 Menggerakkan/mengganti material secara manual.

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
2. Menggunakan peralatan perbandingan dan/atau alat ukur dasar	2.1 Menjelaskan cara penggunaan peralatan perbandingan dan/atau alat ukur dasar 2.2 Menggunakan peralatan perbandingan dan/atau alat ukur dasar 2.3 Memelihara peralatan perbandingan dan/ atau alat ukur dasar.
3. Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi	3.1 Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi 3.2 Menggunakan alat ukur mekanik presisi 3.3 Memelihara alat ukur mekanik presisi.
4. Menggunakan perkakas tangan	4.1 Menjelaskan jenis, fungsi dan cara penggunaan perkakas tangan 4.2 Menggunakan macam-macam perkakas tangan.
5. Menggunakan perkakas bertenaga/operasi digenggam	5.1 Menjelaskan jenis, fungsi dan cara penggunaan perkakas bertenaga 5.2 Menggunakan macam-macam perkakas bertenaga.
6. Menginterpretasikan sketsa	6.1 Menyiapkan sket tangan 6.2 Mengartikan detil sket tangan.
7. Membaca gambar teknik	7.1 Mendeskripsikan gambar teknik 7.2 Memilih teknik gambar yang benar 7.3 Membaca gambar teknik.
8. Menggunakan mesin untuk operasi dasar	8.1 Menjelaskan cara mengeset mesin 8.2 Menjelaskan cara mengoperasikan mesin
9. Melakukan kerja secara aman dengan bahan kimia dan material industry	9.1 Mengidentifikasi prosedur darurat 9.2 Menggunakan peralatan proteksi diri 9.3 Melakukan <i>observasi</i> praktik keselamatan kerja.
10. Mengoperasikan tanur peleburan	10.1 Memilih bahan-bahan 10.2 Menyiapkan tanur 10.3 Memuat tanur 10.4 Memantau tanur 10.5 Mengeluarkan cairan dari dalam tanur

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
	atau pengosongan tanur 10.6 Mematikan tanur.
11. Mengoperasikan mesin kerja kayu secara umum	11.1 Menentukan tuntutan kerja 11.2 Mengeset mesin kerja kayu 11.3 Mengoperasikan mesin kerja kayu 11.4 Memeriksa komponen yang sudah selesai.
12. Melakukan pengecoran tanpa tekanan	12.1 Menyiapkan peralatan 12.2 Melakukan penuangan secara manual 12.3 Mengambil benda 12.4 Membersihkan cetakan.
13. Mencampur pasir untuk cetakan logam	13.1 Memuat <i>mixer</i> (penggiling/ pengaduk) 13.2 Mencampur pasir 13.3 Mengambil dan menguji <i>sample</i> 13.4 Mengeluarkan campuran 13.5 Membersihkan <i>mixer</i> .
14. Merakit pelat pola	14.1 Menentukan tuntutan kerja 14.2 Memeriksa dan tata letak pola 14.3 Memasang pola pada pelat 14.4 Memasang sistem saluran 14.5 Memeriksa perakitan pelat pola.
15. Mengoperasikan mesin cetak dan mesin inti	15.1 Menentukan tuntutan pekerjaan 15.2 Melakukan pemeriksaan pra-operasi 15.3 Mengoperasikan mesin untuk membuat cetakan/inti 15.4 Merakit cetakan/inti 15.5 Membersihkan dan merapikan area kerja.
16. Mengoperasikan mesin cetak dan mesin inti	16.1 Menentukan tuntutan pekerjaan 16.2 Melakukan pemeriksaan pra-operasi 16.3 Mengoperasikan mesin untuk membuat cetakan/inti 16.4 Merakit cetakan/inti 16.5 Membersihkan area kerja.
17. Mengoperasikan mesin	17.1 Memeriksa sebelum operasi

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
pengecoran bertekanan	<p>17.2 Mengoperasikan seluruh fungsi pada panel kendali mesin</p> <p>17.3 Mengoperasikan mesin untuk membuat coran</p> <p>17.4 Memantau tanur.</p>
18. Menuang cairan logam	<p>18.1 Mempersiapkan untuk penuangan cairan logam</p> <p>18.2 Mempersiapkan ladel</p> <p>18.3 Memindahkan ladel ke tungku</p> <p>18.4 Menjaga kualitas logam seperti yang diperlukan</p> <p>18.5 Menuangkan logam cair</p> <p>18.6 Mengosongkan sisa logam dari dalam ladel</p> <p>18.7 Mengembalikan ladel.</p>
19. Membersihkan dan memotong logam cor/tempa	<p>19.1 Menentukan tuntutan kerja</p> <p>19.2 Mengamati tuntutan/kondisi keselamatan</p> <p>19.3 Mengidentifikasi sisa bahan yang harus dibuang</p> <p>19.4 Memilih perkakas dan peralatan yang benar</p> <p>19.5 Membuang sisa bahan</p> <p>19.6 Menguji kualitas benda tuang/ tempa.</p>
20. Melakukan inspeksi/pengujian benda tuang/tempa	<p>20.1 Mengevaluasi benda tuang/tempa</p> <p>20.2 Mengidentifikasi cacat benda tuang/tempa</p> <p>20.3 Menguji benda tuang/tempa</p> <p>20.4 Melakukan tindakan perbaikan.</p>
21. Membuat pola resin	<p>21.1 Menginspeksi dan persiapan pola dan inti</p> <p>21.2 Membuat cetakan, pola, alat bantu dan lain-lain.</p>

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
22. Melakukan proses perlakuan panas untuk perbaikan struktur dan sifat mekanik pada benda hasil cor dan tempa	22.1 Memahami dasar-dasar proses perlakuan panas 22.2 Mengidentifikasi jenis perlakuan panas pada benda hasil pengecoran/tempa 22.3 Mengidentifikasi dapur pemanas dan cara pengukuran temperaturnya 22.4 Melakukan perbaikan sifat mekanik pada benda hasil pengecoran/ tempa.

5. Teknik Gambar Mesin (018)

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
1. Memindah material secara manual	1.1 Mengangkat material secara manual 1.2 Menggerakkan/mengganti material secara manual.
2. Menggunakan peralatan pembandingan dan/atau alat ukur dasar	2.1 Menjelaskan cara penggunaan peralatan pembandingan dan/atau alat ukur dasar 2.2 Menggunakan peralatan pembandingan dan/atau alat ukur dasar 2.3 Memelihara peralatan pembandingan dan/ atau alat ukur dasar.
3. Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi	3.1 Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi 3.2 Menggunakan alat ukur mekanik presisi 3.3 Memelihara alat ukur mekanik presisi.
4. Menggunakan perkakas tangan	4.1 Menjelaskan jenis, fungsi dan cara penggunaan perkakas tangan 4.2 Menggunakan macam-macam perkakas tangan.

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
5. Menggunakan perkakas bertenaga/operasi digenggam	5.1 Menjelaskan jenis, fungsi dan cara penggunaan perkakas bertenaga 5.2 Menggunakan macam-macam perkakas bertenaga.
6. Menggunakan mesin untuk operasi dasar	6.1 Menjelaskan cara mengeset mesin 6.2 Menjelaskan cara mengoperasikan mesin
7. Melakukan rutinitas las oksigen-asetilen (las karbit)	7.1 Menyiapkan material untuk pengelasan 7.2 Menghubungkan dan mengeset peralatan pengelasan 7.3 Menentukan peralatan las, pengesetan dan barang-barang yang digunakan 7.4 Melakukan rutinitas pengelasan.
8. Melakukan rutinitas pengelasan menggunakan las busur manual dan/atau las gas (metal)	8.1 Menentukan persyaratan pengelasan 8.2 Menyiapkan material untuk pengelasan 8.3 Mengeset mesin las, elektroda dan/atau kawat las 8.4 Melaksanakan rutinitas pengelasan.
9. Melaksanakan fabrikasi, pembentukan, pelengkungan, dan pencetakan	9.1 Memilih dan memasang peralatan membentuk/pencetak untuk suatu pengoperasian khusus 9.2 Mengoperasikan peralatan pembentuk/pencetak 9.3 Membentuk dan mencetak material.
10. Menginterpretasikan sketsa	10.1 Menyiapkan sket tangan 10.2 Mengartikan detail sket tangan.
11. Membaca gambar teknik	11.1 Mendeskripsikan gambar teknik 11.2 Memilih teknik gambar yang benar 11.3 Membaca gambar teknik.

