

MODUL PRAKTIKUM BANGUNAN TEKNIK SIPIL

TAHUN AKADEMIK 2024/2025

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

MODUL
PRAKTIKUM BANGUNAN TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2024/2025



NAMA :

NIM :

KELOMPOK :

ASISTEN :

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA



LEMBAR PENGESAHAN
MODUL PRAKTIKUM BANGUNAN TEKNIK SIPIL
SEMESTER GANJIL TAHUN 2024/2025

Modul Praktikum Bangunan Teknik Sipil ini digunakan dalam pelaksanaan Praktikum Bangunan Teknik Sipil Semester Ganjil Tahun Ajaran 2024/2025 Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Modul ini telah disetujui dan diperiksa oleh tim asisten praktikum dan dosen Praktikum Bangunan Teknik Sipil

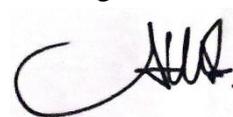
Disahkan pada: September 2024

Kordinator Tim Dosen
Praktikum Bangunan Teknik Sipil



Ir. M. Ibnu Syamsi, S.T., M. Eng., Ph.D.
NIK: 19890223201510 123 086

Kordinator Tim Asisten
Praktikum Bangunan Teknik Sipil



Akhmad Faishal Afifuddin Arip
NIM: 20220110160

Mengetahui

Ketua Program Studi

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UMY



Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.
NIK: 19740607201404 123 064



TIM PENYUSUN
MODUL PRAKTIKUM BANGUNAN TEKNIK SIPIL

No.	NAMA	NIK/NIP	JABATAN
1	Ir. Muhammad Ibnu Syamsi, S.T., M. Eng., Ph.D.	19890223201510 123 086	Koordinator
2	Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.	19740607201404 123 064	Anggota
3	Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng. Ph.D. (Eng.)	19940904201604 123 093	Anggota
4	Dr. Ir. Ani Hairani, S.T., M.Eng.	19910730201604 123 099	Anggota
5	Hakas Prayuda, S.T, M.Eng., Ph.D.	19920519201510 123 090	Anggota
6	Ir. Yoga A. Harsoyo, S.T., M.Eng.	19810427201507123079	Anggota
7	Tim Asisten Praktikum Bangunan Teknik Sipil T. A. 2024/2025	-	Anggota

Mengetahui

Ketua Program Studi

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UMY



Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.

NIK: 19740607201404 123 064

DAFTAR TIM ASISTEN
PRAKTIKUM BANGUNAN TEKNIK SIPIL TAHUN AKADEMIK 2024/2025

No	Nama Asisten	NIM	Jabatan
1	Akhmad Faishal Afifuddin Arip	20220110160	Koordinator
2	Muhammad Haikal Riziq	20220110052	Anggota
3	Lalitya Putri Pradipta	20220110213	Anggota
4	Raden Bandung Lebdopitoko	20220110248	Anggota
5	Galuh Kurniawati Rahayu	20220110293	Anggota
6	Roofif Hisyam Pangarso Putro	20220110050	Anggota
7	Aria cahya kusuma	20230110001	Anggota
8	Hafidz Indra Devananda	20230110003	Anggota
9	Fahmi Nurfaizi	20230110092	Anggota
10	Handika Dimas Pratama	20230110122	Anggota
11	Muthiih Wanda Haniifah	20230110128	Anggota
12	Elvina Nazwa Azizah	20230110157	Anggota
13	Eulia Tsalatsi Rahma Bahar Noor	20230110236	Anggota
14	Andre Alaro Firmansyah	20230110302	Anggota

Mengetahui

Ketua Program Studi

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UMY



Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.

NIK: 19740607201404 123 064



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Modul Praktikum Bangunan Teknik Sipil. Modul ini disusun sebagai panduan untuk mahasiswa Program Studi Strata satu Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dalam Praktikum Mata Kuliah Bangunan Teknik Sipil. Buku panduan ini diharapkan akan mengalami penyempurnaan ditahun tahun mendatang.

Sebagai petunjuk praktikum bagi mahasiswa program S-1, buku ini memuat penjelasan mengenai materi praktikum, prosedur pelaksanaan praktikum, format pembuatan laporan yang terkait dan mendukung mata kuliah Bangunan Teknik Sipil. Dengan adanya buku ini diharapkan mahasiswa dapat lebih mudah didalam memahami proses yang terdapat di masing-masing topik kegiatan, disamping itu juga dapat lebih mudah didalam pelaksanaan praktikum.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan modul ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Akan tetapi, modul ini masih jauh dari sempurna dan tidak memuat semua materi yang mencakup semua materi bangunan teknik sipil. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kualitas modul yang lebih baik.

Semoga modul ini bermanfaat untuk para mahasiswa yang sedang bersemangat menuntutillmu.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, September 2024

Tim Dosen dan Tim Asisten
Praktikum Bangunan Teknik Sipil



DAFTAR ISI

MODUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
TIM PENYUSUN	iii
MODUL PRAKTIKUM BANGUNAN TEKNIK SIPIL	iii
DAFTAR TIM ASISTEN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. TUJUAN PRAKTIKUM	2
C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM	2
BAB II	4
PENGGAMBARAN	4
A. STANDAR GRAFIS	4
B. NOTASI.....	13
C. PERINTAH PENGGAMBARAN MENGGUNAKAN AUTOCAD	18
D. PERINTAH PENGEDITAN GAMBAR DALAM AUTOCAD.....	20
E. PERINTAH DIMENSI / UKURAN GAMBAR DALAM AUTOCAD	22
F. PERINTAH MENCETAK GAMBAR DALAM AUTOCAD.....	24
BAB III	25
MATERI	25
A. DENAH	25
B. FONDASI	26
C. <i>SLOOF</i>	28



D. KOLOM.....	29
E. BALOK.....	29
F. PELAT LANTAI.....	31
G. TANGGA.....	33
H. PENULANGAN.....	35
I. KUSEN.....	37
J. KUDA-KUDA.....	38
K. RENCANA ATAP.....	40
L. POLA LANTAI.....	42
M. ELEKTRIKAL.....	44
N. SANITASI AIR KOTOR DAN BERSIH.....	44
O. SEPTICTANK.....	45
P. POTONGAN.....	45
Q. TAMPAK.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	xi



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Standar Elemen Grafis	4
Gambar 2.2 Persyaratan Kop Gambar Kerja	4
Gambar 2.3 Contoh Kop Gambar	5
Gambar 2.4 Contoh skala angka dan skala batang	6
Gambar 2.5 Contoh simbol orientasi gambar	6
Gambar 2.6 Garis Leader	9
Gambar 2.7 Beberapa Contoh Tipe Garis yang Sering Digunakan	10
Gambar 2.8 Garis Dimensi	10
Gambar 2.9 Contoh Posisi Dimensi	12
Gambar 2.10 Contoh Legenda pada Gambar Kerja	12
Gambar 2.11 Contoh Kop dalam Ukuran Kertas	13
Gambar 2.12 Tampilan Program AutoCAD	18
Gambar 2.13 Tampilan <i>Toolbar Draw</i> AutoCAD	19
Gambar 2.14 Tampilan Program AutoCAD	20
Gambar 2.15 Tampilan <i>Toolbar Modify</i> Program AutoCAD	20
Gambar 2.16 Tampilan Program AutoCAD	22
Gambar 2.17 Tampilan <i>Toolbar Dimension</i> Program AutoCAD	22
Gambar 2. 18 Pengaturan Sebelum <i>Plotting</i>	24
Gambar 3.1 Gambar Denah	25
Gambar 3.2 Struktur Fondasi Dangkal (Batu Kali)	27
Gambar 3.3 Struktur Fondasi Dangkal (Footplat)	28
Gambar 3.4 Pengaplikasian <i>sloof</i> di lapangan	28
Gambar 3.5 Detail <i>Sloof</i>	28
Gambar 3.6 Jenis-Jenis Kolom dan Pengaplikasian di Lapangan	29
Gambar 3.7 Struktur Balok	30
Gambar 3.8 Penggunaan Balok Latei / Lintel	30
Gambar 3.9 Pelat Satu Arah dan Pelat dua Arah	31
Gambar 3.10 Pelat Satu Arah dan Distribusi Beban	32



