



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
2016

## MODUL GURU PEMBELAJAR

# Paket Keahlian Teknik Gambar Bangunan

Pedagogik : Penentuan Pengalaman Belajar  
Profesional : Menggambar Pondasi Batu Kali

KELOMPOK  
KOMPETENSI





## MODUL GURU PEMBELAJAR

# Paket Keahlian Teknik Gambar Bangunan

Penyusun :

Risma Apdeni, ST., MT  
UNP Padang  
risma.apdeni@gmail.com  
08122729671

Reviewer :

Darlin Sinaga. ST  
PT PET

—  
—

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN  
PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
BIDANG BANGUNAN DAN LISTRIK  
MEDAN  
2016**



Dilindungi Undang-Undang

Milik Negara  
Tidak Diperdagangkan

Kontributor : Risma Apdeni  
Penyunting Materi : (tim pengarah)  
Penyunting Bahasa : Badan Bahasa  
Penyelia Penerbitan : Politeknik Media Kreatif, Jakarta

***Disklaimer:*** Modul ini merupakan bahan untuk Pengembangan Kompetensi Berkelanjutan Guru pasca UKG. Dan merupakan “dokumen hidup” yang senantiasa diperbaiki, diperbaharui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan diharapkan dapat meningkatkan kualitas modul ini.

750.014

RIS

k

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Cetakan ke-1, 2016

Disusun dengan huruf Arial 11

## **KATA PENGANTAR**

Profesi guru dan tenaga kependidikan harus dihargai dan dikembangkan sebagai profesi yang bermartabat sebagaimana diamanatkan Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen. Hal ini dikarenakan guru dan tenaga kependidikan merupakan tenaga profesional yang mempunyai fungsi, peran, dan kedudukan yang sangat penting dalam mencapai visi pendidikan 2025 yaitu “Menciptakan Insan Indonesia Cerdas dan Kompetitif”. Untuk itu guru dan tenaga kependidikan yang profesional wajib melakukan pengembangan keprofesian berkelanjutan.

Modul Diklat Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Bagi Guru dan Tenaga Kependidikan ini diharapkan menjadi referensi dan acuan bagi penyelenggara dan peserta diklat dalam melaksanakan kegiatan sebaik-baiknya sehingga mampu meningkatkan kapasitas guru. Modul ini disajikan sebagai salah satu bentuk bahan dalam kegiatan pengembangan keprofesian berkelanjutan bagi guru dan tenaga kependidikan.

Pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi secara maksimal dalam mewujudkan modul ini, mudah-mudahan modul ini dapat menjadi acuan dan sumber informasi dalam diklat PKB.

Jakarta, Maret 2016  
Direktur Jenderal Guru dan  
Tenaga Kependidikan,

Sumarna Surapranata, Ph.D,  
NIP 19590801 198503 1002

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>I      PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Peta Kompetensi	2
D. Ruang Lingkup	2
E. Petunjuk Penggunaan Modul	3
<b>II     KEGIATAN PEMBELAJARAN PEDAGOGIK</b>	
<b>KEGIATAN PEMBELAJARAN 1</b>	
<b>MENENTUKAN PENGALAMAN BELAJAR YANG SESUAI UNTUK</b>	
<b>MENCAPAI TUJUAN PEMBELAJARAN YANG DIAMPU</b>	
A. Tujuan Pembelajaran	5
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	5
C. Uraian Materi	5
D. Aktivitas Pembelajaran	39
E. Daftar Pustaka	41
<b>KEGIATAN PEMBELAJARAN 2</b>	
<b>MEMILIH MATERI PEMBELAJARAN YANG DIAMPU YANG TERKAIT</b>	
<b>DENGAN PENGALAMAN BELAJAR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN</b>	
A. Tujuan Pembelajaran	42
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	42
C. Uraian Materi	42
D. Aktivitas Pembelajaran	55
E. Daftar Pustaka	56

### **III PROFESIONAL**

#### **KEGIATAN PEMBELAJARAN 1**

##### **PENENTUAN TITIK BERAT BENDA AKIBAT BESARNYA GAYA-GAYA YANG BEKERJA**

A. Tujuan Pembelajaran	57
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	57
C. Uraian Materi	57
D. Aktivitas Pembelajaran	65
E. Ringkasan	67
F. Daftar Pustaka	67

#### **KEGIATAN PEMBELAJARAN 2**

##### **GAMBAR KERJA FONDASI BATU KALI**

A. Tujuan Pembelajaran	68
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	68
C. Uraian Materi	68
D. Aktivitas Pembelajaran	77
E. Latihan	78
F. Ringkasan	78
G. Kunci Jawaban Latihan	79
H. Daftar Pustaka	79

#### **KEGIATAN PEMBELAJARAN 3**

##### **KEBUTUHAN ALAT PELINDUNG DIRI SESUAI JENIS PEKERJAAN**

A. Tujuan Pembelajaran	80
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	80
C. Uraian Materi	80
D. Aktivitas Pembelajaran	110
E. Latihan	111
F. Ringkasan	112
G. Kunci Jawaban Latihan	112
H. Daftar Pustaka	113

#### **KEGIATAN PEMBELAJARAN 4**

**FUNGSI PERINTAH PENGAMBARAN 2 DIMENSI DENGAN PERANGKAT LUNAK**

A. Tujuan Pembelajaran	115
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	115
C. Uraian Materi	115
D. Aktivitas Pembelajaran	147
E. Latihan	148
F. Ringkasan	148
G. Kunci Jawaban Latihan	149
H. Daftar Pustaka	149

**IV PENUTUP 150**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1. Peta bahan ajar	25
Gambar 3.1.1. Gravitasi Bumi	58
Gambar 3.1.2. Letak Titik Berat dan Luas Bidang Datar Beraturan	59
Gambar 3.1.3. Bentuk Penampang Contoh 1	60
Gambar 3.1.4. Menentukan Letak Titik Berat Benda Secara Grafis	61
Gambar 3.1.5. Menentukan Letak Titik Berat Benda Secara Analitis	62
Gambar 3.1.6. Bentuk Penampang Contoh 2	63
Gambar 3.1.7. Menentukan Letak Titik Berat Penampang (Cara 1)	63
Gambar 3.1.8. Menentukan Letak Titik Berat Penampang (Cara 2)	64
Gambar 3.1.9. Penampang Balok-T	64
Gambar 3.1.10. Titik Berat Penampang Balok-T (contoh 3)	65
Gambar 3.2.1. Galian dan ukuran minimum fondasi batu kali	71
Gambar 3.2.2. Spesifikasi sloof beton bertulang	72
Gambar 3.2.3. Angkur besi untuk penguat hubungan badan fondasi dengan <i>sloof</i>	72
Gambar 3.2.4. Contoh Gambar Denah Fondasi	74
Gambar 3.2.5. Contoh Gambar Denah dan Detail Potongan Fondasi Batu Kali	75
Gambar 3.2.6. Contoh Gambar Detail Fondasi Batu Kali dengan Aanstampang	76
Gambar 3.2.7. Contoh Gambar Detail Fondasi Batu Kali tanpa Aanstampang	77
Gambar 3.3.1. Manajemen Resiko	81
Gambar 3.3.2. Helm	82
Gambar 3.3.3. Warna Helm dan Penggunaannya	82
Gambar 3.3.4. Boot	83
Gambar 3.3.5. Sarung Tangan	83
Gambar 3.3.6. Masker	84
Gambar 3.3.7. Pelampung	84
Gambar 3.3.8. <i>Ear Muff</i> dan <i>Ear Plug</i>	85
Gambar 3.3.9. Jas hujan	85

Gambar 3.3.10. Kacamata Pengaman	86
Gambar 3.3.11. Pelindung Wajah	86
Gambar 3.3.12. <i>Body Harness</i>	87
Gambar 3.3.13. Excavator pada Pekerjaan Tanah Mekanis	90
Gambar 3.3.14. Kecelakaan pada pemerataan tanah	90
Gambar 3.3.15. Kecelakaan karena truk terperosok di tepian	91
Gambar 3.3.16. Pekerja Tanah Sumuran	91
Gambar 3.3.17. Dalam pekerjaan yang menggunakan tenaga listrik	92
Gambar 3.3.18. Pekerjaan Bekesting	94
Gambar 3.3.19. Pekerja Schafolding	95
Gambar 3.3.20. Kaki Penahan Bekesting Harus Stabil	97
Gambar 3.3.21. Rambu-Rambu Pada Pekerjaan Bekesting	97
Gambar 3.3.22. Kecelakaan pada Pekerjaan Perancah	101
Gambar 3.3.23. Workshop Besi	103
Gambar 3.3.24. Pekerja Pembesian di Ketinggian	103
Gambar 3.3.25. Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai	104
Gambar 3.3.26. Bucket Beton	105
Gambar 3.3.27. Pekerja Pada Ketinggian	108
Gambar 3.3.28. Jaring Pengaman	108
Gambar 3.3.29. Pagar Pembatas	109
Gambar 3.3.30. Konstruksi Baja	109
Gambar 3.3.31. Pekerja Konstruksi Baja	110
Gambar 3.4.1. Lambang (icon) perintah Toolbar Draw	123

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1. Analisis KI-KD	23
Tabel 2.1.2. Matriks Bahan Ajar Cetak (Printed)	26
Tabel 2.1.3. Contoh evaluasi dari contoh KD	32
Tabel 2.1.4. Penjabaran KI dan KD ke dalam Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan Materi Pembelajaran	45
Tabel 2.1.5. Tujuan Pembelajaran	49
Tabel 2.1.6. Penjabaran Tujuan Pembelajaran dari KI-KD, IPK terkait dan Materi Pembelajaran	51
Tabel 3.3.1. Matriks Penggunaan APD	88
Tabel 3.3.2. Jenis APD dan Penggunaanya	89

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar belakang

Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) adalah pengembangan kompetensi guru yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan, bertahap, dan berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitas guru. Muara dari PKB adalah terlaksananya proses pembelajaran yang berkualitas secara profesional. Pembelajaran yang berkualitas pada akhirnya ini diharapkan akan mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap peserta didik.

Kegiatan PKB dilaksanakan berdasarkan hasil pemetaan guru SMK bidang teknologi setelah dilakukan uji kompetensi guru, sebagai bagian dari pengembangan diri dalam rangka menciptakan guru yang profesional. Agar kegiatan pengembangan diri guru tercapai secara optimal diperlukan modul-modul yang digunakan sebagai salah satu sumber belajar pada kegiatan diklat fungsional dan kegiatan kolektif guru. Modul Guru Pembelajar pada intinya merupakan model bahan belajar (*learning material*) yang menuntut peserta pelatihan untuk belajar lebih mandiri dan aktif. Modul diklat yang didesain dalam bentuk *printed materials* (bahan tercetak) merupakan substansi materi pelatihan yang dikemas dalam suatu unit program pembelajaran yang terencana guna membantu pencapaian peningkatan kompetensi guru.

Modul Guru Pembelajar ini dikembangkan untuk memenuhi kegiatan PKB bagi guru paket keahlian Teknik Gambar Bangunan pada Kelompok Kompetensi C yang terfokus dalam pemenuhan peningkatan kompetensi pedagogik dan profesional yang memenuhi prinsip: berpusat pada kompetensi (*competencies oriented*), pembelajaran mandiri (*self-instruction*), maju berkelanjutan (*continuous progress*), penataan materi yang utuh dan lengkap (*whole-contained*), rujuk-silang antar isi mata diklat (*cross referencing*), dan penilaian mandiri (*self-evaluation*).

## **B. Tujuan**

Secara umum tujuan penulisan modul ini adalah untuk meningkatkan kualitas layanan dan mutu pendidikan paket keahlian Teknik Gambar Bangunan serta mendorong guru untuk senantiasa memelihara dan meningkatkan kompetensinya secara terus-menerus secara profesional.

Secara khusus tujuannya adalah untuk:

- a. Meningkatkan kompetensi guru paket keahlian Teknik Gambar Bangunan untuk mencapai standar kompetensi yang ditetapkan.
- b. Memenuhi kebutuhan guru paket keahlian Teknik Gambar Bangunan dalam peningkatan kompetensi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.
- c. Meningkatkan komitmen guru paket keahlian Teknik Gambar Bangunan dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsinya sebagai tenaga profesional.
- d. Menumbuhkembangkan rasa cinta dan bangga sebagai penyandang profesi guru.

## **C. Peta kompetensi**

Peta kompetensi untuk Modul Guru Pembelajar Mata Pelajaran Teknik Gambar Bangunan Kelompok Kompetensi C ini ini mengacu kepada Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru. Di dalam Permendiknas ini dinyatakan bahwa Kompetensi Guru dibagi menjadi 4 aspek yaitu: Kompetensi Pedagogik, Kompetensi Kepribadian, Kompetensi Profesional, dan Kompetensi Sosial.

## **D. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup modul meliputi:

- a. Pedagogik
  1. Menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu.
  2. Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran

b. Profesional

1. Menafsirkan letak titik berat akibat besarnya gaya-gaya yang bekerja pada benda baik secara analitis maupun grafis.
2. Membuat gambar kerja fondasi batu kali.
3. Merencanakan dan menentukan kebutuhan alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan.
4. Menerapkan fungsi perintah penggambaran 2 dimensi dengan perangkat lunak.
5. Menerapkan cara memodifikasi gambar kerja dengan perangkat lunak.
6. Menerapkan fungsi perintah penggambaran obyek 3 dimensi dengan perangkat lunak.

## E. Petunjuk Penggunaan Modul

Ikutilah petunjuk ini selama Saudara mengikuti kegiatan belajar:

- a. Sebelum melakukan kegiatan belajar mulailah dengan doa, sebagai ucapan syukur bahwa Saudara masih memiliki kesempatan belajar dan memohon kepada Tuhan agar di dalam kegiatan belajar Teknik Gambar Bangunan selalu dalam bimbingan-Nya.
- b. Pelajari dan pahami lebih dahulu berbagai pendekatan pembelajaran saintifik yang diterapkan sesuai dengan karakteristik materi yang akan diajarkan; berbagai strategi/model pembelajaran (*Problem based learning, Discovery Learning dan Inquiry Learning*); berbagai metoda dan teknik pembelajaran; besarnya resultante gaya searah dan yang bekerja pada satu titik tangkap atau buhul; dan cara membuat gambar kerja sambungan dan hubungan konstruksi kayu.
- c. Bertanyalah kepada instruktur bila mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran.
- d. Bila dalam modul ini terdapat hal-hal yang kurang jelas, cari dan gunakanlah buku referensi yang menunjang.
- e. Kerjakan tugas-tugas yang diberikan dalam lembar kerja dengan baik
- f. Dalam mengerjakan tugas menggambar utamakan ketelitian, kebenaran, dan kerapian gambar. Jangan membuang-buang waktu saat

mengerjakan tugas dan juga jangan terburu-buru yang menyebabkan kurangnya ketelitian dan menimbulkan kesalahan.

- g. Setelah tugas-tugas selesai, sebelum dikumpul kepada fasilitator/instruktur, sebaiknya periksa sendiri terlebih dahulu secara cermat, dan perbaikilah bila ada kesalahan, serta lengkapilah terlebih dahulu bila ada kekurangan.

## **II. KEGIATAN PEMBELAJARAN PEDAGOGIK**

### **KEGIATAN BELAJAR 1**

#### **MENENTUKAN PENGALAMAN BELAJAR YANG SESUAI UNTUK MENCAPAI TUJUAN PEMBELAJARAN YANG DIAMPU**

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

Setelah mempelajari ini, guru diharapkan dapat menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampunya.

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

1. Guru dapat mengidentifikasi pengalaman belajar sesuai dengan tujuan pembelajaran.
2. Guru dapat menentukan pengalaman belajar sesuai dengan hasil identifikasi.

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

###### **1. Menyusun Langkah-Langkah Pembelajaran**

Penyusunan ini pada hakikatnya memproyeksikan tentang apa yang akan dilakukan dalam suatu proses belajar mengajar. Dengan demikian, penyusunan langkah langkah pembelajaran adalah memperkirakan tindakan yang akan dilakukan dalam kegiatan pembelajaran. Penyusunan ini perlu dilakukan untuk mengkoordinasikan komponen-komponen pembelajaran.

Langkah – langkah pembelajaran disusun untuk membantu siswa menguasai kompetensi dasar yang diberikan. Langkah – langkah pembelajaran merupakan hal yang sangat menentukan dalam keberhasilan siswa menguasai kompetensi dasar. Dengan kegiatan pembelajaran yang disusun dengan tepat siswa akan lebih mudah

menguasai materi ajar yang diberikan. Dalam merencanakan kegiatan pembelajaran, harus diperkirakan bagaimana indikator keberhasilan belajar. Apakah langkah-langkah yang disusun dalam kegiatan itu dapat mencakup setiap indikator yang telah dirumuskan. Jika semua indikator sudah dapat ternaungi oleh kegiatan pembelajaran yang disusun maka tujuan pembelajaran akan lebih mudah dicapai dan ketuntasan siswa dalam menguasai kompetensi dasar akan sangat baik.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum menyusun langkah – langkah pembelajaran:

- a. Mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat
- b. Ketersediaan sumber belajar.
- c. Merumuskan Tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
- d. Memilih dan menetapkan isi dan muatan (bahan ajar)
- e. Merencanakan dan memperkirakan kebutuhan waktu yang sesuai.

## **2. Susunan Langkah – Langkah Pembelajaran**

Susunan Langkah-langkah standar dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

### **a. Langkah – langkah pembelajaran pendahuluan / awal**

1. Orientasi: memusatkan perhatian siswa terhadap materi yang akan dibelajarkan. Dapat dilakukan dengan menunjukkan benda yang menarik, memberikan ilustrasi, membaca berita di surat kabar dan sebagainya.
2. Apersepsi : memberikan persepsi awal kepada siswa tentang materi yang akan diajarkan. Tahap ini juga dapat digunakan untuk mengetahui pengetahuan prasyarat yang harus dimiliki siswa, dapat digali dengan melakukan pretest.
3. Motivasi : Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari mata pelajaran yang akan di sampaikan.
4. Pemberian Acuan : biasanya berkaitan dengan kajian ilmu yang akan dipelajari. Acuan dapat berupa penjelasan materi pokok dan uraian materi pelajaran secara garis besar.

5. Pembagian kelompok belajar dan penjelasan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar (sesuai dengan rencana langkah-langkah pembelajaran).

**b. Langkah – langkah pembelajaran Inti**

Kegiatan inti merupakan proses pemberian pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar yang hendak dicapai. Kegiatan inti ini harus dirinci sedemikian rupa agar siswa benar-benar memahami kompetensi dasar yang hendak dicapai. Perincian tersebut termuat dalam pembagian kegiatan inti ini menjadi tiga tahap yaitu eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi.

Langkah pembelajaran Inti ini berisi langkah-langkah sistematis yang dilalui siswa untuk dapat menkonstruksi ilmu sesuai dengan skemata (frame work) masing-masing. Langkah-langkah tersebut disusun sedemikian rupa agar siswa dapat menunjukkan perubahan perilaku sebagaimana dituangkan pada tujuan pembelajaran dan indikator.

Untuk memudahkan, sebaiknya kegiatan inti dilengkapi dengan Lembaran Kerja Siswa (LKS).

**c. Langkah – langkah pembelajaran akhir (penutup)**

Penutup merupakan kegiatan akhir pembelajaran. Menutup pelajaran tidak hanya sekadar mengakhiri pelajaran dengan salam, tetapi di sini adalah penekanan/ penguatan terhadap apa yang telah diperoleh siswa selama mengikuti pembelajaran, guru memberikan simpulan terhadap apa yang telah dipelajari. Dalam kegiatan penutup juga dilakukan penilaian dan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

Di samping itu Guru bisa mengarahkan siswa untuk membuat rangkuman/ simpulan, juga memeriksa hasil belajar siswa. Dapat dengan memberikan tes tertulis atau tes lisan atau meminta siswa untuk mengulang kembali simpulan yang telah disusun atau dalam

bentuk tanya jawab dengan mengambil  $\pm$  25% siswa sebagai sampelnya.

Langkah-langkah pembelajaran dimungkinkan disusun dalam bentuk seluruh rangkaian kegiatan, sesuai dengan karakteristik model pembelajaran yang dipilih, menggunakan urutan sintaks sesuai dengan modelnya. Oleh karena itu, kegiatan pendahuluan/awal, kegiatan inti, dan kegiatan penutup tidak harus ada dalam setiap pertemuan.

### **3. Faktor Pendukung dalam Menyusun Langkah-Langkah Pembelajaran.**

- a. Adanya fasilitas pendukung dalam proses pelaksanaan pelajaran yang akan di ajarkan. Misalnya tersedianya computer untuk mata pelajaran TIK
- b. Tingkat kompetensi guru pada satu mata pelajaran haruslah tinggi. Satu guru mengajarkan satu mata pelajaran. Agar konsentrasi siswa dan guru tidak bercabang.
- c. Situasi dalam proses pembelajaran. Menyusun langkah – langkah pembelajaran akan sulit dibuat jika keadaan suatu kelas tidak bisa kondusif.

### **4. Faktor Penghambat dalam Menyusun Langkah-Langkah Pembelajaran**

- a. Belum adanya rumusan tujuan dari suatu pembelajaran. Hal ini harus dilakukan terlebih dulu setelah itu seorang guru dapat menyusun langkah – langkah pembelajaran.
- b. Tingkat kompetensi guru yang masih rendah.
- c. Seorang guru mengampu lebih dari satu mata pelajaran sehingga dalam proses penyusunannya kurang maksimal.

### **5. Beberapa Contoh Sederhana Penyusunan Langkah-langkah Pembelajaran**

Berikut ini adalah gambaran langkah – langkah Pembelajaran :

**a. Contoh Kegiatan Awal (10 Menit)**

1. Guru menyampaikan salam kemudian mengajak siswa berdoa dengan dipimpin oleh ketua kelas.
2. Guru mengecek kehadiran siswa
3. Guru menyampaikan tema dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
4. Guru memusatkan pikiran siswa dengan mengajukan beberapa teka-teki.
5. Setelah siswa selesai menjawab teka-teki yang diajukan, guru menggali lagi pengetahuan awal siswa dengan mengkaitkannya dengan materi pelajaran yang akan di ajarkan.

**b. Contoh Kegiatan Inti (25 Menit)**

1. Guru membagi siswa kedalam 5 kelompok sesuai dengan ruang lingkup biologi yang akan dipelajari dengan cara menyiapkan beberapa kartu yang berisi beberapa soal dan bagian lainnya berupa jawaban yang dibuat berdasarkan materi yang akan di ajarkan.
2. Setiap siswa yang mendapat satu buah kartu akan memikirkan jawaban/soal dari kartu yang dipegang dan kemudian setiap siswa mencari pasangan yang mempunyai kartu yang cocok dengan kartunya (soal jawaban).
3. Setelah menemukan pasangannya para siswa dituntut untuk bergabung dalam kelompok besar sesuai dengan pembahasan dalam materi tersebut.
4. Setelah bergabung dalam kelompok besar. Siswa diharuskan melakukan diskusi dan membuat kesimpulan tentang materi yang harus dia bahas.
5. Setelah selesai melakukan diskusi dan membuat kesimpulan. Hasil kesimpulan tersebut diletakkan di depan kelas agar bisa dilihat oleh semua siswa.

6. Setelah langkah tersebut tiap kelompok menunjuk satu orang siswa sebagai tutor untuk menjelaskan materi yang menjadi pembahasannya.
7. Guru Memberikan kesempatan siswa/peserta tiap kelompok untuk menjelaskan kepada peserta lainnya baik melalui bagan/peta konsep maupun yang lainnya.
8. Setelah kegiatan di atas selesai guru menyegarkan pikiran siswa seperti menonton film, membuat sebuah permainan atau lainnya.

**c. Contoh Kegiatan Penutup (10 menit)**

1. Guru menuntun siswa untuk bersama-sama membuat kesimpulan, Guru memberikan penguatan terhadap kesimpulan yang telah diberikan oleh siswa.
2. Guru melakukan penilaian kepada siswa dengan cara memberi tes atau kuis seacara kelompok dan individu.
3. Penetapan tim yang dianggap paling baik dalam pelajaran
4. Guru menutup pembelajaran hari ini.

**6. Analisis Materi**

Penyusunan langkah – langkah pembelajaran dimaksudkan untuk memudahkan seorang Guru dalam melaksanakan proses belajar mengajar. Dengan adanya langkah – langkah pembelajaran yang baik dan jelas peserta didik dapat memahami apa yang disampaikan oleh guru serta memudahkan peserta didik dalam mencapai kompetensi dasar yang telah di tentukan. Untuk mencapai suatu kompetensi dasar harus dicantumkan langkah-langkah kegiatan setiap pertemuan. Pada dasarnya, langkah-langkah kegiatan memuat unsur kegiatan pendahuluan/awal, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.

Langkah pembelajaran pendahuluan/ awal, merupakan kegiatan awal pembelajaran yang memiliki tujuan mengkondisikan siswa pada kesiapan menerima pelajaran. Kegiatan yang dilakukan untuk mengkondisikan siswa ini dapat berupa pemberian motivasi belajar siswa dan upaya

memfokuskan siswa pada pelajaran yang akan disampaikan. Dengan kata lain kegiatan pendahuluan dapat disebut juga tahap situasional.

Yang kedua adalah langkah pembelajaran Inti, Sesuai permen No. 41 tahun 2007 Pembelajaran melalui 3 tahapan yakni eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi,:

- a. **Eksplorasi:** Peserta didik difasilitasi untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan dan mengembangkan sikap melalui kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.
- b. **Elaborasi:** Peserta didik diberi peluang untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan serta sikap lebih lanjut melalui sumber-sumber dan kegiatan-kegiatan pembelajaran lainnya sehingga pengetahuan, keterampilan, dan sikap Peserta didik lebih luas dan dalam.
- c. **Konfirmasi:** Peserta didik memperoleh umpan balik atas kebenaran, kelayakan, atau keberterimaan dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diperoleh oleh Peserta didik.

Dengan ketiga tahap tersebut siswa akan mendapat pemahaman yang kuat karena siswa tak hanya menerima dari guru saja melainkan siswa juga terlibat aktif dalam pemerolehan pemahaman dan penguasaan kompetensi dasar.

Kemudian yang ketiga, langkah pembelajaran penutup/ akhir, berupa penyampaian kesimpulan dari apa yang telah di pelajari. Langkah ini dimaksudkan agar siswa menjadi lebih yakin terhadap pemahaman yang telah siswa peroleh, karena pada dasarnya siswa akan lebih percaya ketika pemahaman yang telah mereka peroleh dibenarkan atau dikuatkan oleh guru

## 7. Penyusunan Bahan Ajar

### a. Tujuan

Bahan ajar disusun dengan tujuan:

1. Menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa, yakni bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik dan *setting* atau lingkungan sosial siswa.
2. Membantu siswa dalam memperoleh alternatif bahan ajar di samping buku-buku teks yang terkadang sulit diperoleh.
3. Memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran.

### b. Manfaat

Ada sejumlah manfaat yang dapat diperoleh apabila seorang guru mengembangkan bahan ajar sendiri, yakni antara lain; pertama, diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa, kedua, tidak lagi tergantung kepada buku teks yang terkadang sulit untuk diperoleh, ketiga, bahan ajar menjadi lebih kaya karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi, keempat, menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman guru dalam menulis bahan ajar, kelima, bahan ajar akan mampu membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dengan siswa karena siswa akan merasa lebih percaya kepada gurunya. Di samping itu, guru juga dapat memperoleh manfaat lain, misalnya tulisan tersebut dapat diajukan untuk menambah angka kredit ataupun dikumpulkan menjadi buku dan diterbitkan.

Dengan tersedianya bahan ajar yang bervariasi, maka siswa akan mendapatkan manfaat yaitu, kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik. Siswa akan lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru. Siswa juga akan mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya.

Berkaitan dengan fungsinya, bahan ajar berfungsi sebagai:

1. Pedoman bagi Guru yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada siswa.
2. Pedoman bagi Siswa yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari/dikuasainya.
3. Alat evaluasi pencapaian/penguasaan hasil pembelajaran.

### c. Pengertian

Bahan ajar atau *teaching-material*, terdiri atas dua kata yaitu *teaching* atau mengajar dan *material* atau bahan. Menurut University of Wollongong NSW 2522, AUSTRALIA pada website-nya (1998), *Teaching is defined as the process of creating and sustaining an effective environment for learning.*

Paul S. Ache lebih lanjut mengemukakan tentang material yaitu: *Books can be used as reference material, or they can be used as paper weights, but they cannot teach.*

Dalam *website* Dikmenjur dikemukakan pengertian bahwa, bahan ajar merupakan seperangkat materi/substansi pembelajaran (*teaching material*) yang disusun secara sistematis, menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran. Dengan bahan ajar memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi atau KD secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu.

Bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan guru/instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Bahan ajar adalah juga segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. (*National Center*

for Vocational Education Research Ltd/National Center for Competency Based Training).

Kemudian pengelompokan bahan ajar menurut *Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education Université de Genève* dalam websitenya adalah sebagai berikut : *Integrated media-written, audiovisual, electronic, and interactive-appears in all their programs under the name of Medienverbund or Mediamix* (Feren Universitaet and Open University respectively, <http://tecfa.unige.ch/tecfa/general/tecfapeople/peraya.html>, <http://tecfa.unige.ch/tecfa/general/tecfa-people/peraya.html>).

Media tulis, audio visual, elektronik, dan interaktif terintegrasi yang kemudian disebut sebagai *medienverbund* (bahasa Jerman yang berarti media terintegrasi) atau *mediamix*.

Sedangkan Bernd Weidenmann, 1994 dalam buku *Lernen mit Bildmedien* mengelompokkan menjadi tiga besar, pertama *auditiv* yang menyangkut radio (*Rundfunk*), kaset (*Tonkassette*), piringan hitam (*Schallplatte*). Kedua yaitu visual (*visuell*) yang menyangkut *Flipchart*, gambar (*Wandbild*), film bisu (*Stummfilm*), video bisu (*Stummvideo*), program komputer (*Computer-Lernprogramm*), bahan tertulis dengan dan tanpa gambar (*Lerntext, mit und ohne Abbildung*). Ketiga yaitu audio visual (*audiovisuell*) yang menyangkut berbicara dengan gambar (*Rede mit Bild*), pertunjukan suara dan gambar (*Tonbildschau*), dan film/video.

Dari berbagai pendapat di atas dapat disarikan bahwa bahan ajar adalah merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar.

## 8. Jenis Bahan Ajar

Berdasarkan teknologi yang digunakan, bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu bahan cetak (printed) seperti antara lain handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, wallchart, foto/gambar, model/maket. Bahan ajar dengar (audio) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan compact disk audio. Bahan ajar pandang dengar (audio visual) seperti video compact disk, film. Bahan ajar multimedia interaktif (interactive teaching material) seperti CAI (Computer Assisted Instruction), compact disk (CD) multimedia pembelajarn interaktif, dan bahan ajar berbasis web (web based learning materials).

**a. Bahan Ajar Cetak (*Printed*)**

Bahan cetak dapat ditampilkan dalam berbagai bentuk. Jika bahan ajar cetak tersusun secara baik maka bahan ajar akan mendatangkan beberapa keuntungan seperti yang dikemukakan oleh Steffen Peter Ballstaedt (1994) yaitu:

1. Bahan tertulis biasanya menampilkan daftar isi, sehingga memudahkan bagi seorang guru untuk menunjukkan kepada peserta didik bagian mana yang sedang dipelajari
2. Biaya untuk pengadaannya relatif sedikit
3. Bahan tertulis cepat digunakan dan dapat dipindah-pindah secara mudah
4. Susunannya menawarkan kemudahan secara luas dan kreativitas bagi individu
5. Bahan tertulis relatif ringan dan dapat dibaca di mana saja
6. Bahan ajar yang baik akan dapat memotivasi pembaca untuk melakukan aktivitas, seperti menandai, mencatat, membuat sketsa
7. Bahan tertulis dapat dinikmati sebagai sebuah dokumen yang bernilai besar
8. Pembaca dapat mengatur tempo secara mandiri

Berbagai jenis bahan ajar cetak, antara lain hand out, buku, modul, poster, brosur, dan leaflet.

1. Handout

Handout adalah bahan tertulis yang disiapkan oleh seorang guru untuk memperkaya pengetahuan peserta didik. Menurut kamus Oxford hal 389, *handout is prepared statement given*. Handout adalah pernyataan yang telah disiapkan oleh pembicara.

*Handout* biasanya diambilkan dari beberapa literatur yang memiliki relevansi dengan materi yang diajarkan/ KD dan materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik. Saat ini *handout* dapat diperoleh dengan berbagai cara, antara lain dengan cara down-load dari internet, atau menyadur dari sebuah buku.

## 2. Buku

Buku adalah bahan tertulis yang menyajikan ilmu pengetahuan buah pikiran dari pengarangnya. Oleh pengarangnya isi buku didapat dari berbagai cara misalnya: hasil penelitian, hasil pengamatan, aktualisasi pengalaman, otobiografi, atau hasil imajinasi seseorang yang disebut sebagai fiksi. Menurut kamus oxford hal 94, buku diartikan sebagai: *Book is number of sheet of paper, either printed or blank, fastened together in a cover*. Buku adalah sejumlah lembaran kertas baik cetakan maupun kosong yang dijilid dan diberi kulit. Buku sebagai bahan ajar merupakan buku yang berisi suatu ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tertulis.

Buku yang baik adalah buku yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang baik dan mudah dimengerti, disajikan secara menarik dilengkapi dengan gambar dan keterangan-keterangannya, isi buku juga menggambarkan sesuatu yang sesuai dengan ide penulisannya. Buku pelajaran berisi tentang ilmu pengetahuan yang dapat digunakan oleh peserta didik untuk belajar, buku fiksi akan berisi tentang fikiran-fikiran fiksi si penulis, dan seterusnya.