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
12. Mempersiapkan gambar teknik dasar	12.1 Mengidentifikasi tuntutan gambar 12.2 Menyiapkan dan membuat perubahan pada gambar permesinan 12.3 Mempersiapkan daftar bagian <i>engineering</i> 12.4 Mengeluarkan gambar.
13. Merancang gambar teknik secara rinci	13.1 Mempersiapkan gambar perakitan, tata letak dan detail 13.2 Menterjemahkan spesifikasi dan pemilihan material, komponen dan/ atau perakitan 13.3 Memeriksa gambar.
14. Membuat bukaan/bentangan geometri	14.1 Membuat penandaan/melukis 14.2 Membuat model seperti yang disyaratkan 14.3 Membuat bukaan model sesuai persyaratan 14.4 Menginterpretasi level pekerjaan, standar dan simbol yang relevan 14.5 Menghitung kebutuhan material dari gambar detail.
15. Menggambar bukaan/ bentangan geometri lanjut benda silinder/persegi panjang	15.1 Membuat penandaan/melukis 15.2 Membuat model seperti yang disyaratkan 15.3 Menggambar bukaan model sesuai persyaratan 15.4 Menginterpretasi level pekerjaan, standar dan simbol yang relevan 15.5 Menghitung kebutuhan material dari gambar detail.
16. Menggambar bukaan/ bentangan geometri lanjut benda kerucut/kronis	16.1 Membuat penandaan/melukis 16.2 Membuat model seperti yang disyaratkan 16.3 Menggambar bukaan model sesuai persyaratan 16.4 Menginterpretasi level pekerjaan, standar dan simbol yang relevan 16.5 Menghitung kebutuhan material dari gambar detail.

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
17. Menggambar bukaan/ bentangan geometri lanjut benda transisi	17.1 Membuat penandaan/melukis 17.2 Membuat model seperti yang disyaratkan 17.3 Menggambar bukaan model sesuai persyaratan 17.4 Menginterpretasi level pekerjaan, standar dan simbol yang relevan 17.5 Menghitung kebutuhan material dari gambar detail.
18. Menggambar 2D dengan sistem CAD	18.1 Menyiapkan piranti sistem pendukung CAD 18.2 Membuat gambar 2D 18.3 Menghasilkan luaran 18.4 Membaca gambar 2D.
19. Membuat model 3D dengan sistem CAD	19.1 Menyiapkan penggambaran 3D 19.2 Membuat model 3D 19.3 Mengedit model 3D 19.4 Menerapkan prosedur luaran dari model 3D.

6. Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri (019)

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
1. Memindah material secara manual	1.1 Mengangkat material secara manual 1.2 Menggerakkan/mengganti material secara manual.
2. Menggunakan peralatan pembandingan dan/atau alat ukur dasar	2.1 Menjelaskan cara penggunaan peralatan pembandingan dan/atau alat ukur dasar 2.2 Menggunakan peralatan pembandingan dan/atau alat ukur dasar 2.3 Memelihara peralatan pembandingan dan/ atau alat ukur dasar.

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
3. Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi	3.1 Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi 3.2 Menggunakan alat ukur mekanik presisi 3.3 Memelihara alat ukur mekanik presisi.
4. Menggunakan perkakas tangan	4.1 Menjelaskan jenis, fungsi dan cara penggunaan perkakas tangan 4.2 Menggunakan macam-macam perkakas tangan.
5. Menggunakan perkakas bertenaga/operasi digenggam	5.1 Menjelaskan jenis, fungsi dan cara penggunaan perkakas bertenaga 5.2 Menggunakan macam-macam perkakas bertenaga.
6. Menggunakan mesin untuk operasi dasar	6.1 Menjelaskan cara mengeset mesin 6.2 Menjelaskan cara mengoperasikan mesin
7. Melakukan rutinitas las oksigen-asetilen (las karbit)	7.1 Menentukan persyaratan pengelasan 7.2 Menyiapkan material untuk pengelasan 7.3 Mengeset peralatan pengelasan 7.4 Menentukan peralatan las, pengesetan dan barang-barang yang digunakan 7.5 Melakukan pengelasan dengan las karbit.
8. Melakukan rutinitas pengelasan menggunakan las busur manual dan/atau las gas (metal)	8.1 Menentukan persyaratan pengelasan 8.2 Menyiapkan material untuk pengelasan 8.3 Mengeset peralatan pengelasan 8.4 Melaksanakan pengelasan dengan las busur manual dan las gas (metal).
9. Membaca gambar teknik	9.1 Mendeskripsikan gambar teknik 9.2 Memilih teknik gambar yang benar 9.3 Membaca gambar teknik.
10. Memonitor dan mencatat kondisi peralatan	10.1 Melaksanakan pemantauan kondisi 10.2 Mencatat kondisi peralatan.

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
11. Mendatarkan dan menyebariskan mesin dan komponen permesinan	<p>11.1 Melaksanakan pengukuran/ pembacaan kedataran dan kesebarisan</p> <p>11.2 Melakukan tugas pekerjaan pendataran dan/atau penyebarisan.</p>
12. Membongkar/memperbaiki/ mengganti/merakit dan memasang komponen permesinan	<p>12.1 Membongkar dan memeriksa komponen-komponen <i>enjiniring</i></p> <p>12.2 Memperbaiki/mengganti komponen-komponen rusak</p> <p>12.3 Membuat bagian-bagian/komponen-komponen</p> <p>12.4 Memasang komponen-komponen menjadi rakitan/sub-rakitan.</p>
13. Memelihara dan memperbaiki rakitan penggerak dan pembawa mekanik	<p>13.1 Melaksanakan pemeriksaan untuk pemeliharaan komponen-komponen penggerak dan pembawa mekanik</p> <p>13.2 Menyetel rakitan penggerak dan pembawa mekanik</p> <p>13.3 Mendiagnosa kesalahan</p> <p>13.4 Memperbaiki rakitan penggerak/pembawa mekanik</p> <p>13.5 Melakukan penyetelan akhir</p> <p>13.6 Melakukan uji operasi.</p>
14. Memelihara komponen sistem hidrolik	<p>14.1 Memeriksa komponen sistem hidrolik</p> <p>14.2 Melakukan perbaikan/penggantian kesalahan komponen sistem hidrolik.</p>
15. Memelihara dan memperbaiki komponen sistem hidrolik	<p>15.1 Melakukan pemeliharaan untuk pemeriksaan/pengaturan pada sistem hidrolik</p> <p>15.2 Mendiagnosa kesalahan pada sistem hidrolik</p> <p>15.3 Memperbaiki komponen sistem hidrolik.</p>

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
16. Memelihara komponen sistem pneumatik	16.1 Mengidentifikasi sistem komponen pneumatik 16.2 Memeriksa komponen sistem pneumatik 16.3 Merawat sistem komponen pneumatik.
17. Memperbaiki komponen sistem pneumatik	17.1 Melakukan pencarian kesalahan pada sistem pneumatik 17.2 memperbaiki sistem tenaga pneumatik.
18. Mendiagnosa dan memperbaiki kesalahan pada peralatan/komponen listrik AC/DC sampai dengan 240V	18.1 Mendiagnosa lokasi kesalahan 18.2 Mengoreksi kesalahan 18.3 Memperbaiki kesalahan.
19. Memperbaiki kesalahan pada rangkaian listrik	19.1 Mendiagnosa lokasi kesalahan 19.2 Memperbaiki kesalahan pada rangkaian listrik.