Gambar 3.11 Pelat Dua Arah dan Distribusi Beban	32
Gambar 3.12 Jenis-Jenis Tangga	33
Gambar 3.13 Bagian-Bagian Tangga.....	34
Gambar 3.14 Tampak depan tulangan pokok	36
Gambar 3.15 Tampak atas tulangan pokok plat 2 arah.....	36
Gambar 3.16 Baja Tulangan dan simbol pembesian	37
Gambar 3.17 Kuda-kuda dan bagiannya.....	38
Gambar 3.18 Detail 1	38
Gambar 3.19 Detail 2	39
Gambar 3.20 Detail 3.....	40
Gambar 3.21 Ikatan Angin.....	40
Gambar 3.22 Rencana Atap	41
Gambar 3.23 Rencana Pola Lantai	43
Gambar 3.24 Rencana Elektrikal	44
Gambar 3.25 Potongan Bangunan	46
Gambar 3.26 Tampak Bangunan	46



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Ketebalan Garis	7
Tabel 2.2 Tabel Jenis dan Ketebalan Garis.....	7
Tabel 2.3 Tabel Jenis dan Ketebalan Garis.....	8
Tabel 2.4 Tabel Jenis dan Ketebalan Garis.....	8
Tabel 2.5 Perbandingan Ketebalan Garis	8
Tabel 2. 6 Jenis Garis.....	9
Tabel 2.7 Ukuran Teks.....	11
Tabel 2.8 Jenis Notasi pada Gambar Kerja.....	14
Tabel 2.9 Keterangan <i>icon</i> pada <i>Toolbar Draw</i>	19
Tabel 2.10 Keterangan <i>icon</i> pada <i>Toolbar Modify</i>	20
Tabel 2.11 Keterangan <i>icon</i> pada <i>Toolbar Dimension</i>	22
Tabel 3. 1 Ukuran kusen.....	37



BAB 1 PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Teknik sipil adalah salah satu cabang ilmu teknik yang mempelajari tentang bagaimana merancang, membangun, merenovasi tidak hanya gedung dan infrastruktur, tetapi juga mencakup lingkungan untuk kemaslahatan hidup manusia.

Dalam pelaksanaan suatu proyek dibutuhkan bahasa yang sama agar proyek dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan yaitu bahasa dalam bentuk gambar yang dipahami oleh professional terkait. Gambar kerja adalah gambar teknis lapangan yang digunakan sebagai acuan pelaksanaan suatu pekerjaan. Secara umum, gambar kerja adalah gambar yang siap untuk diimplementasikan di lapangan.

Gambar kerja merupakan gambar acuan yang digunakan untuk merealisasikan antara ide ke dalam wujud fisik. Gambar kerja harus dipahami oleh semua personel yang terlibat dalam proses pembangunan fisik. Gambar kerjapun terdiri dari berbagai unsur yang memuat informasi mengenai dimensi, bahan, dan warna.

Dalam prosesnya, kontraktor pelaksana lapangan akan meminta gambar kerja kepada perencana untuk digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan proyek mulai dari awal hingga akhir. Gambar kerja tersebut akan membantu kontraktor untuk menciptakan wujud fisik sesuai dengan ide sang perencana (konsultan).

Dalam membuat gambar kerja perlu memperhatikan dan memahami fungsi/kegunaan serta menerapkan standar rancangan konstruksi yang telah ditetapkan sehingga dapat memberikan kemudahan dalam pelaksanaan pembangunan dan memberikan kenyamanan pada pengguna bangunan. Gambar kerja merupakan sebuah media komunikasi yang efektif antara *design* dan pelaksanaan. Oleh karena itu gambar kerja harus dibuat dengan detail, jelas dan informatif.



B. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mahasiswa mampu menggambar bangunan sederhana dalam bentuk 2 dimensi menggunakan *software* AutoCAD.
2. Mahasiswa mampu membaca dan menjelaskan arti dari suatu gambar kerja.
3. Meningkatkan kualitas terkait pemenuhan kaidah-kaidah suatu gambar kerja.

C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM

1. Tahap 1

Pelaksanaan praktikum penggambaran menggunakan program akan dilaksanakan melalui video tutorial dan kelas *offline*:

- a. Tutorial 1: Instalasi AutoCAD
- b. Tutorial 2: Pengenalan tools AutoCAD
- c. Tutorial 3: Gambar denah
- d. Tutorial 4: Gambar detail dan denah fondasi batu kali, *footplat*
- e. Tutorial 5: Gambar denah sloof, kolom, balok, ring balk
- f. Tutorial 6: Gambar rencana kusen dan detail kusen
- g. Tutorial 7: Gambar pelat lantai
- h. Tutorial 8: Gambar detail kuda-kuda
- i. Tutorial 9: Gambar detail rencana atap
- j. Tutorial 10: Gambar detail tangga
- k. Tutorial 11: Gambar penulangan
- l. Tutorial 12: Gambar pola lantai
- m. Tutorial 13: Gambar elektrik
- n. Tutorial 14: Gambar denah sanitasi air kotor dan bersih
- o. Tutorial 15: Gambar detail septictank
- p. Tutorial 16: Gambar potongan
- q. Tutorial 17: Gambar tampak



2. Tahap 2

Tahap kedua merupakan pengerjaan tugas besar berupa gambar kerja yang detail menggunakan *software* AutoCAD. Aspek yang harus dikerjakan diantaranya:

- a. Denah lengkap
- b. Detail
- c. Potongan
- d. Tampak, dll

4. Tahap 3

Tahap ketiga merupakan responsi dengan dosen praktikum dengan syarat:

- a. Lembar konsultasi asistensi telah disetujui oleh asisten.
- b. Hasil gambar kerja telah disetujui oleh asisten praktikum dan telah dicetak dalam bentuk laporan ukuran A3 cover warna merah.



BAB II PENGAMBARAN

A. STANDAR GRAFIS

Dalam penyajian sebuah perancangan gambar kerja ada standar elemen yang harus dipenuhi. Hal ini bertujuan untuk memudahkan *user/pembaca* gambar dalam menerjemahkan konsep dan rancangan yang dituangkan ke dalam gambar sehingga dapat dibangun dengan baik dan sesuai dengan standar yang berlaku. Standar elemen grafis gambar kerja tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Standar Elemen Grafis

1. KOP GAMBAR

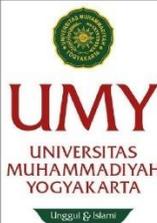
Kop gambar merupakan bagian lembar gambar yang memberikan informasi yang berkaitan dengan pekerjaan konstruksi yang dilakukan dan informasi mengenai gambar yang disajikan pada lembar tersebut. Kop gambar minimal memuat informasi sebagai berikut:



Gambar 2.2 Persyaratan Kop Gambar Kerja

Terkait jenis, jumlah, dan perletakan kolom penandatanganan dalam dokumen perencanaan teknis yang berupa persetujuan dan pengesahan, dapat **menyesuaikan dengan kebutuhan dan peraturan administratif** di masing-masing unit kerja.