## 3. Modul

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang:

- a. Petunjuk belajar (Petunjuk siswa/guru)
- b. Kompetensi yang akan dicapai
- c. Content atau isi materi
- d. Informasi pendukung
- e. Latihan-latihan
- f. Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK)
- g. Evaluasi
- h. Balikan terhadap hasil evaluasi

Sebuah modul akan bermakna kalau peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya. Pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih KD dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Dengan demikian maka modul harus menggambarkan KD yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dilengkapi dengan ilustrasi.

#### 4. Lembar kegiatan siswa

Lembar kegiatan siswa (*student worksheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas.

Suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan harus jelas KD yang akan dicapainya. Lembar kegiatan dapat digunakan untuk mata pembelajaran apa saja. Tugas-tugas sebuah lembar kegiatan tidak akan dapat dikerjakan oleh peserta didik secara baik apabila tidak dilengkapi dengan buku lain atau referensi lain yang terkait dengan materi tugasnya. Tugas-tugas yang diberikan kepada peserta didik dapat berupa teoritis dan

atau tugas-tugas praktis. Tugas teoritis misalnya tugas membaca sebuah artikel tertentu, kemudian membuat resume untuk dipresentasikan. Sedangkan tugas praktis dapat berupa kerja laboratorium atau kerja lapangan, misalnya survey tentang harga cabe dalam kurun waktu tertentu di suatu tempat. Keuntungan adanya lembar kegiatan adalah bagi guru, memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran, bagi siswa akan belajar secara mandiri dan belajar memahami dan menjalankan suatu tugas tertulis.

Dalam menyiapkannya guru harus cermat dan memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai, karena sebuah lembar kerja harus memenuhi paling tidak kriteria yang berkaitan dengan tercapai/ tidaknya sebuah KD dikuasai oleh peserta didik.

#### 5. Brosur

Brosur adalah bahan informasi tertulis mengenai suatu masalah yang disusun secara sistematis atau cetakan yang hanya terdiri atas beberapa halaman dan dilipat tanpa dijilid atau selebaran cetakan yang berisi keterangan singkat tetapi lengkap tentang perusahaan atau organisasi (Kamus besar Bahasa Indonesia, Edisi Kedua, Balai Pustaka, 1996). Dengan demikian, maka brosur dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar, selama sajian brosur diturunkan dari KD yang harus dikuasai oleh siswa.

Brosur dapat menjadi bahan ajar yang menarik, karena bentuknya yang menarik dan praktis. Agar lembaran brosur tidak terlalu banyak, maka brosur didesain hanya memuat satu KD saja. Ilustrasi dalam sebuah brosur akan menambah minat peserta didik untuk menggunakannya.

#### 6. Leaflet

*A separate sheet of printed matter, often folded but not stitched (Webster's New World, 1996).* Leaflet adalah bahan cetak tertulis

berupa lembaran yang dilipat tapi tidak dimatikan/dijahit. Agar terlihat menarik biasanya leaflet didesain secara cermat dilengkapi dengan ilustrasi dan menggunakan bahasa yang sederhana, singkat serta mudah dipahami. *Leaflet* sebagai bahan ajar juga harus memuat materi yang dapat menggiring peserta didik untuk menguasai satu atau lebih KD.

#### 7. Wallchart

*Wallchart* adalah bahan cetak, biasanya berupa bagan siklus/proses atau grafik yang bermakna menunjukkan posisi tertentu. Agar *wallchart* terlihat lebih menarik bagi siswa maupun guru, maka *wallchart* didesain dengan menggunakan tata warna dan pengaturan proporsi yang baik. *Wallchart* biasanya masuk dalam kategori alat bantu melaksanakan pembelajaran, namun dalam hal ini *wallchart* didesain sebagai bahan ajar.

Karena didesain sebagai bahan ajar, maka *wallchart* harus memenuhi kriteria sebagai bahan ajar antara lain bahwa memiliki kejelasan tentang KD dan materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik, diajarkan untuk berapa lama, dan bagaimana cara menggunakannya. Sebagai contoh *wallchart* tentang siklus makhluk hidup binatang antara ular, tikus dan lingkungannya.

#### 8. Foto/Gambar

Foto/gambar memiliki makna yang lebih baik dibandingkan dengan tulisan. Foto/gambar sebagai bahan ajar tentu saja diperlukan satu rancangan yang baik agar setelah selesai melihat sebuah atau serangkaian foto/gambar siswa dapat melakukan sesuatu yang pada akhirnya menguasai satu atau lebih KD.

Menurut Weidenmann dalam buku *Lehren mit Bildmedien* menggambarkan bahwa melihat sebuah foto/gambar lebih tinggi maknanya dari pada membaca atau mendengar. Melalui membaca yang dapat diingat hanya 10%, dari mendengar yang

diingat 20%, dan dari melihat yang diingat 30%. Foto/gambar yang didesain secara baik dapat memberikan pemahaman yang lebih baik. Bahan ajar ini dalam menggunakannya harus dibantu dengan bahan tertulis. Bahan tertulis dapat berupa petunjuk cara menggunakannya dan atau bahan tes.

Sebuah gambar yang bermakna paling tidak memiliki kriteria sebagai berikut:

- a. Gambar harus mengandung sesuatu yang dapat dilihat dan penuh dengan informasi/data. Sehingga gambar tidak hanya sekedar gambar yang tidak mengandung arti atau tidak ada yang dapat dipelajari.
- b. Gambar bermakna dan dapat dimengerti. Sehingga, si pembaca gambar benar-benar mengerti, tidak salah pengertian.
- c. Lengkap, rasional untuk digunakan dalam proses pembelajaran, bahannya diambil dari sumber yang benar. Sehingga jangan sampai gambar miskin informasi yang berakibat penggunaannya tidak belajar apa-apa.

## **9. Prinsip Pengembangan Bahan Ajar**

Pengembangan bahan ajar hendaklah memperhatikan prinsip-prinsip pembelajaran. Di antara prinsip pembelajaran tersebut adalah:

- a. Mulai dari yang mudah untuk memahami yang sulit, dari yang kongkret untuk memahami yang abstrak  
Siswa akan lebih mudah memahami suatu konsep tertentu apabila penjelasan dimulai dari yang mudah atau sesuatu yang kongkret, sesuatu yang nyata ada di lingkungan mereka. Misalnya untuk menjelaskan konsep pasar, maka mulailah siswa diajak untuk berbicara tentang pasar yang terdapat di tempat mereka tinggal. Setelah itu, kita bisa membawa mereka untuk berbicara tentang berbagai jenis pasar lainnya.
- b. Pengulangan akan memperkuat pemahaman  
Dalam pembelajaran, pengulangan sangat diperlukan agar siswa lebih memahami suatu konsep. Dalam prinsip ini kita sering

mendengar pepatah yang mengatakan bahwa 5 x 2 lebih baik daripada 2 x 5. Artinya, walaupun maksudnya sama, sesuatu informasi yang diulang-ulang, akan lebih berbekas pada ingatan siswa. Namun pengulangan dalam penulisan bahan belajar harus disajikan secara tepat dan bervariasi sehingga tidak membosankan.

- c. Umpan balik positif akan memberikan penguatan terhadap pemahaman siswa

Seringkali kita menganggap enteng dengan memberikan respond yang sekedarnya atas hasil kerja siswa. Padahal respond yang diberikan oleh guru terhadap siswa akan menjadi penguatan pada diri siswa. Perkataan seorang guru seperti 'ya benar' atau 'ya kamu pintar' atau 'itu benar, namun akan lebih baik kalau begini...' akan menimbulkan kepercayaan diri pada siswa bahwa ia telah menjawab atau mengerjakan sesuatu dengan benar. Sebaliknya, respond negatif akan mematahkan semangat siswa. Untuk itu, jangan lupa berikan umpan balik yang positif terhadap hasil kerja siswa.

- d. Motivasi belajar yang tinggi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan belajar

Seorang siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi akan lebih berhasil dalam belajar. Untuk itu, maka salah satu tugas guru dalam melaksanakan pembelajaran adalah memberikan dorongan (motivasi) agar siswa mau belajar. Banyak cara untuk memberikan motivasi, antara lain dengan memberikan pujian, memberikan harapan, menjelaskan tujuan dan manfaat, memberi contoh, ataupun menceritakan sesuatu yang membuat siswa senang belajar, dll.

- e. Mencapai tujuan ibarat naik tangga, setahap demi setahap, akhirnya akan mencapai ketinggian tertentu.

Pembelajaran adalah suatu proses yang bertahap dan berkelanjutan. Untuk mencapai suatu standard kompetensi yang tinggi, perlu dibuatkan tujuan-tujuan antara. Ibarat anak tangga, semakin lebar anak tangga semakin sulit kita melangkah, namun juga anak tangga

yang terlalu kecil terlampau mudah melewatinya. Untuk itu, maka guru perlu menyusun anak tangga tujuan pembelajaran secara pas, sesuai dengan karakteristik siswa. Dalam bahan ajar, anak tangga tersebut dirumuskan dalam bentuk indikator-indikator kompetensi.

- f. Mengetahui hasil yang telah dicapai akan mendorong siswa untuk terus mencapai tujuan

Ibarat menempuh perjalanan jauh, untuk mencapai kota yang dituju, sepanjang perjalanan kita akan melewati kota-kota lain. Kita akan senang apabila pemandu perjalanan kita memberitahukan setiap kota yang dilewati, sehingga kita menjadi tahu sudah sampai di mana dan berapa jauh lagi kita akan berjalan. Demikian pula dalam proses pembelajaran, guru ibarat pemandu perjalanan. Pemandu perjalanan yang baik, akan memberitahukan kota tujuan akhir yang ingin dicapai, bagaimana cara mencapainya, kota-kota apa saja yang akan dilewati, dan memberitahukan pula sudah sampai di mana dan berapa jauh lagi perjalanan. Dengan demikian, semua peserta dapat mencapai kota tujuan dengan selamat. Dalam pembelajaran, setiap anak akan mencapai tujuan tersebut dengan kecepatannya sendiri, namun mereka semua akan sampai kepada tujuan meskipun dengan waktu yang berbeda-beda. Inilah sebagian dari prinsip belajar tuntas.

## **10. Kriteria Pemilihan Bahan Ajar**

### **a. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar**

Untuk mendapatkan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik, diperlukan analisis terhadap KI-KD, analisis sumber belajar, dan penentuan jenis serta judul bahan ajar. Analisis dimaksud dijelaskan sebagai berikut:

#### **1. Analisis KI-KD**

Analisis KI-KD dilakukan untuk menentukan kompetensi-kompetensi mana yang memerlukan bahan ajar. Dari hasil analisis ini akan dapat diketahui berapa banyak bahan ajar yang harus disiapkan dalam satu semester tertentu dan jenis bahan

ajar mana yang dipilih. Berikut diberikan contoh analisis KI-KD untuk menentukan jenis bahan ajar.

Contoh: Analisis KI-KD

Mata Pembelajaran: Kimia

Kelas :X

Semester: 2

Standar Kompetensi: Mendeskripsikan sifat-sifat larutan, metode pengukuran dan terapannya

**Tabel 2.1.1. Analisis KI-KD**

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Jenis B. Ajar
<ul style="list-style-type: none"> <li>Menguji daya hantar listrik berbagai larutan untuk membedakan larutan elektrolit dan non elektrolit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merancang percobaan uji elektrolit</li> <li>Menyimpulkan ciri-ciri hantaran arus listrik dalam berbagai larutan berdasarkan hasil pengamatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Larutan elektrolit dan non elektrolit</li> <li>Ciri-ciri elektrolit dan non elektrolit</li> <li>.....dst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyusun rancangan percobaan untuk mengidentifikasi larutan elektrolit dan non elektrolit</li> <li>Diskusi informasi tentang hasil rancangan percobaan.</li> <li>Melakukan percobaan daya hantar listrik untuk menentukan ciri-ciri larutan yg bersifat elektrolit dan non elektrolit</li> </ul>	Buku, LKS
				LKS

Kebutuhan bahan ajar dapat dilihat dari analisis di atas, jenis bahan ajar dapat diturunkan dari pengalaman belajarnya. Semakin jelas pengalaman belajar diuraikan akan semakin mudah guru menentukan jenis bahan ajarnya. Jika analisis

dilakukan terhadap seluruh SK, maka akan diketahui berapa banyak bahan ajar yang harus disiapkan oleh guru.

## 2. Analisis Sumber Belajar

Sumber belajar yang akan digunakan sebagai bahan penyusunan bahan ajar perlu dilakukan analisis. Analisis dilakukan terhadap ketersediaan, kesesuaian, dan kemudahan dalam memanfaatkannya. Caranya adalah menginventarisasi ketersediaan sumber belajar yang dikaitkan dengan kebutuhan.

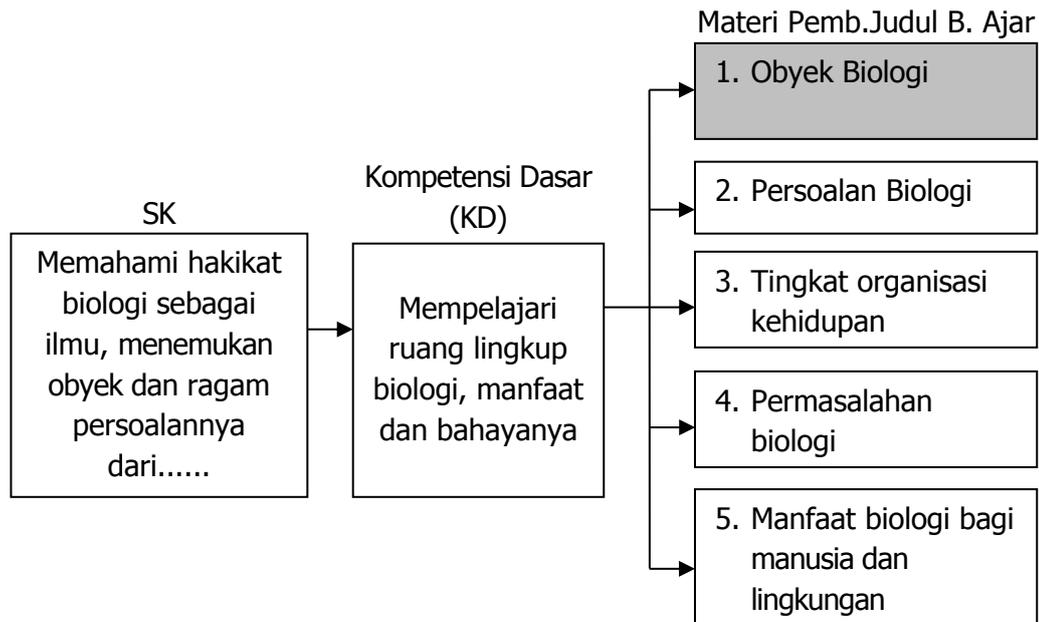
### **b. Pemilihan dan Penentuan Bahan Ajar**

Pemilihan dan penentuan bahan ajar dimaksudkan untuk memenuhi salah satu kriteria bahwa bahan ajar harus menarik, dapat membantu siswa untuk mencapai kompetensi. Sehingga bahan ajar dibuat sesuai dengan kebutuhan dan kecocokan dengan KD yang akan diraih oleh peserta didik. Jenis dan bentuk bahan ajar ditetapkan atas dasar analisis kurikulum dan analisis sumber bahan sebelumnya.

## **11. Penyusunan Peta Bahan Ajar**

Peta kebutuhan bahan ajar disusun setelah diketahui berapa banyak bahan ajar yang harus disiapkan melalui analisis kebutuhan bahan ajar. Peta Kebutuhan bahan ajar sangat diperlukan guna mengetahui jumlah bahan ajar yang harus ditulis dan sekuensi atau urutan bahan ajarnya seperti apa. Sekuensi bahan ajar ini sangat diperlukan dalam menentukan prioritas penulisan. Di samping itu peta dapat digunakan untuk menentukan sifat bahan ajar, apakah dependen (tergantung) atau independen (berdiri sendiri). Bahan ajar dependen adalah bahan ajar yang ada kaitannya antara bahan ajar yang satu dengan bahan ajar yang lain, sehingga dalam penulisannya harus saling memperhatikan satu sama lain, apalagi kalau saling mempersyaratkan. Sedangkan bahan ajar independen adalah bahan ajar yang berdiri sendiri atau dalam penyusunannya tidak harus memperhatikan atau terikat dengan bahan ajar yang lain.

Sebagai contoh peta bahan ajar untuk Biologi SMA semester I Peta diambil dari SK nomor 2, KD nomor 1, dimana materi pokok sebagai judul bahan ajar.



Gambar 2.1.1. Peta bahan ajar

## 12. Struktur Bahan Ajar

Dalam penyusunan bahan ajar terdapat perbedaan dalam strukturnya antara bahan ajar yang satu dengan bahan ajar yang lain. Guna mengetahui perbedaan-perbedaan dimaksud dapat dilihat pada matrik berikut ini:

**Tabel 2.1.2. Matriks Bahan Ajar Cetak (*Printed*)**

No.	Komponen	Ht	Bu	Ml	LKS	Bro	Lf	Wch	F/Gb	Mo/M
1.	Judul	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2.	Petunjuk belajar	-		√	√	-	-	-	-	-
3.	KD/MP	-	√	√	√	√	√	**	**	**
4.	Informasi pendukung	√		√	√	√	√	**	**	**
5.	Latihan	-	√	√	-	-	-	-	-	-
6.	Tugas/langkah kerja	-		√	√	-	-	-	**	**
7.	Penilaian	-	√	√	√	√	√	**	**	**

Ht: handout, Bu: Buku, Ml: Modul, LKS: Lembar Kegiatan Siswa, Bro: Brosur, Lf: Leaflet, Wch: Wallchart, F/Gb: Foto/ Gambar, Mo/M: Model/Maket

### 13. Penyusunan Bahan Ajar Cetak

Bahan ajar dapat berupa handout, buku, lembar kegiatan siswa (LKS), modul, brosur atau leaflet, *Wallchart*, Foto/Gambar, Model/Maket. Dalam menyusun bahan yang perlu diperhatikan adalah bahwa judul atau materi yang disajikan harus berintikan KD atau materi pokok yang harus dicapai oleh peserta didik, di samping itu menurut Steffen-Peter Ballstaedt bahan ajar cetak harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

- a. **Susunan tampilan**, yang menyangkut: Urutan yang mudah, judul yang singkat, terdapat daftar isi, struktur kognitifnya jelas, rangkuman, dan tugas pembaca.
- b. **Bahasa yang mudah**, menyangkut: mengalirnya kosa kata, jelasnya kalimat, jelasnya hubungan kalimat, kalimat yang tidak terlalu panjang.
- c. **Menguji pemahaman**, yang menyangkut: menilai melalui orangnya, check list untuk pemahaman.
- d. **Stimulan**, yang menyangkut: enak tidaknya dilihat, tulisan mendorong pembaca untuk berfikir, menguji stimulan.

- e. **Kemudahan dibaca**, yang menyangkut: keramahan terhadap mata (huruf yang digunakan tidak terlalu kecil dan enak dibaca), urutan teks terstruktur, mudah dibaca.
- f. **Materi instruksional**, yang menyangkut: pemilihan teks, bahan kajian, lembar kerja (work sheet).

Berikut ini adalah hal-hal yang harus diperhatikan dalam penyusunan bahan ajar dalam bentuk tertentu:

**a. Handout**

Istilah handout memang belum ada padanannya dalam bahasa Indonesia. Handout biasanya merupakan bahan ajar tertulis yang diharapkan dapat mendukung bahan ajar lainnya atau penjelasan dari guru. Steffen-Peter Ballstaedt mengemukakan dua fungsi dari handout yaitu:

1. Guna membantu pendengar agar tidak perlu mencatat.
2. Sebagai pendamping penjelasan si penceramah/guru.

Sebuah handout harus memuat paling tidak:

1. Menuntun pembicara secara teratur dan jelas
2. Berpusat pada pengetahuan hasil dan pernyataan padat.
3. Grafik dan tabel yang sulit digambar oleh pendengar dapat dengan mudah didapat.

Sesuai dengan yang telah dijelaskan di atas bahwa handout disusun atas dasar KD yang harus dicapai oleh peserta didik. Dengan demikian maka handout harus diturunkan dari kurikulum. Handout biasanya merupakan bahan tertulis tambahan yang dapat memperkaya peserta didik dalam belajar untuk mencapai kompetensinya.

Langkah-langkah menyusun handout adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis kurikulum
2. Menentukan judul handout, sesuaikan dengan KD dan materi pokok yang akan dicapai.

3. Mengumpulkan referensi sebagai bahan penulisan. Upayakan referensi terkini dan relevan dengan materi pokoknya.
4. Menulis handout, dalam menulis upayakan agar kalimat yang digunakan tidak terlalu panjang, untuk siswa SMA diperkirakan jumlah kata per kalimatnya tidak lebih dari 25 kata dan dalam satu paragraf usahakan jumlah kalimatnya antara 3 – 7 kalimat saja.
5. Mengevaluasi hasil tulisan dengan cara dibaca ulang, bila perlu dibaca orang lain terlebih dahulu untuk mendapatkan masukan.
6. Memperbaiki handout sesuai dengan kekurangan-kekurangan yang ditemukan.
7. Gunakan berbagai sumber belajar yang dapat memperkaya materi handout misalnya buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.

#### **b. Buku**

Sebuah buku biasanya akan berisi tentang sesuatu yang menjadi buah pikiran dari seorang pengarangnya. Jika seorang guru menyiapkan sebuah buku yang digunakan sebagai bahan ajar maka buah pikirannya harus diturunkan dari KD yang tertuang dalam kurikulum, sehingga buku akan memberi makna sebagai bahan ajar bagi peserta didik yang mempelajarinya.

Sebuah buku akan dimulai dari latar belakang penulisan, definisi/ pengertian dari judul yang dikemukakan, penjelasan ruang lingkup pembahasan dalam buku, hukum atau aturan-aturan yang dibahas, contoh-contoh yang diperlukan, hasil penelitian, data dan interpretasinya, berbagai argumen yang sesuai untuk disajikan.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan oleh seorang guru dalam menulis buku adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari kurikulum dengan cara menganalisisnya
2. Menentukan judul buku yang akan ditulis sesuai dengan SK yang akan disediakan bukunya.

3. Merancang outline buku agar isi buku lengkap mencakup seluruh aspek yang diperlukan untuk mencapai suatu kompetensi.
4. Mengumpulkan referensi sebagai bahan penulisan, upayakan untuk menggunakan referensi terkini dan relevan dengan bahan kajiannya.
5. Menulis buku dilakukan dengan memperhatikan penyajian kalimat yang disesuaikan dengan usia dan pengalaman pembacanya. Untuk siswa SMA upayakan untuk membuat kalimat yang tidak terlalu panjang, maksimal 25 kata per kalimat dan dalam satu paragraf 3 – 7 kalimat.
6. Mengevaluasi/mengedit hasil tulisan dengan cara membaca ulang. Jika ada kekurangan segera dilakukan penambahan.
7. Memperbaiki tulisan
8. Gunakan berbagai sumber belajar yang dapat memperkaya materi misalnya buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.

**c. Modul**

Modul adalah seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga penggunaannya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator/guru. Dengan demikian maka sebuah modul harus dapat dijadikan sebuah bahan ajar sebagai pengganti fungsi guru. Kalau guru memiliki fungsi menjelaskan sesuatu maka modul harus mampu menjelaskan sesuatu dengan bahasa yang mudah diterima peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya.

Dalam menulis bahan ajar modul terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui, yaitu:

1. Analisis KI dan KD

Analisis dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar. Dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat inti dari materi yang akan diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa

dan hasil belajar kritis yang harus dimiliki oleh siswa (*critical learning outcomes*) itu seperti apa.

2. Menentukan judul-judul modul

Judul modul ditentukan atas dasar KD-KD atau materi pembelajaran yang terdapat dalam silabus. Satu kompetensi dapat dijadikan sebagai judul modul apabila kompetensi itu tidak terlalu besar, sedangkan besarnya kompetensi dapat dideteksi antara lain dengan cara apabila diuraikan ke dalam materi pokok mendapatkan maksimal 4 MP, maka kompetensi itu telah dapat dijadikan sebagai satu judul modul. Namun apabila diuraikan menjadi lebih dari 4 MP, maka perlu dipikirkan kembali apakah perlu dipecah misalnya menjadi 2 judul modul.

3. Pemberian kode modul

Kode modul sangat diperlukan guna memudahkan dalam pengelolaan modul. Biasanya kode modul merupakan angka-angka yang diberi makna, misalnya digit pertama, angka satu (1) berarti IPA, (2) : IPS. (3) : Bahasa. Kemudian digit kedua merupakan klasifikasi/kelompok utama kajian atau aktivitas atau spesialisasi pada jurusan yang bersangkutan. Misalnya jurusan IPA, nomor 1 digit kedua berarti Fisika, 2 Kimia, 3 Biologi dan seterusnya.

4. Penulisan Modul

Penulisan modul dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Perumusan KD yang harus dikuasai

Rumusan KD pada suatu modul merupakan spesifikasi kualitas yang seharusnya telah dimiliki oleh siswa setelah ia berhasil menyelesaikan modul tersebut. KD yang tercantum dalam modul diambil dari pedoman khusus kurikulum 2004. Apabila siswa tidak berhasil memiliki tingkah laku sebagai yang dirumuskan dalam KD itu, maka KD pembelajaran

dalam modul itu harus dirumuskan kembali. Dalam hal ini barangkali bahan ajar yang gagal, bukan siswa yang gagal. Kembali pada terminal behaviour, jika terminal behaviour diidentifikasi secara tepat, maka apa yang harus dikerjakan untuk mencapainya dapat ditentukan secara tepat pula.

Contoh Rumusan KD yang harus dikuasai: Mampu menguji daya hantar listrik berbagai larutan untuk membedakan larutan elektrolit dan non elektrolit hasilnya memenuhi kriteria sebagai berikut:

- 1) Ada rancangan percobaan elektrolit .
- 2) Terdapat kesimpulan ciri-ciri hantaran arus listrik dalam berbagai larutan berdasarkan hasil pengamatan.
- 3) Mengelompokkan larutan ke dalam larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan sifat hantaran listriknya.
- 4) Menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan arus listrik.
- 5) Menjelaskan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion dan senyawa kovalen polar.

b. Menentukan alat evaluasi/penilaian

*Criterion items* adalah sejumlah pertanyaan atau tes yang digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan siswa dalam menguasai suatu KD dalam bentuk tingkah laku. Karena pendekatan pembelajarannya yang digunakan adalah kompetensi, dimana sistem evaluasinya didasarkan pada penguasaan kompetensi, maka alat evaluasi yang cocok adalah menggunakan pendekatan Panilaian Acuan Patokan (PAP) atau *Criterion Referenced Assesment*.

Evaluasi dapat segera disusun setelah ditentukan KD yang akan dicapai sebelum menyusun materi dan lembar kerja/tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Hal ini

dimaksudkan agar evaluasi yang dikerjakan benar-benar sesuai dengan apa yang dikerjakan oleh siswa.

**Tabel 2.1.3. Contoh evaluasi dari contoh KD di atas:**

No	(75% kriteria keberhasilan)*	Ya	Tdk
1.	Ada rancangan percobaan elektrolit.		
2.	Terdapat kesimpulan ciri-ciri hantaran arus listrik dalam berbagai larutan berdasarkan hasil pengamatan.		
3.	Mengelompokkan larutan ke dalam larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan sifat hantaran listriknya.		
4.	Menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan arus listrik.		
5.	Menjelaskan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion dan senyawa kovalen polar.		
	Total		

Catatan \*): Jika 75% dari ke-5 kriteria terpenuhi, maka dinyatakan lulus.

c. Penyusunan Materi

Materi atau isi modul sangat tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi modul akan sangat baik jika menggunakan referensi-referensi mutakhir yang memiliki relevansi dari berbagai sumber misalnya buku, internet, majalah, jurnal hasil penelitian. Materi modul tidak harus ditulis seluruhnya, dapat saja dalam modul itu ditunjukkan referensi yang digunakan agar siswa membaca lebih jauh tentang materi itu. Tugas-tugas harus ditulis secara jelas guna mengurangi pertanyaan dari siswa tentang hal-hal yang seharusnya siswa dapat melakukannya. Misalnya tentang tugas diskusi. Judul diskusi diberikan secara jelas dan didiskusikan dengan siapa, berapa orang dalam kelompok diskusi dan berapa lama.

Kalimat yang disajikan tidak terlalu panjang. Bagi siswa SMA upayakan untuk membuat kalimat yang tidak terlalu panjang,

maksimal 25 kata per-kalimat dan dalam satu paragraf 3–7 kalimat.

Gambar-gambar yang sifatnya mendukung isi materi sangat diperlukan, karena di samping memperjelas penjelasan juga dapat menambah daya tarik bagi siswa untuk mempelajarinya.

d. Urutan pembelajaran

Urutan pembelajaran dapat diberikan dalam petunjuk menggunakan modul. Misalnya dibuat petunjuk bagi guru yang akan mengajarkan materi tersebut dan petunjuk bagi siswa. Petunjuk siswa diarahkan kepada hal-hal yang harus dikerjakan dan yang tidak boleh dikerjakan oleh siswa, sehingga siswa tidak perlu banyak bertanya, guru juga tidak perlu terlalu banyak menjelaskan atau dengan kata lain guru berfungsi sebagai fasilitator.

e. Struktur bahan ajar/modul

Struktur modul dapat bervariasi, tergantung pada karakter materi yang akan disajikan, ketersediaan sumberdaya dan kegiatan belajar yang akan dilakukan. Secara umum modul harus memuat paling tidak:

- 1) Judul
- 2) Petunjuk belajar (Petunjuk siswa/guru)
- 3) Kompetensi yang akan dicapai
- 4) Informasi pendukung
- 5) Latihan-latihan
- 6) Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK)
- 7) Evaluasi/Penilaian

**d. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)**

Lembar kegiatan siswa akan memuat paling tidak: judul, KD yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan

untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan.

Dalam menyiapkan lembar kegiatan siswa dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKS. Biasanya dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat materi pokok dan pengalaman belajar dari materi yang akan diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa.

2. Menyusun peta kebutuhan LKS

Peta kebutuhan LKS sangat diperlukan guna mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis dan sekuensi atau urutan LKS-nya juga dapat dilihat. Sekuens LKS ini sangat diperlukan dalam menentukan prioritas penulisan. Diawali dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

3. Menentukan judul-judul LKS

Judul LKS ditentukan atas dasar KD-KD, materi-materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu KD dapat dijadikan sebagai judul modul apabila kompetensi itu tidak terlalu besar, sedangkan besarnya KD dapat dideteksi antara lain dengan cara apabila diuraikan ke dalam materi pokok (MP) mendapatkan maksimal 4 MP, maka kompetensi itu telah dapat dijadikan sebagai satu judul LKS. Namun apabila diuraikan menjadi lebih dari 4 MP, maka perlu dipikirkan kembali apakah perlu dipecah misalnya menjadi 2 judul LKS.

4. Penulisan LKS

Penulisan LKS dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Perumusan KD yang harus dikuasai  
Rumusan KD pada suatu LKS langsung diturunkan dari dokumen SI.
- b. Menentukan alat Penilaian  
Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik. Karena pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah kompetensi, dimana penilaiannya didasarkan pada penguasaan kompetensi, maka alat penilaian yang cocok adalah menggunakan pendekatan Penilaian Acuan Patokan (PAP) atau *Criterion Referenced Assesment*. Dengan demikian guru dapat menilainya melalui proses dan hasil kerjanya.
- c. Penyusunan Materi  
Materi LKS sangat tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi LKS dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari. Materi dapat diambil dari berbagai sumber seperti buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian. Agar pemahaman siswa terhadap materi lebih kuat, maka dapat saja dalam LKS ditunjukkan referensi yang digunakan agar siswa membaca lebih jauh tentang materi itu. Tugas-tugas harus ditulis secara jelas guna mengurangi pertanyaan dari siswa tentang hal-hal yang seharusnya siswa dapat melakukannya, misalnya tentang tugas diskusi. Judul diskusi diberikan secara jelas dan didiskusikan dengan siapa, berapa orang dalam kelompok diskusi dan berapa lama.
- d. Struktur LKS  
Struktur LKS secara umum adalah sebagai berikut:
- 1) Judul
  - 2) Petunjuk belajar (Petunjuk siswa)
  - 3) Kompetensi yang akan dicapai
  - 4) Informasi pendukung

- 5) Tugas-tugas dan langkah-langkah kerja
- 6) Penilaian

**e. Brosur**

Dalam menyusun sebuah brosur sebagai bahan ajar, brosur paling tidak memuat antara lain:

1. Judul diturunkan dari KD atau materi pokok sesuai dengan besar kecilnya materi.
2. KD/materi pokok yang akan dicapai, diturunkan dari SI dan SKL.
3. Informasi pendukung dijelaskan secara jelas, padat, menarik memperhatikan penyajian kalimat yang disesuaikan dengan usia dan pengalaman pembacanya. Untuk siswa SMA upayakan untuk membuat kalimat yang tidak terlalu panjang, maksimal 25 kata per kalimat dan dalam satu paragraf 3 – 7 kalimat.
4. Tugas-tugas dapat berupa tugas membaca buku tertentu yang terkait dengan materi belajar dan membuat resumennya. Tugas dapat diberikan secara individu atau kelompok dan ditulis dalam kertas lain.
5. Penilaian dapat dilakukan terhadap hasil karya dari tugas yang diberikan.
6. Gunakan berbagai sumber belajar yang dapat memperkaya materi misalnya buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.

**f. Leaflet**

Dalam membuat leaflet secara umum sama dengan membuat brosur, bedanya hanya dalam penampilan fisiknya saja, sehingga isi leaflet dapat dilihat pada brosur di atas. Leaflet biasanya ditampilkan dalam bentuk dua kolom kemudian dilipat.