5. Silabus Mata Pelajaran Gambar Teknik

SILABUS MATA PELAJARAN GAMBAR TEKNIK (DASAR BIDANG KEAHLIAN TEKNOLOGI DAN REKAYASA)

Satuan Pendidikan : SMK

Kelas : X

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong-royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural, berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan garis-garis gambar teknik dan cara proyeksi untuk menggambar kan benda					
1.2					
2.1 gambar proyeksi					
2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dan cara menggambar konstruksi geometris dan gambar proyeksi.					
2.3					

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
tugas menggambar konstruksi geometris dan gambar proyeksi					
3.1 Memilih peralatan dan kelengkapan gambar teknik berdasarkan fungsi dan cara penggunaan 4.1	Pengenalan dan penggunaan peralatan serta kelengkapan gambar teknik: <ul style="list-style-type: none"> • Penggaris • Jangka • Pensil • Mal • Penghapus • Kertas 	<p>Mengamati Mengamati dan/atau membaca informasi tentang peralatan dan kelengkapan gambar teknik.</p> <p>Menanya Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan gambar serta fungsinya.</p> <p>Mengeksplorasi Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis peralatan dan kelengkapan gambar serta fungsi dan cara penggunaannya.</p> <p>Mengasosiasi Mengkategorikan data/informasi dan menentukan hubungan jenis dan fungsi peralatan gambar, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih</p>	<p>Observasi Proses bereksperimen menggunakan peralatan dan kelengkapan gambar teknik.</p> <p>Tes Tes lisan/tertulis terkait dengan peralatan dan kelengkapan gambar teknik.</p>	10 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983), <i>"Menggambar Mesin menurut Standar ISO"</i>, PT. Pradnya Paramita, Jakarta • Hantoro, Sirod dan Parjono. (2005), <i>"Menggambar Mesin"</i> Adicita, Jakarta • <i>Tables for the electric trade (GTZ)</i> GmbH, Eschb om Federal Republic of Germany • Suparno (2008), <i>"Teknik Gambar Bangunan untuk SMK Jilid 1"</i>, Direktorat PSMK • Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		kompleks terkait dengan penggunaan peralatan dan kelengkapan gambar teknik. Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi berupa penggunaan peralatan dan kelengkapan gambar teknik dalam bentuk lisan, tulisan, gambar, atau media lainnya.			
3.2 Membedakan garis-garis gambar teknik berdasarkan bentuk dan fungsi garis 4.2 Menyajikan garis-garis gambar teknik sesuai bentuk dan fungsi garis	Pengenalan bentuk dan fungsi garis gambar: <ul style="list-style-type: none"> • Garis gambar (garis kontinyu tebal) • Garis sumbu (garis bertitik tipis) • Garis ukuran (garis kontinyu tipis) • Garis potongan (garis bertitik tipis, ujung tebal atau garis tipis bebas) • Garis bantu (garis kontinyu tipis) • Garis arsiran (garis kontinyu tipis) • Garis benda yang tertutup (garis putus-putus sedang) 	Mengamati Mengamati dan/atau membaca informasi tentang bentuk-bentuk garis gambar. Menanya Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang bentuk dan fungsi garis serta cara membuat garis. Meneksplorasi Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang bentuk dan fungsi garis serta cara membuat garis. Mengasosiasi Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan	Tugas Hasil pekerjaan membuat garis gambar. Observasi Proses pelaksanaan tugas membuat garis gambar. Portofolio Terkait kemampuan dalam membuat garis gambar (jika ada). Tes Tes lisan/tertulis yang terkait dengan membuat garis gambar.	8 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983), <i>"Menggambar Mesin menurut Standar ISO"</i>, PT. Pradnya Paramita, Jakarta • Hantoro, Sirod dan Parjono. (2005), <i>"Menggambar Mesin"</i> Adicita, Jakarta • <i>Tables for the electric trade (GTZ)</i> GmbH, Eschborn Federal Republic of Germany • Suparno (2008), <i>"Teknik Gambar Bangunan untuk SMK Jilid 1"</i>, Direktorat PSMK • Dokumen gambar kerja • Buku

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan bentuk dan fungsi garis serta membuat garis.</p> <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang bentuk dan fungsi garis-garis gambar serta pembuatannya dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar atau media lainnya.</p>			referensi dan artikel yang sesuai
<p>3.3</p> <p>4.3 Merancang huruf, angka dan etiket gambar teknik sesuai prosedur dan aturan penerapan</p>	<p>Pengenalan aturan kelengkapan informasi gambar teknik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huruf gambar • Angka gambar • Skala gambar • Etiket gambar 	<p>Mengamati Mengamati dan/atau membaca informasi tentang huruf, angka, skala, dan etiket gambar.</p> <p>Menanya Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang aturan dan penerapan huruf, angka, skala, dan etiket gambar.</p> <p>Mengeksplorasi Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang aturan dan penerapan huruf, angka, skala, dan</p>	<p>Tugas Hasil pekerjaan membuat huruf, angka, dan etiket gambar.</p> <p>Observasi Proses pelaksanaan tugas membuat huruf, angka, dan etiket gambar.</p> <p>Portofolio Terkait kemampuan dalam membuat huruf, angka, dan etiket gambar (jika ada).</p> <p>Tes Tes lisan/tertulis yang terkait dengan membuat huruf, angka,</p>	6 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983). <i>"Menggambar Mesin menurut Standar ISO"</i>, PT. Pradnya Paramita, Jakarta • Hantoro, Sirod dan Parjono. (2005), <i>"Menggambar Mesin"</i> Adicita, Jakarta • <i>Tables for the electric trade (GTZ)</i> GmbH, Eschb om Federal Republic of Germany • Suparno (2008). <i>"Teknik Gambar Bangunan untuk SMK Jilid 1"</i>, Direktorat

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>etiket gambar.</p> <p>Mengasosiasi Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan aturan dan penerapan huruf, angka, skala, dan etiket gambar.</p> <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi berupa penerapan prosedur dan aturan tentang huruf, angka, dan etiket gambar dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar atau media lainnya.</p>	dan etiket gambar		<p>PSMK</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumen gambar kerja • Buku referensi dan artikel yang sesuai
3.4 4.4 Menyajikan gambar konstruksi geometris berdasarkan bentuk konstruksi sesuai prosedur	<p>Gambar konstruksi geometris:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruksi garis • Konstruksi sudut • Konstruksi lingkaran • Konstruksi garis singgung • Konstruksi gambar bidang 	<p>Mengamati Mengamati dan/atau membaca informasi tentang bentuk-bentuk gambar konstruksi geometris.</p> <p>Menanya Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang bentuk dan fungsi serta cara membuat gambar konstruksi geometris.</p> <p>Mengeksplorasi Mengumpulkan data/informasi yang</p>	<p>Tugas Hasil pekerjaan menggambar konstruksi geometris</p> <p>Observasi Proses pelaksanaan tugas menggambar konstruksi geometris</p> <p>Portofolio Terkait kemampuan dalam menggambar konstruksi geometris (jika ada).</p>	16 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983), "Menggambar Mesin menurut Standar ISO", PT. Pradnya Paramita, Jakarta • Hantoro, Sirod dan Parjono. (2005), "Menggambar Mesin" Adicita, Jakarta • <i>Tables for the electric trade</i> (GTZ) GmbH, Eschb om Federal Republic of