AREA GAMBAR

 UMY UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA Unggul & Mandiri	
PRAKTIKUM / PRACTICAL: BANGUNAN TEKNIK SIPIL	
PROJEK / PROJECT:	
DOSEN / PENGAMPU: COURSE INSTRUCTOR: TTD (Nama Dosen)	
ASISTEN / PEMBANTU: TEACHING ASSISTANT: TTD (Nama Asisten)	
DESAIN BY:	
NAMA / NAME:	
SHOP DRAWING /	
JENIS GAMBAR:	
JUDUL GAMBAR:	
DAFTAR GAMBAR KERJA	
SKALA:	JUMLAH HALAMAN:
NTS	02
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA	
CATATAN / NOTE:	

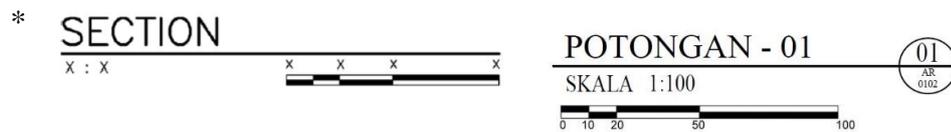
Untuk kolom **persetujuan (asisten) dan pengesahan (dosen)** boleh dicantumkan pada setiap KOP gambar dan boleh tidak. Jika tidak tercantum pada setiap kop gambar, minimal kolom persetujuan dan pengesahan tercantum pada cover dokumen perencanaan teknis atau pada berita acara pengesahan dokumen lelang. **Hal ini disesuaikan dengan kebutuhan dan peraturan administratif yang berlaku di masing-masing unit kerja.**

Gambar 2.3 Contoh Kop Gambar



2. JUDUL DAN SKALA GAMBAR

Judul dan skala gambar umumnya terletak dalam satu tempat. Selain terletak pada kop, judul dan skala juga dituliskan pada area gambar kerja. Skala dapat dituliskan dalam bentuk skala angka maupun skala batang. Skala batang selalu dilampirkan agar tidak terjadi kesalahan ketika gambar akan direproduksi ataupun saat gambar dilihat secara digital. Letak Judul dan Skala Gambar umumnya di bagian bawah kanan atau bagian bawah kiri dari gambar.

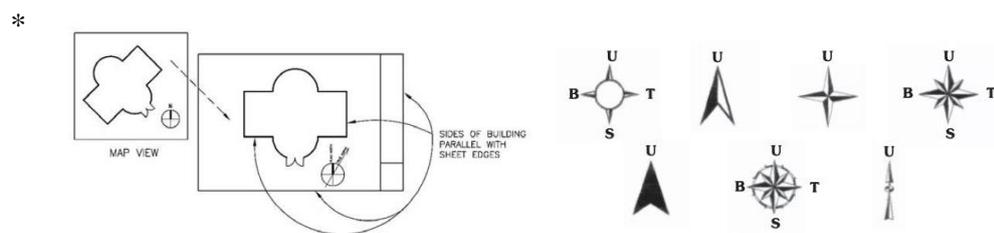


Gambar 2.4 Contoh skala angka dan skala batang

*Sumber: CAD Drawing Standars, City of Melbourne Engineering Services, 2012

3. ORIENTASI GAMBAR

Orientasi gambar merupakan informasi berbentuk mata angin yang berfungsi untuk mengetahui arah bangunan beserta ruangan yang ada di dalamnya. Orientasi yang umum untuk gambar denah adalah arah Utara berada di atas objek gambar. Jika pada kenyataannya posisi objek gambar tidak menghadap arah utara, maka perlu ada symbol yang mengindikasikan arah utara sebenarnya.



Gambar 2.5 Contoh simbol orientasi gambar

*Sumber: CAD Drawing Standars, City of Melbourne Engineering Services, 2012

4. KETEBALAN GARIS

Ketebalan garis pada gambar teknik merepresentasikan keutamaan elemen gambar. Penerapan variasi ketebalan garis pada gambar dapat meningkatkan kemudahan dalam proses membaca gambar kerja. Berikut contoh standar ketebalan garis dalam satuan milimeter dan kegunaannya.

Tabel 2.1 Standar Ketebalan Garis

Ketebalan Garis	mm	Penggunaan
Sangat Tipis (<i>Fine</i>) = H	0.15 – 0.18	Pola dan indikasi material, hatch.
Tipis (<i>Thin</i>) = HB	0.2 – 0.25	Garis dimensi, Garis notasi dan Keterangan, Garis grid, Garis untuk objek-objek proyeksi dan objek-objek yang tersembunyi, Garis as, Garis sempadan
Sedang (<i>Medium</i>) = B	0.35	Garis objek, Teks, Angka dimensi, Garis Batas Properti
Tebal (<i>Wide</i>) = 2B	0.4 – 0.5	Objek terpotong, Judul gambar, Garis horizon pada gambar tampak
Sangat Tebal (<i>Extra Wide</i>) = 3B	> 0.7	Garis batas lembar gambar

Sumber: Standar Informasi dalam Gambar Manual, ITB, 2015

Untuk gambar- gambar teknik arsitektural, ketebalan garis dari 0.5, 0.9, 0.15, 0.18, 0.25, 0.35 dan 0.4 adalah cukup untuk merepresentasikan semua elemen dan informasi gambar. Contoh standar jenis dan ketebalan garis dapat dilihat pada tabel dibawah (ukuran dalam mm).

Tabel 2.2 Tabel Jenis dan Ketebalan Garis

Jenis Garis	Garis Tebal 1.4 – 0.35	Kegunaan
Garis menerus		Potongan pada elemen struktural
Garis putus-putus		
Titik dan garis		Permukaan yang dipotong
Garis titik-titik		



Tabel 2.3 Tabel Jenis dan Ketebalan Garis

Jenis Garis	Garis Sedang 0.7 – 0.18	Kegunaan
Garis menerus	—————	Garis batas objek yang terlihat
Garis putus-putus	- - - - -	Garis batas objek yang tak terlihat
Titik dan garis	- . - . - . - . - . - .	Sumbu
Garis titik-titik	

Tabel 2.4 Tabel Jenis dan Ketebalan Garis

Jenis Garis	Garis Tipis 0.5 – 0.18	Kegunaan
Garis menerus	—————	Garis rangkaian dimensi
Garis putus-putus	- . - . - . - . - .	Garis sekunder
Titik dan garis	- - - - -	Garis notasi potongan
Garis titik-titik	Informasi sekunder

Ketebalan garis

Tiga macam ketebalan garis yang biasa dipakai pada gambar teknik: tebal, sedang, dan tipis, dengan perbandingan **2:1:0.7**

Tabel 2.5 Perbandingan Ketebalan Garis

Skala	1:1	1.4	0.7	0.5
	1:5	1.0	0.5	0.35
	1:10	1.0	0.5	0.35
	1:50	0.7	0.35	0.25
	1:100	0.5	0.25	0.18
	1:200	0.35	0.18	0.18

Sumber: Standar Informasi dalam Gambar Manual, ITB, 2015

5. JENIS GARIS

Ada beberapa jenis garis yang bisa merepresentasikan objek- objek tertentu. Umumnya garis menerus (*continuous*) digunakan untuk menggambarkan apapun yang terlihat. Jenis garis putus-putus (*hidden*) digunakan untuk merepresentasikan garis *virtual* yang bisa merupakan proyeksi objek tertentu, lintasan pergerakan objek tertentu, atau simbol tertentu.