**g. Wallchart**

*Wallchart* biasanya memuat bagan atau siklus tertentu. Misalnya tentang siklus makhluk hidup binatang antara ular, tikus dan lingkungannya atau proses dari suatu kegiatan laboratorium. Dalam mempersiapkannya *wallchart* paling tidak berisi tentang:

1. Judul diturunkan dari KD atau materi pokok sesuai dengan besar kecilnya materi.
2. Petunjuk penggunaan wallchart, dimaksudkan agar wallchart tidak terlalu banyak tulisan.
3. Informasi pendukung dijelaskan secara jelas, padat, menarik dalam bentuk gambar, bagan atau siklus.
4. Tugas-tugas ditulis dalam lembar kertas lain, misalnya berupa tugas membaca buku tertentu yang terkait dengan materi belajar dan membuat resumennya. Tugas lain misalnya menugaskan siswa untuk menggambar atau membuat bagan ulang. Tugas dapat diberikan secara individu atau kelompok.
5. Penilaian dapat dilakukan terhadap hasil karya dari tugas yang diberikan.
6. Gunakan berbagai sumber belajar yang dapat memperkaya materi misalnya buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.

#### **h. Foto/Gambar**

Dalam menyiapkan sebuah gambar untuk bahan ajar dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Judul diturunkan dari KD atau materi pokok sesuai dengan besar kecilnya materi. Jika foto, maka judulnya dapat ditulis dibaliknya.
2. Buat desain tentang foto/gambar yang diinginkan dengan membuat storyboard. Storyboard foto tidak akan sebanyak untuk video/film.
3. Informasi pendukung diambilkan dari storyboard secara jelas, padat, menarik ditulis dibalik foto. Gunakan sumber lain yang dapat memperkaya materi misalnya foto, internet, buku. Agar foto enak dilihat dan memuat cukup informasi, maka sebaiknya foto/gambar berukuran paling tidak 20-R.
4. Pengambilan gambar dilakukan atas dasar storyboard. Agar hasilnya baik dikerjakan oleh orang yang menguasai penggunaan foto, atau kalau gambar digambar oleh orang yang terampil menggambar.

5. Editing terhadap foto/gambar dilakukan oleh orang yang menguasai substansi/isi materi video/film.
6. Agar hasilnya memuaskan, sebaiknya sebelum digandakan dilakukan penilaian terhadap program secara keseluruhan baik secara substansi, edukasi maupun sinematografinya.
7. Foto/gambar biasanya tidak interaktif, namun tugas-tugasnya dapat diberikan pada akhir penampilan gambar, misalnya untuk pembelajaran bahasa Inggris siswa diminta untuk menceritakan ulang secara oral tentang situasi dalam foto/gambar. Tugas-tugas dapat juga ditulis dalam lembar kertas lain, misalnya berupa menceritakan ulang tentang foto/ gambar yang dilihatnya dalam bentuk tertulis. Tugas dapat diberikan secara individu atau kelompok.
8. Penilaian dapat dilakukan terhadap penampilan siswa dalam menceritakan kembali foto/gambar yang dilihatnya atau cerita tertulis dari foto/gambar yang telah dilihatnya.

**i. Model/Maket**

Model/maket yang didesain secara baik akan memberikan makna yang hampir sama dengan benda aslinya. Weidermann mengemukakan bahwa dengan melihat benda aslinya yang berarti dapat dipegang, maka peserta didik akan lebih mudah dalam mempelajarinya. Misalnya dalam pembelajaran biologi siswa dapat melihat secara langsung bagian-bagian tubuh manusia melalui sebuah model. Biasanya model semacam ini dapat dibuat dengan skala 1:1 artinya benda yang dilihat memiliki besar yang persis sama dengan benda aslinya atau dapat juga dengan skala yang lebih kecil, tergantung pada benda apa yang akan dibuat modelnya. Bahan ajar semacam ini tidak dapat berdiri sendiri melainkan harus dibantu dengan bahan tertulis agar memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran maupun siswa dalam belajar.

Dalam memanfaatkan model/maket sebagai bahan ajar harus menggunakan KD dalam kurikulum sebagai acuannya.

1. Judul diturunkan dari kompetensi dasar atau materi pokok sesuai dengan besar kecilnya materi.
2. Membuat rancangan sebuah model yang akan dibuat baik substansinya maupun bahan yang akan digunakan sebagai model.
3. Informasi pendukung dijelaskan secara jelas, padat, menarik pada selembar kertas. Karena tidak mungkin sebuah model memuat informasi tertulis kecuali keterangan-keterangan singkat saja. Gunakan berbagai sumber yang dapat memperkaya informasi misalnya buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.
4. Agar hasilnya memuaskan, sebaiknya pembuatan model atau maket dilakukan oleh orang yang memiliki keterampilan untuk membuatnya. Bahan yang digunakan tentu saja disesuaikan dengan kemampuan keuangan dan kemudahan dalam mencarinya.
5. Tugas dapat diberikan pada akhir penjelasan sebuah model, dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan oral. Tugas-tugas dapat juga ditulis dalam lembar kertas lain, misalnya berupa tugas menjelaskan secara tertulis tentang misalnya untuk pembelajaran biologi, fungsi jantung bagi kehidupan manusia. Tugas dapat diberikan secara individu atau kelompok.
6. Penilaian dapat dilakukan terhadap jawaban lisan atau tertulis dari pertanyaan yang diberikan.

#### **D. Aktivitas Pembelajaran**

Aktivitas pembelajaran yang ada pada kegiatan pembelajaran mengenai menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu ini antara lain

1. Mengamati:  
Mengamati berbagai aspek dalam menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu.
2. Menanyakan:

Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu.

3. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan mengenai menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu.

4. Mengasosiasikan:

Mengkatagorikan informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu.

5. Mengkomunikasikan :

Menyampaikan hasil konseptualisasi menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu dalam bentuk lisan, tulisan, diagram, bagan, gambar atau media lainnya.

Dalam pembelajaran ini peserta diklat diharapkan mengikuti prosedur sebagai berikut:

1. Pahami tujuan pembelajaran dengan seksama.
2. Bacalah materi secara runtut dan temukan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam tujuan pembelajaran tersebut.
3. Berhentilah sejenak pada poin-poin penting yang merupakan jawaban yang disebutkan dalam tujuan, lakukan berbagai tindakan yang memungkinkan Saudara memahaminya dengan baik, termasuk menanyakannya kepada instruktur.
4. Catatlah kesulitan yang Saudara dapatkan dalam modul ini untuk ditanyakan pada instruktur pada saat kegiatan tatap muka. Bacalah referensi lainnya yang berhubungan dengan materi modul agar Saudara mendapatkan tambahan pengetahuan.
5. Tutuplah buku Saudara, lalu cobalah menjawab pertanyaan yang ada pada tujuan tersebut.

6. Jika jawaban Saudara kurang memuaskan, lakukan pengulangan.atau diskusikan dengan teman lainnya.

### **E. Daftar Pustaka**

Conny Semiawan dkk. 1990. *Pendekatan Keterampilan Proses. Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia.

## **KEGIATAN BELAJAR 2**

### **MEMILIH MATERI PEMBELAJARAN YANG DIAMPU YANG TERKAIT DENGAN PENGALAMAN BELAJAR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN**

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

Setelah mempelajari ini, guru diharapkan dapat memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.

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

1. Guru dapat menjelaskan kriteria pemilihan materi pembelajaran dengan benar.
2. Guru dapat mengidentifikasi materi pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran dan pengalaman belajar.
3. Guru dapat memilih materi pembelajaran sesuai dengan hasil identifikasi.

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

##### **1. Pendahuluan**

Materi pembelajaran adalah bagian dari isi rumusan Kompetensi Dasar (KD), merupakan muatan dari pengalaman belajar yang diinteraksikan di antara peserta didik dengan lingkungannya untuk mencapai kemampuan dasar berupa perubahan perilaku sebagai hasil belajar dari mata pelajaran.

##### **2. Deskripsi**

###### **a. Mengembangkan Materi Pembelajaran**

Materi pembelajaran dikembangkan dari Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) sesuai dengan tuntutan KD dari KI-3 (Pengetahuan) dan KD dari KI-4 (Keterampilan), dimana IPK adalah jabaran dari KD teranalisis, dan materi pembelajaran disesuaikan dengan silabus atau buku teks.

Untuk melakukan pengembangan materi pembelajaran mempertimbangkan hal-hal berikut:

1. Potensi peserta didik
2. Relevansi dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan
3. Tingkat perkembangan fisik, intelektual, emosional, social dan spiritual peserta didik
4. Kebermanfaatan bagi peserta didik
5. Struktur keilmuan
6. Alokasi waktu

**b. Merumuskan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)**

Untuk merumuskan IPK dapat digunakan rambu-rambu sebagai berikut:

1. Indikator merupakan penanda perilaku pengetahuan (KD dari KI-3) dan perilaku keterampilan (KD dari KI-4) yang dapat diukur dan atau diobservasi.
2. Indikator perilaku sikap spiritual (KD dari KI-1) dan sikap sosial (KD dari KI-2) dapat tidak dirumuskan sebagai indikator pencapaian kompetensi pada RPP, tetapi perilaku sikap spiritual dan sikap sosial harus dikaitkan pada perumusan tujuan pembelajaran.
3. Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) menggunakan dimensi proses kognitif (dari memahami sampai dengan mengevaluasi) dan dimensi pengetahuan (fakta, konsep, prosedur, dan meta kognitif) yang sesuai dengan KD, namun tidak menutup kemungkinan perumusan indikator dimulai dari serendah-rendahnya C2 **sampai setara dengan KD hasil analisis dan rekomendasi.**
4. IPK dirumuskan melalui langkah-langkah sebagai berikut:
  - a. Tentukan kedudukan KD dari KI-3 dan KD dari KI-4 berdasarkan gradasinya dan tuntutan KI.

- b. Tentukan dimensi pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural, metakognitif).
- c. Tentukan bentuk keterampilan, apakah keterampilan abstrak atau keterampilan konkret.
- d. Untuk keterampilan kongkret pada kelas X (sebagai contoh) menggunakan kata kerja operasional sampai tingkat membiasakan/manipulasi. Sedangkan untuk kelas XI (sebagai contoh) sampai minimal pada tingkat mahir/presisi. Selanjutnya untuk kelas XII (sebagai contoh) sampai minimal pada tingkat 'menjadi gerakan alami'/artikulasi pada taksonomi psikomotor Simpson atau Dave.
- e. Rumusan IPK pada setiap KD dari KI-3 dan pada KD dari KI-4 minimal memiliki 2 (dua) indikator.

**Contoh Penjabaran Indikator Pencapaian Kompetensi, Tujuan Pembelajaran dan Materi Pembelajaran**

**a Contoh Penjabaran Indikator Pencapaian Kompetensi**

**Tabel 2.1.4. Penjabaran KI dan KD ke dalam Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan Materi Pembelajaran (diambil dari Permendikbud Nomor 60 tahun 2014)**

Mata Pelajaran: PENYEDIAAN AIR BERSIH

Kompetensi Inti Kelas XI	Kompetensi Dasar
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam penyediaan air bersih. 1.2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam penyediaan air bersih
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	2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam penyediaan air bersih 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dan cara teknik

Kompetensi Inti Kelas XI	Kompetensi Dasar
berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	penyediaan air bersih. 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam teknik penyediaan air bersih.

Kompetensi Inti Kelas XI	Kompetensi Dasar	Analisis dan Rekomendasi KD*)	IPK	Materi Pembelajaran
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi,	3.1 Mengidentifikasi air bersih	KD 3.1 “Mengidentifikasi” merupakan gradasi C1 belum terkait dengan KI-3 yaitu C2 (memahami) sampai C4 (menganalisis), sedangkan tingkat pengetahuan “air bersih” merupakan pengetahuan	3.1.1 Membedakan jenis air bersih berdasarkan fungsi 3.1.2 Merinci bagian utama air bersih sesuai konstruksi. 3.1.3 Menghitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definisi air bersih</li> <li>• Macam-macam air bersih dan fungsinya</li> <li>• Bagian-bagian utama air bersih</li> <li>• Dimensi air</li> </ul>

<p>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>faktual, belum utuh terkait KI-3 yaitu sampai metakognitif</p> <p><b>Rekomendasi:</b> Kemampuan KD-3.1 dan 3.2 diperbaiki pada perumusan IPK dan Tujuan pembelajaran. Demikian juga gradasi pengetahuan ditingkatkan minimal sampai prosedural di RPP</p>	<p>dimensi air bersih berdasarkan parameter</p> <p>3.1.4 Menguraikan perlengkapan air bersih sesuai peran</p>	<p>bersih</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis dan fungsi perlengkapan tekni penyediaan air bersih</li> </ul>
<p>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</p>	<p>4.1. Menggunakan air bersih untuk berbagai jenis pekerjaan</p>	<p>KD 4.1 dan KD 4.2</p> <p>“Menggunakan” mesin.../alat ... merupakan keterampilan konkret gradasi <b>manipulasi</b> (P2 Dave), belum terkait dengan tuntutan KI-4 yaitu mengolah, menalar, dan menyaji (P3-P5 abstrak</p>	<p>4.1.1 Memilih perlengkapan air bersih sesuai fungsi</p> <p>4.1.2 Menentukan alat bantu kerja penyediaan air bersih sesuai fungsi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemilihan perlengkapan air bersih</li> <li>• Alat bantu kerja penyediaan air bersih</li> <li>• Penggunaan/ pengoperasian air bersih</li> </ul>

<p>kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung</p>		<p>Dyers), padanannya sampai <b>artikulasi</b> (P4 konkrit Dave)  <b>Rekomendasi:</b> Belum ada KD-4 abstrak sampai gradasi menyaji (P5) dan belum ada KD-4 konkrit sampai tingkat artikulasi (P4). Jadi di tingkatkan pada IPK dan Tujuan pembelajaran untuk RPP</p>	<p>4.1.3 Mengoperasikan air bersih sesuai SOP  4.1.4 Menyajikan laporan proses penyediaan air bersih berdasarkan telaah dan asosiasi referensi rujukan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelaporan telaah proses penyediaan air bersih</li> </ul>
		<p>Pasangan KD-3.1 (C1), KD-4.1 (P2 konkrit); jadi KD-3.1 belum memenuhi linearitas tingkatan KD-4.1.  <b>Rekomendasi</b> perlu ditingkatkan pada IPK dan Tujuan Pembelajaran pada RPP</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

\*) Diambil dari Tabel 4.4 dan Tabel 4.5

### c. Merumuskan Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan kompetensi dasar (KD-3 dan KD-4) dengan mengaitkan KD dari KI-1 dan KI-2. Perumusan tujuan pembelajaran menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan atau diukur, mencakup ranah sikap, ranah pengetahuan, dan ranah keterampilan, yang diturunkan dari indikator atau merupakan jabaran lebih rinci dari indikator.

Perumusan tujuan pembelajaran mengandung rumusan *Audience*, *Behavior*, *Condition* dan *Degree* (ABCD), yaitu

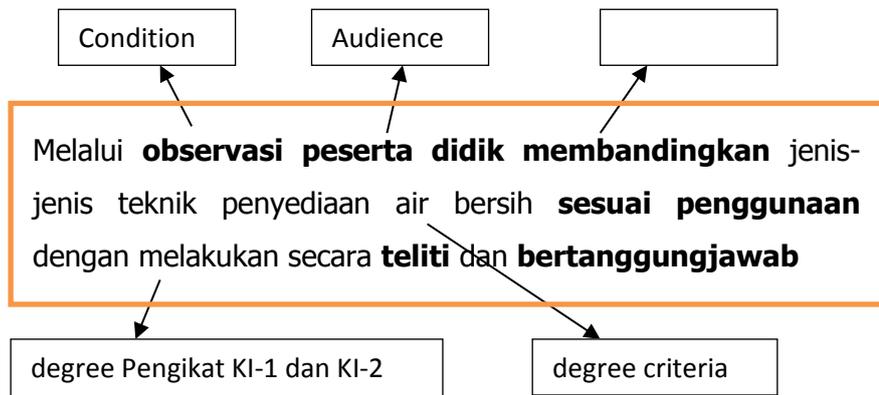
1. **Audience** adalah peserta didik;
2. **Behaviour** merupakan perubahan perilaku peserta didik yang diharapkan dicapai setelah mengikuti pembelajaran;
3. **Condition** adalah prasyarat dan kondisi yang harus disediakan agar tujuan pembelajaran tercapai; dan
4. **Degree** adalah ukuran tingkat atau level kemampuan yang harus dicapai peserta didik.

Contoh perumusan Tujuan Pembelajaran dengan unsur ABCD yang terkait dengan IPK untuk Mata Pelajaran PENYEDIAAN AIR BERSIH

**Tabel 2.1.5. Tujuan Pembelajaran**

IPK	Tujuan Pembelajaran
3.1.1. <b>Membedakan</b> jenis air bersih berdasarkan fungsi	1. Melalui diskusi peserta didik menguraikan jenis-jenis air bersih sesuai prinsip kerja secara santun dan menghargai pendapat pihak lain. 2. Melalui observasi peserta didik membandingkan jenis-jenis teknik penyediaan air bersih sesuai penggunaan dengan melakukan secara teliti dan bertanggungjawab. 3. dst

Rumusan tujuan pembelajaran tersebut akan menggambarkan



**b Contoh Penjabaran Tujuan Pembelajaran dari KI-KD, IPK terkait dan Materi Pembelajaran**

**Tabel 2.1.6. Penjabaran Tujuan Pembelajaran dari KI-KD, IPK terkait dan Materi Pembelajaran**

Mata Pelajaran PENYEDIAAN AIR BESRIH

Kompetensi Inti (KI) Kelas XI	Kompetensi Dasar (KD)
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1. Menyadari sepenuhnya ciptaan Tuhan tentang alam dan fenomenanya dalam mengaplikasikan TEKNIK PENYEDIAAN AIR BESRIH pada kehidupan sehari-hari 1.2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam mengaplikasikan TEKNIK PENYEDIAAN AIR BESRIH pada kehidupan sehari-hari
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.	2.1. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam mengaplikasikan TEKNIK PENYEDIAAN AIR BESRIH pada kehidupan sehari-hari. 2.2. Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikirdalam mengaplikasikan TEKNIK PENYEDIAAN AIR BESRIH pada kehidupan sehari-hari. 2.3. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan TEKNIK PENYEDIAAN AIR BESRIH.

Kompetensi Inti (KI) Kelas XI	Kompetensi Dasar (KD)	IPK	Tujuan Pembelajaran	Materi Pembelajaran
<p>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</p>	<p>3.1 <b>Mengidentifikasi teknik penyediaan air bersih</b></p>	<p>3.1.1 Membedakan jenis air bersih berdasarkan fungsi</p> <p>3.1.2 Merinci bagian utama teknik penyediaan air bersih sesuai konstruksi.</p> <p>3.1.3 Menghitung dimensi teknik penyediaan air bersih berdasarkan parameter</p> <p>3.1.4 Menguraikan perlengkapan teknik penyediaan air bersih sesuai peran</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melalui diskusi peserta didik menguraikan jenis-jenis teknik penyediaan air bersih sesuai prinsip kerja secara santun dan menghargai pendapat pihak lain.</li> <li>• Melalui observasi peserta didik membandingkan jenis-jenis air bersih sesuai penggunaan dengan melakukan secara teliti dan bertanggungjawab.</li> <li>• Melalui kajian referensi peserta didik menggali bagian utama air bersih sesuai konstruksi dengan mengembangkan rasa ingin tahu.</li> <li>• Melalui telaah buku teks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definisi air bersih</li> <li>• Macam-macam air bersih dan fungsinya</li> <li>• Bagian-bagian utama air bersih</li> <li>• Dimensi air bersih</li> <li>• Jenis dan fungsi perlengkapan air bersih</li> </ul>

Kompetensi Inti (KI) Kelas XI	Kompetensi Dasar (KD)	IPK	Tujuan Pembelajaran	Materi Pembelajaran
			<p>peserta didik menghitung dimensi teknik penyediaan air bersih berdasarkan parameter secara teliti dan kritis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melalui diskusi peserta didik merinci perlengkapan teknik penyediaan air bersih sesuai pekerjaan dengan mengamalkan kerjasama dan demokratis dalam berfikir.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<p>4.1 <b>Menggunakan</b> teknik penyediaan air bersih untuk berbagai jenis pekerjaan</p>	<p>4.1.1 Memilih perlengkapan teknik penyediaan air bersih sesuai fungsi</p> <p>4.1.2 Menentukan alat bantu kerja teknik penyediaan penyediaan air bersih</p>	<p>1. Melalui demonstrasi peserta didik memilah perlengkapan teknik penyediaan air bersih sesuai fungsi dengan merespon dan melakukan secara konsisten.</p> <p>2. Melalui eksperimen peserta didik menentukan alat bantu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemilihan perlengkapan teknik penyediaan air bersih</li> <li>Alat bantu kerja teknik penyediaan</li> </ul>

Kompetensi Inti (KI) Kelas XI	Kompetensi Dasar (KD)	IPK	Tujuan Pembelajaran	Materi Pembelajaran
bawah pengawasan langsung.		sesuai fungsi 4.1.3 Mengoperasikan teknik penyediaan air bersih sesuai SOP 4.1.4 Menyajikan laporan proses teknik penyediaan air bersih berdasarkan telaah dan asosiasi referensi rujukan	kerja teknik penyediaan air bersih sesuai fungsi dengan melakukan kerjasama secara tertib. 3. Melalui praktik peserta didik mengoperasikan teknik penyediaan air bersih sesuai SOP dengan melakukan secara teliti dan disiplin 4. Melalui diskusi peserta didik menyajikan laporan proses teknik penyediaan air bersih berdasarkan telaah dan asosiasi referensi rujukan secara proaktif dan kritis.	air bersih <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan/ pengoperasian teknik penyediaan air bersih</li> <li>• Pelaporan telaah proses penyediaan air bersih</li> </ul>

## **D. Aktivitas Pembelajaran**

Aktivitas pembelajaran yang ada pada kegiatan pembelajaran mengenai memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran antara lain:

1. Mengamati:  
Mengamati berbagai aspek dalam memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.
2. Menanyakan:  
Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.
3. Mengumpulkan Data  
Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan mengenai memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.
4. Mengasosiasikan:  
Mengkatagorikan informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.
5. Mengkomunikasikan :  
Menyampaikan hasil konseptualisasi memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran dalam bentuk lisan, tulisan, diagram, bagan, gambar atau media lainnya.

Dalam pembelajaran ini peserta diklat diharapkan mengikuti prosedur sebagai berikut:

1. Pahami tujuan pembelajaran dengan seksama.
2. Bacalah materi secara runtut dan temukan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam tujuan pembelajaran tersebut.

3. Berhentilah sejenak pada poin-poin penting yang merupakan jawaban yang disebutkan dalam tujuan, lakukan berbagai tindakan yang memungkinkan Saudara memahaminya dengan baik, termasuk menanyakannya kepada instruktur.
4. Catatlah kesulitan yang Saudara dapatkan dalam modul ini untuk ditanyakan pada instruktur pada saat kegiatan tatap muka. Bacalah referensi lainnya yang berhubungan dengan materi modul agar Saudara mendapatkan tambahan pengetahuan.
5. Tutuplah buku Saudara, lalu cobalah menjawab pertanyaan yang ada pada tujuan tersebut.
6. Jika jawaban Saudara kurang memuaskan, lakukan pengulangan. atau diskusikan dengan teman lainnya.

#### **E. Daftar Pustaka**

Conny Semiawan dkk. 1990. *Pendekatan Keterampilan Proses. Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia.

### III. KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL

#### KEGIATAN PEMBELAJARAN I

#### PENENTUAN TITIK BERAT BENDA AKIBAT BESARNYA GAYA-GAYA YANG BEKERJA

##### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi tentang penentuan titik berat benda akibat besarnya gaya-gaya yang bekerja, guru diharapkan dapat menafsirkan letak titik berat akibat besarnya gaya-gaya yang bekerja pada benda baik secara analitis maupun grafis.

##### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Guru dapat memahami titik berat benda akibat besarnya gaya-gaya yang bekerja pada benda.
2. Guru dapat menafsirkan letak titik berat benda gaya-gaya yang bekerja pada benda baik secara analitis maupun grafis.

##### C. Uraian Materi

###### 1. Menentukan Letak Titik Berat

Setiap benda yang memiliki massa akan mendapat tarikan dari bumi, sebab semuanya akan jatuh ke bumi. Gaya di mana bumi melakukan tarikan pada massa disebut gaya berat ( $P_z$ ). Untuk keperluan ilmu bangunan, gaya berat ( $P_z$ ) disamakan dengan berat ( $G$ ), jadi  $P_z = G$ . Menurut hukum Newton, berat sama dengan massa dikali gravitasi bumi, yaitu:

$$P_z = m \cdot g ;$$

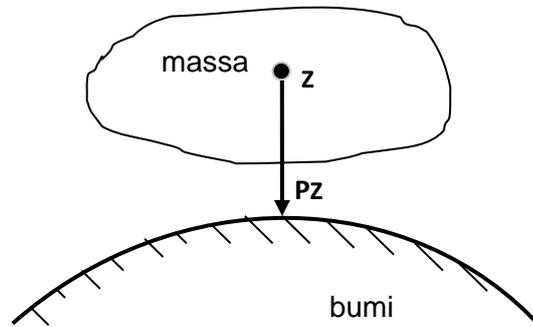
dimana:  $m$  = massa dalam kg

$g$  = percepatan gaya berat dalam  $m/s^2$  (gravitasi bumi);

Untuk keperluan perhitungan dalam teknik sipil, ditetapkan  $g = 10$ .

$P_z$  = gaya berat dalam kN

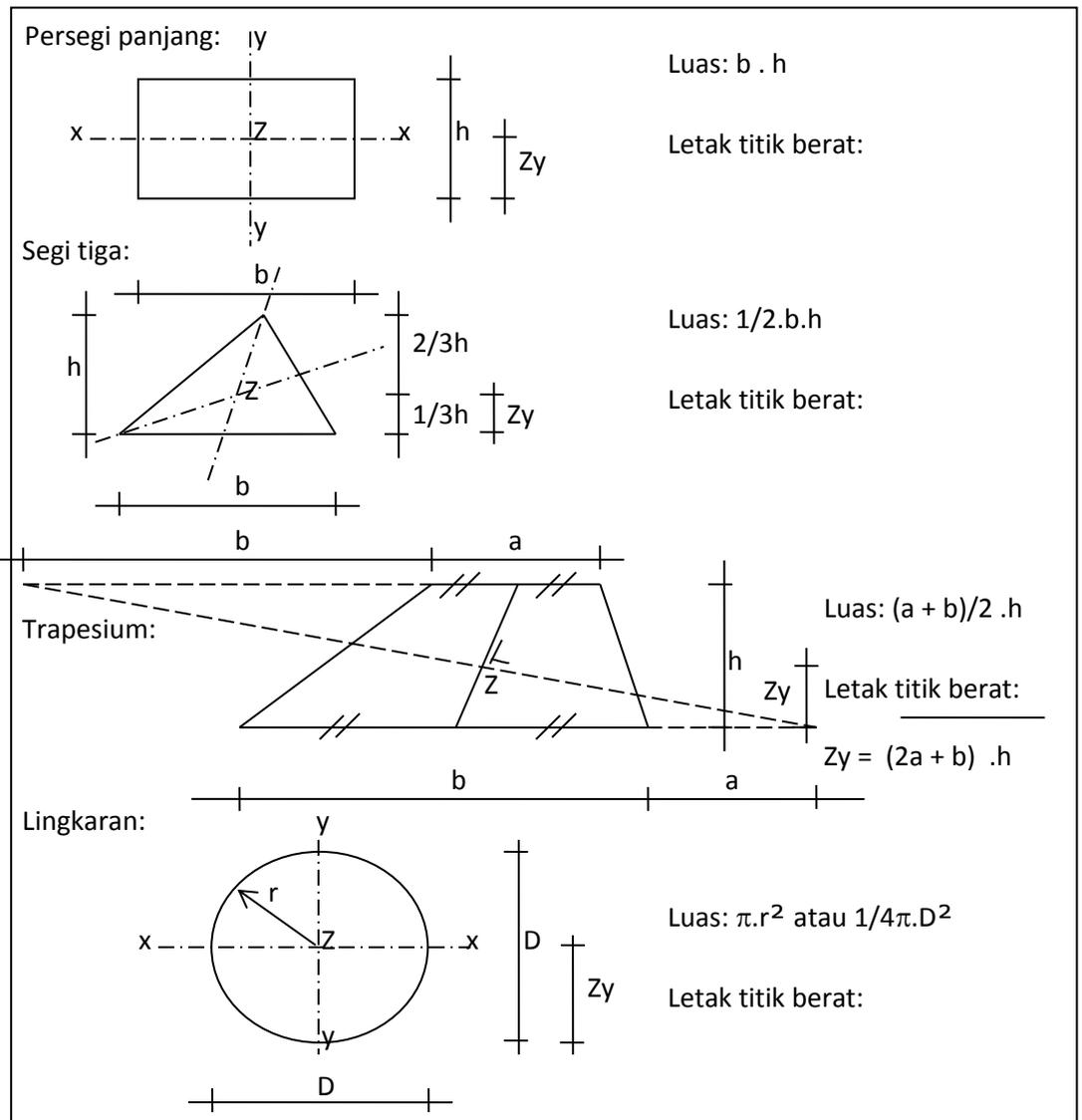
Titik tangkap gaya berat  $P_z$  disebut titik tengah massa atau titik berat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.1.1.



Gambar 3.1.1. Gravitasi Bumi

## 2. Letak Titik Berat Penampang

Letak titik berat sebuah benda dapat dihitung dengan cara grafis maupun analitis. Bahkan dapat juga diketahui letaknya secara pengalaman dengan cara menggantungkan benda tersebut pada seutas tali. Letak titik berat dan luas beberapa bidang datar beraturan dapat dilihat pada Gambar 3.1.2 berikut ini.

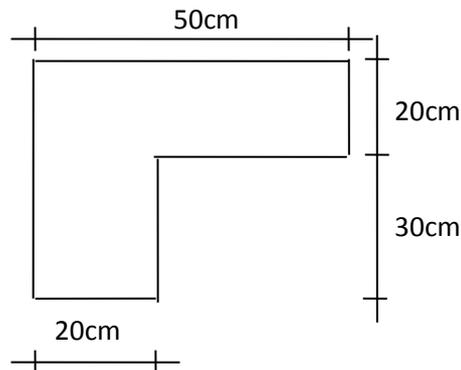


Gambar 3.1.2. Letak Titik Berat dan Luas Bidang Datar Beraturan

Sebagian besar benda-benda datar memiliki bentuk berbeda dari yang terdapat pada Gambar 6.2. Untuk memudahkan penentuan letak titik berat suatu benda yang tidak beraturan dapat dilakukan dengan membagi benda tersebut menjadi beberapa bidang sehingga masing-masing bidang berbentuk beraturan sebagaimana terdapat pada Gambar 6.2. Letak titik berat benda atau bidang dapat dilakukan dengan cara grafis dan cara analitis.

### 3. Contoh Soal 1

Diketahui suatu benda dengan bentuk penampang dan dimensi seperti pada Gambar 3.1..3. Tentukan letak titik berat penampang tersebut secara grafis dan analitis.



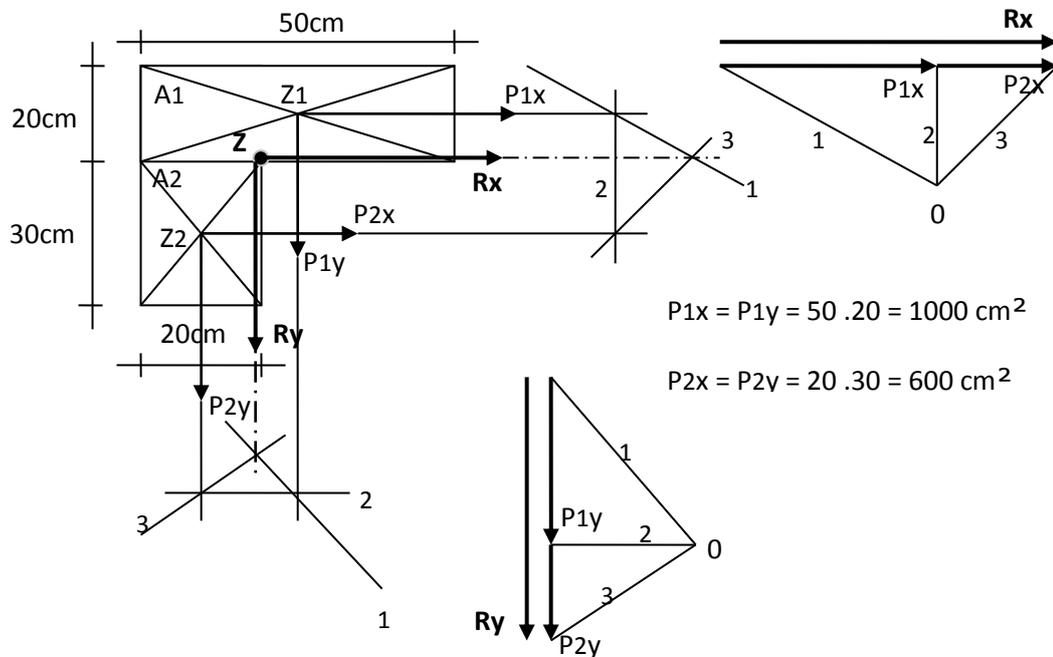
Gambar 3.1.3. Bentuk Penampang Contoh 1

Penyelesaian:

a. Cara grafis (lihat Gambar 3.1.4):

- 1) Gambarkan bentuk benda datar tersebut dengan skala tertentu, misalnya: skala gaya  $1 \text{ kN} = 1 \text{ cm}$ , dan skala jarak  $1 \text{ m} = 1 \text{ cm}$ .
- 2) Tentukan letak masing-masing bidang, misalnya A1 dan A2.
- 3) Tentukan letak titik berat masing-masing bidang, misalnya Z1 dan Z2 dengan cara menarik garis diagonal.
- 4) Hitung luas masing-masing bidang kemudian gambarkan dalam bentuk gaya atau vektor untuk arah x (misalnya P1x dan P2x) dan arah y (misalnya P1y dan P2y) dengan titik tangkap ditempatkan pada Z1 dan Z2. Selanjutnya perpanjang garis kerja gaya atau vektor tersebut.
- 5) Buat lukisan kutub untuk gaya atau vektor arah x dan y sehingga diperoleh Rx dan Ry. Selanjutnya pindahkan jari-jari kutub pada garis-garis kerja gaya atau vektor. Melalui titik potong jari-jari kutub pertama dengan jari-jari kutub terakhir dapat diketahui posisi resultan gaya dengan cara memproyeksikan Rx dan Ry hingga berpotongan. Garis perpotongan tersebut merupakan letak titik

berat benda. Ukur jaraknya dari salah satu sisi benda, kemudian kembalikan pada skala yang ditetapkan.