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang bentuk dan fungsi serta cara membuat gambar konstruksi geometris.</p> <p>Mengasosiasi Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan bentuk dan fungsi serta cara membuat gambar konstruksi geometris.</p> <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi berupa pembuatan bentuk-bentuk gambar konstruksi geometris sesuai fungsi dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar atau media lainnya.</p>	<p>Tes Tes lisan/tertulis yang terkait dengan menggambar konstruksi geometris</p>		<p>Germany</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suparno (2008), "<i>Teknik Gambar Bangunan untuk SMK Jilid 1</i>", Direktorat PSMK • Buku referensi dan artikel yang sesuai
3.5 4.5 Menyajikan gambar benda 3D secara gambar sketsa dan gambar rapi, sesuai aturan proyeksi	<p>Pengenalan jenis gambar proyeksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gambar piktorial <p>Cara dan penyajian gambar proyeksi piktorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isometric • Dimetri • Oblique/miring • Perspektif 	<p>Mengamati Mengamati dan/atau membaca informasi tentang gambar proyeksi piktorial.</p> <p>Menanya Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri</p>	<p>Tugas Hasil pekerjaan menggambar proyeksi piktorial</p> <p>Observasi Proses pelaksanaan tugas menggambar</p>	16 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983), "<i>Menggambar Mesin menurut Standar ISO</i>", PT. Pradnya Paramita, Jakarta • Hantoro, Sirod dan Parjono.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
piktorial	Pembuatan gambar proyeksi: <ul style="list-style-type: none"> • Sketsa • Menggunakan alat 	<p>tentang aturan gambar proyeksi piktorial dan cara menggambaranya dalam bentuk gambar sketsa dan gambar teknik (gambar rapi dengan menggunakan alat).</p> <p>Mengeksplorasi Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang gambar proyeksi piktorial dan cara menggambaranya dalam bentuk gambar sketsa dan gambar teknik.</p> <p>Mengasosiasi Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait aturan dan cara menggambar proyeksi piktorial dalam bentuk gambar sketsa dan gambar teknik.</p> <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang persyaratan gambar proyeksi piktorial yang diterapkan pada gambar sketsa dan</p>	proyeksi piktorial Portofolio Terkait kemampuan dalam gambar teknik proyeksi piktorial (jika ada). Tes Tes lisan/tertulis yang terkait dengan gambar proyeksi piktorial		(2005), <i>"Menggambar Mesin"</i> Adicita, Jakarta <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tables for the electric trade (GTZ) GmbH, Eschborn Federal Republic of Germany</i> • Suparno (2008), <i>"Teknik Gambar Bangunan untuk SMK Jilid 1"</i>, Direktorat PSMK • Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		gambar teknik benda 3D secara proyeksi piktorial dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar atau media lainnya.			
3.6 4.6 Menyajikan gambar benda 2D secara gambar sketsa dan gambar rapi, sesuai aturan proyeksi orthogonal	<p>Pengenalan jenis gambar proyeksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gambar orthogonal <p>Cara dan penyajian gambar proyeksi orthogonal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sudut pertama/Proyeksi Eropa • Sudut ketiga/Proyeksi Amerika <p>Pembuatan gambar proyeksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sketsa • Menggunakan alat 	<p>Mengamati Mengamati dan/atau membaca informasi tentang gambar proyeksi orthogonal.</p> <p>Menanya Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang aturan gambar proyeksi orthogonal dan cara menggambarinya dalam bentuk gambar sketsa dan gambar teknik (gambar rapi dengan menggunakan alat).</p> <p>Mengeksplorasi Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang gambar proyeksi orthogonal dan cara menggambarinya dalam bentuk gambar sketsa dan gambar teknik.</p> <p>Mengasosiasi Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan</p>	<p>Tugas Hasil pekerjaan menggambar proyeksi orthogonal</p> <p>Observasi Proses pelaksanaan tugas menggambar proyeksi orthogonal</p> <p>Portofolio Terkait kemampuan dalam gambar teknik proyeksi orthogonal (jika ada).</p> <p>Tes Tes lisan/tertulis yang terkait dengan gambar proyeksi orthogonal</p>	20 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983), <i>“Menggambar Mesin menurut Standar ISO”</i>, PT. Pradnya Paramita, Jakarta • Hantoro, Sirod dan Parjono. (2005), <i>“Menggambar Mesin”</i> Adicita, Jakarta • <i>Tables for the electric trade (GTZ)</i> GmbH, Eschborn Federal Republic of Germany • Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait aturan dan cara menggambar proyeksi orthogonal dalam bentuk gambar sketsa dan gambar teknik.</p> <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang persyaratan gambar proyeksi orthogonal yang diterapkan pada gambar sketsa dan gambar teknik benda 2D secara proyeksi orthogonal dalam bentuk lisan, tulisan, bagan, dan gambar atau media lainnya.</p>			

**SILABUS MATA PELAJARAN GAMBAR TEKNIK
(DASAR BIDANG KEAHLIAN TEKNOLOGI DAN REKAYASA)**

Satuan Pendidikan : SMK/MAK

Kelas : XI

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1					

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.2					
2.1					
2.2					
2.3					
3.1					
4.1	Pengenalan tanda dan letak hasil gambar potongan <ul style="list-style-type: none"> • Garis potong • Panah arah pemotongan • Huruf atau simbol pemotongan • Gambar hasil potongan • Peletakan gambar 	Mengamati Mengamati dan/atau membaca informasi tentang tanda dan letak hasil gambar potongan secara simetris. Menanya Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang aturan gambar potongan (tanda-tanda dan letak hasil gambar potongan) serta cara membuat gambar	Tugas Hasil pekerjaan penempatan tanda dan letak hasil gambar potongan simetris. Observasi Proses pelaksanaan tugas penempatan tanda dan letak hasil gambar potongan simetris. Portofolio Terkait kemampuan dalam membuat gambar potongan (jika ada).	10 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983), <i>"Menggambar Mesin menurut Standar ISO"</i>, PT. Pradnya Paramita, Jakarta • Hantoro, Sirod dan Parjono. (2005), <i>"Menggambar Mesin"</i> Adicita, Jakarta • <i>Tables for the electric trade (GTZ)</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	hasil potongan proyeksi	<p>potongan simetris.</p> <p>Mengeksplorasi Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang aturan gambar potongan (tanda-tanda dan letak hasil gambar potongan) serta cara membuat gambar potongan simetris.</p> <p>Mengasosiasi Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang aturan gambar potongan (tanda-tanda dan letak hasil gambar potongan) serta cara membuat gambar potongan simetris.</p> <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang aturan gambar potongan (tanda-tanda dan letak hasil gambar potongan) yang diterapkan pada pembuatan gambar potongan simetris dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar atau media lainnya.</p>	<p>Tes</p> <p>Tes lisan/tertulis terkait dengan penempatan tanda dan letak hasil gambar potongan simetris.</p>		<p>GmbH, Eschborn Federal Republic of Germany</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumen gambar kerja yang sesuai • Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.2 dan potongan melintang 4.2 Menalar penerapan jenis gambar potongan berdasarkan jenis potongan sesuai aturan potongan dalam satu bidang, lebih dari satu bidang, setengah, setempat, berurutan, dan potongan melintang	<p>Pengenalan dan penerapan jenis gambar potongan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potongan dalam satu bidang • Potongan lebih dari satu bidang • Potongan setengah • Potongan setempat • Potongan diputar • Potongan berurutan • Potongan melintang 	<p>Mengamati Mengamati dan/atau membaca informasi tentang jenis-jenis gambar potongan.</p> <p>Menanya Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis-jenis gambar potongan dan pemilihan cara pemotongan.</p> <p>Mengeksplorasi Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis gambar potongan dan pemilihan cara pemotongan.</p> <p>Mengasosiasi Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang jenis-jenis gambar potongan dan cara pemotongan.</p> <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi</p>	<p>Tugas Hasil pekerjaan menggambar potongan.</p> <p>Observasi Proses pelaksanaan tugas menggambar potongan.</p> <p>Portofolio Terkait kemampuan dalam membuat gambar potongan (jika ada).</p> <p>Tes Tes lisan/tertulis terkait dengan gambar potongan.</p>	20 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983), "Menggambar Mesin menurut Standar ISO", PT. Pradnya Paramita, Jakarta • Hantoro, Sirod dan Parjono. (2005), "Menggambar Mesin" Adicita, Jakarta • <i>Tables for the electric trade (GTZ)</i> GmbH, Eschbom Federal Republic of Germany • Dokumen gambar kerja yang sesuai • Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		tentang jenis-jenis pemotongan yang diterapkan pada pembuatan gambar potongan sesuai aturan jenis pemotongan dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar atau media lainnya.			
3.3 4.3	Pengenalan dan penyajian bidang benda yang tidak boleh dipotong	<p>Mengamati Mengamati dan/atau membaca informasi tentang benda yang mempunyai bidang gambar tidak boleh dipotong dan atau gambar benda yang bidangnya tidak boleh dipotong.</p> <p>Menanya Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang aturan bidang benda yang tidak boleh dipotong dan cara menggambarinya.</p> <p>Mengeksplorasi Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang aturan bidang benda yang tidak boleh dipotong dan cara menggambarinya.</p> <p>Mengasosiasi Mengkategorikan data/informasi dan</p>	<p>Tugas Hasil pekerjaan menggambar bidang benda yang tidak boleh dipotong.</p> <p>Observasi Proses pelaksanaan tugas menggambar bidang benda yang tidak boleh dipotong.</p> <p>Portofolio Terkait kemampuan dalam membuat gambar potongan (jika ada).</p> <p>Tes Tes lisan/tertulis terkait dengan gambar bidang benda yang tidak boleh dipotong.</p>	10 JP	<ul style="list-style-type: none"> Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983), <i>"Menggambar Mesin menurut Standar ISO"</i>, PT. Pradnya Paramita, Jakarta Hantoro, Sirod dan Parjono. (2005), <i>"Menggambar Mesin"</i> Adicita, Jakarta <i>Tables for the electric trade (GTZ)</i> GmbH, Eschborn Federal Republic of Germany Dokumen gambar kerja yang sesuai Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang aturan bidang benda yang tidak boleh dipotong dan cara menggambaranya.</p> <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang aturan bidang benda yang tidak boleh dipotong yang diterapkan pada penggambaran benda yang mempunyai bidang yang tidak boleh dipotong dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar atau media lainnya.</p>			
3.4 4.4	<p>Tanda ukuran dan aturan peletakan ukuran gambar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garis ukuran • Garis bantu ukuran • Batas ukuran • Angka dan simbol ukuran 	<p>Mengamati Mengamati dan/atau membaca informasi tentang gambar yang memuat simbol-simbol ukuran dan peletakan ukuran gambar yang bervariasi.</p> <p>Menanya Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang simbol-simbol ukuran dan aturan peletakan ukuran pada gambar.</p> <p>Mengeksplorasi Mengumpulkan data/informasi yang</p>	<p>Tugas Hasil peletakan ukuran pada gambar teknik.</p> <p>Observasi Proses pelaksanaan peletakan ukuran dalam menggambar teknik.</p> <p>Tes Tes lisan/tertulis terkait dengan peletakan ukuran pada gambar teknik.</p>	10 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983), <i>"Menggambar Mesin menurut Standar ISO"</i>, PT. Pradnya Paramita, Jakarta • Hantoro, Sirod dan Parjono. (2005), <i>"Menggambar Mesin"</i> Adicita, Jakarta • <i>Tables for the electric trade (GTZ)</i> GmbH, Eschb om Federal Republic of Germany