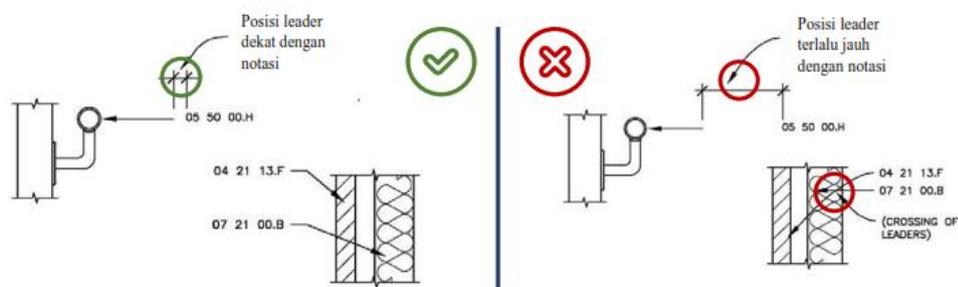
Tabel 2. 6 Jenis Garis

Jenis Garis	Nama Garis (AutoCAD)	Penggunaan
<i>Continuous</i>	<i>Continuous</i>	Umumnya semua objek gambar yang nyata
<i>Dotted</i>	<i>Dot</i>	
<i>Dashed</i>	<i>Hidden</i>	Garis proyeksi objek yang tidak berada di bidang gambar

Sumber: Standar Informasi dalam Gambar Manual, ITB, 2015

6. LEADER

Leader merupakan garis yang menghubungkan titik pada suatu elemen gambar dan notasi atau keterangan terhadap objek tersebut. *Leader* biasanya berakhir dengan simbol anak panah atau dot. Penggambaran *leader* harus konsisten, apakah bersudut atau lurus. Perlu diperhatikan dalam penggambaran garis *leader* tidak diperbolehkan memotong dimensi. Sebaiknya penggambaran dilakukan dengan memberikan sudut agar tidak bercampur dengan garis objek lainnya.



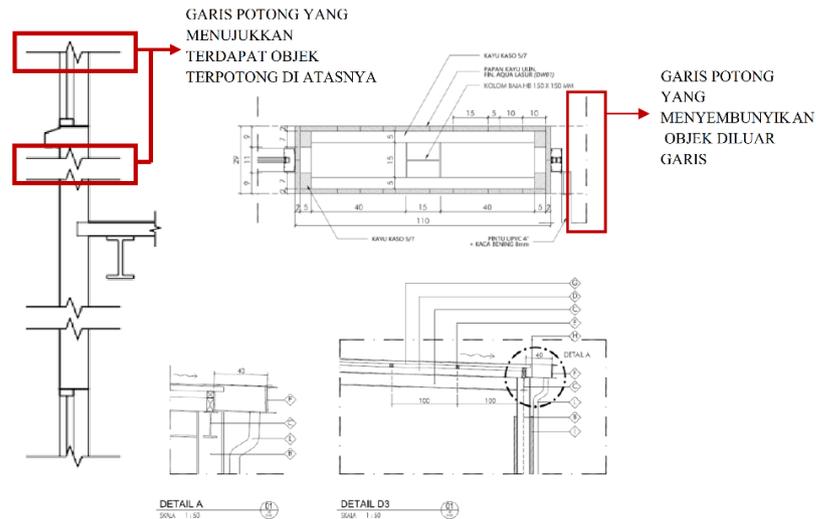
Gambar 2.6 Garis Leader

Sumber: CAD Drawing Standards, City of Melbourne Engineering Services, 2012



7. GARIS POTONG

Garis potong digunakan untuk memotong dua bagian gambar yang tidak dapat dipresentasikan secara utuh dalam satu lembar gambar. Simbol yang lazim dipakai contohnya adalah garis potong untuk ‘memperpendek’ gambar dinding pada gambar detail potongan. Tetapi, umumnya pada gambar detail tidak digunakan garis potong.

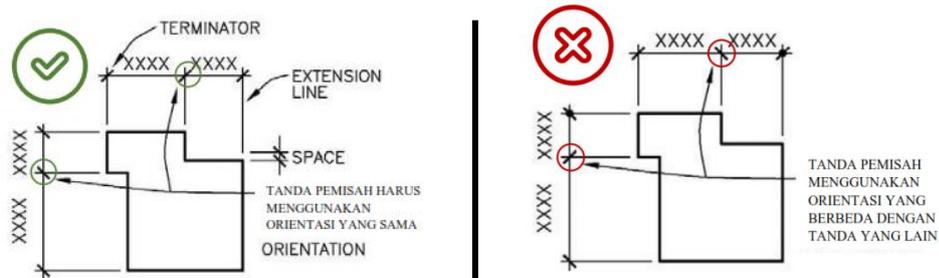


Gambar 2.7 Beberapa Contoh Tipe Garis yang Sering Digunakan
Sumber: Standar Informasi dalam Gambar Manual, ITB, 2015

8. GARIS DIMENSI

Garis yang menghubungkan antara dua *extension lines* dari titik awal dan titik akhir suatu objek yang diukur. Tanda akhir dimensi bisa berupa anak panah atau yang lain. Beberapa hal yang penting untuk diperhatikan adalah:

- 1) konsistensi dalam memberikan simbol
- 2) posisi garis dimensi pada arah horizontal dan *vertical*
- 3) posisi teks dimensi baik dalam arah vertikal maupun horizontal



Gambar 2.8 Garis Dimensi

Sumber: CAD Drawing Standards, City of Melbourne Engineering Services, 2012



9. TEKS

Dalam gambar teknik, jenis teks yang dipergunakan haruslah konsisten untuk keseluruhan gambar. Umumnya, teks untuk judul, keterangan, notasi adalah kapital dan *sanserif* (huruf teknik) dengan jenis *font* yang jelas dibaca dan tersedia di berbagai OS (perangkat lunak). Setiap gambar baik berupa denah, detail, potongan, tampak, harus memiliki judul. Judul harus singkat dan jelas dengan semua huruf kapital. Ukuran teks judul umumnya relatif, namun terdapat beberapa ukuran yang bisa menjadi referensi, yaitu:

- 1) Teks ukuran 18 point adalah untuk kertas ukuran A0, A1, A2.
- 2) Teks ukuran 14 point adalah untuk kertas ukuran A4, A3.
- 3) Teks ukuran tinggi 3mm digunakan untuk dimensi, keterangan, notasi pada gambar.
- 4) Teks ukuran tinggi 5mm – 6mm digunakan untuk subjudul dan judul.