Gambar 3.1.4. Menentukan Letak Titik Berat Benda Secara Grafis

b. Cara analitis (lihat Gambar 3.1.5):

- 1) Gambarkan bentuk benda tersebut, kemudian tentukan letak masing-masing bidang dan titik beratnya.
- 2) Hitung luas masing-masing bidang kemudian gambarkan dalam bentuk gaya atau vektor untuk arah x (misalnya  $P_{1x}$  dan  $P_{2x}$ ) dan arah y (misalnya  $P_{1y}$  dan  $P_{2y}$ ) dengan titik tangkap ditempatkan pada  $Z_1$  dan  $Z_2$  (tidak perlu menggunakan skala).
- 3) Tetapkan salib sumbu gaya (sumbu x dan sumbu y) sebagai dasar perhitungan.
- 4) Hitung letak titik berat terhadap sb.x dan sb.y dengan bantuan hukum momen, yaitu jumlah aljabar momen gaya sama dengan momen resultan gaya tersebut.

$$\boxed{\Sigma MP = \Sigma MR}$$

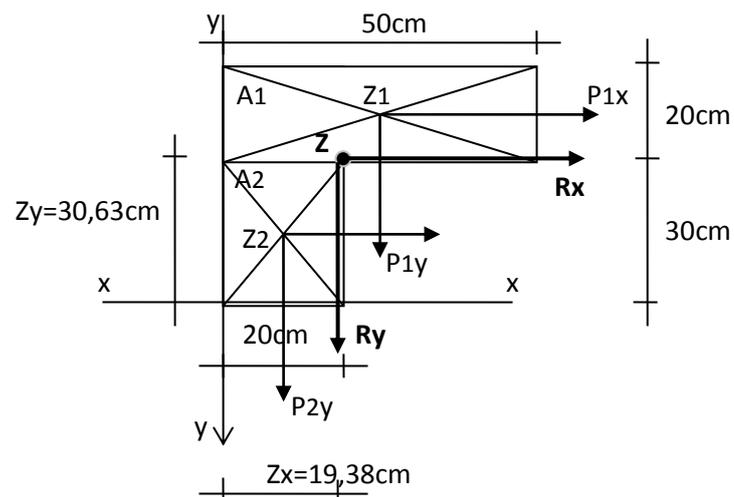
$$\Sigma P_i \cdot y_i = \Sigma P_i \cdot Z_y \rightarrow \boxed{Z_y = \frac{\Sigma P_i \cdot y_i}{\Sigma P_i}}$$

$$\Sigma P_i \cdot x_i = \Sigma P_i \cdot Z_x \rightarrow \boxed{Z_x = \frac{\Sigma P_i \cdot x_i}{\Sigma P_i}}$$

Contoh pada Gambar 3.1.3 dapat dihitung sebagai berikut:

$$Z_y = \frac{\Sigma P_i \cdot y_i}{\Sigma P_i} = \frac{1000 \cdot 40 + 600 \cdot 15}{1000 + 600} = 30,63 \text{ cm}$$

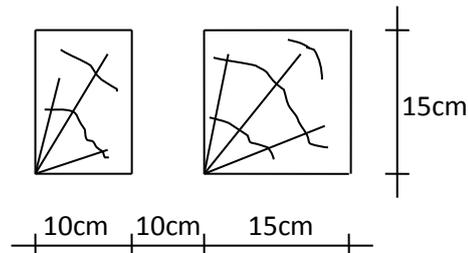
$$Z_x = \frac{\Sigma P_i \cdot x_i}{\Sigma P_i} = \frac{1000 \cdot 25 + 600 \cdot 10}{1000 + 600} = 19,38 \text{ cm}$$



Gambar 3.1.5. Menentukan Letak Titik Berat Benda Secara Analitis

#### 4. Contoh Soal 2

Diketahui suatu benda dengan bentuk penampang dan dimensi seperti pada Gambar 3.1.6. Tentukan letak titik berat penampang tersebut secara analitis.



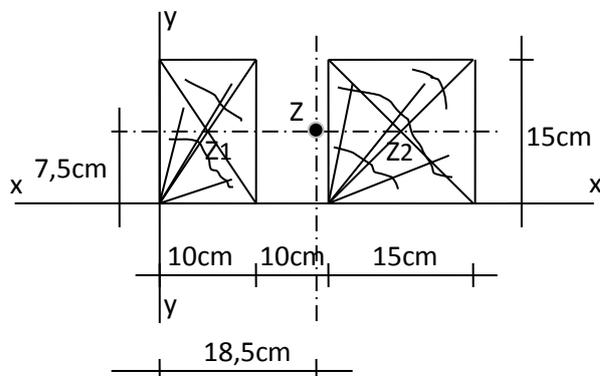
Gambar 3.1.6. Bentuk Penampang Contoh 2

Penyelesaian:

a. Cara 1:

$$Z_y = \frac{\sum P_i \cdot y_i}{\sum P_i} = \frac{(10 \cdot 15) \cdot 7,5 + (15 \cdot 15) \cdot 7,5}{(10 \cdot 15) + (15 \cdot 15)} = 7,5 \text{ cm}$$

$$Z_x = \frac{\sum P_i \cdot x_i}{\sum P_i} = \frac{(10 \cdot 15) \cdot 5 + (15 \cdot 15) \cdot 27,5}{(10 \cdot 15) + (15 \cdot 15)} = 18,5 \text{ cm}$$

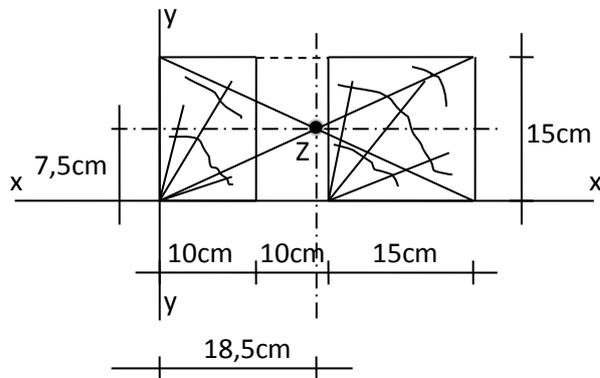


Gambar 3.1.7. Menentukan Letak Titik Berat Penampang (Cara 1)

b. Cara 2:

$$Z_y = \frac{\sum P_i \cdot y_i}{\sum P_i} = \frac{(15 \cdot 35) \cdot 7,5 - (15 \cdot 10) \cdot 7,5}{(15 \cdot 35) - (15 \cdot 10)} = 7,5 \text{ cm}$$

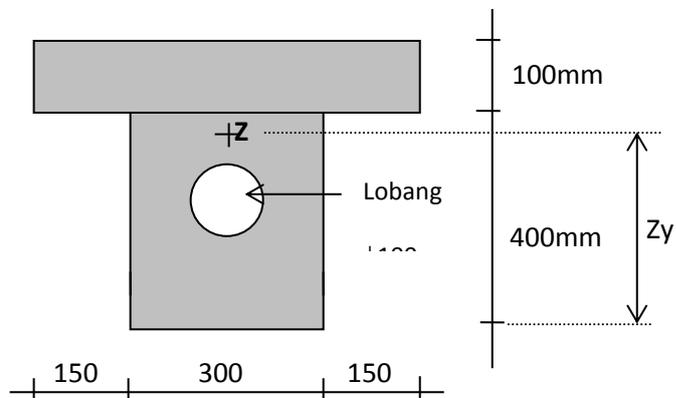
$$Z_x = \frac{\sum P_i \cdot x_i}{\sum P_i} = \frac{(15 \cdot 35) \cdot 17,5 - (15 \cdot 10) \cdot 15}{(15 \cdot 35) - (15 \cdot 10)} = 18,5 \text{ cm}$$



Gambar 3.1.8. Menentukan Letak Titik Berat Penampang (Cara 2)

## 5. Contoh Soal 2

Diketahui suatu benda dengan bentuk penampang dan dimensi seperti pada Gambar 3.1.9. Tentukan letak titik berat penampang tersebut secara analitis.



Gambar 3.1.9. Penampang Balok-T

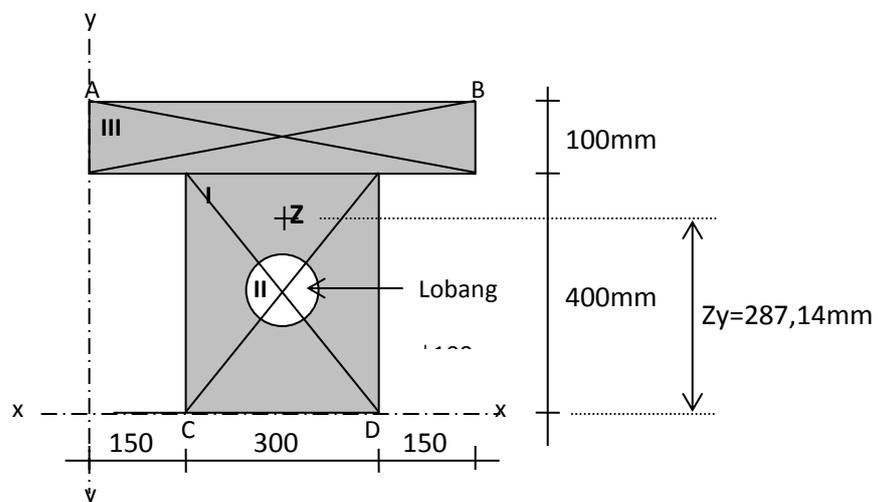
Penyelesaian:

Letak titik berat penampang:

$$Z_x = 300 \text{ mm}$$

Untuk menentukan letak titik berat  $Z_y$ , penampang dibagi menjadi tiga bidang. Dalam hal ini lobang merupakan kelemahan, sehingga dalam proses analisis bidang ini sebagai pengurang.

$$Z_y = \frac{(300 \cdot 400 \cdot 200) - (\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 100^2 \cdot 200) + (600 \cdot 100 \cdot 450)}{(300 \cdot 400) - (\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 100^2) + (600 \cdot 100)}$$
$$= 287,14 \text{ mm}$$



Gambar 3.1.10. Titik Berat Penampang Balok-T (contoh 3)

#### D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas pembelajaran yang ada pada kegiatan pembelajaran mengenai penentuan titik berat benda akibat besarnya gaya-gaya yang bekerja ini antara lain adalah:

1. Mengamati:

Mengamati rumus, gambar dan contoh soal penentuan titik berat benda akibat besarnya gaya-gaya yang bekerja.

2. Menanyakan:

Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang penentuan titik berat benda akibat besarnya gaya-gaya yang bekerja.

3. Mencoba (eksperimen)

Mencoba menasirkan penentuan titik berat benda akibat besarnya gaya-gaya yang bekerja.

4. Mengasosiasikan:

Mengkatagorikan informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait penentuan titik berat benda akibat besarnya gaya-gaya yang bekerja.

5. Mengkomunikasikan :

Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang penentuan titik berat benda akibat besarnya gaya-gaya yang bekerja dalam bentuk lisan, tulisan, diagram, bagan, gambar atau media lainnya.

Dalam pembelajaran ini peserta diklat diharapkan mengikuti prosedur sebagai berikut:

1. Pahami tujuan pembelajaran dengan seksama.
2. Bacalah materi secara runtut dan temukan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam tujuan pembelajaran tersebut.
3. Berhentilah sejenak pada poin-poin penting yang merupakan jawaban yang disebutkan dalam tujuan, lakukan berbagai tindakan yang memungkinkan Saudara memahaminya dengan baik, termasuk menanyakannya kepada instruktur.
4. Catatlah kesulitan yang Saudara dapatkan dalam modul ini untuk ditanyakan pada instruktur pada saat kegiatan tatap muka. Bacalah referensi lainnya yang berhubungan dengan materi modul agar Saudara mendapatkan tambahan pengetahuan.
5. Tutuplah buku Saudara, lalu cobalah menjawab pertanyaan yang ada pada tujuan tersebut.

6. Jika jawaban Saudara kurang memuaskan, lakukan pengulangan. atau diskusikan dengan teman lainnya.

## E. Ringkasan

1. Setiap benda yang memiliki massa akan mendapat tarikan dari bumi. Gaya di mana bumi melakukan tarikan pada massa disebut gaya berat ( $P_z$ ).
2. Menurut hukum Newton, berat sama dengan massa dikali gravitasi bumi, yaitu:  $P_z = m \cdot g$
3. Titik tangkap gaya berat  $P_z$  disebut titik tengah massa atau titik berat.
4. Letak titik berat sebuah benda dapat dihitung dengan cara grafis maupun analitis. Juga dapat diketahui letaknya secara pengalaman dengan cara menggantungkan benda tersebut pada seutas tali.
5. Untuk memudahkan penentuan letak titik berat suatu benda yang tidak beraturan dapat dilakukan dengan membagi benda tersebut menjadi beberapa bidang sehingga masing-masing bidang berbentuk beraturan

## F. Daftar Pustaka

- Daniel L. Schodek. 1999. *Struktur*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- E.P. Popov. 1989. *Mekanika Teknik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Heinz Frick. 1983. *Mekanika Teknik 1*. Jakarta: Penerbit Yayasan Kanisius.
- Istimawan Dipohusodo. 2001. *Analisis Struktur Jilid 1*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- J. Kwantes. 1985. *Mekanika Bangunan 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- J.D. Todd. 1984. *Teori dan Analisis Struktur*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Juniman Silalahi. 2009. *Mekanika Struktur Jilid 1*. Padang: Penerbit UNP Press.
- Soemono. 1985. *Ilmu Gaya*. Bandung: Penerbit Djambatan.

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN 2**

### **GAMBAR KERJA FONDASI BATU KALI**

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

Setelah mempelajari materi tentang gambar kerja batu kali ini, guru diharapkan dapat membuat gambar kerja fondasi batu kali.

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

1. Guru dapat memahami dan menjelaskan bagian-bagian dari fondasi batu kali.
2. Guru dapat menjelaskan spesifikasi bagian-bagian fondasi batu kali.
3. Guru dapat dapat membuat gambar kerja fondasi batu kali dengan ukuran, skala, notasi dan kelengkapan gambar yang benar.

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

##### **1. Bagian-bagian Fondasi Batu Kali**

Batu kali sangat cocok untuk digunakan sebagai bahan fondasi bangunan karena bila batu kali ditanam dalam tanah dalam waktu yang lama, kualitasnya tidak berubah. Sebagian struktur paling bawah dari bangunan, fondasi diharapkan memiliki umur panjang agar bangunan di atasnya juga dapat bertahan lama.

Pada umumnya penampang melintang fondasi batu kali dibuat trapesium dengan lebar bagian atas 5-10 cm lebih lebar dari kiri kanan dinding di atasnya. Jadi lebar bagian atas fondasi batu kali minimal 25 cm agar didapat sir spesi sambungan batu kali yang cukup,. Bila dibuat sama lebar dengan dinding, dkuatirkan dalam pelaksanaan pemasangan fondasi ada yang tidak tepat (dinding tidak lagi berada di atas permukaan badan fondasi) sehingga fondasi tidak sesuai lagi dengan fungsinya. Untuk daerah rawan gempa, lebar bagian atas fondasi disarankan tidak kurang dari 30 cm. Sedangkan untuk lebar bagian bawah trapesium tergantung perhitungan dari beban di atasnya, tetapi pada umumnya dapat dibuat sekitar 2-3 kali lebar bagian atas, atau 70 – 80 cm.

Galian tanah fondasi batu kali sebaiknya dibuat sama dalam, hanya lebarnya dapat berbeda tergantung tebal tembok yang akan dipikulnya (1/2 bata, 1 bata, dsb). Lebih baik menggunakan batu pecah sebagai bahan fondasi daripada batu bulat karena permukaannya lebih kasar/tajam sehingga saling mengunci dan tidak mudah tergelincir.

Batu kali yang dipasang sebagai bahan fondasi hendaknya sudah dibelah dahulu dengan ukuran 25-30 cm. Ukuran sebesar ini bertujuan agar tukang batu mudah mengatur dalam pemasangannya, di samping kalau mengangkat batu tukangya tidak merasa berat, sehingga bentuk pasangan menjadi rapi dan kokoh. Untuk mengisi celah-celah antara pasangan batu besar dapat digunakan batu kali yang lebih kecil.

Bagian-bagian yang membentuk fondasi batu kali adalah:

**a. Lapisan Pasir Dasar**

Pada dasar konstruksi fondasi batu kali diawali dengan lapisan pasir setebal 5 – 10 cm guna meratakan tanah dasar. Lapisan pasir dasar ini berfungsi sebagai drainase untuk mengeringkan air tanah yang terdapat di sekitar badan fondasi, juga agar pori-pori pada permukaan tanah dasar dan bidang bawah fondasi dapat tertutup rapat.

**b. Pasangan Batu Kosong (*Aanstampang*)**

Di atas lapisan pasir dasar ini kemudian dipasang batu kali dengan kedudukan berdiri/tegak tanpa spesi (pasangan batu kosong) dan rongga-rongganya diisi pasir secara penuh sehingga kedudukannya menjadi kokoh dan sanggup mendukung beban fondasi di atasnya. Pasir di rongga-rongga batu kali ini dipadatkan dengan cara disiram air lalu ditumbuk. Susunan batu kosong yang sering disebut *aanstamping* atau *aanstampang* ini dapat berfungsi sebagai drainase untuk mengeringkan air tanah yang terdapat di sekitar fondasi.

Lapisan *aanstampang* dibuat lebih lebar sekitar 10 cm di kiri dan kanan badan fondasi yang akan dibuat. Tujuannya sebagai lantai

kerja agar tukang dapat berdiri dengan bebas saat memasang badan fondasi.

Bila pada lapisan dasar tanah untuk fondasi mengandung pasir atau cukup kering maka tidak diperlukan pasangan batu kosong tetapi cukup dengan lapisan pasir dasar yang dipadatkan dengan ketebalan  $\pm 10$  cm. Lapisan ini juga dapat berfungsi sebagai drainase agar lapisan tanah galian fondasi tetap kering.

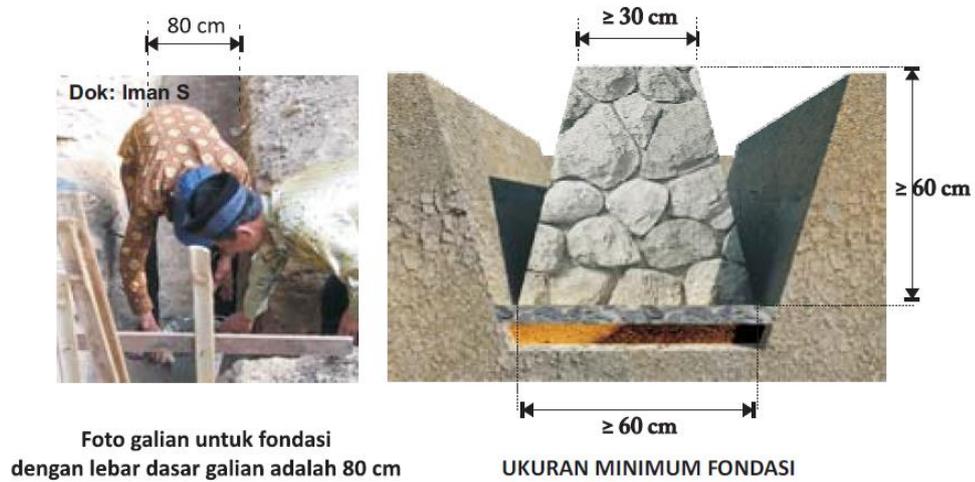
### c. Badan Fondasi

Badan fondasi dibuat dari pasangan batu kali dengan perekat (*beraping/berapen*) campuran 1 pc:3 ps. Untuk fondasi dinding luar bangunan, sejak ketinggian 10 cm di bawah halaman sampai ke atas, dipakai perekat/plesteran trasraam (kedap air) yaitu campuran 1 pc: 2 ps.

Menyusun/menggambar batu kali pada badan fondasi, tidak boleh terdapat siar segaris pada baris vertikal maupun horizontal. Untuk memudahkan pemasangannya, batu pada bagian tepi harus dibuat lebih tinggi daripada batu pada bagian tengah. Posisi ini juga akan mencegah campuran *berapen* melimpah terlalu banyak ke luar badan fondasi.

Jika keadaan tanah cukup keras, fondasi batu kali untuk bangunan 1 lantai dapat dibuat dengan ukuran sebagai berikut:

1. Lebar atas fondasi minimal 25 cm (untuk daerah rawan gempa: 30 cm).
2. Lebar bawah fondasi minimal 60 cm.
3. Ketinggian fondasi minimal 60 cm.



Gambar 3.2.1. Galian dan ukuran minimum fondasi batu kali  
 Sumber: Teddy Boen, dkk. 2009

**d. Sloof Beton Bertulang**

Di atas badan fondasi batu kali harus diberi *sloof* berupa balok beton bertulang dengan campuran 1 pc : 2 ps : 3 kr di atas sepanjang fondasi. *Sloof* berfungsi untuk menyalurkan beban dari dinding tembok di atasnya agar terbagi secara merata di sepanjang fondasi dan menahan gaya lateral oleh gempa. Lebarnya setebal tembok di atas dan tingginya 20-30 cm.

Untuk bangunan sederhana tidak bertingkat, tulangan pokok sloof adalah  $\varnothing 10$  dengan sengkang/begel  $\varnothing 8$ , jarak begel 15 cm dan selimut beton 1,5 cm. Balok-balok yang memikul beban selalu diletakkan tegak (tidak rebah) agar daya pikul bebannya lebih besar.



Spesifikasi:

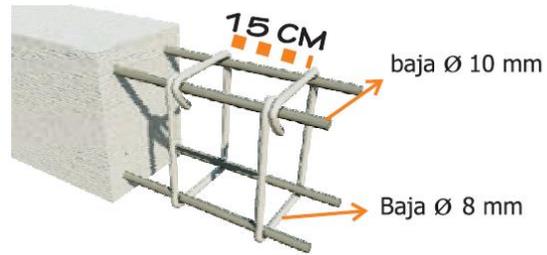
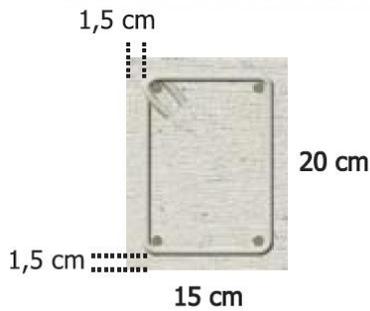
Ukuran balok pengikat/ sloof: 15 x 20 cm

Tulangan utama  $\varnothing$  10 mm

Tulangan begel  $\varnothing$  8 mm

Jarak tulangan begel 15 cm

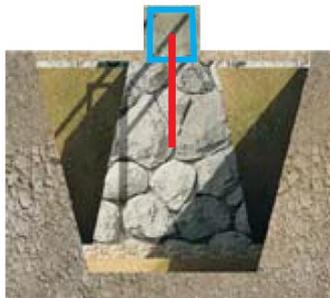
Tebal selimut beton 15 mm



Gambar 3.2.2. Spesifikasi sloof beton bertulang

Sumber: Teddy Boen, dkk. 2009

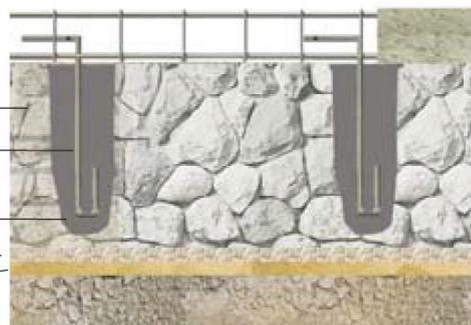
Agar hubungan sloof dengan badan fondasi kokoh, sebaiknya diperkuat dengan angkur besi  $\varnothing$ 10 setiap jarak 1 m.



Angkur besi ditanam untuk menghubungkan pondasi dan sloof

Jarak maksimal tiap angkur adalah 1 m

Batu kali/gunung ←  
 Angkur Besi  $\varnothing$  10 mm ←  
 Jarak maksimum antar angkur 1m ←  
 Adukan Beton ←  
 Batu kosong ←  
 Lantai Kerja & Pasir ←



Gambar 3.2.3. Angkur besi untuk penguat hubungan badan fondasi dengan sloof

Sumber: Teddy Boen, dkk. 2009

Selain keempat bagian ini, gambar fondasi batu kali biasanya juga selalu dilengkapi dengan bagian lain seperti dinding bangunan, tanah urug,

lapisan pasir urug di bawah lantai, lapisan beton tumbuk di bawah lantai, spesi pengikat keramik/penutup lantai, serta keramik/penutup lantai.

## **2. Gambar Fondasi Batu Kali**

Pada setiap gambar rencana sebuah fondasi batu kali umumnya akan digambarkan :

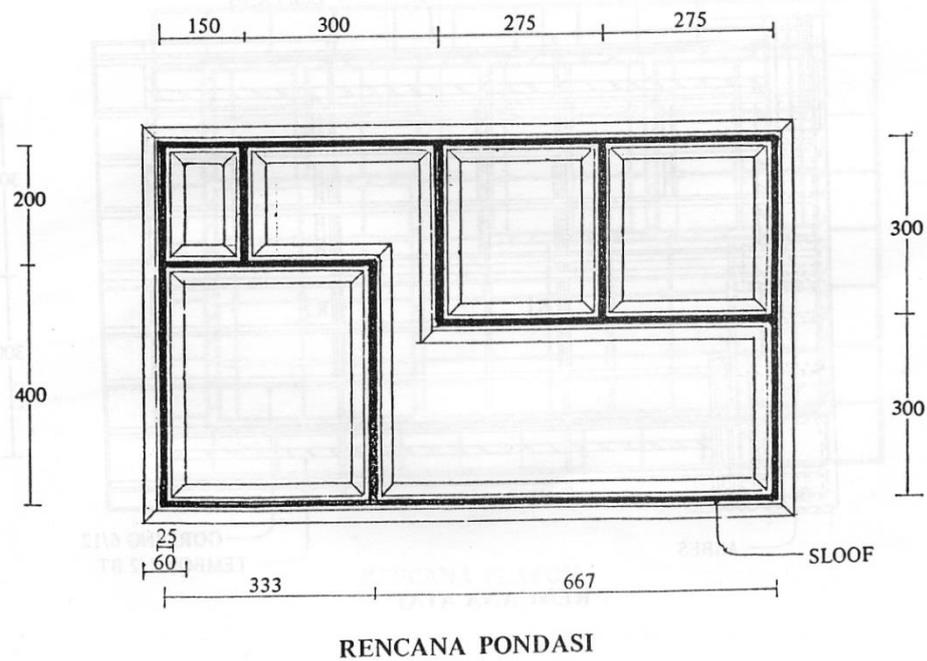
- a. Denah fondasi
- b. Penampang memanjang dan melintang
- c. Detail penampang melintang

Untuk gambar denah fondasi batu kali, pada bagian ini yang perlu digambar adalah:

- d. Tebal dinding (lebar sloof beton)
- e. Lebar fondasi bagian atas
- f. Lebar fondasi bagian bawah
- g. Lebar pasangan batu kali kosongan
- h. Kolom beton

Keterangan yang perlu dicantumkan antara lain:

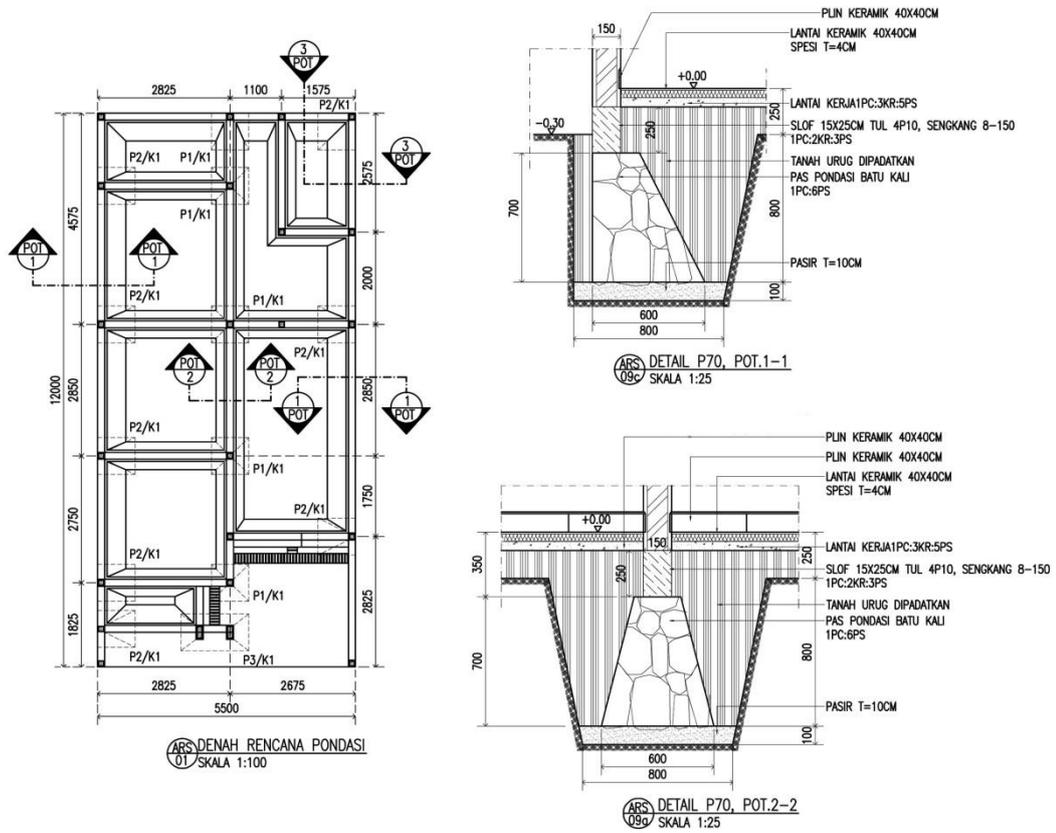
- a. Ukuran jarak antara dinding dalam meter.
- b. Ukuran kolom dalam cm.
- c. Ukuran lebar atas/bawah fondasi dalam cm.
- d. Ukuran balok sloof dalam cm.
- e. Tempat-tempat potongan untuk penampang yang akan dibuatkan gambar detailnya.
- f. Gambar penjelas diberi tanda dengan nomor atau juga dengan tanda huruf.
- g. Skala yang dipakai umumnya 1:100.



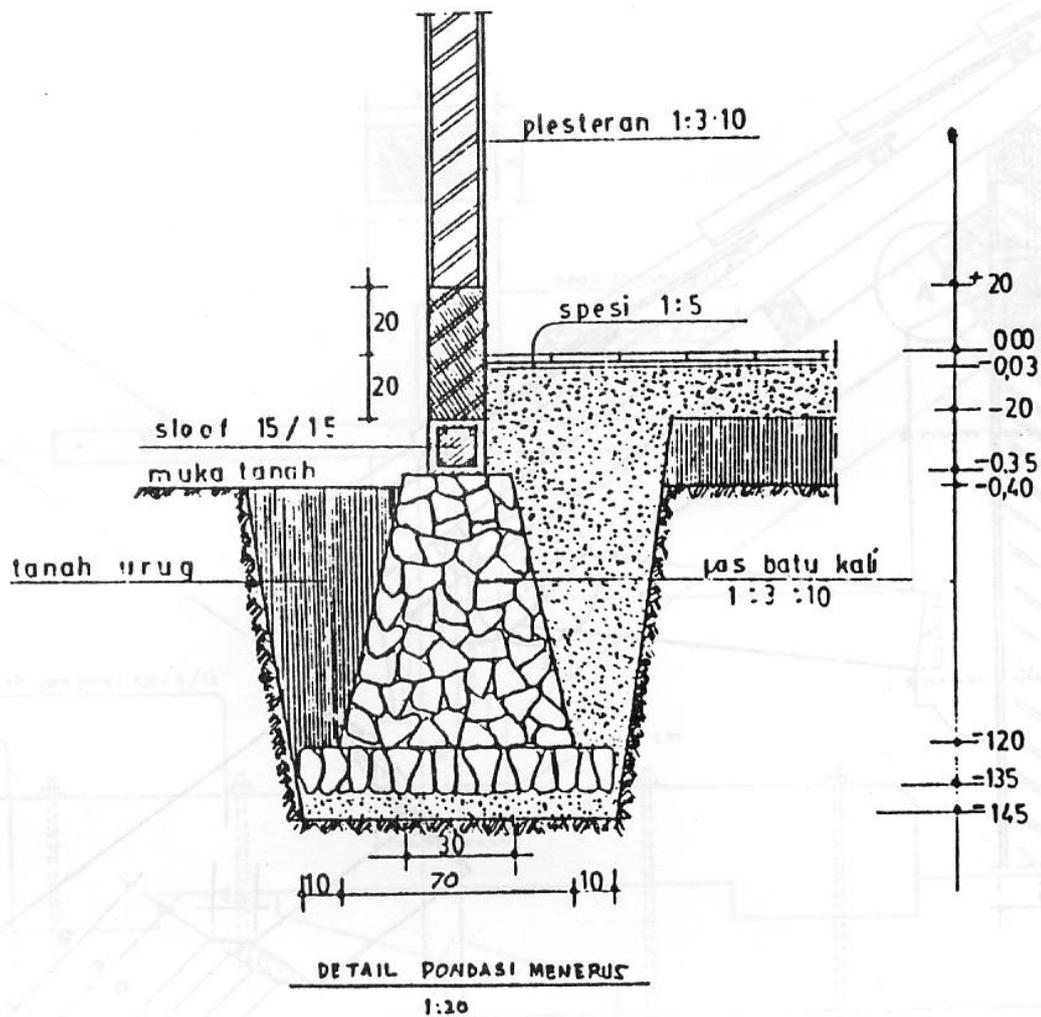
Gambar 3.2.4. Contoh Gambar Denah Fondasi  
Sumber: Benny Puspantoro, 1992

Untuk gambar detail penampang melintang fondasi, pada bagian ini yang perlu dicantumkan adalah :

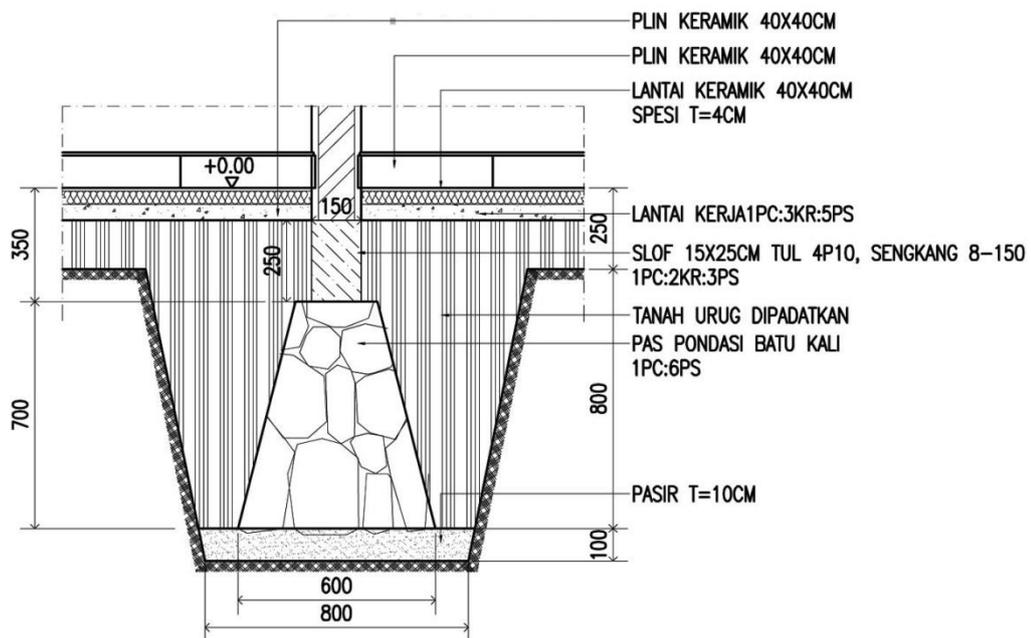
- a. Ukuran dalamnya fondasi
- b. Ukuran lebar dari bagian fondasi (dengan ukuran bagian atas dan bawah fondasi dalam cm).
- c. Keterangan-keterangan lapisan pasir urug, tanah urug, muka tanah, lantai tegel, pasangan batu, berikut tanda-tanda pengarsirannya.
- d. Nomor penjelas.
- e. Skala yang dipakai umumnya 1:20.