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang simbol-simbol ukuran dan aturan peletakan ukuran pada gambar.</p> <p>Mengasosiasi Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang simbol-simbol ukuran dan aturan peletakan ukuran pada gambar.</p> <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang simbol-simbol ukuran dan aturan peletakan ukuran yang diterapkan pada gambar dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar atau media lainnya.</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Dokumen gambar kerja yang sesuai • Buku referensi dan artikel yang sesuai
<p>3.5</p> <p>4.5 Menalar penerapan dasar pembuatan ukuran sesuai bagian yang</p>	<p>Dasar pembuatan ukuran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagian yang berfungsi • Pandangan utama gambar 	<p>Mengamati Mengamati dan/atau membaca informasi tentang gambar-gambar pandangan hasil proyeksi orthogonal sebagai dasar pembuatan ukuran.</p> <p>Menanya Mengkondisikan</p>	<p>Tugas Hasil dasar pembuatan ukuran pada bagian/pandangan gambar teknik.</p> <p>Observasi Proses pelaksanaan dasar pembuatan</p>	12 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983), "<i>Menggambar Mesin menurut Standar ISO</i>", PT. Pradnya Paramita, Jakarta • Hantoro, Sirod

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
berfungsi dan pandangan utama gambar teknik		<p>situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang aturan dasar pemilihan gambar pandangan untuk penempatan ukuran dan menempatkan ukuran yang diperlukan.</p> <p>Mengeksplorasi Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang aturan dasar pemilihan gambar pandangan untuk penempatan ukuran dan menempatkan ukuran sesuai bagian yang berfungsi dan pandangan utama gambar teknik.</p> <p>Mengasosiasi Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan tentang aturan dasar pemilihan gambar pandangan untuk penempatan ukuran dan menempatkan ukuran sesuai bagian yang berfungsi dan pandangan utama gambar teknik dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks.</p>	<p>ukuran pada bagian/pandangan gambar teknik.</p> <p>Tes Tes lisan/tertulis terkait dengan dasar pembuatan ukuran pada bagian/pandangan gambar teknik.</p>		<p>dan Parjono. (2005), "Menggambar Mesin" Adicita, Jakarta</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tables for the electric trade</i> (GTZ) GmbH, Eschborn Federal Republic of Germany • Dokumen gambar kerja yang sesuai • Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang aturan dasar pemilihan gambar pandangan untuk penempatan ukuran dan diterapkan pada gambar pandangan dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar atau media lainnya.			
3.6 benda. 4.6 pengerjaan benda	Sistem pemberian ukuran: <ul style="list-style-type: none"> • Ukuran berantai • Ukuran sejajar • Ukuran kombinasi • Ukuran berimpit • Ukuran koordinat • Ukuran khusus 	Mengamati Mengamati dan/atau membaca informasi tentang macam-macam sistem pemberian ukuran pada gambar. Menanya Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang macam-macam sistem pemberian ukuran dan fungsinya. Mengeksplorasi Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang macam-macam sistem pemberian ukuran dan fungsinya. Mengasosiasi Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan	Tugas Hasil sistem pemberian ukuran pada gambar teknik. Observasi Proses pelaksanaan sistem pemberian ukuran dalam menggambar teknik. Tes Tes lisan/tertulis terkait dengan sistem pemberian ukuran pada gambar teknik.	14 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983), <i>"Menggambar Mesin menurut Standar ISO"</i>, PT. Pradnya Paramita, Jakarta • Hantoro, Sirod dan Parjono. (2005), <i>"Menggambar Mesin"</i> Adicita, Jakarta • <i>Tables for the electric trade (GTZ)</i> GmbH, Eschborn Federal Republic of Germany • Dokumen gambar kerja yang sesuai • Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>hubungannya, selanjutnya disimpulkan tentang macam-macam sistem pemberian ukuran sesuai fungsinya berdasarkan posisi, referensi dan kebutuhan langkah pengerjaan benda dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks.</p> <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang macam-macam sistem pemberian ukuran dan menerapkan berdasarkan posisi, referensi dan kebutuhan langkah pengerjaan benda dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar atau media lainnya.</p>			

6. Deskripsi Mata Pelajaran

Mata Pelajaran : Gambar Teknik
 Topik : Pengenalan Jenis Gambar Proyeksi; Gambar Orthogonal
 Waktu : 10 x 2 jam pelajaran (45 menit)

I) Kompetensi Inti SMK Kelas X

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

II) Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan garis-garis gambar teknik dan cara proyeksi untuk menggambarkan benda.
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam pembuatan gambar konstruksi geometris dan gambar proyeksi untuk menggambarkan benda.
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam menerapkan aturan garis gambar dalam tugas menggambar konstruksi garis dan gambar proyeksi.
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dan cara menggambar konstruksi geometris dan gambar proyeksi.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas menggambar konstruksi geometris dan gambar proyeksi.
- 3.6 Mengintegrasikan persyaratan gambar proyeksi orthogonal (2D) berdasarkan aturan gambar proyeksi.
- 4.6 Menyajikan gambar benda 2D secara gambar sketsa dan gambar rapi, sesuai aturan proyeksi orthogonal.

III) Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengaplikasikan sikap kritis, santun dan aktif dalam mengajukan pertanyaan secara mandiri tentang aturan gambar proyeksi orthogonal dan cara menggambaranya dalam bentuk gambar sketsa dan gambar teknik.

2. Mengaplikasikan sikap disiplin, toleransi dan bertanggungjawab dalam penggunaan alat dan bahan gambar teknik, serta teliti dan rapi saat melakukan berbagai kegiatan menggambar teknik
3. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan gambar yang sesuai dengan standard yang berlaku.
4. Memahami konsep gambar proyeksi orthogonal.
5. Membuat gambar proyeksi orthogonal dengan benar.

IV) Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran ini, peserta didik diharapkan mampu :

1. Memahami konsep gambar proyeksi orthogonal melalui pengamatan.
2. Mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang aturan gambar proyeksi orthogonal dan cara menggambaranya dalam bentuk gambar sketsa dan gambar teknik.
3. Menjawab pertanyaan yang diajukan tentang bentuk dan fungsi garis serta cara membuat garis.
4. Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya menyimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait aturan dan cara menggambar proyeksi orthogonal dalam bentuk gambar sketsa dan gambar teknik.
5. Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang persyaratan gambar proyeksi orthogonal yang diterapkan pada gambar sketsa dan gambar teknik benda 2D secara proyeksi orthogonal dalam bentuk lisan, tulisan, diagram, bagan, gambar atau media lainnya.