Tabel 2.7 Ukuran Teks

UKURAN TEKS PADA GAMBAR AUTOCAD										
Skala Gambar	Skala Vport-Scale Factor / XP	LTScale	UKURAN TEKS							
			1.8 mm	2 mm	2.5 mm	3 mm	3.5 mm	4 mm	5 mm	7 mm
1:1	1XP	0.5	1.8	2	2.5	3	3.5	4	5	7
1:10	0.1XP	5	18	20	25	30	35	40	50	70
1:20	0.05XP	10	36	40	50	60	70	50	100	140
1:25	0.04XP	12.5	45	50	62.5	75	87.5	100	125	175
1:50	0.02XP	25	90	100	125	150	175	200	250	350
1:100	0.01XP	50	180	200	250	300	250	400	500	700

Sumber: Standar Informasi dalam Gambar Manual, ITB, 2015

Keterangan:

Standart ukuran di atas tidak mutlak (bisa lebih besar atau lebih kecil), tetap harus memperhatikan proporsionalitas dan estetika gambar.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penulisan teks:

- 1) Tidak diperbolehkan menggunakan singkatan pada judul.
- 2) Teks dan dimensi pada gambar diletakkan sedemikian rupa sehingga dapat dibaca dari atas-bawah atau dari kanan-kiri lembar kertas.



10. DIMENSI

Dimensi merupakan informasi yang berisikan ukuran panjang, lebar, tinggi, ketebalan, kemiringan atau diameter dalam sebuah objek gambar. Pemberian dimensi harus konsisten untuk seluruh gambar. Jika ditentukan unit gambar adalah mm, maka semua angka dimensi adalah dalam mm, kecuali terdapat keterangan yang menunjukkan informasi lainnya. Demikian pula dengan angka desimal yang harus konsisten. Jika ditetapkan angka desimal adalah dua (0.00) maka hal ini berlaku untuk keseluruhan dimensi pada gambar.

Umumnya posisi dimensi terletak di luar area objek gambar agar tidak mengganggu proses pembacaan gambar kerja. Dimensi dapat terletak di atas dan disebelah kanan area objek gambar. Jarak antara objek terluar dengan garis dimensi sekitar 10mm.



Gambar 2.9 Contoh Posisi Dimensi

11. LEGENDA

Legenda merupakan kumpulan informasi yang menunjukkan nama bangunan dan/atau fitur tapak yang penting dalam suatu gambar yang biasa terdiri dari *symbol* dan juga teks. Tidak semua gambar harus memuat legenda, hanya pada gambar-gambar yang dirasa perlu untuk menampilkannya. Umumnya legenda terletak di pojok kanan/kiri bawah area gambar.



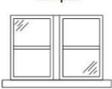
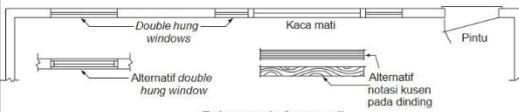
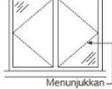
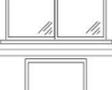
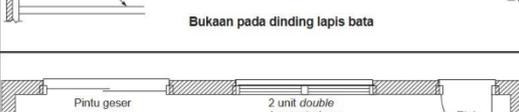
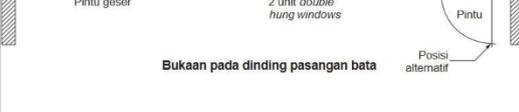
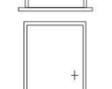
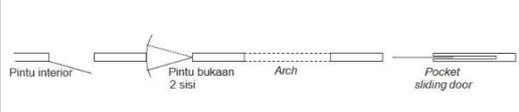
Gambar 2.10 Contoh Legenda pada Gambar Kerja



Tabel 2.8 Jenis Notasi pada Gambar Kerja

			
NOTASI ARSITEKTURAL	NOTASI SANITASI AIR PERPIPAAN	NOTASI PENERANGAN & KELISTRIKAN	NOTASI MATERIAL & LANSEKAP
Notasi atau simbol yang berkaitan dengan informasi pendukung kejelasan elemen arsitektur, seperti keterangan, garis potongan, jendela, pintu, dll	Notasi atau simbol yang berkaitan dengan informasi perpipaan dan peralatan sanitasi pada bangunan	Notasi atau simbol yang berkaitan dengan informasi sistem pencahayaan buatan dan juga kelistrikan pada bangunan, seperti titik lampu, saklar, dll	Notasi atau simbol yang berkaitan dengan informasi material yang digunakan pada bangunan dan juga lansekap, baik <i>softscape</i> ataupun <i>hardscape</i>

CONTOH NOTASI ARSITEKTURAL

NOTASI/SIMBOL PINTU & JENDELA			NOTASI/SIMBOL PINTU & JENDELA		
Jenis	Denah	Tampak			
Double hung window					
Jendela tingkap		 Menunjukkan engsel jendela			
Jendela geser					
Pintu (eksternor)					
Pintu (interior)					
Folding door					



CONTOH NOTASI ARSITEKTURAL

NOTASI/SIMBOL KAJIDAH GAMBAR TEKNIK			
	Titik ketinggian baru yang dibutuhkan		Arah panah menunjukkan arah potongan C: potongan bangunan A-9: referensi nomor gambar
	Titik rencana ketinggian eksisting		Potongan dinding/ketinggian Referensi nomor gambar
	Ketinggian kontur eksisting pada sisi curam		Detail Referensi nomor gambar
	Ketinggian kontur baru pada sisi curam		Nomor ruangan
	Tes boring		Nomor peralatan

	Match line / shaded portions		Referensi grid kolom
	Garis level / control point		Arah objek terhadap mata angin utara
	Revisi		
	Jenis jendela		
	Nomor pintu (Jika ada lebih dari 1 macam pintu per-ruangan)		

SATU DAUN PINTU, BUKAAN KE DALAM		DUA DAUN PINTU, BUKAAN KE DALAM	
SATU DAUN PINTU, BUKAAN KE LUAR		DUA DAUN PINTU, BUKAAN KE LUAR	
SATU DAUN PINTU, INTERIOR		DUA DAUN PINTU, INTERIOR	
SATU DAUN PINTU, BUKAAN MASUK DAN KELUAR ARAH		DUA DAUN PINTU, BUKAAN MASUK DAN KELUAR	
PINTU KULKAS		PINTU GESER	

JENIS-JENIS PINTU

JENDELA DOUBLE HUNG		SATU DAUN JENDELA, BUKAAN KE DALAM	
DUA DAUN JENDELA, BUKAAN KELUAR		JENDELA GESER KANAN KE KIRI	
JENDELA BERPOROS DAN BERVENTILASI		JENDELA GESER KIRI KE KANAN	

JENIS-JENIS JENDELA

CONTOH NOTASI SANITAIR & PERPIPAAN

NOTASI/SIMBOL SANITAIR & PERPIPAAN			
Bathtub			
	Di pojok		Ditanam
	Whirlpool		Ditengah
			Diagonal
Showers			
	Stall		Corner Stall
			Wall Gang
Kloset			
	Tank		Flush Valve
	Bidet		
Urinoir			
	Wall		Stall
			Trough
Wastafel			
	Vanity		Wall
	Counter		Pedestal

NOTASI/SIMBOL SANITAIR & PERPIPAAN	
Kitchen Sinks	
	Satu bak cuci
	Dua bak cuci
	Single drainboard
	Double drainboard
Kran minum / Pendingin air elektrik	
	Di dinding / lantai
	Tertanam
	Semi-tanam
Dishwasher	
Keranjang cucian	
	Single
	Double
Bak cucian	
	Dinding
	Lantai
Kran cuci	
	Circular
	Semicircular
Air Panas	
	Heater
	Tanki
Pemisah	
	Gas
	Minyak