Gambar 3.2.5. Contoh Gambar Denah dan Detail Potongan Fondasi Batu Kali  
 Sumber: <https://gudangvisual.files.wordpress.com/2015/08/06-ars-ren.jpg>



Gambar 3.2.6. Contoh Gambar Detail Fondasi Batu Kali dengan Anstampang  
 Sumber: Benny Puspantoro, 1992



Gambar 3.2.7. Contoh Gambar Detail Fondasi Batu Kali tanpa Aanstampang  
 Sumber: <https://gudangvisual.files.wordpress.com/2015/08/06-ars-ren.jpg>

#### D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas pembelajaran yang ada pada kegiatan pembelajaran mengenai gambar kerja fondasi batu kali ini antara lain adalah:

1. Mengamati:  
 Mengamati gambar kerja fondasi batu kali.
2. Menanyakan:  
 Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang gambar kerja fondasi batu kali.
3. Mencoba (eksperimen)  
 Mencoba membuat gambar kerja fondasi batu kali.
4. Mengasosiasikan:  
 Mengkatagorikan informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait gambar kerja fondasi batu kali.
5. Mengkomunikasikan :

Menyampaikan hasil konseptualisasi gambar kerja fondasi batu kali dalam bentuk lisan, tulisan, diagram, bagan, gambar atau media lainnya.

Dalam pembelajaran ini peserta diklat diharapkan mengikuti prosedur sebagai berikut:

1. Pahami tujuan pembelajaran dengan seksama.
2. Bacalah materi secara runtut dan temukan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam tujuan pembelajaran tersebut.
3. Berhentilah sejenak pada poin-poin penting yang merupakan jawaban yang disebutkan dalam tujuan, lakukan berbagai tindakan yang memungkinkan Saudara memahaminya dengan baik, termasuk menanyakannya kepada instruktur.
4. Catatlah kesulitan yang Saudara dapatkan dalam modul ini untuk ditanyakan pada instruktur pada saat kegiatan tatap muka. Bacalah referensi lainnya yang berhubungan dengan materi modul agar Saudara mendapatkan tambahan pengetahuan.
5. Tutuplah buku Saudara, lalu cobalah menjawab pertanyaan yang ada pada tujuan tersebut.
6. Jika jawaban Saudara kurang memuaskan, lakukan pengulangan. atau diskusikan dengan teman lainnya.

## **E. Latihan**

1. Jelaskanlah mengapa batu kali cocok digunakan sebagai bahan fondasi bangunan.
2. Jelaskanlah ukuran batu kali yang baik digunakan sebagai badan fondasi.
3. Apa fungsi lapisan pasir dasar?
4. Cobalah gambar sebuah penampang melintang fondasi batu kali.

## **F. Ringkasan**

1. Batu kali cocok sebagai bahan fondasi karena kualitasnya tidak berubah walaupun tertanam di dalam tanah dalam waktu yang lama.
2. Penampang melintang fondasi batu kali dibuat trapesium dengan lebar bagian minimal 25 cm dan lebar bagian bawah umumnya 70-80 cm.

3. Bagian fondasi batu kali antara lain: lapisan pasir dasar, aanstampang, badan fondasi dan sloof beton bertulang.
4. Gambar rencana fondasi batu kali terdiri dari denah fondasi, penampang memanjang dan melintang, detail penampang melintang.

### **G. Kunci Jawaban**

1. Batu kali cocok digunakan sebagai bahan fondasi bangunan karena sifatnya yang tidak berubah meskipun tertanam lama di dalam tanah.
2. Batu kali yang baik digunakan sebagai badan fondasi adalah batu kali pecah yang berukuran sekitar 25-30 cm.
3. Lapisan pasir dasar berfungsi sebagai drainase untuk mengeringkan air tanah yang terdapat di sekitar badan fondasi, juga agar pori-pori pada permukaan tanah dasar dan bidang bawah fondasi dapat tertutup rapat

### **H. Daftar Pustaka**

Benny Puspantoro. 1992. *Konstruksi Bangunan Gedung Tidak Bertingkat*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Atma Jaya Yogyakarta

<https://gudangvisual.files.wordpress.com/2015/08/06-ars-ren.jpg>. Diakses 27 Desember 2015

Teddy Boen, dkk. 2009. *Buku Saku Persyaratan Pokok Rumah yang Lebih Aman*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum dan JICA

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN 3**

### **KEBUTUHAN ALAT PELINDUNG DIRI SESUAI JENIS PEKERJAAN**

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

Setelah mempelajari materi tentang kebutuhan alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan ini, guru diharapkan dapat merencanakan dan menentukan kebutuhan alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan.

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

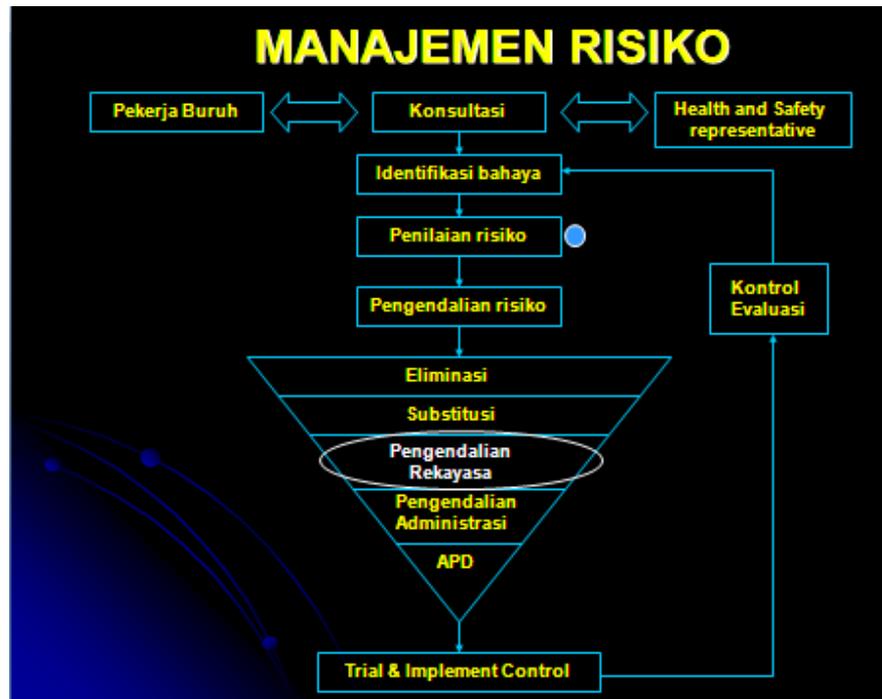
1. Guru dapat mengetahui dan memahami jenis-jenis alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan
2. Guru dapat mengetahui dan memahami tentang peraturan yang mendasari perlindungan terhadap pekerja, yaitu UU No.1 1970
3. Guru dapat dapat merencanakan dan menentukan kebutuhan alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan.

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

##### **1. Pendahuluan**

Konstruksi merupakan suatu kegiatan membangun sarana maupun prasarana. Dalam bidang arsitektur atau teknik sipil, sebuah konstruksi juga dikenal sebagai bangunan atau satuan infrastruktur pada sebuah area atau pada beberapa area. Secara ringkas konstruksi didefinisikan sebagai objek keseluruhan bangunan yang terdiri dari bagian-bagian struktur. Misal, Konstruksi Struktur Bangunan adalah bentuk/bangun secara keseluruhan dari struktur bangunan. contoh lain: Konstruksi Jalan Raya, Konstruksi Jembatan, Konstruksi Kapal, dan lain lain.

Pekerjaan konstruksi banyak mengandung resiko, karena itu diperlukan sekali suatu ilmu dalam pengendaliannya, ilmu tersebut dinamakan Manajemen Resiko. Pada Manajemen Resiko yang harus dilakukan adalah identifikasi bahaya, penilaian resiko dan pengendalian resiko



Gambar 3.3.1. Manajemen Resiko

Metoda pencegahan kecelakaan :

- a. Eliminasi: modifikasi dari proses suatu metode atau material untuk menghilangkan bahaya seluruhnya.
- b. Substitusi: mengganti material, bahan atau proses dengan yang kurang berbahaya.
- c. Pemisahan: menghindari bahaya dari pekerja dengan memakai pengaman, atau dengan memberi jarak dan jangka waktu.
- d. Administrasi: mengatur waktu atau kondisi dari kemungkinan munculnya resiko
- e. Pelatihan: meningkatkan keterampilan sehingga mengurangi bahaya bagi orang –orang yang terlibat.
- f. Alat Pelindung Diri (APD): dirancang secara tepat dan peralatan dipasang dengan benar di mana kontrol lain dianggap tidak praktis.

Untuk keselamatan pekerja yang paling utama adalah dengan memakai Alat Pelindung Diri (APD). Kontraktor berkewajiban untuk menyediakan APD dimana sebelumnya harus sudah dianggarkan dalam perencanaan proyek.

## 2. Alat-alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri ( APD ), antara lain :

### a. Pelindung Kepala ( helm )



Gambar 3.3.2. Helm

Pada proyek dapat ditemukan bermacam-macam warna helm tergantung penggunaannya:



Gambar 3.3.3. Warna Helm dan Penggunaannya

Helm melindungi kepala dari benda-benda yang jatuh, terkena pipa batang, dan sengatan listrik. Helm yang digunakan harus sesuai dengan standar ANSI Z 89.1-1986

**b. Pelindung Kaki ( boot )**



Gambar 3.3.4. Boot

Boot melindungi kaki dari kejatuhan batang berat, benda benda tajam, permukaan yang basah, licin, dan sengatan listrik. Boot yang digunakan harus sesuai dengan standar ANSI Z 41.1-1991

**c. Pelindung Tangan ( sarung tangan )**



Gambar 3.3.5. Sarung Tangan

Contoh sarung tangan :

1. Kulit: Kanvas tahan panas
2. Katun: Melindungi dari abrasi, tahan kotor, anti selip
3. Karet: Tahan aliran listrik dan tahan kimia

**d. Pelindung Pernapasan (*Masker*)**



Gambar 3.3.6. Masker

Penggunaan: Daerah kerja dengan tingkat kontaminasi yang tinggi mensyaratkan pelindung pernapasan dan harus memenuhi persyaratan ANSI Z 88.2.

**e. Pelampung**

Pelampung berfungsi melindungi pengguna yang bekerja di atas air atau di permukaan air agar terhindar dari bahaya tenggelam dan atau mengatur keterapungan (buoyancy) pengguna agar dapat berada pada posisi tenggelam (negative buoyant) atau melayang (neutral buoyant) di dalam air.



Gambar 3.3.7. Pelampung

**f. Pelindung Pendengaran (*ear plug*)**

1. *Ear plug*: menutupi lubang telinga waktu dipakai di luar sumber kebisingan

2. *Ear muff*: menutupi daun telinga untuk dipakai di sumber kebisingan



Gambar 3.3.8. *Ear Muff* dan *Ear Plug*

Pemakaian pelindung telinga tergantung tingkat kebisingan dan waktu pemakaian. Standar: kebisingan 85 db untuk waktu 8 jam.

**g. Jas Hujan (*RainCoat*)**

Berfungsi melindungi dari percikan air saat bekerja (misal bekerja pada waktu hujan atau sedang mencuci alat).



Gambar 3.3.9. Jas hujan

#### h. Kaca Mata Pengaman (*Safety Glasses*)



Gambar 3.3.10. Kacamata Pengaman

Jenis kacamata pengaman (*safety glasses*)

1. *Goggles*: melindungi terhadap dampak
2. Masker las: melindungi sinar radiasi yang kuat dari pengelasan, percikan las dan harus Standard ANSI Z 87.1-1989

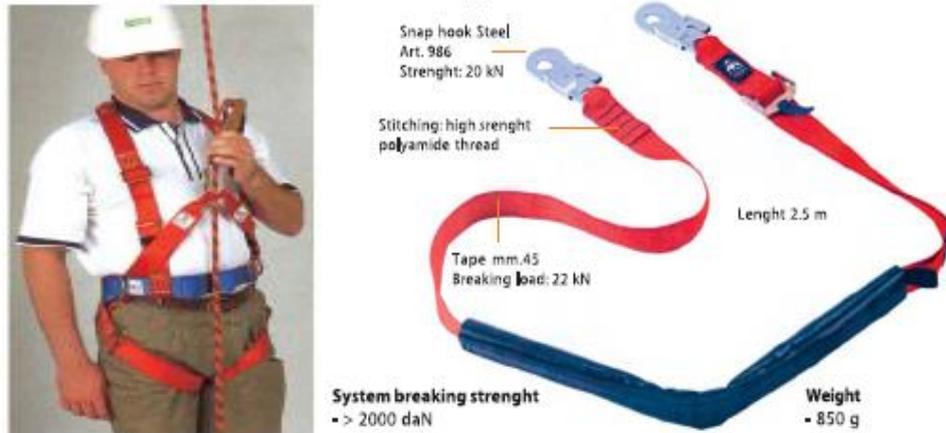
#### i. Pelindung Wajah (*Face Shield*)

Berfungsi sebagai pelindung wajah dari percikan benda asing saat bekerja (misal pekerjaan menggerinda).



Gambar 3.3.11. Pelindung Wajah

**j. Pelindung Bahaya Jatuh (*Full Body Harness*)**



Gambar 3.3.12. *Body Harness*

Contoh pelindung bahaya jatuh :

1. Safety belt
2. Safety harness
3. Safety net (jaring pengaman)
4. Catch platform
5. Jaket pelampung
6. Rompi pelampung

Penggunaan Alat Pelindung Diri diwajibkan untuk semua anggota/ yang terlibat dalam proyek mulai dari Project Manager sampai ke pekerja. Di bawah ini tabel penggunaan APD untuk tiap tingkat di proyek:

Tabel 3.3.1 Matriks Penggunaan APD

No	Nama Jabatan	Alat Pelindung Diri							
		Helmet	Safety Shoes	Sarung Tangan	Kedok Las	Ear Plug	Kaca mata	Masker	Safety Belt
1	Project Manager								
2	Deputy Project Manager								
3	Site Manager								
4	Kepala Pelaksana (S/A, M&E)								
5	Pelaksana (S/A, Bekesting, Besi, Cor, M&E)								
6	Mekanik								
7	Ka. Surveyor								
8	Surveyor								
9	Asisten Surveyor								
10	Engineering Manager (EM)								
11	Chief Engineer								
12	Site Engineer								
13	Chief Drafter								
14	Drafter								
15	Quality Control (QC) Manager								
16	Quality Control (QC) (S/A, M&E)								
17	Procurement Manager								
18	Purchasing								
19	Quantity Surveyor (QS)								
20	Quality Assurance (QA) Project								
21	General Affair								
22	Kepala Gudang								
23	Kasir								
24	Security								
25	Administrasi								
26	Safety Officer								
27	Safety Supervisor								
28	Pekerja Galian								
29	Pekerja Kayu								
30	Pekerja Batu								
31	Pekerja Waterproofing								
32	Pekerja Pembesian								
33	Pekerjaan Kebersihan								
34	Pekerja Cat								
35	Pekerja Interior								
36	Tamu Proyek								
37	Pekerja las								
38									

Tabel 3.3.2 Jenis APD dan Penggunaanya

No.	Jenis Pengamanan Kerja	Standar Pengamanan	Yang wajib Memakai
1.	Pelindung Diri (Umum)	- Helmet	- Semua orang yang berada di area proyek sesuai dengan jenis pekerjaan
2.	Sepatu Safety (Safety Shoes)	- Sepatu - Berpakaian sopan - Mempunyai safety toe (ujung sepatu) yang tahan terhadap benturan. - Mempunyai sole (tapak) yang anti slip - Mempunyai stel mids ole	- Operator alat berat / Mekanik
3.	Sarung Tangan	- Dari bahan yang tahan panas, tidak mudah sobek (kain, kulit) - Dari bahan yang tidak menghantar listrik (karet)	- Tukang besi, ducting, baja dan las - Teknisi listrik
4.	Masker Las	- Dapat melindungi mata dan dari percikan api	- Tukang Las/Welder
5.	Tutup Telinga/Ear Plug/Ear Muffs	- Dapat mengurangi kadar bising yang lebih dari 85 db	- Operator Genset (yang bekerja di ruang genset)
6.	Kacamata	- Tahan terhadap percikan puing & debu.	- Tukang Bobok, tukang gerinda dan pekerjaan pengikisan
7.	Masker	- Bisa menahan bahaya partikel-partikel debu dan asap	- Tenaga Kebersihan, tukang gerinda
8.	Safety Belt/Safety Harness	- Mampu menahan beban orang (maks. 100 kg) dan memenuhi standar WCB ("WORKERS' COMPENSATION BOARD" OF BRITISH	- Pekerja diketinggian 2 m atau lebih, bekerja di shaft lift, gondola dan berada di sekeliling parameter bangunan atau void

### 3. K3 Pekerjaan Tanah

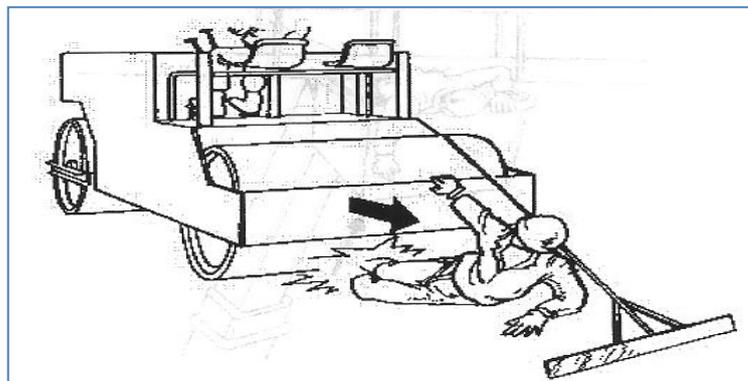
Tanah/lahan merupakan fondasi alami dari konstruksi yang berdiri di atasnya. Pengetahuan mengenai sifat-sifat fisik tanah, sangat berguna dalam menentukan metoda pencegahan terhadap bahaya yang mungkin akan terjadi. Pada dasarnya pekerjaan tanah terdiri dari: pekerjaan galian, pekerjaan timbunan & pemadatan, dan pekerjaan bawah tanah.



Gambar 3.3.13. Excavator pada Pekerjaan Tanah Mekanis

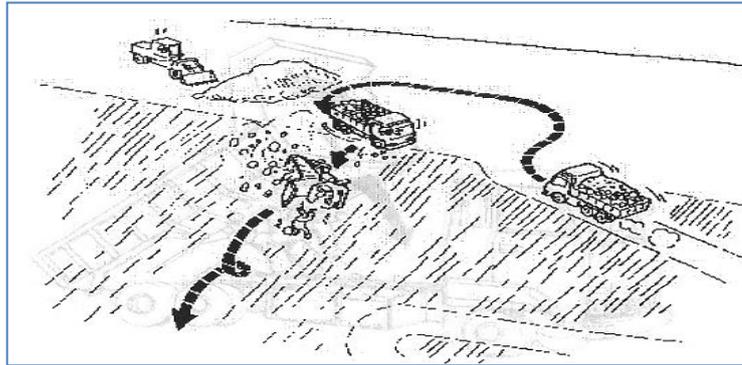
Beberapa kecelakaan yang timbul pada pekerjaan tanah :

- a. Kecelakaan pada pemerataan tanah. Operator sedang membelakangi korban, korban terlindas.



Gambar 3.3.14. Kecelakaan pada pemerataan tanah

- b. Kecelakaan pada pekerjaan pengurukan, truk pengangkut tanah uruk terperosok di tepian, kesalahan pengemudi karena berhenti pada daerah tebing



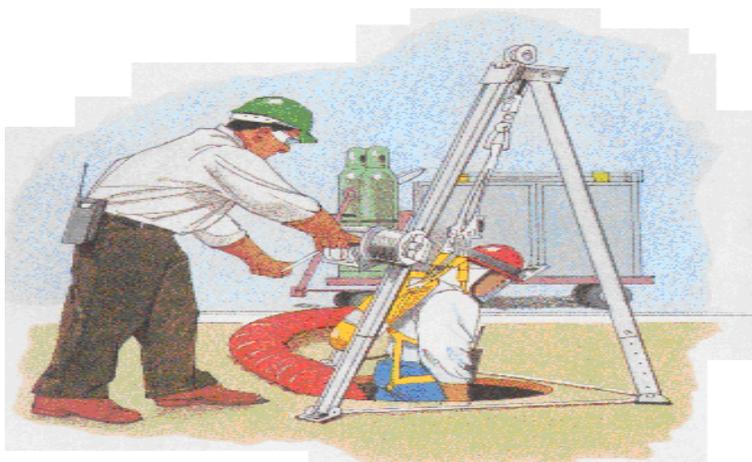
Gambar 3.3.15. Kecelakaan karena truk terperosok di tepian

Karena tingkat potensi bahaya yang berbeda-beda, untuk hal ini dibutuhkan tenaga operator yang terdidik dan terlatih dalam bidang K3.

Pada pekerjaan galian harus dilakukan pengaman:

- a. dinding penahan, perancah dan tangga kerja
- b. pagar pengaman
- c. sirkulasi udara yang cukup
- d. penerangan yang cukup
- e. sarana komunikasi
- f. alat pelindung diri untuk pekerja

#### 4. K3 Pekerjaan Tanah Sumuran



Gambar 3.3.16. Pekerja Tanah Sumuran

Hal-hal yang harus diperhatikan pada pekerjaan sumuran: ventilasi udara, kebutuhan O<sub>2</sub>, alat komunikasi, identifikasi gas beracun dan pemadam kebakaran.

**a. Potensi Sumber Bahaya**

- 1) Pekerja tertimbun longsor, bisa disebabkan karena :
  - a) Kondisi tanah : geologis, topografis, jenis tanah, lereng galian
  - b) Pengaruh air : air tanah, air permukaan, sumber air, piping dll
  - c) Alat berat / kendaraan yang digunakan: beban, getaran
  - d) Tidak ada penahan tanah sementara untuk galian yang cukup dalam
- 2) Pekerja tenggelam / terkena air banjir
- 3) Pekerja terkena sengatan aliran listrik
- 4) Pekerja menghirup gas beracun
- 5) Pekerja menghirup debu / kotoran
- 6) Pekerja tertimpa alat kerja /material
- 7) Pekerja terjatuh ke dalam galian

Saat melakukan pekerjaan yang menggunakan tenaga listrik lingkungan pekerjaan harus kering dan bersih



Gambar 3.3.17. Dalam pekerjaan yang menggunakan tenaga listrik, lingkungan harus kering

**b. Program Pencegahan dan Persyaratan Penggalian**

Peraturan Perundangan K3 Bidang Konstruksi Bangunan

- 1) Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. Per. 1/Men/1980 Tentang K3 Konstruksi Bangunan

- 2) SKB Menaker dan Men. PU No. 174 / 1986 dan No. 104/KPTS/1986 tentang K3 pada tempat kegiatan konstruksi beserta pedoman pelaksanaan K3 pada tempat kegiatan konstruksi

Latar belakang keluarnya peraturan ini adalah belum ditanganinya pengawasan secara menyeluruh pada pekerjaan konstruksi bangunan.

**c. Persyaratan Rencana Penggalian**

- 1) Lakukan penelitian terhadap: keadaan tanah, air tanah dan jaringan utilitas di bawah tanah ( listrik, air, gas )
- 2) Tenaga kerja harus dilindungi dari bahaya tertimbun tanah
- 3) Lampu & rambu- rambu dipasang untuk mencegah orang terjatuh

**d. Persyaratan Umum Pekerjaan Galian Tanah**

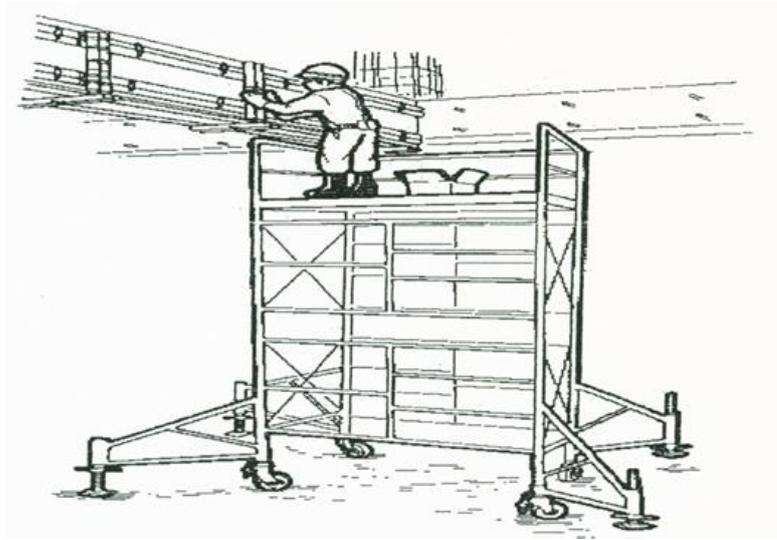
- 1) Untuk tempat kerja dibawah tanah Setiap pergantian shift kerja, lakukan pemeriksaan.
- 2) Lakukan pemeriksaan seminggu sekali untuk: mesin-mesin, peralatan, penyangga, jalan keluar dll.
- 3) Daerah kerja di bawah tanah yang berbahaya harus dipagari
- 4) Buat sistem komunikasi (sambungan telpon).
- 5) Gunakan APD (pakaian *water proof*, sepatu boot).
- 6) Semua yang masuk terowongan harus dicatat dan diidentifikasi.
- 7) Buat ventilasi udara.

**5. K3 Pekerjaan Struktur**

K3 Pekerjaan Struktur terdiri dari:

**a. Pekerjaan Bekisting dengan Perancah ( *Scaffolding* )**

Contoh kasus pada pekerjaan bekisting dengan perancah (*scaffolding*): pekerja konstruksi sedang berdiri di atas *scaffolding* dimana pekerja memasang bekisting balok. Bahaya apakah yang mungkin timbul pada pekerja dengan posisi dan kondisi seperti gambar di bawah ini ?



Gambar 3.3.18. Pekerjaan Bekesting

## 1. Latar Belakang

Bahwa dalam perencanaan, pembuatan, pemasangan, pemakaian dan perubahan teknis perancah, mengandung potensi bahaya. Perlu pengawasan dan pembinaan dalam tahapan pekerjaan perancah : konstruksi perancah, tenaga kerja dan lingkungan kerja.

## 2. Dasar Hukum Pengawasan K3 Perancah

a. Undang-Undang No. 1/1970 Keselamatan Kerja

- 1) Pasal 4: Syarat-syarat K3 dalam perencanaan, pembuatan, pengangkutan, pemasangan, pembongkaran dan pemeliharaan.
- 2) Pengujian, pengesahan, perlengkapan Alat Pelindung Diri

b. Permennaker No. Per.01/Men/1980 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi Bangunan Pasal 12 sampai Pasal 24, Pasal 99 Tentang Penggunaan Perlengkapan Penyelamatan Diri dan Perlindungan Diri:

- 1) Aturan bagi pengurus:
  - a) Alat-alat penyelamatan dan perlindungan diri, yang jenisnya disesuaikan dengan sifat pekerjaan yang

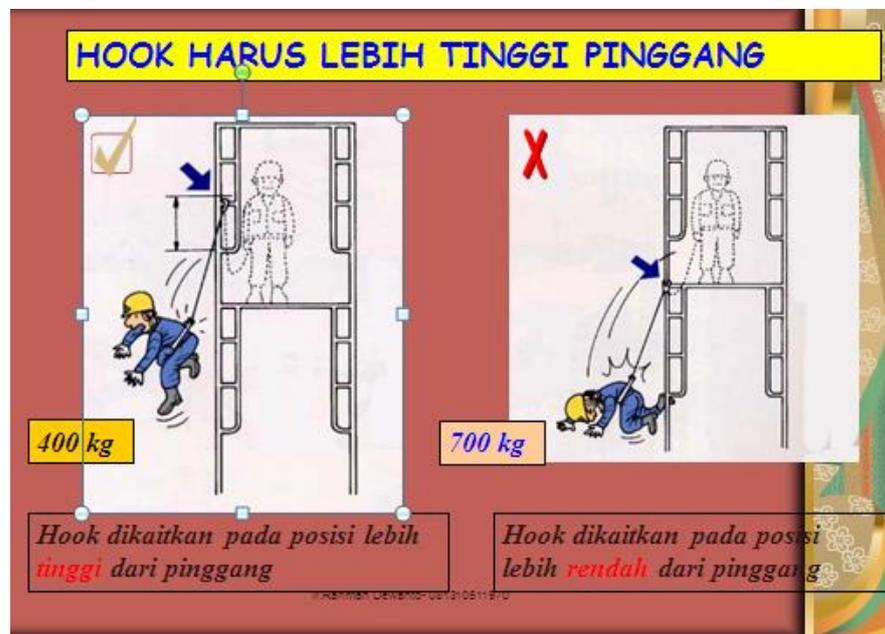
dilakukan oleh masing-masing tenaga kerja dan harus disediakan.

b) Alat-alat penyelamatan dan Pelindung Diri harus selalu memenuhi syarat K3 yang ditentukan.

2) Aturan bagi Tenaga Kerja:

a) Harus digunakan sesuai dengan kegunaannya oleh setiap tenaga kerja dan orang

b) Pada penggunaan alat pengaman pada pekerjaan schafolding untuk pemakaian safety belt, hooknya harus lebih tinggi dari pinggang .



Gambar 3.3.19.Pekerja Schafolding

c. Surat Keputusan Bersama Menteri Tenaga Kerja dan Menteri Pekerjaan Umum No. Kep.174/Men/1986 No. 104/Kpts/1986, Pasal 1: Berlakunya buku pedoman pelaksanaan tentang keselamatan dan kesehatan kerja pada tempat kegiatan perancah, Paragraf 5.2

1) Umum

2) Platform

3) Jenis perancah.

Pasal 2:

Setiap pengurus/kontraktor/pemimpin pelaksana pekerjaan atau bagian pekerjaan dalam pelaksanaan kegiatan konstruksi wajib memenuhi syarat-syarat keselamatan dan kesehatan kerja.

- d. Surat Keputusan Dirjen Binwasnaker No.20/Djppk/Vi/2004 Tentang Sertifikasi Kompetensi K3 Bidang Konstruksi Bangunan: Setiap pemasang, perawat/pemelihara dan pembongkar perancah harus memenuhi syarat kompetensi K3 perancah.