V) Materi Pembelajaran

1. Pengertian gambar proyeksi orthogonal.
2. Cara dan penyajian gambar proyeksi orthogonal:
 - Sudut pertama/ proyeksi Eropa
 - Sudut ketiga/ proyeksi Amerika
3. Pembuatan gambar proyeksi orthogonal: sketsa, menggunakan alat.

VI) Pendekatan / Model / Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran adalah pendekatan saintifik (*scientific*). Pembelajaran koperatif (*cooperative learning*) menggunakan kelompok diskusi yang berbasis masalah (*problem-based learning*).

VII) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Berdo'a sebelum memulai kegiatan pembelajaran.2. Guru melakukan persiapan untuk menciptakan situasi belajar yang kondusif sambil memeriksa kehadiran siswa.3. Guru menjelaskan topik, tujuan dan manfaat kompetensi yang akan dicapai setelah siswa mengikuti kegiatan pembelajaran.	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none">1. Guru menyampaikan materi tentang pengertian gambar proyeksi orthogonal, jenis-jenis, ciri-ciri, prosedur menggambar proyeksi orthogonal.2. Siswa mempelajari bentuk-bentuk proyeksi orthogonal sesuai dengan ketentuan.3. Siswa mempelajari cara menggambar gambar proyeksi orthogonal pada gambar kerja sesuai dengan kebutuhan.4. Siswa mempelajari proyeksi ortogonal dengan bantuan Multimedia Animasi Gambar Teknik (E-MMAGT) <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none">1. Siswa menyimak materi yang disampaikan dan merespon dengan mengajukan pertanyaan mengenai materi yang disampaikan.	80 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru memberikan tes formatif untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. 3. Setelah selesai, guru kembali memberi tugas praktik kepada siswa untuk mengukur tingkat keterampilan menggambar siswa. 4. Guru mengadakan tutorial untuk memonitor kegiatan pembelajaran. 5. Dilakukan evaluasi dengan evaluasi pada E-MMAGT <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran. 2. Guru memeriksa pemahaman siswa terkait dengan materi yang disampaikan dengan memberi evaluasi dan umpan balik. 3. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada siswa yang mengalami kesulitan terkait dengan materi yang telah disampaikan. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran. 2. Guru memberi kesempatan kepada siswa yang masih belum menyelesaikan tugasnya agar diselesaikan di rumah. 3. Guru menyampaikan informasi tentang materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. 4. Siswa agar mempelajari lagi materi Proyeksi Ortogonal melalui E-MMAGT di rumah 	5 menit

VIII) Alat / Media / Sumber Pembelajaran

1. Alat dan bahan: Pensil, busur derajat, penggaris, siku-siku, penghapus, kertas gambar, lembar latihan, lembar penilaian
2. Media: Flipchart atau presentasi powerpoint, E-book Multimedia Animasi Gambar Teknik (E-MMAGT)
3. Sumber:
 - Hantoro, Sirod dan Parjono. (2005), "Menggambar Mesin" Adicita, Jakarta
 - KL Narayana, P. Kannaiah, 1988, *Engineering Graphics*, McGraw-Hill Publishing Company Limited.
 - Sato G., Takeshi, N. Sugiharto H (1983), "Menggambar Mesin menurut Standar ISO", PT. Pradnya Paramita, Jakarta
 - *Tables for the electric trade* (GTZ) GmbH, Eschborn Federal Republic of Germany
 - Modul gambar teknik
 - Buku referensi dan artikel yang sesuai
4. Lembar latihan
5. Lembar penilaian

IX) Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik penilaian : Pengamatan, tes tertulis dan menggambar teknik
2. Prosedur penilaian :

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran pengenalan jenis gambar proyeksi orthogonal. b. Bekerjasa dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2	Pengetahuan a. Menjelaskan pengertian gambar proyeksi orthogonal. b. Menjelaskan cara dan penyajian gambar proyeksi orthogonal.	Pengamatan dan Tes	Penyelesaian tugas individu dan kelompok
3	Ketrampilan Terampil membuat gambar proyeksi	Pengamatan dan Tugas	Penyelesaian tugas individu

orthogonal secara sketsa dan menggunakan alat.	menggambar	dan saat di dalam kelas
--	------------	-------------------------

X) Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Tes formatif.

Soal :

1. Tuliskan ciri-ciri bentangan bidang pada proyeksi Eropa !
2. Jelaskan perbandingan antara proyeksi Eropa dengan proyeksi Amerika !
3. Tuliskan dua keuntungan proyeksi Amerika !

Kunci jawaban :

1. Ciri-ciri bentangan bidang pada proyeksi Eropa :
 - Pandangan depan tetap berada didepan.
 - Pandangan atas berada di sebelah bawah pandangan depan.
 - Pandangan samping kanan berada di sebelah kiri pandangan depan.
 - Pandangan samping kiri berada di sebelah kanan pandangan depan.
2. Perbandingan antara proyeksi Eropa dengan proyeksi Amerika :
 - Proyeksi Eropa
 - Proyeksi Eropa hanya digunakan pada bidang dari suatu benda tiga dimensi agar memberikan informasi lebih detail
 - Letak bidang yang diproyeksikan dengan proyeksi Eropa terbalik dengan arah pandangannya.
 - Proyeksi Amerika
 - Proyeksi Amerika hanya digunakan pada bidang dari suatu benda tiga dimensi agar memberikan informasi lebih detail.
 - Letak bidang yang diproyeksikan dengan proyeksi Amerika sama dengan arah pandangannya.
3. Keuntungan proyeksi Amerika :
 - Dari gambar, bentuk benda dapat langsung dibayangkan. Dengan pandangan depan sebagai patokan dan bendanya muncul seperti aslinya.
 - Gambarnya mudah dibaca, karena hubungan anatara gambar yang satu dengan yang lain dekat. Tidak saja mudah dibaca, tetapi jarang terjadi salah pengertian.cukup mudah lagi (terutama)

pada benda-benda yang panjang, susunan pandangan depan dan pandangan samping mudah sekali dibaca.

C. TENTANG MULTIMEDIA ANIMASI

Menurut Agus Suheri (2006: 2) “Animasi merupakan kumpulan gambar yang diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan gerakan”. Animasi mewujudkan ilusi (*illusion*) bagi pergerakan dengan memaparkan atau menampilkan satu urutan gambar yang berubah sedikit demi sedikit (*progressively*) pada kecepatan yang tinggi. Animasi digunakan untuk memberi gambaran pergerakan bagi sesuatu objek. Animasi bisa membuat suatu objek yang tetap atau statis dapat bergerak dan kelihatan seolah-olah hidup.

Animasi pada saat ini banyak dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan dalam berbagai kegiatan mulai dari kegiatan santai sampai serius, maupun sebagai fungsi utama sampai fungsi tambahan atau hiasan. Animasi dibangun berdasarkan manfaatnya sebagai perantara atau media yang digunakan untuk berbagai kebutuhan di antaranya sebagai media presentasi.

Pada media presentasi, animasi digunakan untuk membuat menarik perhatian para penonton atau peserta terhadap materi yang disampaikan oleh presenter. Dengan penambahan animasi pada media presentasi membawa suasana presentasi menjadi tidak kaku. Dengan penambahan animasi diharapkan dapat tercapai penyampaian informasi atau terjadinya komunikasi yang baik dalam kegiatan presentasi.

Menurut Agus Suheri (2006: 29) Fungsi animasi dalam presentasi diantaranya:

1. Menarik perhatian, dengan adanya pergerakan dan suara yang selaras
2. Memperindah tampilan presentasi
3. Memudahkan susunan presentasi
4. Mempermudah penggambaran dari suatu materi

Animasi memiliki kemampuan untuk memaparkan dan merealisasikan sesuatu yang abstrak atau kompleks menjadi lebih jelas dengan adanya kata-kata, dan gambar yang bisa digerakkan/berjalan sendiri serta terdapat audio jika memang dibutuhkan. Dengan kemampuan ini maka animasi dapat digunakan untuk menjelaskan suatu materi yang bersifat abstrak/kompleks, dengan cara melakukan visualisasi maka materi yang dijelaskan dapat digambarkan. Selain itu animasi sebagai media Ilmu Pengetahuan dapat dijadikan sebagai perangkat ajar yang siap kapan saja untuk mengajarkan materi yang telah dianimasikan, terutama dengan adanya teknologi interaktif pada saat ini baik melalui perangkat komputer ataupun perangkat elektronik lainnya. Pada perangkat komputer, media ini dikenal dengan istilah CAI(*Computer Aided Instruction* atau *Computer Assisted Instruction*).