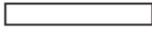
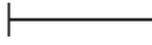
CONTOH NOTASI PENERANGAN & KELISTRIKAN

Notasi/symbol	Definisi
	Stop kontak (<i>single</i>)
	Stop kontak (<i>double</i>)
	Stop kontak (<i>double</i>) di atas level worktop
	Single switched fused spur
	TV aerial
	Saklar tunggal
	Saklar ganda

Notasi/symbol	Definisi
	Saklar ganda
	Peredup (<i>Dimmer switch</i>)
	Lampu gantung
	Lampu downlight
	Lampu sorot <i>adjustable</i>
	Lampu sorot
	Lampu tiang

CONTOH NOTASI PENERANGAN & KELISTRIKAN

Notasi/symbol	Definisi
	Titik telepon
	Lampu taman outdoor
	Lampu
	Ventilasi pasif
	Mekanikal Ekshaust fan
	Lampu tanam
	Lampu tanam tabung

Notasi/symbol	Definisi
	Lampu tanam pada jalur darurat
	Lampu tanam linear
	Lampu tanam linear pada jalur darurat
	Lampu pendar
	Lampu dinding
	Lampu dinding
	Lampu dinding tanam



CONTOH NOTASI MATERIAL & LANSEKAP

NOTASI/SIMBOL MATERIAL				NOTASI/SIMBOL MATERIAL			
Material	Denah	Tampak	Potongan	Material	Denah	Tampak	Potongan
Kayu	Pada denah tidak diarsir	Menyamping Panel	Framing Finishing	Plasteran	Sama seperti potongan	Plaster	
Bata	Face Common	Face / common	Sama seperti denah	Struktur Baja			
Batu	Potongan Serpihan	Potongan Serpihan	Potongan Serpihan	Lembaran metal			Menunjukkan kontur
Beton			Sama seperti pada denah	Keramik	Lantai Dinding		
Blok Beton			Sama seperti pada denah	Isian berpori			
Tanah				Plywood			
Kaca			Skala besar Skala kecil				
Insulasi	Sama seperti potongan	Insulasi	Renggang atau padat Papan				

CONTOH NOTASI MATERIAL & LANSEKAP

NOTASI/SIMBOL MATERIAL			NOTASI/SIMBOL MATERIAL			
Pekerjaan tanah Bumi / tanah padat	Materi berpori / gravel	Batu	Kaca Kaca	Struktural	Glass block	
Beton Precast	Beton ringan	pasir/mortar/plester/cut stone	Insulasi Bat/isian renggang	Padat	Spray/foam	
Pasangan Batu Bata merah/jerami	Common/face	Fire brick	Finishing ubin akustik	Keramik ubin – skala besar	Keramik ubin – skala kecil	
Concrete block	Gypsum block	Structural facing tile	Karpet / alas lainnya	Gypsum wallboard	Selubung metal dan plesteran	
Batu Bluestone/slate/ soapstone/flegging	Serpihan	Marmor	Finishing Plastik	Resilient flooring/laminasi plastik	Terrazzo	
Metal Aluminum	Kuningan/perunggu	Baja/metal lainnya	Petunjuk denah dan potongan Petunjuk partisi	Tiang kayu	Tiang metal	Special finish face
Kayu Finishing	Rough	Blocking	Petunjuk elevasi	Bata	Keramik ubin	Beton/plaster
Hardboard	Plywood – skala besar	Plywood – skala kecil	Kaca	Lembaran metal	Shingles/siding	

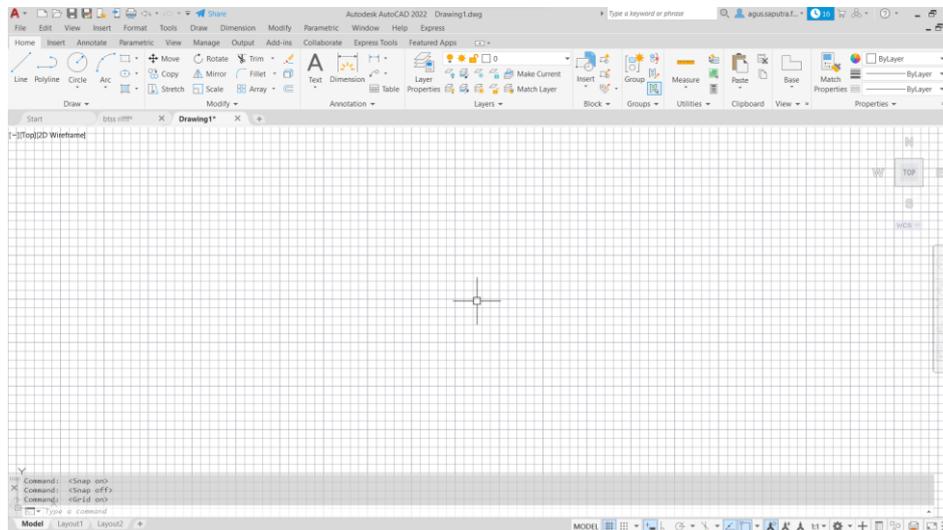


CONTOH NOTASI MATERIAL & LANSEKAP

NOTASI/SIMBOL MATERIAL				LANSEKAP		LANSEKAP	
Materi	Denah	Tampak	Potongan				
Bell insulation			Sama seperti denah	Garis properti/ site	Pagar	Slope naik	Rumput
Rigid insulation			Sama seperti denah	Center line		Slope turun	
Kaca			Skala kecil Skala besar	Bangunan	Beton	Steps naik	Ground cover
Gypsum wallboard			Sama seperti denah	Jendela	Pasir	Steps turun	Benchmark
Akustik				Pintu	Bata	Pohon	Kontur topografi
Keramik dinding			Sama seperti denah	Paving Berpola	Gravel	Daun renggang lebat	
Keramik lantai				Acak	Batu	Semak	
				Dinding	Air	Daun renggang lebat	
				Stone wall	Rawa	Herbaceous plants (flowers)	Garis kontur
				Pagar tanaman		Jenis yang sama	Tidak diubah diubah usulan

C. PERINTAH-PERINTAH PENGAMBARAN MENGGUNAKAN AUTOCAD

1. Tampilan Program Penggambaran

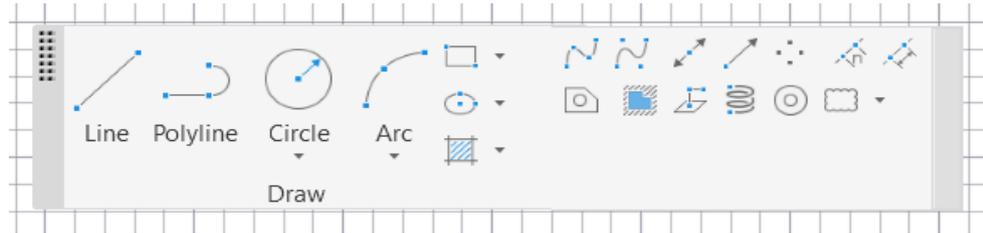


Gambar 2.12 Tampilan Program AutoCAD

2. Perintah Gambar

Untuk melakukan penggambaran dalam AutoCAD, perintah-perintah gambar bisa diambil melalui beberapa cara, yaitu dari *Menu Pull-Down*, *Toolbar Draw*, *Screen Menu* (menu layar), maupun dengan cara mengetik langsung pada *keyboard*. Adapun perintah gambar tersebut meliputi:



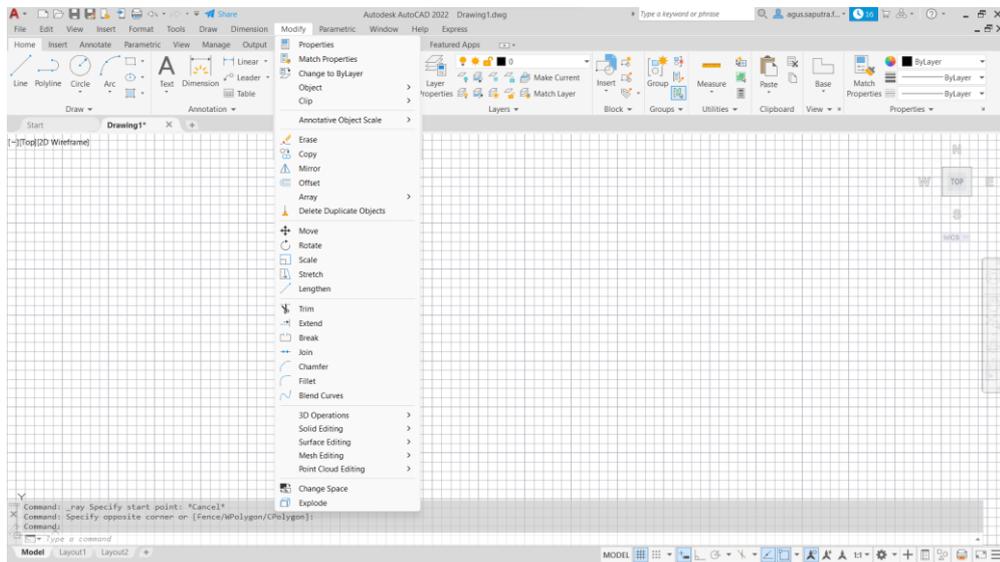
Gambar 2.13 Tampilan *Toolbar Draw* AutoCADTabel 2.9 Keterangan *icon* pada *Toolbar Draw*

Simbol	Nama Simbol	<i>Shortcut Keyboard</i>	Keterangan
	<i>Line</i>	<i>L + Enter</i>	Berfungsi untuk menggambar garis lurus
	<i>Construction line</i>	<i>XL + Enter</i>	Garis bantu dari satu titik tumpu ke dua arah yang lain dengan panjang tidak terbatas
	<i>Polyline</i>	<i>PL + Enter</i>	Berfungsi untuk membuat garis secara menerus, dapat diatur bentuk dan ketebalannya
	<i>Polygon</i>	<i>POL + Enter</i>	Berfungsi untuk membuat bentuk berbagai segi
	<i>Rectangle</i>	<i>REC + Enter</i>	Berfungsi untuk membentuk persegi empat
	<i>Arc</i>	<i>A + Enter</i>	Berfungsi untuk menggambar busur lingkaran
	<i>Circle</i>	<i>C + Enter</i>	Berfungsi untuk menggambar lingkaran
	<i>Ray</i>	<i>RAY + Enter</i>	Garis bantu dari satu titik tumpu ke satu arah yang lain dengan panjang tidak terbatas
	<i>Hatch</i>	<i>H + Enter</i>	Mengisi sebuah bidang tertutup dengan arsiran

Perintah *Circle*, *Revision Cloud*, *SPLine*, *Ellipse*, *Hatch*, *Multiline Text*, *Boundary & Multiline* termasuk dalam perintah tambahan *toolbar drawing*. Dalam perintah pembuatan objek pada AutoCAD, setelah memasukkan perintah yang akan digunakan, selanjutnya menentukan titik awal pembuatan objek, dengan cara membaca tulisan yang ada dalam *Command Line*.

D. PERINTAH-PERINTAH PENGEDITAN GAMBAR DALAM AUTOCAD

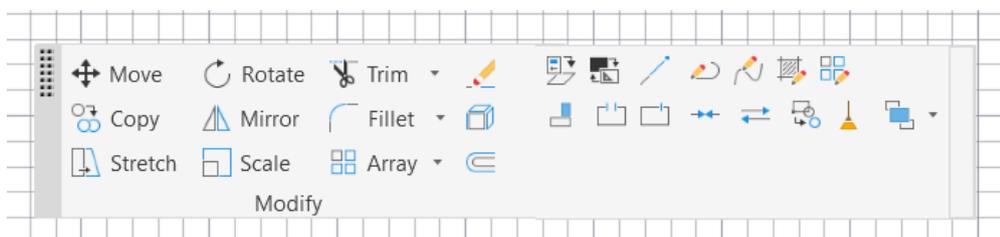
1. Tampilan Pengeditan Gambar



Gambar 2.14 Tampilan Program AutoCAD

2. Pengeditan Gambar

Toolbar modify adalah sebuah toolbar yang berisi perintah-perintah pengeditan objek sederhana dalam AutoCAD, seperti penggandaan (*copy*), pemindahan (*move*), pencerminan (*mirror*), perputaran (*rotate*), pemotongan (*trim*), dsb. Untuk memunculkan toolbar *Modify*, **klik kanan pada icon toolbar** yang ada di display AutoCAD, kemudian pilih *Modify*. Berikut ini adalah tampilan dari *toolbar Modify*:



Gambar 2.15 Tampilan *Toolbar Modify* Program AutoCAD

Tabel 2.10 Keterangan *icon* pada *Toolbar Modify*

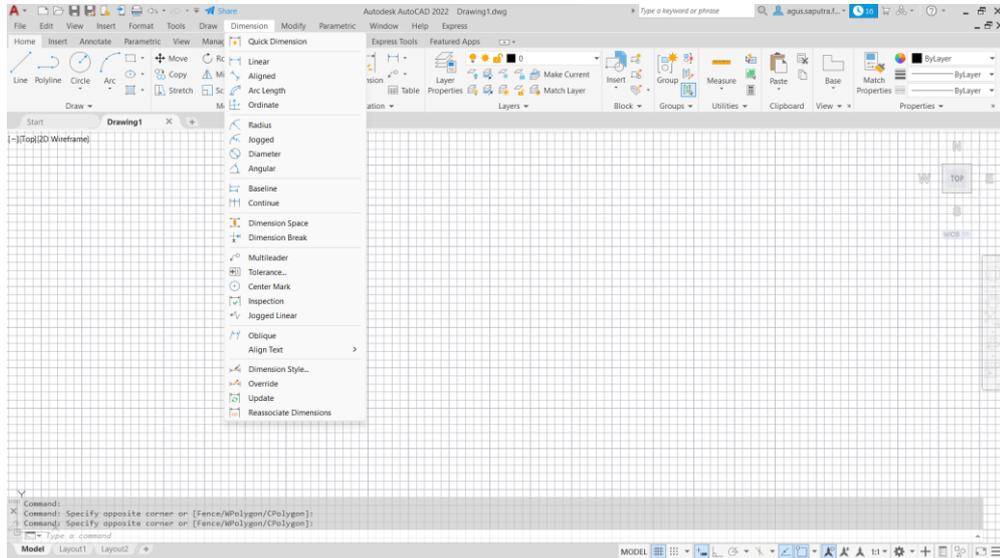
Simbol	Nama Simbol	Shortcut Keyboard	Keterangan
	<i>Move</i>	M + <i>Enter</i>	Memindahkan objek yang telah diseleksi
	<i>Copy</i>	CO + <i>Enter</i>	Menggandakan objek yang telah diseleksi