**3. Yang harus diperhatikan pada pekerjaan bekisting dan perancah**

- a. Rute aman harus disediakan pada tiap bagian dari bangunan
- b. Bagian bentuk perancah dari pendukung rangkanya bekisting yang menyebabkan tergelincir harus ditutup rapat dengan papan
- c. Bentuk sambungan rangka bekisting menara harus direncanakan mampu menerima beban eksternal dan factor keselamatan harus diperhitungkan,
- d. Titik-titik penjangkaran perancah gantung yang mendukung bekisting harus terpancang dan mempunyai daya tahan yg kuat
- e. Perancah gantung yang digunakan pada bagian luar bangunan yang berbentuk cerobong harus dijangkarkan untuk menahan kekuatan angin



Gambar 3.3.20. Kaki Penahan Bekesting Harus Stabil



Gambar 3.3.21. Rambu-Rambu Pada Pekerjaan Bekisting

#### 4. Beberapa kondisi yang salah yang sering terjadi

a. Dalam Perencanaan:

Kesalahan disain : tidak standar perancah.

b. Dalam Pembuatan

- 1) Penggunaan bahan yang tidak sesuai.
- 2) Ukuran-ukuran yang salah
- 3) Mutu pengelasan yang tidak sesuai.
- 4) Pemeriksaan dan pengujian yang tidak lengkap.

c. Dalam pengangkutan:

- 1) Komponen perancah cacat.
  - 2) Rusak.
- d. Dalam Pemasangan
- 1) Salah sambungan
  - 2) Tidak ada prosedur kerja.
  - 3) Tenaga Kerja Tidak Trampil K3.
  - 4) Fondasi tidak mendukung konstruksi.
  - 5) Tiang vertikal, tidak vertikal.
  - 6) Batang horizontal, tidak horizontal.
  - 7) Tiang vertical harus saling mengikat satu dengan yang lain sehingga tiang menjadi kokoh
  - 8) Sebelum pengecoran tiang perancah/bekesting harus diuji coba apakah sudah layak digunakan
- e. Dalam Pemakaian.
- 1) Beban overload.
  - 2) Tidak melaksanakan riksa-uji.
  - 3) Dicek apakah ada yang mengalami kerusakan, jika ada segera diperbaiki
- f. Dalam perawatan.
- 1) Komponen perancah korosif.
  - 2) Bengkok-bengkok.
  - 3) Tidak dilakukan teknik perawatan.

## **5. Jenis kecelakaan yang mungkin terjadi**

- a. Perencanaan: perancah roboh, perancah goyang dan komponen perancah jatuh
- b. Pembuatan: perancah roboh, perancah tidak stabil, komponen perancah patah, dan komponen perancah tidak kuat
- c. Pengangkutan: komponen perancah rusak, patah, tidak lengkap.
- d. Pemasangan: perancah tidak stabil, komponen perancah jatuh, komponen perancah tidak Lengkap, tidak ada peralatan keselamatan

- e. Pemakaian: perancah roboh, komponen perancah jatuh, dan komponen perancah rusak karena telah dipakai
- f. Perawatan: tidak layak pakai, kekuatan bahan menurun, tidak lengkap

## **6. Pola pencegahan kecelakaan yang dapat dilakukan**

### **a. Sebelum Kecelakaan**

Pada Perencanaan konstruksi perancah dan pembuatan harus mendapat ijin fabrikasi. Pelaksanaan, pemakaian dan perawatan harus mendapat ijin penggunaan, pemeriksaan dan pengujian. Operator harus sudah mendapat job training. Lingkungan Kerja, seperti sudah menjaga kebersihan dan pengaturan tata ruang konstruksi

### **b. Sesudah Kecelakaan**

Analisa kecelakaan perancah secara akurat terhadap 3 unsur (Konstruksi Perancah, Operator dan Lingkungan Kerja). Tetapkan hasil analisa. Lakukan modifikasi dan perbaikan. Tindak lanjut dan merealisasikan ulang yaitu usaha-usaha pencegahan sebelum terjadi.

## **7. Pengawasan Perancah**

### **a. Pemeriksaan Umum**

#### **1) Pemeriksaan Pertama**

- a) Pemilik/Pengguna/Pemakai Perancah Wajib Laporkan Pekerjaan Perancah.
- b) Sebelum Digunakan Harus Diadakan Pemeriksaan seluruh sambungan perancah dan kekakuan antara tiang yang vertical dan horizontal.
- c) Pengawas Spesialis K3 Konstruksi/Ahli K3 Konstruksi, Melaksanakan Pemeriksaan Dan Pengujian.

#### **2) Pemeriksaan Dokumen Teknik.**

- a) Meneliti buku petunjuk/brosur pabrik dan data pembuatan dari pabrik.

- b) Sertifikat Pengujian Selama Pembuatan
  - c) Mereview Gambar Konstruksi
  - d) Mereview Perhitungan Kekuatan Konstruksi
  - e) Mereview Sertifikat Material
  - f) Mereview Hasil Uji Tak Rusak
  - g) Mereview Hasil Uji Beban
  - h) Dan lain lain yang dianggap perlu
- 3) Pemeriksaan Lapangan
- a) Pemeriksaan Gambar Terpasang Konstruksi Dengan Bangunan Perancah.
  - b) Pemeriksaan Fisik Visual Lengkap
- 4) Pemeriksaan Komponen Perancah
- a) Tiang Vertikal
  - b) Batang Horizontal
  - c) Palang Penguat
  - d) Sambungan
  - e) Kekuatan tanah penopang perancah
  - f) Bantalan perancah ke tanah
  - g) Kekakuan antara tiang vertical dan horizontal
- 5) Pemeriksaan Dimensi Kerangka Perancah, Sesuai Dengan Yang Dipasang
- a) Pengujian Beban Bila Dianggap Perlu
  - b) Alat-Alat Pelindung Diri Yang Diwajibkan
- 6) Pengesahan Penggunaan Perancah
- Bila dinyatakan baik berdasarkan laporan pemeriksaan oleh pengawas/Ahli K3 diterbitkan izin oleh kantor dinas ketenagakerjaan setempat.
- a) Pemeriksaan Fisik-Visual Lengkap.
  - b) Pemeriksaan Komponen Perancah.
  - c) Pemeriksaan Sambungan.
  - d) Pengujian Beban Bila Dianggap Perlu
- 7) Laporan Pemeriksaan.
- a) Dituangkan Didalam Izin
  - b) Ditulis Oleh Pengawas/Ahli K3

b. Pemeriksaan Khusus

Apabila ditemukan penggunaan perancah tidak memiliki data-data teknis.

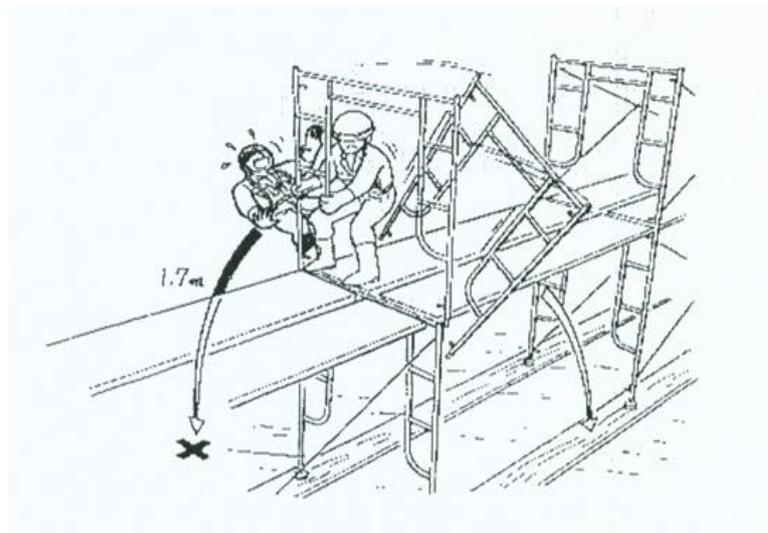
1) Pemeriksaan Dokumen.

- a) Buat Gambar Konstruksi Perancah.
- b) Buat Detail Gambar Komponen Konstruksi Perancah.

2) Pemeriksaan Lapangan

- a) Dapatkan Pemeriksaan Material, Untuk Mendapatkan Data Material.
- b) Adakan Pemeriksaan Fisik-Visual
- c) Adakan Penilaian Kekuatan Rangka
- d) Adakan Pengujian Tidak Merusak
- e) Adakan Pengujian Beban Sesuai Spesifik.

Di bawah ini salah satu contoh kecelakaan yang dapat terjadi pada pekerjaan perancah/*scaffolding*. Pekerja sedang merakit perancah dengan ketinggian 1,7 m. Ketika pekerja sedang memasang perancah vertical pada tingkat 2, pekerja kehilangan keseimbangan dan jatuh dan ditimpa bagian dari perancah sehingga mengakibatkan kakinya patah.



Gambar 3.3.22. Kecelakaan pada Pekerjaan Perancah

**b. K3 Pekerjaan Pembesian - 1**

1. Pemasangan besi beton yang panjang harus dikerjakan oleh pekerja yang cukup jumlahnya, terutama pada tempat yang tinggi, untuk mencegah besi beton tersebut meliuk / melengkung dan jatuh
2. Pada waktu memasang besi beton yang vertical, pekerja harus ber-hati hati agar besi beton tidak melengkung misalnya dengan cara mengikatkan bambu atau kayu sementara
3. Memasang besi beton ditempat tinggi harus memakai perancah, dilarang keras naik / turun melalui besi beton yang sudah terpasang
4. Ujung-ujung besi beton yang sudah tertanam harus ditutup dengan potongan bambu atau lainnya, baik setiap besi beton masing-2 atau secara kelompok batang besi, untuk mencegah kecelakaan fatal

**c. K3 Pekerjaan Pembesian - 2**

1. Bila menggunakan pesawat angkat ( kran / crane ) untuk mengangkat atau menurunkan sejumlah besi beton, harus menggunakan alat bantu angkat yang terbuat dari tali kabel baja ( sling ) untuk mengikat besi beton menjadi satu dan pada saat pengangkatan atau penurunan harus dipandu oleh petugas ( missal dengan memakai peluit )
2. Pengangkatan atau penurunan ikatan besi beton harus mengikuti prosedur operasi pesawat angkat ( crane )
3. Semua pekerja yang bekerja ditempat tinggi harus dilengkapi dan menggunakan sabuk pengaman, sarung tangan, sepatu lapangan, helm dan alat pelindung diri lain yang diperlukan .



Gambar 3.3.23. Workshop Besi



Gambar 3.3.24. Pekerja Pembesian di Ketinggian

**d. K3 Pekerjaan Beton-1**

Secara umum, sebelum melakukan pekerjaan pembetonan , ada beberapa hal yang harus dilakukan / diperhatikan oleh pekerja antara lain:

1. Pemeriksaan semua peralatan dan mesin yang akan digunakan
2. Pemeriksaan semua perancah/ *steiger*, stoot,dan ikatan penyangga
3. Apabila menggunakan peralatan concrete pump, antara lain :

- a. memeriksa dan memastikan bahwa semua pipa yang sedang digunakan sudah cukup kuat / mampu dan hubungan satu pipa dengan pipa lainnya cukup kuat dan aman
- b. mencegah kemungkinan pergerakan pipa arah horizontal dan beberapa tempat harus diikat dengan kuat. Ikatan tidak boleh dengan bekisting atau besi beton yang pengecorannya sedang dilakukan



Gambar 3.3.25. Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai

#### e. K3 Pekerjaan Beton-2

Pada proses pelaksanaan penuangan beton sebagai berikut :

1. komando atau perintah yang jelas harus diberikan pada saat pompa bekerja : kapan harus mulai, berhenti sementara dan kapan mulai lagi. Alat komunikasi yang komunikatif, kalau perlu gunakan handy-talky
2. pekerja yang tidak berkepentingan dilarang berada tepat diujung pipa pada saat pompa sedang bekerja
3. pekerja dan siapapun berdiri didekat boom concrete pump pada saat pompa bekerja
4. peralatan seperti : vibrator, pipa-pipa, penerangan dll, harus selalu dirawat oleh petugas yang berpengalaman sebelum dan sesudah penuangan beton

**f. K3 Pekerjaan Beton-3**

1. Menara atau tiang yang dipergunakan untuk mengangkat adukan beton ( concrete bucket towers ) harus dibangun dan diperkuat sedemikian rupa sehingga terjamin kestabilannya
2. Usaha pencegahan yang praktis harus dilakukan untuk menghindarkan terjadinya kecelakaan selama pekerjaan persiapan dan pembangunan konstruksi beton, antara lain : kejatuhan benda-benda atau bahan yang diangkut dengan ember dan singgungan langsung kulit terhadap semen, adukan atau kapur
3. Sewaktu beton dipompa atau dicor, pipa-pipa termasuk penghubung atau sambungan dan penguat harus kuat



Gambar 3.3.26. Bucket Beton

**g. K3 Pekerjaan Beton-4**

1. Sewaktu proses pembekuan beton ( setting concrete ) harus terhindar dari guncangan dan bahan kimia yang dapat mengurangi kekuatan
2. Sewaktu lempengan ( panel ) atau lembaran beton ( slab ) dipasang padaudukannya, harus digerakkan dengan hati-hati terhadap:
  - a. melecutnya ujung besi beton yang mencuat sewaktu ditekan atau diregang
  - b. getaran sewaktu menjalankan vibrator

3. Setiap ujung-ujung ( besi, kayu, bambu) yang mencuat, harus dilengkungkan atau ditutup
4. Proses pengecoran harus dilakukan dengan hati-hati untuk menjamin bekisting dan perancah dapat memikul / menahan seluruh beban sampai beton mengeras

#### **h. K3 Pekerjaan Beton-5**

1. Untuk melindungi tenaga kerja sewaktu melakukan pekerjaan konstruksi, harus dibuatkan lantai kerja sementara yang kuat
2. Tenaga kerja harus dilindungi terhadap bahaya paparan / singgungan langsung anatar kulit dengan semen atau adukan beton, bahan pengawet kayu dan bahan kimia lainnya
3. Apabila bahan-bahan yang mudah terbakar digunakan untuk keperluan lantai, permukaan dinding dan pekerjaan lainnya, harus dilakukan tindakan pencegahan terhadap :
  - a. kemungkinan adanya api yang terbuka, timbulnya bunga api pada pekerjaan pengelasan
  - b. sumber api lainnya yang dapat menyulut uap yang mudah terbakar yang timbul ditempat kerja dan daerah sekitarnya

#### **i. K3 Pekerjaan Shotcrete**

1. Pekerja yang bertugas mengoperasikan alat penyemprot harus memakai APD yang cukup antara lain : masker pelindung pernafasan, kaca mata pelindung debu, sarung tangan dan sepatu karet
2. Campuran semen dapat menyebabkan penyakit kulit. Iritasi dan alergi dapat disebabkan oleh adanya kontak langsung dengan semen basah, dan apabila paparan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan kulit terbakar.
3. Hal-hal yang harus diperhatikan dan dilakukan oleh pekerja antara lain : sedapat mungkin harus dihindari bernafas dalam keadaan berdebu tanpa menggunakan masker pelindung pernafasan.

**j. K3 Pekerjaan di Tempat Tinggi-1**

Dalam pelaksanaan pekerjaan di tempat ketinggian ( >2m) beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain:

1. Menggunakan perancah ( scaffolding ) atau tangga besi permanen
2. Dilengkapi APD yang sesuai ( sabuk pengaman / safety belt ) untuk menjamin agar tidak terjatuh. Tali sabuk pengaman harus cukup pendek agar tinggi jatuh bebas tidak melebihi 1,5 meter
3. Harus dipersiapkan jalur yang aman sebelum memulai pekerjaan
4. Harus dipastikan tempat duduk tangga tersambung aman dan papan dudukannya terpasang rapat untuk mencegah orang tersandung dengan barang-barang yang jatuh
5. Harus dipastikan bahwa daerah dibawahnya bersih dari reruntuhan dan barang-2 lain yang tidak diperlukan

**k. K3 Pekerjaan ditempat Tinggi-2**

1. Jaring pengaman harus digunakan dan dipasang untuk mengantisipasi jatuhnya benda-2 yang dapat menimpa orang dibawahnya
2. Tangga harus dipasang dan dipastikan sudah terikat kuat dan aman pada bagian atasnya untuk mencegah pergerakan
3. Jangan memakai tangga yang dibuat sendiri yang tidak dapat dijamin mengenai kekuatan dan keamanannya
4. Jangan sekali-kali menggunakan tangga susun dan sejenisnya yang belum pernah diperiksa oleh petugas K-3 dan jika masih ragu-ragu,segera tanyakan kepada petugas K-3
5. Pasang pagar pembatas pada sekitar kerja agar jangan ada orang yang tidak berkepentingan masuk / berada pada area kerja



Gambar 3.3.27. Pekerja Pada Ketinggian



Gambar 3.3.28. Jaring Pengaman



Gambar 3.3.29.Pagar Pembatas

#### I. K3 Pekerjaan Konstruksi Baja

Konstruksi baja merupakan suatu rangkaian baja profil yang membentuk suatu bangunan. Sedangkan baja profil itu sendiri adalah baja yang telah mengalami proses pembentukan menjadi suatu bentuk profil-profil tertentu sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 3.3.30. Konstruksi Baja



Gambar 3.3.31. Pekerja Konstruksi Baja

Pekerjaan konstruksi baja banyak berhubungan dengan alat angkat. Hal yang harus diperhatikan dalam erection menggunakan alat angkat:

1. Beban yang diangkat
2. Kestabilan alat angkat
3. Alat angkat laik pakai ( SIA )
4. Kompetensi operator ( SIO )
5. Tahapan kerja

#### **D. Aktivitas Pembelajaran**

Aktivitas pembelajaran yang ada pada kegiatan pembelajaran mengenai kebutuhan alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan ini antara lain adalah:

1. Mengamati:  
Mengamati gambar-gambar alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan.
2. Menanyakan:  
Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang kebutuhan alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan.
3. Mengumpulkan Data  
Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku) untuk menjawab pertanyaan

yang diajukan mengenai tentang kebutuhan alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan.

4. Mengasosiasikan:

Mengkatagorikan informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait tentang kebutuhan alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan.

5. Mengkomunikasikan :

Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang kebutuhan alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan dalam bentuk lisan, tulisan, diagram, bagan, gambar atau media lainnya.

Dalam pembelajaran ini peserta diklat diharapkan mengikuti prosedur sebagai berikut:

1. Pahami tujuan pembelajaran dengan seksama.
2. Bacalah materi secara runtut dan temukan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam tujuan pembelajaran tersebut.
3. Berhentilah sejenak pada poin-poin penting yang merupakan jawaban yang disebutkan dalam tujuan, lakukan berbagai tindakan yang memungkinkan Saudara memahaminya dengan baik, termasuk menanyakannya kepada instruktur.
4. Catatlah kesulitan yang Saudara dapatkan dalam modul ini untuk ditanyakan pada instruktur pada saat kegiatan tatap muka. Bacalah referensi lainnya yang berhubungan dengan materi modul agar Saudara mendapatkan tambahan pengetahuan.
5. Tutuplah buku Saudara, lalu cobalah menjawab pertanyaan yang ada pada tujuan tersebut.
6. Jika jawaban Saudara kurang memuaskan, lakukan pengulangan.atau diskusikan dengan teman lainnya.

## **E. Latihan**

1. Apakah yang dikatakan dengan manajemen resiko? Jelaskan dengan bagan.
2. Sebutkan 5 jenis APD yang Saudara ketahui dan kegunaannya.

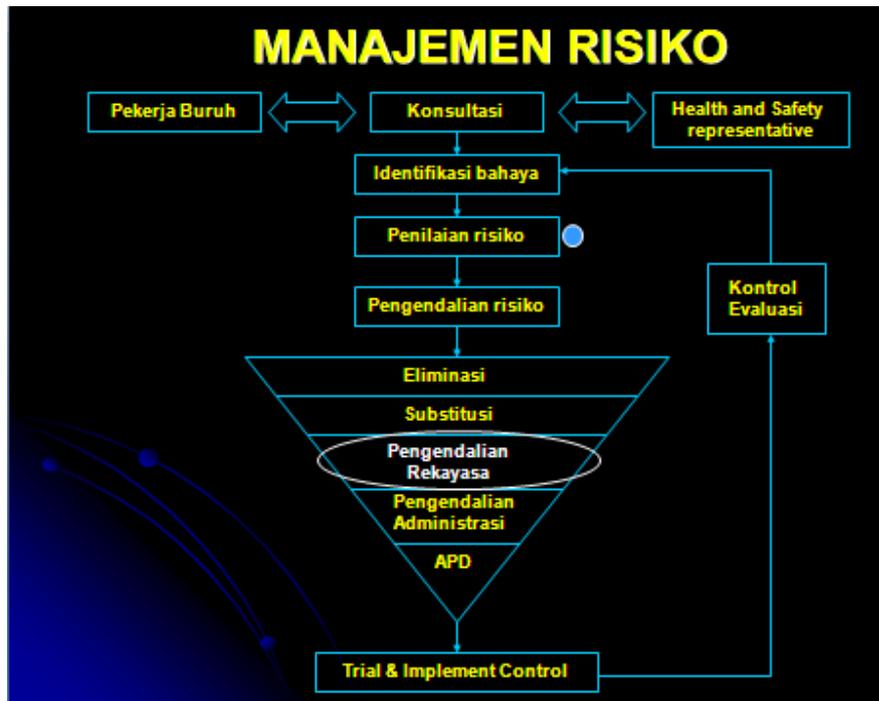
3. Untuk pekerjaan tanah, potensi bahaya apakah yang dapat terjadi? Bagaimanakah cara mengantisipasinya?

## **F. Ringkasan**

1. Pekerjaan konstruksi banyak mengandung resiko, karena itu diperlukan sekali suatu ilmu dalam pengendaliannya, ilmu tersebut dinamakan Manajemen Resiko. Pada Manajemen Resiko yang harus dilakukan adalah identifikasi bahaya, penilaian resiko dan pengendalian resiko.
2. Alat Pelindung Diri (APD), antara lain :
  - a. Pelindung Kepala (*helm*)
  - b. Pelindung Kaki (*boot*)
  - c. Pelindung Tangan ( sarung tangan )
  - d. Pelindung Pernapasan ( *masker* )
  - e. Pelampung
  - f. Pelindung Pendengaran (*ear plug*)
  - g. Jas hujan (*RainCoat*)
  - h. Kaca Mata Pengaman (*Safety Glasses*)
  - i. Pelindung Wajah (*Face Shield*)
  - j. Pelindung Bahaya Jatuh ( *full body harness* )
3. Peraturan Perundangan K3 Bidang Konstruksi Bangunan:
  - a. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. Per. 1/MEN/1980 tentang K3 Konstruksi Bangunan.
  - b. SKB Menaker dan Men. PU No.174/1986 dan No. 104/KPTS/1986 tentang K3 pada Tempat Kegiatan Konstruksi beserta Pedoman Pelaksanaan K3 pada Tempat Kegiatan Konstruksi

## **G. Kunci Jawaban Latihan**

1. Manajemen resiko adalah ilmu pengendalian suatu resiko. Di dalam manajemen resiko tercakup identifikasi bahaya, penilaian resiko dan pengendalian resiko. Bagan manajemen resiko dapat dilihat di bawah ini.



2. Jenis APD dan kegunaannya, antara lain:
  - a. Helm untuk melindungi kepala dari benda-benda yang jatuh, terkena pipa batang, dan sengatan listrik.
  - b. Sepatu boot untuk melindungi kaki dari kejatuhan batang berat, benda benda tajam, permukaan yang basah, licin, dan sengatan listrik.
  - c. Sarung tangan untuk pelindung tangan.
  - d. Masker untuk pelindung pernapasan.
  - e. Pelampung untuk melindungi pengguna yang bekerja di atas air atau di permukaan air agar terhindar dari bahaya tenggelam.
  
3. Potensi bahaya yang dapat terjadi dalam pekerjaan tanah antara lain tertimbun longsor, tenggelam/terkena banjir, tersengat aliran listrik, menghirup gas beracun, menghirup debu/kotoran, tertimpa alat kerja/material, terjatuh ke dalam galian.

## H. Daftar Pustaka

Abdul Rahmad Budiono. 1995. *Hukum Perburuhan di Indonesia*. Jakarta: Rajawali Pers, Jakarta

Beni Utama. 2009. *Bahan Kuliah K3L S2 Teknik Sipil Unand*, Padang: Universitas Andalas

Hebbie Ilma Adzim. 2013. *Kerugian Kecelakaan Kerja*. <http://sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.co.id/2013/09/kerugian-kecelakaan-kerja-teori-gunung.html>.. Diakses 10 Desember 2015

Saudi Aramco. 2003. *Scaffold Safety Handbook*, Saudi: Loss Prevention Dept. Saudi Aramco

Suma'mur PK. 1996. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: PT Gunung Agung.

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN 4**

### **FUNGSI PERINTAH PENGGAMBARAN 2 DIMENSI DENGAN PERANGKAT LUNAK**

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

Setelah mempelajari materi tentang fungsi perintah penggambaran 2 dimensi dengan perangkat lunak ini, guru diharapkan dapat menerapkan fungsi perintah penggambaran 2 dimensi dengan perangkat lunak.

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

1. Guru dapat memahami langkah-langkah penggambaran 2 dimensi dengan perangkat lunak.
2. Guru dapat menerapkan fungsi perintah penggambaran 2 dimensi dengan perangkat lunak.

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

##### **1. Pendahuluan**

Menggambar dengan perangkat lunak (*software*) sudah menjadi kebutuhan pada saat ini, di mana dunia industri membutuhkan cara yang lebih cepat dan lebih akurat untuk membuat gambar kerja dibandingkan dengan cara manual (dengan pensil atau pena teknik), termasuk di bidang teknik sipil dan bangunan. Salah satu perangkat lunak penggambaran yang paling banyak digunakan di dunia adalah AutoCAD.

AutoCAD adalah perangkat lunak komputer CAD untuk menggambar 2 dimensi dan 3 dimensi yang dikembangkan oleh Autodesk. Di dalam modul ini, akan digunakan AutoCAD dengan sebagai perangkat lunak penggambaran, dengan versi AutoCAD 2010. Meskipun demikian, penerapannya fungsi-fungsi perintahnya dapat digunakan pada software AutoCAD 2006 hingga AutoCAD versi terbaru (AutoCAD 2015).

Untuk dapat melakukan penggambaran dengan AutoCAD, digunakan perintah (*command*). Perintah (*command*) adalah instruksi yang diberikan

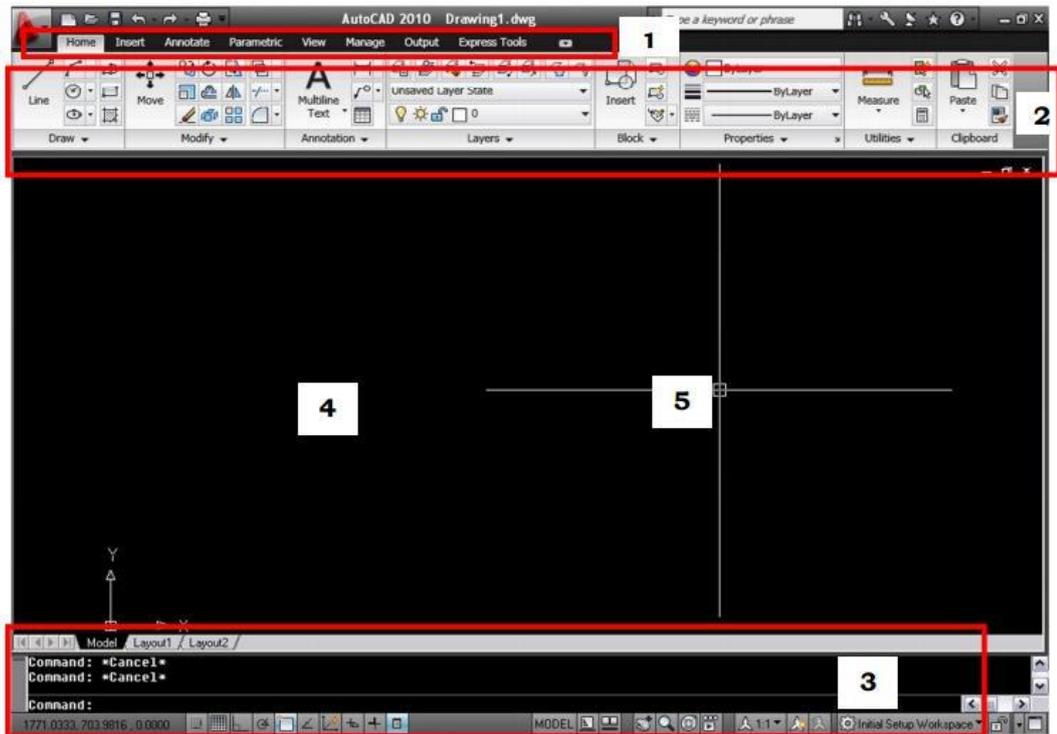
pada AutoCAD agar dapat melakukan sesuatu, misalnya membuat garis atau menggandakan objek.

*Command* (perintah) yang ada di AutoCAD pada umumnya dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian berdasarkan cara *input* (memasukkan perintah), yaitu:

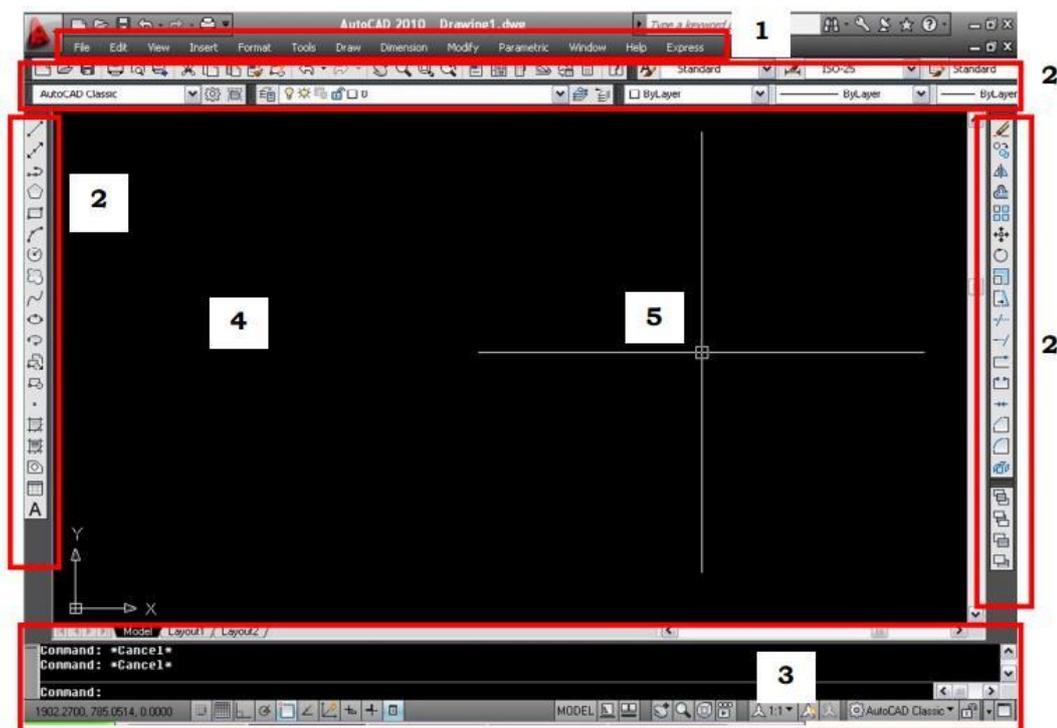
- a. *Command* (perintah) dengan menggunakan menubar
- b. *Command* (perintah) dengan menggunakan toolbar
- c. *Command* (perintah) dengan menggunakan *keyboard* (*shortcut keyboard*)

Dari ketiga kelompok di atas, yang lebih diutamakan pada pembahasan dalam buku ini adalah penggunaan *command* (perintah) dengan menggunakan *keyboard* (*shortcut keyboard*) karena cara ini jauh lebih efektif dibandingkan dengan cara lainnya. Sebaiknya Saudara membiasakan diri untuk memasukkan perintah dengan cara mengetik *shortcut* hanya dengan tangan kiri, sementara tangan kanan tetap memegang mouse untuk menggerakannya sesuai dengan bentuk yang akan digambar (atau sebaliknya bagi Saudara yang kidal). *Input* perintah *shortcut* selalu diakhiri dengan menekan tombol **enter** atau **spasi** (***space bar***). Keduanya menghasilkan efek yang sama, yaitu mengaktifkan perintah yang diketik. Karena yang menekan tombol adalah tangan kiri, maka sebaiknya saat tertulis **enter** pada di dalam modul ini, Saudara menekan tombol **spasi** (***space bar***) yang posisinya lebih dekat ke tangan kiri.

Tampilan AutoCAD 2010 mode Initiap Setup Workspace yang merupakan tampilan *default* (bawaan) AutoCAD 2010 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Adapun tampilan AutoCAD 2010 mode AutoCAD Classic adalah seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Keterangan gambar:

1. **Menubar**, berisi menu File, Edit, View, Format, Tools, Draw, Dimension, dsb.
2. **Toolbar**, berisi icon / lambang dari masing-masing perintah yang ada di AutoCAD.
3. **Command Line**, adalah tempat kita memasukkan input perintah ataupun angka-angka.
4. **Display**, adalah tempat kita melihat output dari perintah yang telah kita inputkan.
5. **Crosshair**, sebagai alat navigasi kita di AutoCAD (kursor).

Pada program AutoCAD, terdapat beberapa tombol keyboard yang berfungsi untuk mengaktifkan beberapa fungsi dasar AutoCAD. Usahakan untuk menghafal tombol ini karena akan mempercepat proses kerja. Tombol-tombol fungsi tersebut antara lain adalah sebagai berikut:

1. **Esc**, berfungsi untuk **membatalkan perintah** yang telah dibuat.
2. **F1**, berfungsi untuk menampilkan keterangan (bantuan) dari perintah AutoCAD yang digunakan atau untuk menampilkan keterangan dari program AutoCAD itu sendiri.
3. **F2**, berfungsi untuk menampilkan jendela **AutoCAD Text Window**. Sebuah jendela yang berfungsi untuk melihat perintah-perintah apa saja yang telah dipakai.
4. **F3**, berfungsi untuk **mengaktifkan atau menonaktifkan** fungsi **Osnap** dari AutoCAD.
5. **F4**, berfungsi untuk **mengaktifkan atau menonaktifkan** fungsi **Tablet** dari AutoCAD.
6. **F5**, berfungsi untuk **berpindah bidang gambar** pada proses penggambaran **isometrik**.
7. **F6**, berfungsi untuk **mengaktifkan atau menonaktifkan** fungsi **Coordinat** dari AutoCAD.
8. **F7**, berfungsi untuk **menampilkan atau menghilangkan Grid** dari AutoCAD.
9. **F8**, berfungsi untuk **mengaktifkan atau menonaktifkan** fungsi **modus Orthogonal** dari AutoCAD. Jika modus orthogonal aktif, maka

pergerakan kursor ketika menggunakan perintah AutoCAD hanya akan bergerak secara vertikal dan horizontal.