Multimedia animasi merupakan proses pembentukan gerak dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan efek-efek dan filter, gerakan transisi, suara-suara yang selaras dengan gerakan animasi tersebut. Animasi di dalam sebuah aplikasi multimedia memberikan suatu visual yang lebih dinamik serta menarik kepada penonton karena animasi memungkinkan sesuatu yang abstrak atau kompleks dapat direalisasikan di dalam aplikasi tersebut.

D. SOFTWARE YANG DIGUNAKAN

Dalam menyusun media pembelajaran berbasis multimedia animasi ini, peneliti menggunakan beberapa *software* yaitu Adobe *Flash* CS6 Professional, Adobe *Illustrator* CS6, Adobe *Photoshop* CC 2017, dan Adobe *Audition* CS6.

1. Adobe *Flash* CS6 Professional adalah *software* utama yang digunakan dalam membuat Multimedia Animasi ini.
2. Adobe *Illustrator* CS6 dan Adobe *Photoshop* CC 2017 adalah *software* pendukung yang digunakan peneliti untuk mengatur atau mengubah jenis file berbentuk gambar seperti *.jpeg, *.png, *.gif, *.bmp, dan sebagainya.

3. Adobe Audition 3.0 merupakan *software* pendukung berikutnya yang digunakan peneliti yaitu untuk mengedit dan mengubah jenis file yang berbentuk suara seperti file *.mp3, *.wav, *.wma, *.amr, dan sebagainya.

Tentang Adobe *Flash* CS6 Professional

M. Amarullah Akbar dkk. (2008) mengemukakan bahwa:

Flash merupakan *software* yang memiliki kemampuan menggambar sekaligus menganimasikannya, serta mudah dipelajari tidak hanya digunakan dalam pembuatan animasi, tetapi pada zaman sekarang ini. *Flash* juga banyak digunakan untuk keperluan lainnya seperti dalam pembuatan game, presentasi, membangun web, animasi pembelajaran, bahkan juga dalam pembuatan film.

Flash adalah program grafis yang diproduksi oleh *macromedia corp*, yaitu sebuah vendor *software* yang bergerak dibidang animasi web. *Macromediaflash* pertama kali diproduksi pada tahun 1996. *Macromediaflash* telah diproduksi dalam beberapa versi. Versi terakhir dari *Macromediaflash* adalah *Macromediaflash* 8. Sekarang *Flash* telah berpindah vendor menjadi Adobe. Sejak saat itu, *Macromediaflash* berganti nama menjadi *adobe Flash*. Versi terbaru dari *Adobe Flash* adalah *Adobe Flash CS 6 Professional*. Dalam pembuatan pembelajaran berbasis MMA ini, penulis menggunakan *Adobe Flash CS6 Professional* sebagai aplikasinya.

Adobe Flash adalah salah satu perangkat lunak (*software*) komputer yang merupakan produk unggulan *adobe systems*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat gambar vektor maupun gambar animasi. Animasi yang dihasilkan *Flash* adalah animasi berupa file movie yang mempunyai file berekstensi (*.fla), file ini kemudian dapat dipublikasiakan sehingga dihasilkan file (*.swf). file (*.swf) inilah yang menjadi file final berisi animasi. file (*.swf) harus dimainkan menggunakan *software* khusus, salah satunya *flash player* yang sudah terintegrasikan pada saat instalasi program *Adobe Flash CS6 Professional*. Sedangkan Pramono Andi (2005) menyatakan bahwa:

Adobe Flash CS6 adalah satu *software* dari perusahaan *Adobe, Inc*. Yang banyak diminati oleh kebanyakan orang karena kehandalannya yang mampu

mengerjakan segala hal yang berkaitan untuk pembuatan film kartun, banner iklan, web site, presentasi, game, dan lain sebagainya. Selain itu *flash* juga dapat dikombinasikan dengan program yang lain, misalnya grafis seperti *AutoCAD*, *Photoshop*, *Camptasia* dan lain sebagainya. Selain itu *flash* juga dapat dikombinasikan dengan bahasa pemrograman, seperti, ASP, PHP, dan sebagainya.

Kehandalan Adobe *Flash* CS6 dibandingkan dengan program lain adalah dalam hal ukuran file dari hasil animasinya yang kecil, untuk animasi yang dihasilkan oleh program Adobe *Flash* CS6 banyak digunakan untuk membuat sebuah web agar menjadi tampil lebih interaktif (Bunafit Nugroho 2008).

E. SPESIFIKASI KOMPUTER YANG DIGUNAKAN

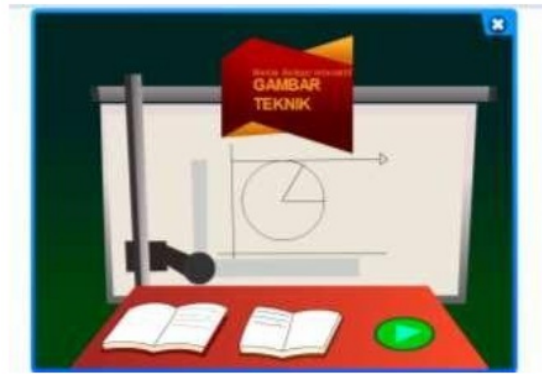
Pengoprasian pembelajaran berbasis MMAGT ini membutuhkan perangkat komputer/laptop yang memiliki spesifikasi minimal sebagai berikut:

1. Sistem operasi *Windows Xp/vista 7/8/10*
2. Prosesor minimal pentium 4 atau setara dengan pentium 4
3. RAM minimal 128
4. Kapasitas *Hard Disk* yang tersisa minimal 100 MB
5. *Soundcard* dan *Videocard* memiliki resolusi grafis minimal 1024 x 768 pixel
6. *Speaker* aktif

F. PENJELASAN RINCI *STORY BOARD* MULTI MEDIA ANIMASI GAMBAR TEKNIK (E-MMAGT)

Pada awal membuka E-MMAGT akan muncul tampilan seperti pada gambar 1, yang terdiri dar:

1. Silabus dan RPP
2. Petunjuk Penggunaan
3. Tombol Play



Gambar 1. Tampilan awal E-E-MMAGT

Sebelum memulai penggunaan E-E-MMAGT, terlebih dahulu bacalah silabus dan rencana pelaksanaan dan pembelajara (RPP), petunjuk penggunaan, seperti ⁶ terlihat pada gambar 2 dan gambar 3.



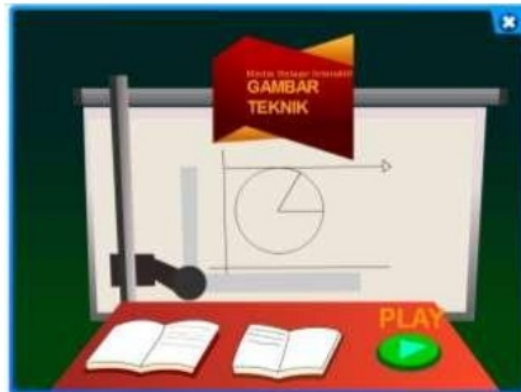
Gambar 2. Silabus dan RPP



Gambar 3. Petunjuk

Bacalah terlebih dahulu **petunjuk penggunaan**, untuk melanjutkan ke tulisan berikutnya , *drag* dan tarik *Scroll bar* ke arah bawah. Setelah selesai membaca dan memahami **petunjuk penggunaan**, klik tombol **“Kembali”**, untuk kembali ke tampilan awal.