10. **F9**, berfungsi untuk **mengaktifkan atau menonaktifkan fungsi Snap** dari AutoCAD.
11. **F10**, berfungsi untuk **mengaktifkan atau menonaktifkan fungsi Polar** dari AutoCAD.
12. **F11**, berfungsi untuk **mengaktifkan atau menonaktifkan fungsi Object Snap Tracking** dari AutoCAD.
13. **F12**, berfungsi untuk **mengaktifkan atau menonaktifkan fungsi Dynamic Input** dari AutoCAD.
14. **Enter**, berfungsi untuk mengakhiri perintah
15. **Space Bar**, berfungsi untuk mengakhiri perintah (fungsinya sama dengan tombol enter).
16. **Ctrl**, jika dikombinasikan dengan tombol lain, berfungsi untuk mengaktifkan beberapa perintah AutoCAD. Beberapa perintah tersebut antara lain adalah sebagai berikut :
  - **Ctrl + N** : untuk mengaktifkan perintah **New** (membuat lembar kerja baru)
  - **Ctrl + Q** : untuk mengaktifkan perintah **Close** (keluar dari program AutoCAD)
  - **Ctrl + W** : fungsinya sama dengan tombol **F11**
  - **Ctrl + E** : fungsinya sama dengan tombol **F5**
  - **Ctrl + T** : fungsinya sama dengan tombol **F4**
  - **Ctrl + U** : fungsinya sama dengan tombol **F10**
  - **Ctrl + O** : untuk mengaktifkan perintah **Open File**
  - **Ctrl + P** : untuk mengaktifkan perintah **Plot** (mencetak gambar)
  - **Ctrl + A** : untuk mengaktifkan perintah **Select All** (menyeleksi semua objek yang ada di file gambar)
  - **Ctrl + S** : untuk mengaktifkan perintah **Save**
  - **Ctrl + D** : fungsinya sama dengan tombol **F6**
  - **Ctrl + F** : fungsinya sama dengan tombol **F3**
  - **Ctrl + G** : fungsinya sama dengan tombol **F7**
  - **Ctrl + L** : fungsinya sama dengan tombol **F8**

- **Ctrl + Z** : untuk mengaktifkan perintah **Undo**
- **Ctrl + X** : untuk mengaktifkan perintah **Cut**
- **Ctrl + C** : untuk mengaktifkan perintah **Copy**
- **Ctrl + V** : untuk mengaktifkan perintah **Paste**
- **Ctrl + B** : fungsinya sama dengan tombol **F9**
- **Ctrl + M** : untuk mengaktifkan perintah **Select Template** (sama dengan perintah **Open**)
- **Ctrl + TAB** : untuk berpindah file gambar secara cepat (jika membuka lebih dari satu file gambar)
- **Ctrl + 1** : untuk mengaktifkan atau menonaktifkan jendela **Properties Manager**
- **Ctrl + 2** : untuk mengaktifkan atau menonaktifkan jendela **Design Center**
- **Ctrl + 3** : untuk mengaktifkan atau menonaktifkan jendela **ToolPalletes Window**
- **Ctrl + 4** : untuk mengaktifkan atau menonaktifkan jendela **Sheet Set Manager**
- **Ctrl + 5** : untuk mengaktifkan atau menonaktifkan jendela **Info Palletes**
- **Ctrl + 6** : untuk mengaktifkan atau menonaktifkan jendela **dbConnect**
- **Ctrl + 7** : untuk mengaktifkan atau menonaktifkan jendela **Markup Set Manager**
- **Ctrl + 8** : untuk mengaktifkan atau menonaktifkan jendela **Quickcalc**
- **Ctrl + 9** : untuk mengaktifkan atau menonaktifkan jendela **Command Line**
- **Ctrl + 0** : untuk mengaktifkan atau menonaktifkan semua toolbar yang ada di AutoCAD

Dalam program AutoCAD, terdapat beberapa toolbar penting yang harus tetap ada dalam proses pembuatan gambar. Beberapa toolbar penting tersebut antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Toolbar standar: di dalamnya terdapat perintah untuk membuka lembar baru (**New**), membuka file (**Open**), **Copy**, **Cut**, **Paste**, dsb.



- b. Toolbar Layer: merupakan toolbar yang berfungsi untuk mengatur **Layer** yang akan kita pakai dalam proses pembuatan gambar.



- c. Toolbar Properties: melalui toolbar ini kita bisa mengetahui warna, jenis garis dan ketebalan garis dari sebuah objek. Melalui toolbar ini pula, kita bisa mengganti **warna**, **jenis garis** atau **ketebalan garis** dari sebuah objek sesuai dengan yang kita inginkan.



- d. Toolbar Styles: melalui toolbar ini melalui toolbar ini kita bisa mengetahui **jenis text**, **jenis dimensi** dan **type tabel** yang kita pakai. Melalui toolbar ini pula, kita bisa mengganti **jenis text**, **jenis dimensi** dan **type tabel** sesuai dengan yang kita inginkan.



## 2. Satuan Penggambaran dalam AutoCAD

AutoCAD tidak mempunyai satuan yang baku dalam pembuatan gambar. Yang menentukan satuan apa yang digunakan dalam AutoCAD adalah pengguna AutoCAD itu sendiri, artinya Saudara bebas memulai gambar dengan satuan yang Saudara inginkan, apakah dalam meter, centimeter, milimeter, dsb. Semua satuan ini nanti bisa diskalakan pada saat akan dicetak sesuai dengan skala yang diinginkan.

Namun begitu dalam proses penggambaran dalam AutoCAD, terdapat beberapa satuan yang umum digunakan, yaitu satuan mm (milimeter), cm (centimeter), dan m (meter). Untuk mempermudah, dalam modul ini hanya menggunakan satu satuan, yaitu satuan cm (centimeter). Jadi setiap pembuatan objek selalu dalam satuan centimeter. Misalnya Saudara diminta untuk membuat persegi panjang dengan ukuran panjang = 5 m dan lebar = 3 m, maka input yang Saudara masukkan ke AutoCAD adalah panjang = 500 dan lebar = 300.

### 3. Perintah Dasar Toolbar Draw

Pada dasarnya, seluruh fungsi perintah penggambaran 2 dimensi dengan AutoCAD menggunakan perintah dasar yang ada pada toolbar Draw ini. Toolbar draw adalah sebuah toolbar yang berisi perintah-perintah pembuatan objek-objek dasar dalam AutoCAD, seperti pembuatan garis (line), persegi (rectangle), lingkaran (circle), busur lingkaran (arc), dsb. Untuk memunculkan toolbar Draw, **klik kanan pada sembarang icon toolbar** yang ada di display AutoCAD, kemudian pilih **Draw**. Setelah itu tempatkan di posisi yang dikehendaki Berikut ini adalah tampilan dari toolbar **Draw** pada AutoCAD 2010.



Toolbar Draw pada AutoCAD 2006-2008 sedikit berbeda namun secara umum fungsinya sama saja.



Setiap lambang (*icon*) pada toolbar Draw ini mewakili satu perintah. Bila icon tersebut diklik, perintah akan aktif dan siap untuk digunakan. Berikut ini keterangan perintah dari setiap icon pada toolbar Draw.

Lambang	Nama Lambang	Shortcut Keyboard	Fungsi
	Line	L + enter	Membuat garis lurus
	Construction Line	XL + enter	Membuat garis lurus dengan panjang tak hingga
	Polyline	PL + enter	Membuat garis tanpa putus
	Polygon	POL + enter	Membuat segi banyak beraturan
	Rectangle	REC + enter	Membuat segi empat
	Arc	A + enter	Membuat busur lingkaran
	Circle	C + enter	Membuat lingkaran
	Revision Cloud	REVCLOUD + enter	Membuat objek menyerupai bentuk awan
	SPLine	SPL + enter	Membuat garis lengkung tak beraturan
	Ellipse	EL + enter	Membuat elips
	Ellipse Arc	EL + enter	Membuat busur elips
	Insert Block	I + enter	Memasukkan kelompok objek dari file lain
	Make Block	B + enter	Mengelompokkan beberapa objek menjadi satu kesatuan
	Point	PO + enter	Membuat titik
	Hatch	H atau BH + enter	Mengisi sebuah bidang tertutup dengan arsiran
	Gradient	GRADIENT + enter	Mengisi sebuah bidang tertutup dengan arsiran berbentuk gradasi warna
	Region	REG + enter	Membuat objek polygon dari beberapa beberapa kurva atau garis yang saling berhubungan
	Table	TABLE + enter	Membuat tabel
	Multiline Text	MT + enter	Membuat teks

Gambar 3.4.1. Lambang (icon) perintah Toolbar Draw  
Sumber: Listiyono Budi, 2015

Tidak semua perintah gambar (*draw*) akan kita bahas dalam modul ini, hanya perintah-perintah penggambaran yang biasa digunakan pada pembuatan gambar kerja bangunan.

Perlu diperhatikan bahwa dalam perintah pembuatan objek (*draw*) pada AutoCAD, setelah Saudara memasukkan perintah yang akan digunakan, pasti AutoCAD akan meminta Saudara untuk menentukan titik awal pembuatan objek. Caranya adalah dengan mengklik satu kali pada display AutoCAD. Setelah itu, Saudara bisa mengikuti apa yang diminta oleh AutoCAD, dengan membaca tulisan yang ada dalam Command Line. Intinya untuk bisa menguasai AutoCAD, Saudara dituntut tidak hanya menghafalkan perintah, tapi juga harus bisa memahami setiap perintah tersebut. Dengan memahami setiap perintah, maka dipastikan Saudara tidak akan mudah lupa cara kerja dari masing-masing perintah tersebut.

Sebagaimana bekerja dengan perangkat lunak lain, apabila telah mulai bekerja dengan AutoCAD, jangan lupa untuk menyimpan file pekerjaan ke dalam harddisk komputer dengan cara menekan tombol **Ctrl + S**, atau mengklik **File** pada menubar, pilih **Save As**, kemudian simpan file dengan nama yang Saudara inginkan.

#### a. Perintah LINE

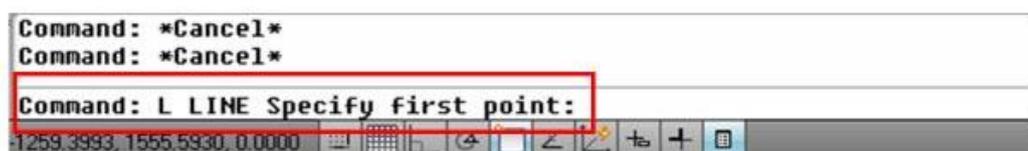
Fungsi: membuat garis lurus atau miring.

Command menubar: Klik **Draw**, pilih **Line**.

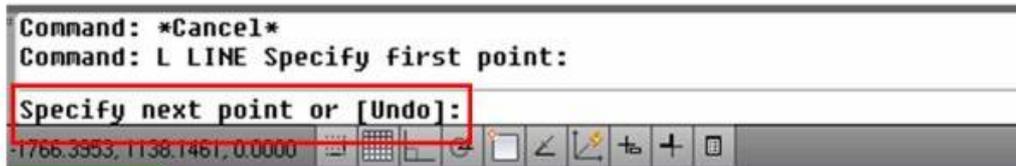
Command toolbar: Klik lambang **Line** (perhatikan kembali gambar lambang icon-icon di atas).

Command dengan keyboard: ketik **L + enter**

Langkah kerjanya adalah: setelah mengaktifkan perintah dengan salah satu cara di atas, di command line akan muncul tulisan seperti ini:

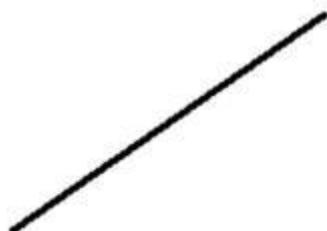


Artinya AutoCAD meminta Saudara menentukan titik awal garis dengan cara mengklik di sembarang tempat di layar. Klik di sebuah titik, maka di command line akan muncul:



Berarti yang harus dilakukan selanjutnya adalah memasukkan koordinat garis atau panjang garis yang akan dibuat (Pastikan posisi kursor sudah dikunci ke arah vertikal dan horizontal dengan cara mengklik icon **ORTHO** yang ada di bawah command line atau tekan tombol **F8** atau **Ctrl + L** pada keyboard). Gerakkan kursor ke arah mana garis akan dibuat, bisa ke atas, ke bawah atau ke samping. Kemudian ketik panjang yang diinginkan (misal 500). Tekan enter.

Untuk membuat garis dengan kemiringan sudut tertentu, setelah mengaktifkan perintah Line dan menentukan titik awal, ketik "@" kemudian masukkan angka yang menunjukkan panjang dari garis tersebut dan diikuti dengan < serta angka yang menunjukkan besar sudut yang diinginkan. (Misal akan membuat garis **sepanjang 100** dengan **kemiringan 35°**). Maka ketik **@100<35** kemudian tekan enter. Garis lurus dengan panjang 100 cm dan sudut 35° akan terbentuk.



Objek **Line** dengan  
**Panjang = 100** dan  
**kemiringan sudut = 35°**

## b. Perintah CONSTRUCTION LINE

Fungsi: membuat garis lurus dengan panjang tak hingga.

Command menubar: Klik menubar **Draw**, pilih **Construction Line**.

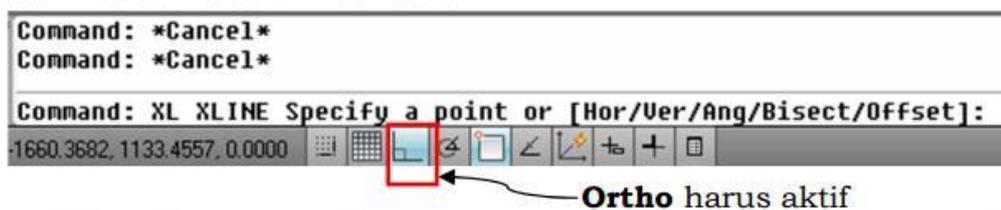
Command toolbar: klik icon Construction Line.

Command dengan keyboard: ketik **XL + enter**.

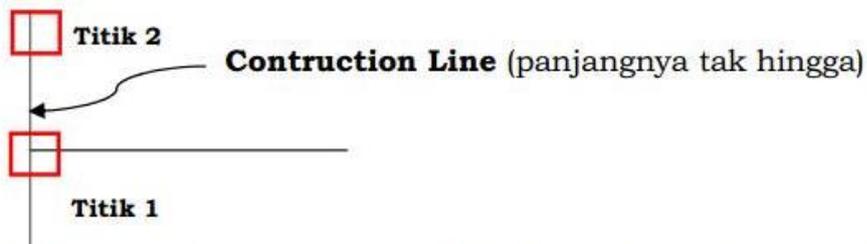
Langkah kerja: Ada beberapa opsi yang tersedia di dalam perintah Construction Line. Yaitu opsi **Specify a point**, **Hor** (horizontal), **Ver** (vertikal), **Ang** (angle), **Bisect**, dan **Offset**. Dari beberapa opsi tersebut, hanya opsi **Specify a point** yang akan dibahas karena opsi tersebut-lah yang paling sering dipakai.

Untuk membuat **Construction Line** dengan opsi **Specify a point**, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

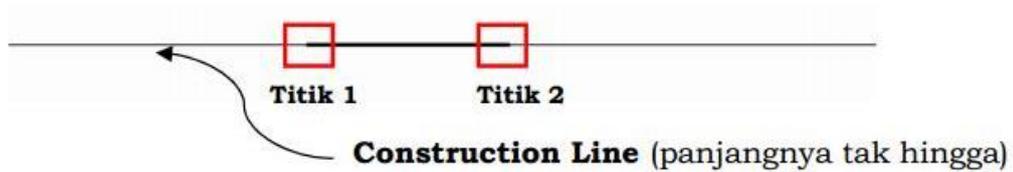
- Buat garis sepanjang 50 ke kanan.
- Aktifkan perintah Construction Line dengan salah satu cara yang telah disebutkan di atas. (Pastikan fungsi **Ortho** aktif). Setelah itu, maka di command line akan muncul:



- Klik di titik 1 sebagai titik awal, kemudian bawa kursor ke atas, kemudian klik (titik 2). Untuk lebih jelasnya, lihat gambar di bawah ini.



- Untuk membuat Construction Line ke arah mendatar, setelah klik titik 1, geser kursor ke arah kiri atau kanan, kemudian klik titik 2. Untuk lebih jelasnya, lihat gambar di bawah ini.



Perintah **Construction Line** dalam proses penggambaran biasa dipakai untuk membuat garis bantu. Misal untuk membuat tampak dari sebuah denah, dsb. Untuk membuat **Construction Line arah miring**, cukup dengan mematikan fungsi **Ortho**.

### c. Perintah POLYLINE

Fungsi: membuat garis tanpa putus, hasil akhirnya akan menjadi satu kesatuan objek yang utuh

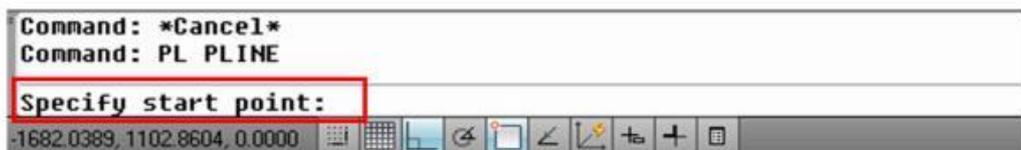
Command menubar: Klik menubar **Draw**, pilih **Polyline**

Command toolbar: Klik icon Polyline

Command dengan keyboard: ketik **PL + Enter**

Langkah kerja:

- Aktifkan perintah dengan salah satu cara di atas. Di command line akan muncul:

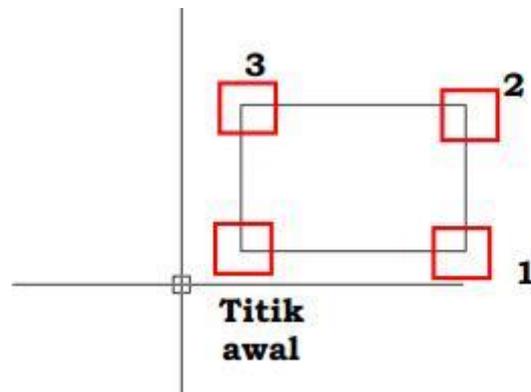


- Klik di sebuah tempat di display sebagai titik awal. Setelah itu di command line akan muncul:

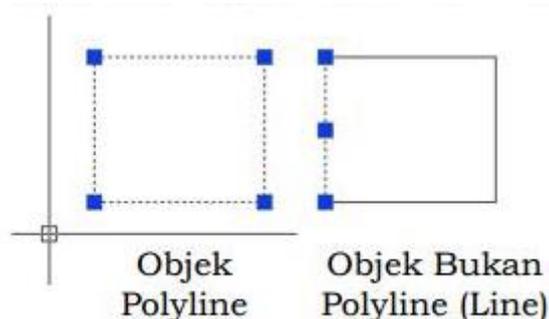


- Di perintah polyline terdapat beberapa Options (pilihan) yaitu:
  - Arc: membuat polyline dalam bentuk **busur lingkaran**
  - Halfwidth: mengatur **ketebalan garis** pada **pangkal** polyline dan **akhir** polyline

- Length: untuk **mengatur panjang** dari garis polyline yang akan dibuat
- Undo: Untuk **membatalkan perintah** yang telah dilakukan sebelumnya
- Width: Untuk mengatur **ketebalan garis** pada polyline
- Kemudian pada display klik titik 1, 2, 3 dan klik kembali di titik awal. Sebelumnya pastikan bahwa fungsi **Ortho** sudah aktif. Jika belum aktif, tekan tombol **F8** atau **klik icon Ortho** yang berada di bawah command line.



- Sebenarnya perintah **Polyline** fungsinya hampir sama dengan perintah Line. Perbedaannya adalah jika objek polyline **setiap segmen** objek menjadi **satu kesatuan**, sedangkan pada objek line setiap **segmen objek berdiri sendiri**.



#### d. Perintah POLYGON

Fungsi: membuat objek segi banyak (segi lima, segi enam, dsb) sama sisi

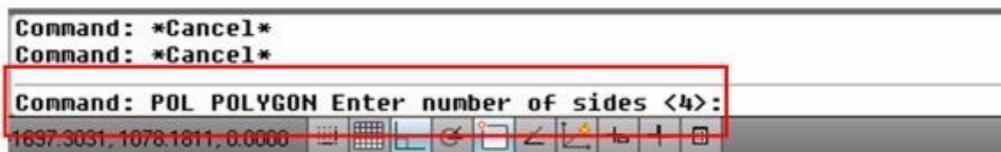
Command menubar: Klik menubar **Draw**, pilih **Polygon**

Command toolbar: Klik icon pada toolbar

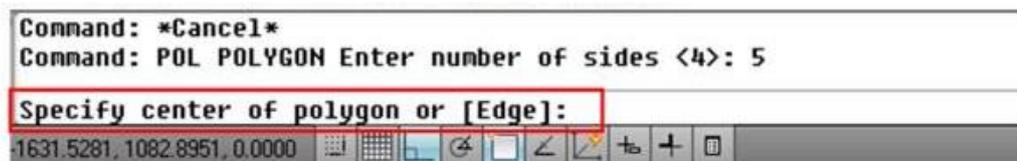
Command dengan keyboard: ketik **POL + enter**

Langkah kerja:

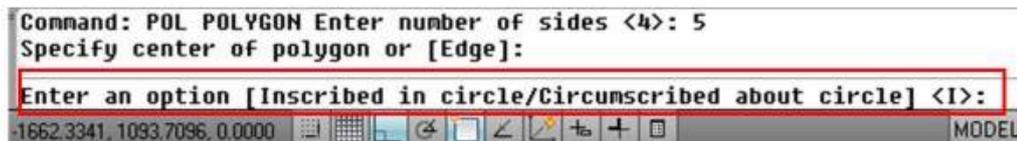
- Aktifkan perintah dengan salah satu cara di atas. Di command line akan muncul:



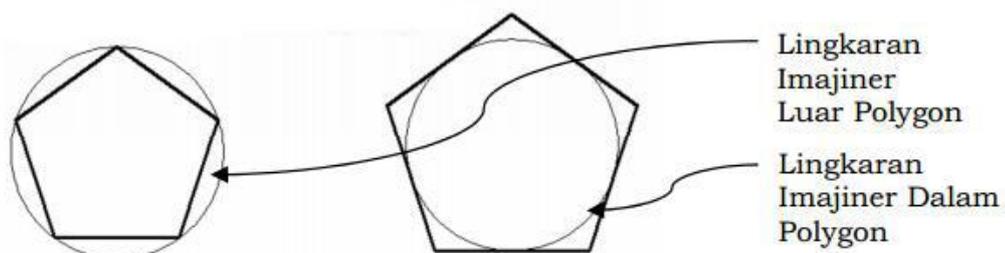
- Ketik angka yang menunjukkan segi berapa yang akan dibuat. (ketik 5 untuk membuat segi lima, dst). Kemudian di command line akan muncul:



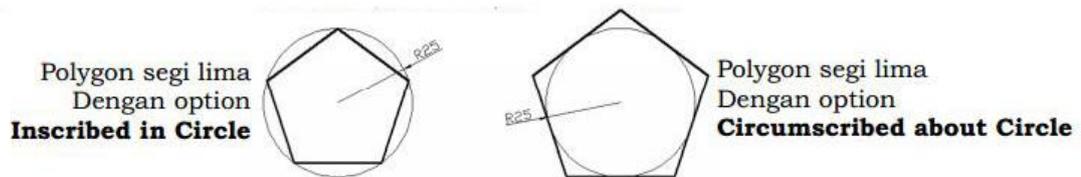
- Klik sebuah tempat di display sebagai titik pusat dari polygon yang akan dibuat. Kemudian di command line akan muncul:



- Akan muncul 2 opsi/pilihan, yaitu **Inscribed in Circle** dan **Circumscribed about Circle**. **Inscribed in Circle** adalah radius / jari-jari dari lingkaran dalam polygon, sedangkan **Circumscribed about Circle** adalah radius / jari-jari dari lingkaran luar polygon.



- Ketik **I** kemudian enter jika Saudara memilih option **Inscribed in Circle**. Ketik **C** kemudian enter jika Saudara memilih option **Circumscribed about Circle**. Setelah itu, Saudara bisa memasukkan jarak radius dari lingkaran polygon tersebut (misalnya 25). Maka hasilnya adalah sebagai berikut:



#### e. Perintah **RECTANGLE**

Fungsi: membuat objek polygon segi empat

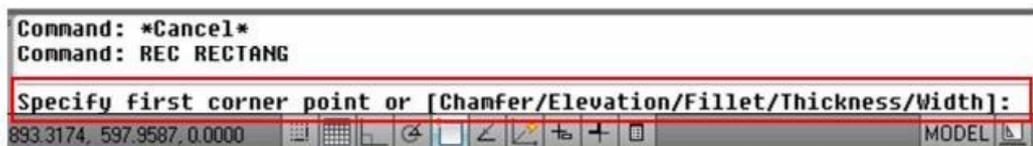
Command menubar: menubar **Draw**, pilih **Rectangle**

Command toolbar: klik icon pada toolbar

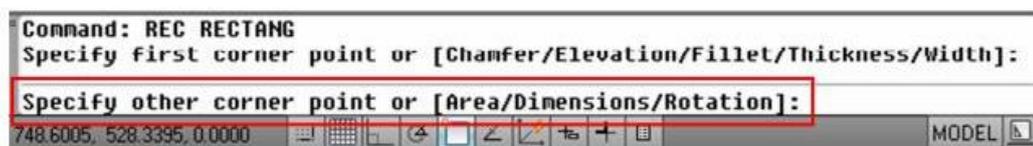
Command dengan keyboard: ketik **REC + Enter**

Langkah kerja:

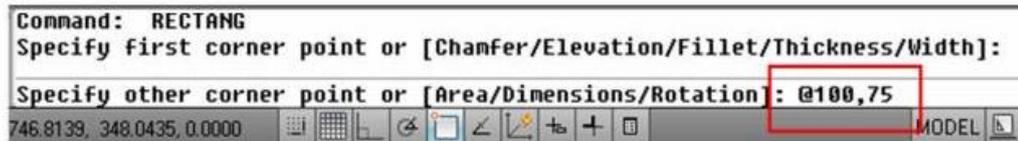
- Aktifkan perintah dengan salah satu cara di atas. Di command line akan muncul:



- Anda bisa mengklik di display sebagai titik awal atau bisa memilih **options** yang ada (Chamfer, Elevation, Fillet, Thickness, Width). Namun begitu, dalam bab ini kita hanya akan membahas bagaimana membuat **segi empat sederhana**. Jadi Saudara klik di display sebagai titik awal pembuatan rectangle. Setelah itu, di command line akan muncul:



- Misalnya Saudara ingin membuat segi empat dengan ukuran panjang 100 dan lebar 75, maka Saudara bisa langsung memasukkan dimensi dari segi empat yang akan dibuat dengan cara mengetik **@100,75** lalu tekan enter. Maka pada display akan muncul gambar:



- Lalu tekan enter kembali. Gambar rectangle akan muncul.



#### f. Perintah ARC

Fungsi: membuat objek berbentuk busur lingkaran (bidang lengkung)

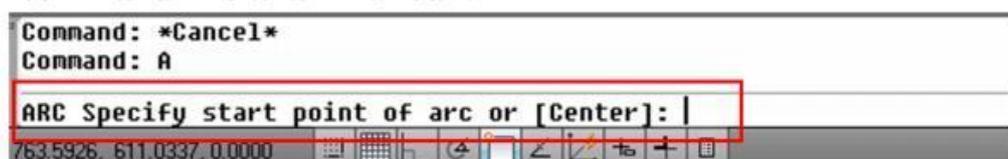
Command menubar: Klik menubar **Draw**, pilih **Arc** dan pilih **3 points**

Command toolbar: Klik icon pada toolbar

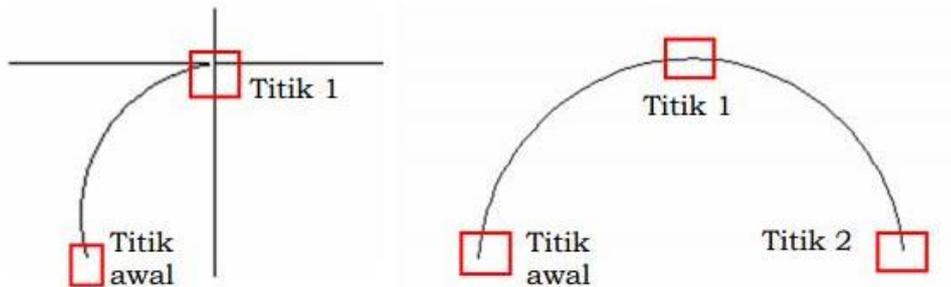
Command dengan keyboard: ketik **A + enter**

Langkah kerja:

- Aktifkan perintah dengan salah satu cara di atas. Di command line akan muncul:



- Anda bisa mengklik di display sebagai titik awal pembuatan arc. Setelah itu, Saudara klik di dua titik selanjutnya sehingga membentuk busur lingkaran, kemudian tekan enter.



- Perintah **Arc** dalam proses pembuatan desain teknik sipil tidak terlalu sering dipakai. Dalam pembuatan denah biasanya Arc dipakai untuk membuat garis arah bukaan pintu. Sedangkan untuk pembuatan gambar-gambar lainnya, **Arc** biasanya digunakan untuk membuat objek lengkung seperti portal jembatan, kuda-kuda, ornamen tampak, dsb.

#### g. Perintah CIRCLE

Fungsi: membuat objek lingkaran

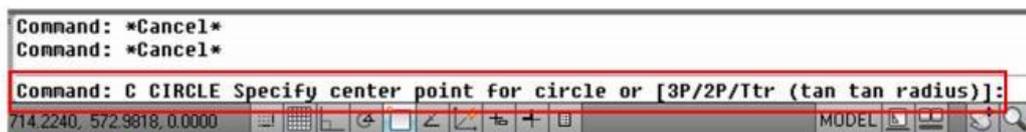
Command menubar: Klik menubar **Draw**, pilih **Circle**

Command toolbar: klik icon pada toolbar

Command dengan keyboard: ketik **C + enter**

Langkah kerja:

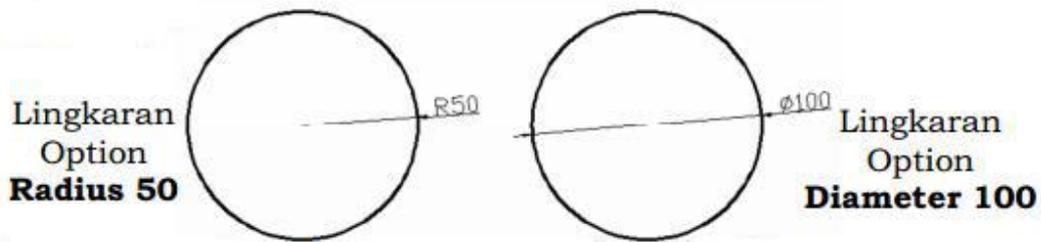
- Aktifkan perintah dengan salah satu cara di atas. Di command line akan muncul:



- Anda bisa mengklik di display sebagai titik awal pembuatan lingkaran. Kemudian di command line akan muncul:

```
Command: C CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan
radius)]:
Specify radius of circle or [Diameter]:
```

- Misalnya Saudara akan membuat **lingkaran** dengan **radius/jari-jari 50**, maka langsung saja ketik angka 50 kemudian tekan enter. Tapi jika Saudara ingin memakai opsi **Diameter**, maka sebelum mengisi angka diameternya, ketik **D + enter** terlebih dahulu untuk mengaktifkan fungsi diameter. Setelah itu baru masukkan angka 100 sebagai diameternya.



- Cara memberi **notasi radius (R)** pada lingkaran : ketik **DRA + enter**, kemudian klik pada garis lingkaran dan klik di luar lingkaran
- Cara memberi **notasi diameter (Ø)** pada lingkaran : ketik **DDI + enter** atau **DIMDIA + enter**, kemudian klik pada garis lingkaran dan klik di luar lingkaran

#### h. Perintah REVISION CLOUD

Fungsi: membuat objek menyerupai bentuk awan yang dalam gambar kerja teknik sipl dikenal sebagai tanda bagian yang akan direvisi pada *shop drawing*.

Command menubar: Klik menubar **Draw**, pilih **Revision Cloud**

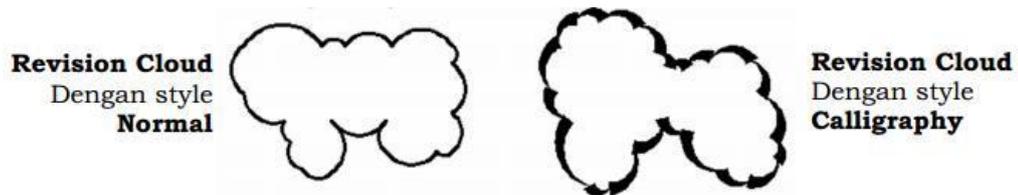
Command toolbar: klik icon pada toolbar

Command dengan keyboard: ketik Ketik **REVCLOUD + enter**

Langkah kerja:

- Ada beberapa opsi/pilihan yang ada di perintah Revision Cloud, yaitu opsi **Arch length**, **Object**, dan **Style**.

- **Arch length** : untuk mengatur ukuran minimum dan maksimum dari objek Revision Cloud yang akan dibuat.
- **Object** : untuk membuat objek Revision Cloud dari objek polygon yang diseleksi.
- **Style** : untuk mengatur bentuk garis dari objek Revision Cloud yang akan dibuat. Ada 2 pilihan, yaitu **Normal** dan **Calligraphy**.



- Aktifkan perintah dengan salah satu cara di atas. Di command line akan muncul:

```
Command: REVCLOUD
Minimum arc length: 15   Maximum arc length: 15   Style: Normal
Specify start point or [Arc length/Object/Style] <Object>:
859.5087, 543.3858, 0.0000
```

- Di command line tertulis bahwa **Minimum arc length: 15**, **Maximum arch length: 15** dan style: **Normal**. Jika Saudara ingin mengedit **ukuran minimum & maksimum** dari objek **Revision Cloud**, ketik **A** (Arc length) kemudian tekan enter. Setelah itu, ikuti petunjuk yang ada di command line. Jika Saudara ingin mengedit **style** dari objek Revision Cloud, ketik **S + enter**. Setelah itu ketik **N** untuk memilih **style Normal** atau ketik **C** untuk memilih **style Calligraphy** kemudian tekan enter.
- Setelah selesai, klik di tempat sembarang di display sebagai titik awal pembuatan objek Revision Cloud.
- Gerakkan kursor ke tempat sembarang untuk membuat objek Revision Cloud.
- Untuk **mengakhiri** perintah Revision Cloud, tekan **enter 2 kali** atau **kembalikan posisi kursor ke titik awal**.



**Revision Cloud** tertutup



**Revision Cloud** terbuka

- Selain sebagai tanda bagian yang akan direvisi, Perintah **Revision Cloud** dalam proses penggambaran juga bisa digunakan untuk membuat objek landscape lingkungan, seperti tanaman, batu, dsb.

#### i. Perintah **SPLINE**

Fungsi: membuat membuat garis lengkung tak beraturan

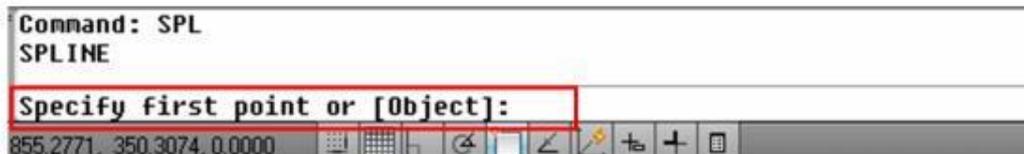
Command menubar: :Klik menubar **Draw**, pilih **SPLine**

Command toolbar: klik icon pada toolbar

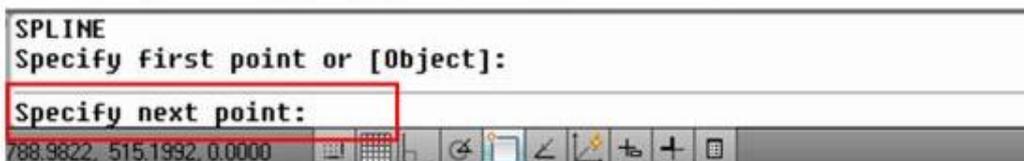
Command dengan keyboard: ketik **SPL + enter**

Langkah kerja:

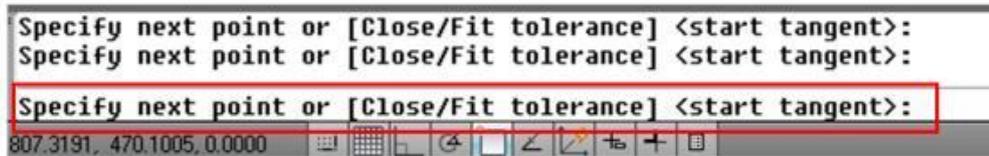
- Aktifkan perintah dengan salah satu cara di atas. Di command line akan muncul:



- Klik di sebuah tempat pada display sebagai titik awal dari objek spline tersebut. Setelah itu di command line akan muncul:



- Klik di tempat lain untuk mulai membentuk objek spline. Jika sudah selesai, di command line akan muncul :



- Untuk **menutup objek spline** yang telah dibuat, ketik **C** kemudian tekan enter dua kali. Tapi jika tetap ingin membuat objek spline terbuka, cukup tekan enter dua kali.



- Perintah SPLine biasanya digunakan untuk membuat garis kontur lahan, juga untuk membuat bentuk-bentuk objek yang asimetris.

#### j. Perintah ELLIPSE

Fungsi: membuat objek elips (bulat telur)

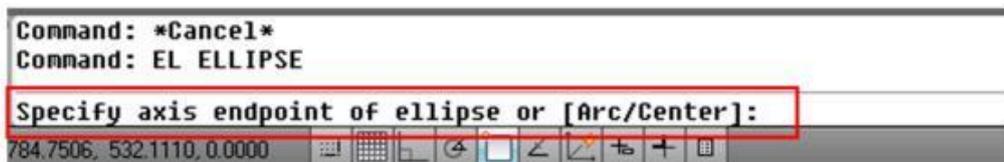
Command menubar: :Klik menubar **Draw**, pilih **Ellipse**

Command toolbar: klik icon pada toolbar

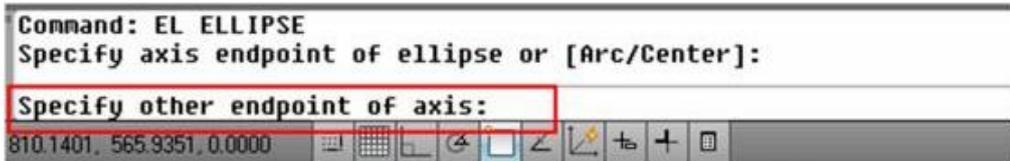
Command dengan keyboard: ketik **EL + enter**

Langkah kerja:

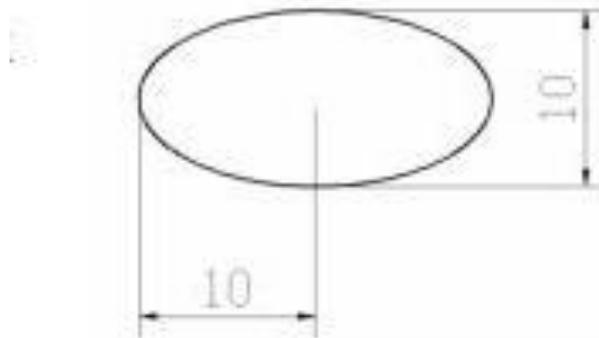
- Aktifkan perintah dengan salah satu cara di atas. Di command line akan muncul:



- Klik di sebuah tempat pada display sebagai titik pusat elips tersebut. Setelah itu di command line akan muncul:



- Kemudian gerakan kursor ke atas atau ke bawah, sebelumnya pastikan bahwa fungsi **Ortho** telah aktif. Jika belum aktif tekan tombol **F8** atau klik **icon Ortho** yang berada di bawah command line. Setelah itu ketikkan angka **diameter/garis tengah** elips vertikalnya, tekan enter. Setelah itu gerakan kursor ke kanan atau ke kiri, masukkan angka **radius/jari-jari** elips horisontalnya, tekan enter. Hasilnya adalah sebagai berikut



#### k. Perintah HATCH

Fungsi: mengisi sebuah bidang tertutup dengan arsiran

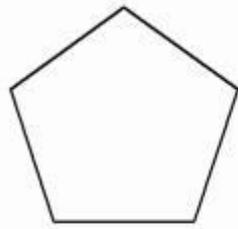
Command menubar: Klik menubar **Draw**, pilih **Hatch**

Command toolbar: klik icon pada toolbar

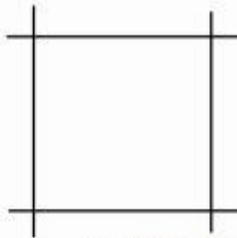
Command dengan keyboard: ketik **H + enter** atau **BH + enter**

Langkah kerja:

- Buatlah sebuah dua buah objek dengan ukuran sembarang. Objek pertama berbentuk polygon dan objek kedua terdiri dari empat garis-garis yang saling berpotongan. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini:

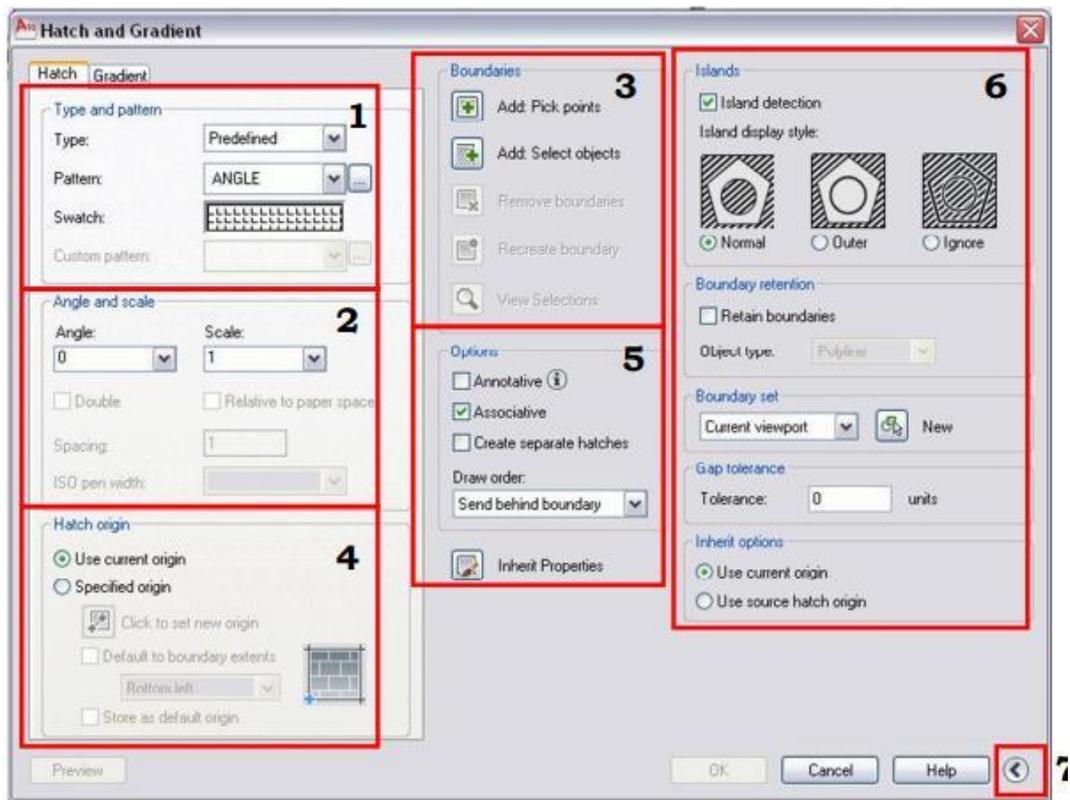


Objek **Polygon**



Objek **Line**  
yang saling berpotongan

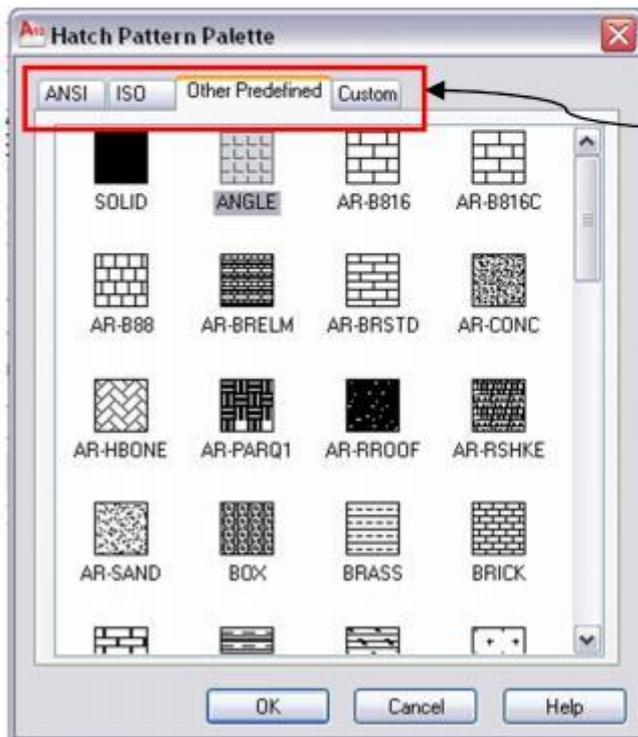
- Aktifkan perintah **Hatch** dengan salah satu cara di atas. Di command line akan muncul jendela **Hatch & Gradient** seperti gambar di bawah ini.



- Keterangan gambar:  
**1. Type and Pattern**, merupakan tempat kita untuk memilih jenis arsiran yang akan dipakai. Untuk memilih jenis arsiran yang diinginkan, klik kotak yang berada di sebelah kanan **Swatch**.



Klik **disini** untuk memilih type **Hatch**



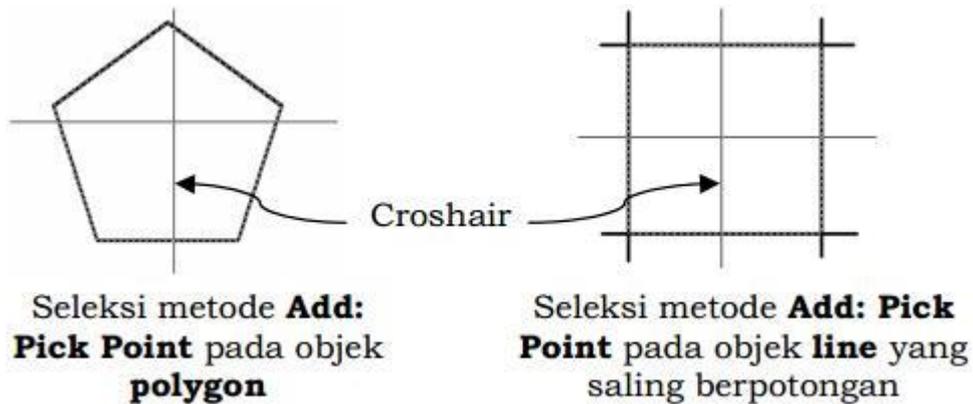
Type **Hatch**

Jendela **Hatch Pattern Palette**, Untuk memilih jenis Hatch / arsiran. Klik type arsiran yang diinginkan, setelah itu klik **OK**

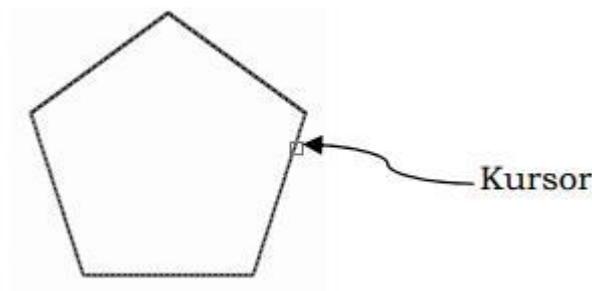
2. **Angle and Scale**, merupakan tempat untuk mengatur skala dan sudut kemiringan arsiran yang akan digunakan.

3. **Boundaries**, merupakan tempat untuk memilih metode penyeleksian objek yang akan diisi dengan arsiran. Ada dua metode penyeleksian objek, yaitu:

- **Add: Pick Point**, Metode penyeleksian dengan cara mengklik di dalam objek yang akan kita beri arsiran, dapat dilakukan pada semua objek yang dibuat dengan toolbar **Draw** dan objek tersebut tertutup bidangnya.

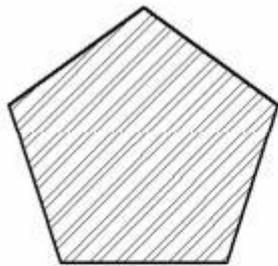


- **Add: Select Object**, Metode penyeleksian dengan cara mengklik garis objek yang akan kita beri arsiran, hanya dapat dilakukan pada **objek polygon** (rectangle, circle, ellipse, polyline, polygon).

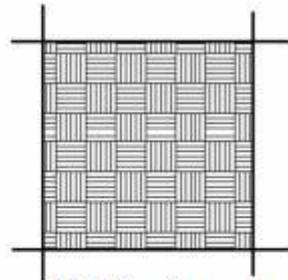


- 4. Hatch Origin**, merupakan tempat dimana kita mengatur titik awal dari arsiran yang akan dibuat. Untuk tingkat dasar, menu ini jarang sekali dipakai.
- 5. Options**, merupakan tempat dimana kita mengatur tata letak dari arsiran yang akan dibuat. Untuk tingkat dasar, menu ini jarang sekali dipakai.
- 6. Menu tambahan**, merupakan tempat dimana kita mengatur letak dari arsiran yang akan dibuat terhadap objek yang ada di dalam objek yang akan kita arsir. Untuk tingkat dasar, menu ini jarang sekali dipakai.
- 7. Icon <** berfungsi untuk menyembunyikan atau memunculkan menu tambahan.

- Setelah perintah **Hatch** diaktifkan, atur **settingan** dari **jenis arsiran** yang akan dipakai, **skala arsiran** dan **sudut arsiran** (jika perlu). Setelah itu, pilih metode penyeleksian objek yang akan dipakai (**Pick Point** atau **Select Object**).
- **Klik** atau **seleksi objek** yang akan diarsir, setelah selesai tekan tombol enter, maka akan kembali ke jendela **Hatch & Gradient**. Setelah itu, klik icon **Preview** yang berada di **pojok kiri bawah** jendela **Hatch & Gradient** untuk melihat hasilnya.
- Tekan **Space Bar** atau **klik kanan** mouse untuk kembali ke jendela **Hatch & Gradient**. Jika hasilnya menurut Saudara kurang tepat atau kurang sesuai, atur lagi skala atau sudutnya, klik icon **Preview** lagi. Jika sudah sesuai, tekan **Space Bar** atau **klik kanan** mouse, setelah itu klik **icon OK** yang berada di pojok kanan bawah jendela **Hatch & Gradient**.



Hatch dengan  
type **Hatch : ANSI32**,  
dan skala 2



Hatch dengan  
type **Hatch : AR-PARQ1**,  
dan skala 0,1

#### I. Perintah **MULTILINE TEXT**

Fungsi: membuat teks notasi

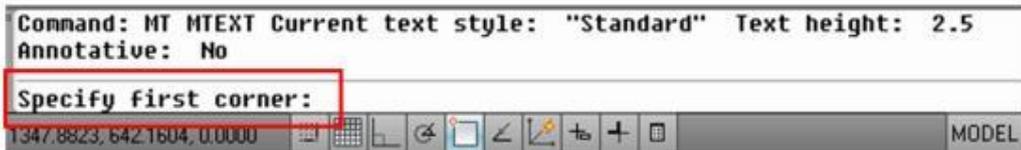
Command menubar: Klik menubar **Draw**, pilih **Multiline Text**

Command toolbar: klik icon pada toolbar

Command dengan keyboard: ketik **MT + enter**

Langkah kerja:

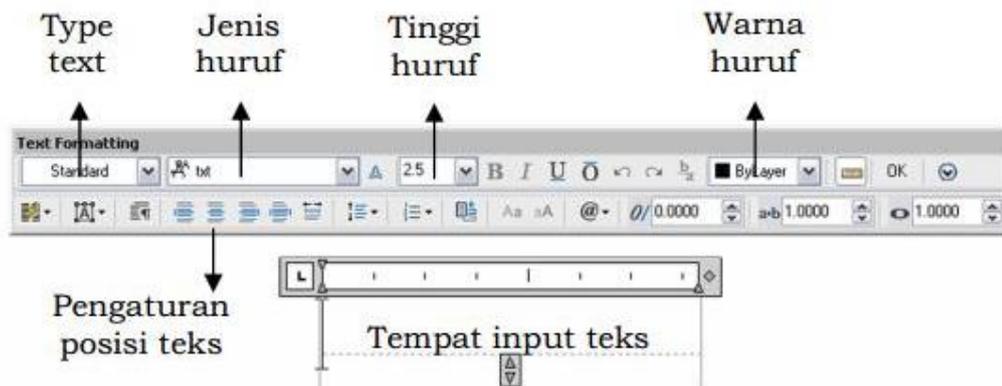
- Aktifkan perintah dengan salah satu cara di atas. Di command line akan muncul:



- Klik di sebuah tempat pada display sebagai titik awal. Kemudian klik di titik lain sebagai titik akhir.



- Setelah itu di display akan muncul jendela seperti di bawah ini:



- Setelah pengaturan teks selesai (meliputi jenis huruf, tinggi, warna, dsb.), maka dapat langsung mengetik teks yang akan dipergunakan dengan cara mengklik "**tempat input teks**". Jika sudah selesai, dapat mengklik icon OK yang terletak di pojok kanan atas jendela **text formatting**.

#### m. Perintah BOUNDARY

Fungsi: membuat objek polyline dari objek line yang membentuk kurva tertutup

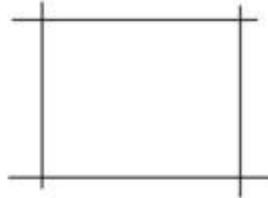
Command menubar: :Klik menubar **Draw**, pilih **Boundary**

Command toolbar: tidak muncul pada default toolbar AutoCAD.

Command dengan keyboard: ketik **BO + enter**

Langkah kerja:

- Buatlah sebuah objek dengan ukuran sembarang menggunakan perintah Line sehingga menjadi seperti gambar di bawah ini.



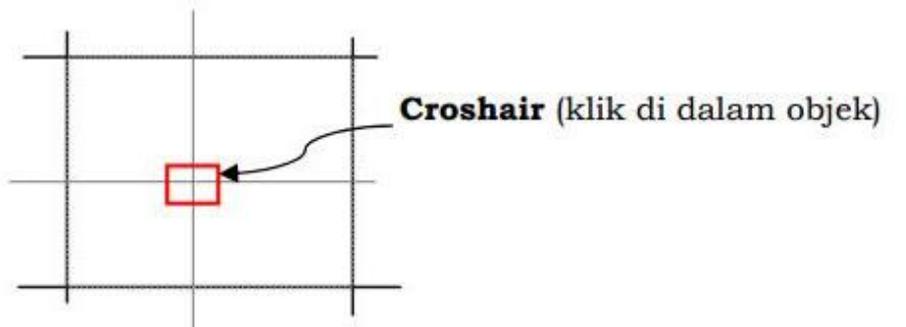
- Aktifkan perintah **Boundary** dengan salah satu cara yang telah disebutkan di atas. Maka di display akan muncul jendela **Boundary Creation**.



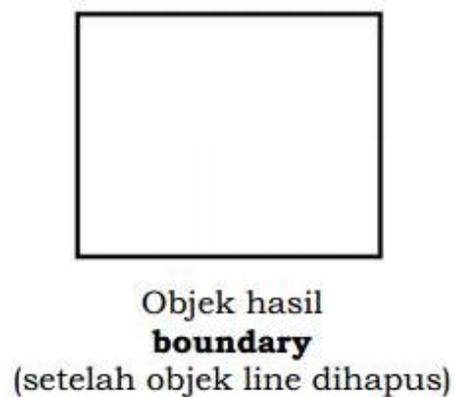
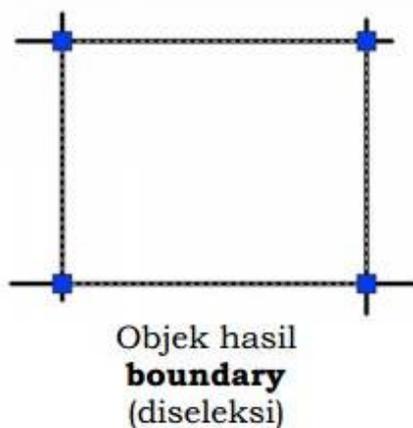
- Untuk pengaturannya, untuk **Object type** pilih Polyline, **Boundary set** pilih **Current viewport**.
- Klik icon **Pick Points** untuk menyeleksi bidang yang akan dibuat boundary. Maka di command line akan muncul:



- Selanjutnya klik di dalam objek yang telah kita buat sebelumnya.



- Kemudian tekan tombol enter. Maka objek polyline telah terbentuk di atas objek asal. Untuk mengeceknya, klik di salah satu bagian objek yang telah dibuat, maka keseluruhan objek akan terseleksi.
- Hapus objek line yang dijadikan objek asal agar tidak terjadi penumpukan garis.



#### n. Perintah MULTILINE

Fungsi: membuat garis ganda

Command menubar: Klik menubar **Draw**, pilih **Multiline Command** dengan toolbar

Command toolbar: tidak muncul pada default toolbar AutoCAD.

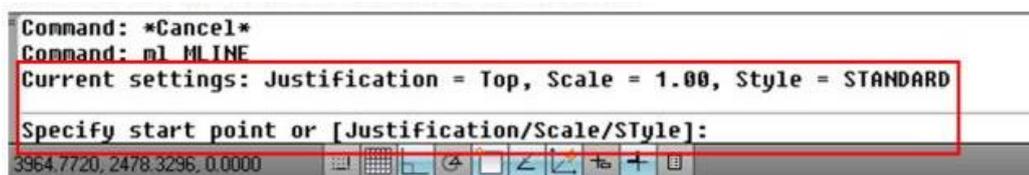
Command dengan keyboard: ketik **ML + enter**

Langkah kerja:

- Buatlah 2 buah garis bersebelahan dengan ukuran sembarang menggunakan perintah Line sehingga menjadi seperti gambar di bawah ini.



- Aktifkan perintah **Multiline** dengan salah satu cara di atas. Di command line akan muncul:



- Terdapat tiga opsi dalam perintah Multiline, yaitu:
  - **Justification**, merupakan opsi untuk mengatur letak titik awal garis multiline, ada 3 opsi dalam menu **Justification**, yaitu **Top, Zero, & Bottom**.
  - **Scale**, merupakan opsi untuk mengatur besar skala dari garis multiline.
  - **Style**, merupakan opsi untuk mengatur tipe garis multiline. Tipe default yang ada adalah **STANDARD**, untuk membuat tipe garis multiline baru dapat melalui menu Draw kemudian pilih **Multiline Style**.
- Misalkan Saudara akan membuat garis ganda dengan jarak antar garis 11 cm, maka setelah mengaktifkan perintah **Multiline**, Pilih

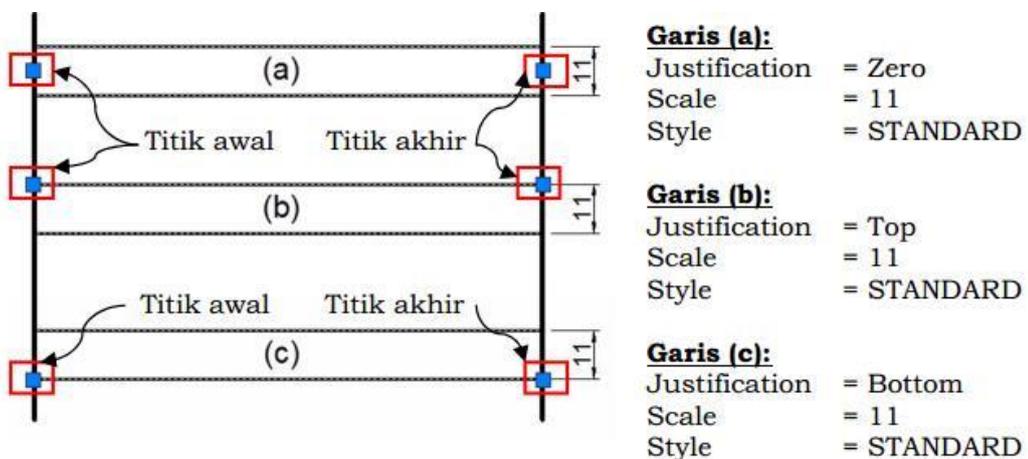
menu **Justification (J + enter)**. Maka di command line akan muncul:

```
Command: ml MLINE
Current settings: Justification = Top, Scale = 1.00, Style = STANDARD
Specify start point or [Justification/Scale/Style]: j
Enter justification type [Top/Zero/Bottom] <top>:
```

- Jika menginginkan titik awal garis ganda di tengah, maka pilih opsi **Zero (Z + enter)**. Selanjutnya atur skala garis dengan memilih menu **Scale (S + enter)**. Maka di command line akan muncul:

```
Enter justification type [Top/Zero/Bottom] <top>: z
Current settings: Justification = Zero, Scale = 1.00, Style = STANDARD
Specify start point or [Justification/Scale/Style]: s
Enter mline scale <1.00>:
```

- Maka selanjutnya masukkan nilai skala multiline. Skala multiline merupakan jarak antar garis ganda yang diinginkan, maka masukkan **angka 11** kemudian **enter**.
- Untuk menu Style tidak perlu diubah karena **Style STANDARD** merupakan tipe garis multiline yang terdiri dari 2 garis.
- Setelah pengaturan selesai, maka klik salah satu garis yang telah dibuat kemudian klik garis satunya, hasilnya akan seperti gambar di bawah ini.



- Dalam penggambaran teknik sipil, multiline banyak digunakan untuk membuat garis dinding pada denah.

Demikianlah fungsi-fungsi perintah penggambaran 2 dimensi dengan AutoCAD yang paling banyak digunakan dalam pembuatan gambar kerja di bidang teknik sipil dan bangunan.

#### **D. Aktivitas Pembelajaran**

Aktivitas pembelajaran yang ada pada kegiatan pembelajaran mengenai fungsi perintah penggambaran 2 dimensi dengan perangkat lunak ini antara lain adalah:

1. Mengamati:  
Mengamati berbagai perintah penggambaran 2 dimensi dengan perangkat lunak.
2. Menanyakan:  
Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang fungsi perintah penggambaran 2 dimensi dengan perangkat lunak.
3. Mencoba (eksperimen)  
Mencoba menjalankan perintah penggambaran 2 dimensi dengan perangkat lunak.
4. Mengasosiasikan:  
Mengkatagorikan informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait fungsi perintah penggambaran 2 dimensi dengan perangkat lunak.
5. Mengkomunikasikan :  
Menyampaikan hasil konseptualisasi fungsi perintah penggambaran 2 dimensi dengan perangkat lunak dalam bentuk lisan, tulisan, diagram, bagan, gambar atau media lainnya.

Dalam pembelajaran ini peserta diklat diharapkan mengikuti prosedur sebagai berikut:

1. Pahami tujuan pembelajaran dengan seksama.

2. Bacalah materi secara runtut dan temukan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam tujuan pembelajaran tersebut.
3. Berhentilah sejenak pada poin-poin penting yang merupakan jawaban yang disebutkan dalam tujuan, lakukan berbagai tindakan yang memungkinkan Saudara memahaminya dengan baik, termasuk menanyakannya kepada instruktur.
4. Catatlah kesulitan yang Saudara dapatkan dalam modul ini untuk ditanyakan pada instruktur pada saat kegiatan tatap muka. Bacalah referensi lainnya yang berhubungan dengan materi modul agar Saudara mendapatkan tambahan pengetahuan.
5. Tutuplah buku Saudara, lalu cobalah menjawab pertanyaan yang ada pada tujuan tersebut.
6. Jika jawaban Saudara kurang memuaskan, lakukan pengulangan. atau diskusikan dengan teman lainnya.

## E. Latihan

1. Tombol fungsi apakah yang harus ditekan untuk mengaktifkan fungsi mode **orthogonal** agar garis yang Saudara gambar selalu lurus?
2. Bila ingin menggambar kolom ukuran 15 x 15 cm pada denah, perintah apakah yang dapat Saudara gunakan?
3. Bila ingin menggambar garis dinding pada denah, yang berupa garis ganda, perintah apakah yang dapat digunakan? Apa shortcut perintah tersebut?

## F. Ringkasan

1. Menggambar dengan perangkat lunak dapat mempercepat proses pengerjaan gambar teknik, dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggambar secara manual.
2. AutoCAD adalah salah satu perangkat lunak penggambaran yang paling banyak digunakan di dunia, terutama di bidang gambar teknik.
3. *Command* (perintah) yang ada di AutoCAD pada umumnya dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian berdasarkan *input*-nya, yaitu:
  - a. *Command* (perintah) dengan menggunakan menu

- b. *Command* (perintah) dengan menggunakan toolbar
  - c. *Command* (perintah) dengan menggunakan *keyboard* (*shortcut keyboard*)
4. AutoCAD tidak mempunyai satuan yang baku dalam pembuatan gambar. Yang menentukan satuan apa yang digunakan dalam AutoCAD adalah pengguna AutoCAD sendiri.
  5. Ada banyak perintah penggambaran yang terdapat pada toolbar Draw AutoCAD, namun yang dibahas dalam modul ini hanya yang paling sering digunakan dalam gambar teknik sipil dan bangunan, yaitu Line, Construction Line, Polyline, Polygon, Rectangle, Arc, Circle, Revision Cloud, Ellipse, Hatch, Multiline Text, dan Multiline.

## G. Kunci Jawaban Latihan

1. Tombol fungsi untuk mengaktifkan fungsi mode **orthogonal** adalah tombol **F8**.
2. Bila ingin menggambar kolom ukuran 15 x 15 cm pada denah, perintah yang dapat digunakan adalah **rectangle (REC + enter)**
3. Bila ingin menggambar garis dinding pada denah, yang berupa garis ganda, perintah yang dapat digunakan adalah **Multiline** dengan shortcut **ML + enter**.

## H. Daftar Pustaka

- Berowiyana, Imam Sahuri, dan Karno, 2012. *Belajar AutoCAD - Menggambar dengan Perangkat Lunak dengan Mudah*. Jember: Penerbit Cerdas Ulet Kreatif
- Listiyono Budi. 2015. *Modul Pelatihan AutoCAD 2010 2D*. Semarang: Balai Pengembangan Pendidikan Kejuruan Jawa Tengah
- Suparno. 2008. *Teknik Gambar Bangunan Jilid 3 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan

## **IV. PENUTUP**

Demikianlah modul Gambar Guru Pembelajar Mata Pelajaran Teknik Bangunan pasca Ujian Kompetensi Guru ini disusun dengan harapan akan dapat digunakan sebagai bahan bagi Saudara, guru Teknik Gambar Bangunan di sekolah-sekolah menengah kejuruan untuk meningkatkan kompetensi pada Kelompok Kompetensi C di bidang pedagogik dan profesional.

Selain diharapkan dapat membantu Saudara dalam belajar secara berkelompok (dalam kelompok aktivitas guru), modul ini juga diharapkan dapat membantu Saudara belajar secara mandiri dan sekaligus mengukur kemampuan diri sendiri sehingga nantinya Saudara dapat meningkatkan kemampuan ke level berikutnya

Modul ini tentu saja masih butuh pengembangan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari waktu ke waktu. Saudara juga dapat mengembangkan sendiri materi-materi berkaitan dengan isi modul ini dengan mencari sumber-sumber belajar lain.