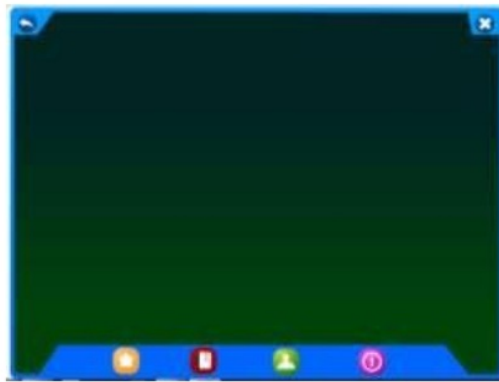
Untuk memulai penggunaan E-MMAGT klik tombol **“Play”**, seperti tampilan pada gambar 4.



Gambar 4. Tombol **“PLAY”**

Sehingga akan muncul tampilan seperti gambar 5, yang berisi menu:

1. Beranda
2. Materi
3. Peneliti
4. Tentang Media



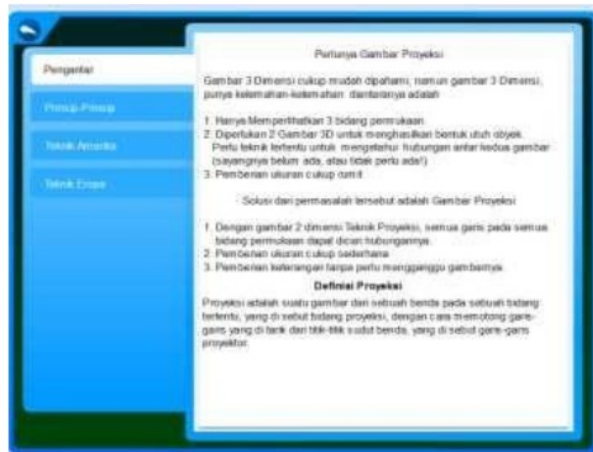
Gambar 5. Tampilan utama setelah klik *“PLAY”*

Untuk memulai belajar, maka dilanjutkan dengan mengklik menu **“Materi”**, seperti tampilan gambar 6.



Gambar 6. Menu **“Materi”**

Selanjutnya untuk materi proyeksi ortogonal dapat di lihat dengan mengklik **“Gambar Proyeksi Ortogonal”**, sehingga muncul seperti gambar 7.



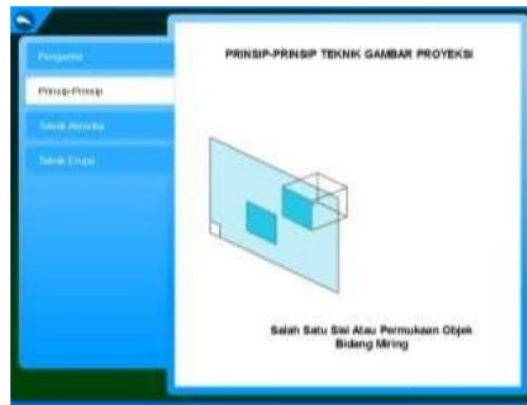
Gambar 7. Isi tampilan gambar proyeksi ortogonal

Setelah tampilan “gambar proyeksi ortogonal”, maka akan muncul menu-menu:

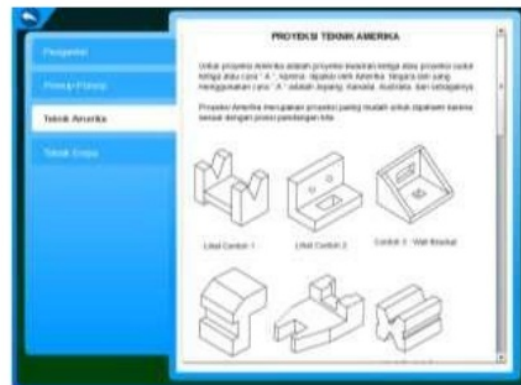
1. Pengantar (gambar 8)
2. Prinsip-prinsip (gambar 9)
3. Teknik Amerika (gambar 10)
4. Teknik Eropa (gambar 11)



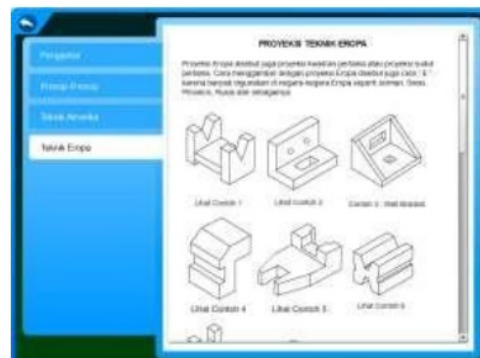
Gambar 8. Tampilan “Pengantar”



Gambar 9 . Tampilan “Prinsip-prinsip”



Gambar 10 . Tampilan “Teknik Amerika”



Gambar 11 . Tampilan “Teknik Eropa”

Animasi Proyeksi Ortogonal (Proyeksi Eropa dan Proyeksi Amerika)

- a. Sub menu Proyeksi Ortogonal

- ⁵ Proyeksi Sudut Pertama/ Proyeksi Eropa
 - Proyeksi Sudut Ketiga/ Proyeksi Amerika
- b. **Play Back** = mengulang animasi
 - c. **Sound** = pilihan *backsound*
 - d. **Set. Vol** = mengatur *volume* *backsound*
 - e. **Close** = kembali ke *Home*
 - f. **Quit** = keluar dari E-MMAGT

Sebagai evaluasi dari pembelajaran E-E-MMAGT, maka dapat dilanjutkan dengan mengklik tombol “**Latihan Soal Proyeksi**”, seperti terlihat pada tampilan gambar 12. Dengan mengklik tombol “**Selanjutnya**”,⁹ maka akan tampil tampilan soal, seperti terlihat pada gambar 13.

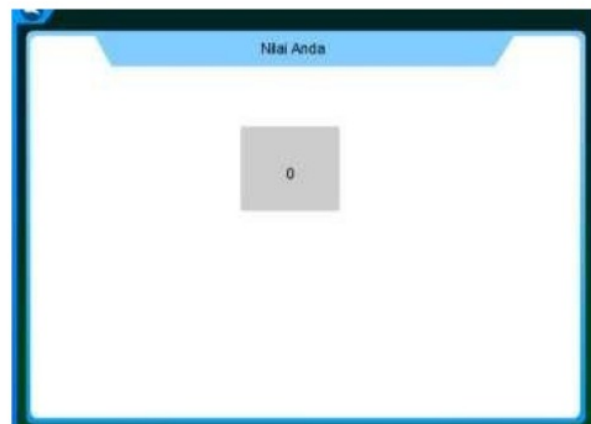


Gambar 12 . Tampilan “**Latihan soal proyeksi**”



Gambar 13 . Tampilan “Soal latihan ”

Selanjutnya pilih jawaban yang dianggap benar dengan cara di klik, jika sudah memilih lanjutkan dengan mengklik tombol “**Selanjutnya**”, sampai soal no terakhir yaitu soal no 35. Tampilan hasil akhir penilaian seperti terlihat pada tampilan gambar 14.



Gambar 14 . Tampilan skor nilai akhir

Selanjutnya menu Peneliti, yaitu berisi biodata peneliti seperti terlihat pada tampilan gambar 15.



Gambar 15 . Tampilan menu “Peneliti”

Untuk mengakhiri penggunaan multimedia animasi gambar teknik (E-MMAGT), maka klik tombol keluar, seperti tampilan gambar 16.



Gambar 16 . Tampilan menu “Keluar”



Alamat Penerbit:
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya
Jl. Tamansari Km. 2,5 Kota Tasikmalaya
Telp. (0265) 2350982
Kode Pos 46196
Email : lppm@umtas.ac.id



ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	sinta3.ristekdikti.go.id Internet Source	6%
2	www.scribd.com Internet Source	3%
3	umtas.ac.id Internet Source	2%
4	www.slideshare.net Internet Source	2%
5	edoc.pub Internet Source	1%
6	jurnal.batan.go.id Internet Source	1%
7	repositori.kemdikbud.go.id Internet Source	1%
8	eprints.unpam.ac.id Internet Source	1%
9	Yuniansyah Yuniansyah, Andri Saputra. "Pengembangan Multimedia Pembelajaran	1%

Pengenalan Huruf Hijaiyah Menggunakan Metode 4-D", Jurnal MATRIK, 2018

Publication

10	edoc.site Internet Source	1%
11	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%
12	text-id.123dok.com Internet Source	1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off