Simbol	Nama Simbol	Shortcut Keyboard	Keterangan
	<i>Eraser</i>	E + Enter	Menghapus objek yang telah diseleksi
	<i>Rotate</i>	RO + Enter	Merotasi / memutar objek yang telah diseleksi
	<i>Mirror</i>	MI + Enter	Mencerminkan objek yang telah diseleksi
	<i>Fillet</i>	F + Enter	Menggabungkan dua buah garis dengan bidang lengkung (busur lingkaran)
	<i>Scale</i>	SC + Enter	Memperbesar atau memperkecil objek yang telah diseleksi
	<i>Trim</i>	TR + Enter	Memotong garis yang berpotongan dengan garis lain
	<i>Array</i>	AR + Enter	Menggandakan objek yang telah diseleksi dengan jarak dan jumlah yang bisa ditentukan
	<i>Stretch</i>	S + Enter	Memanjangkan, memendekkan, atau mengubah bentuk dari objek yang diseleksi
	<i>Explode</i>	X + Enter	Memecah objek yang telah diseleksi (<i>polygon</i> atau <i>polyline</i>) menjadi beberapa bagian sesuai segmennya
	<i>Offset</i>	O + Enter	Membuat objek yang sebangun dengan ukuran yang lebih besar atau kecil dari objek yang telah diseleksi
	<i>Joint</i>	J + Enter	Menggabungkan beberapa objek (<i>polyline</i>) yang telah diseleksi menjadi satu objek
	<i>Chamfer</i>	CHA + Enter	Menggabungkan dua buah garis dengan garis miring
	<i>Extend</i>	EX + Enter	Memperpanjang garis sampai batas yang telah ditentukan
	<i>Break</i>	BR + Enter	Memotong garis menjadi dua bagian di dua titik

E. PERINTAH-PERINTAH DIMENSI / UKURAN GAMBAR DALAM AUTOCAD

1. Tampilan Pengukuran Gambar



Gambar 2.16 Tampilan Program AutoCAD

2. Pengukuran Gambar

Toolbar dimension adalah sebuah *toolbar* yang berisi perintah-perintah yang berfungsi untuk memberi notasi dimensi pada sebuah objek. Berikut ini adalah tampilan dari *toolbar Dimension*:



Gambar 2.17 Tampilan *Toolbar Dimension* Program AutoCAD

Tabel 2.11 Keterangan *icon* pada *Toolbar Dimension*

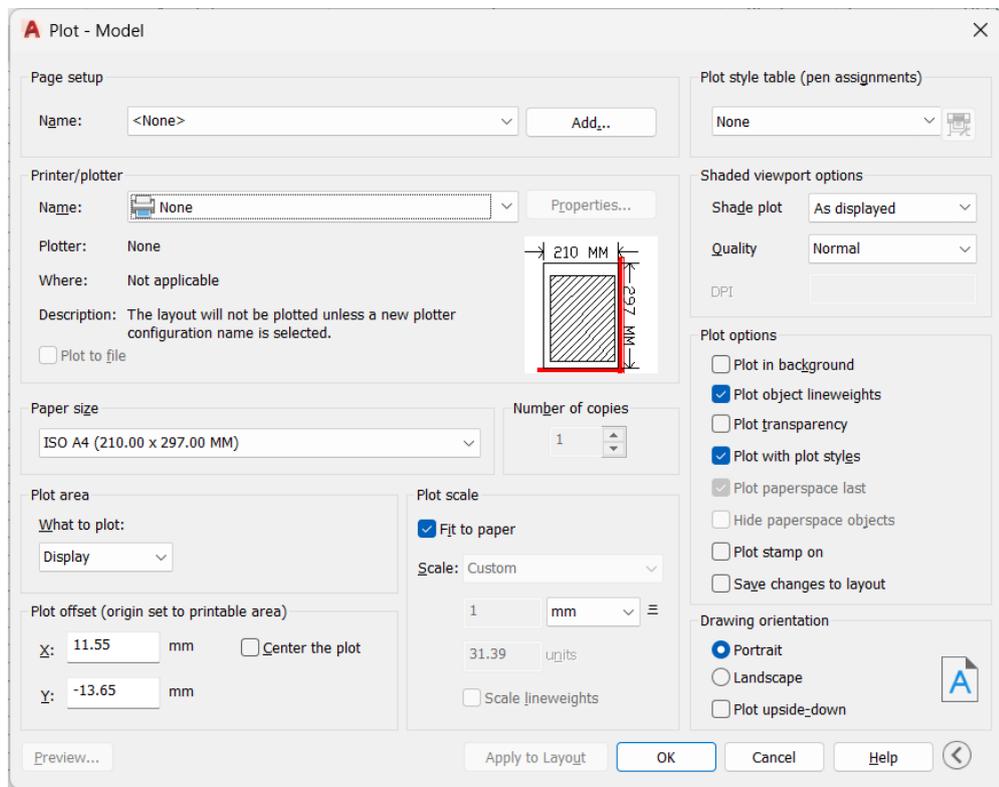
Simbol	Nama Simbol	Shortcut Keyboard	Keterangan
	<i>Linear</i>	DLI	Membuat notasi dimensi arah vertikal dan horisontal
	<i>Aligned</i>	DAL	Membuat notasi dimensi arah vertikal dan horisontal
	<i>Arch Length</i>	DAR	Membuat notasi dimensi untuk panjang bidang lengkung
	<i>Angular</i>	DAN	Membuat notasi kemiringan sudut antara dua objek



Simbol	Nama Simbol	Shortcut Keyboard	Keterangan
	<i>Ordinate</i>	DIMORD	Membuat notasi dimensi yang menunjukkan koordinat dari sebuah objek
	<i>Radius</i>	DRA	Membuat notasi dimensi untuk jari- jari atau radius dari sebuah lingkaran atau bidang lengkung
	<i>Jogged</i>	DJO	Membuat notasi dimensi untuk jari-jari atau radius dari sebuah lingkaran atau bidang lengkung dengan jarak jarak dimensi yang bisa diatur
	<i>Diameter</i>	DDI	Membuat notasi dimensi untuk garis tengah atau diameter dari sebuah lingkaran atau bidang lengkung
	<i>Baseline</i>	DBA	Membuat notasi dimensi arah vertikal dan horizontal dengan titik awal yang sama
	<i>Continue</i>	DCO	Membuat notasi dimensi arah vertikal dan horizontal secara menerus
-	<i>Quick Leader</i>	LE	Membuat notasi teks
	<i>Tolerance</i>	TOL	Membuat geometrik toleransi
	<i>Center Mark</i>	DCE	Memberi tanda pada pusat lingkaran atau bidang lengkung
	<i>Quick Dimension</i>	QDIM	Membuat notasi dimensi arah vertikal dan horizontal dari sebuah objek secara cepat
	<i>Dimension Style</i>	D	Mengatur, merubah, mengedit, atau membuat type dimensi yang akan dipakai
	<i>Dimension Update</i>	-	Meng-update dimensi
	<i>Dimension Edit</i>	DED	Mengedit notasi dimensi yang telah dibuat

F. PERINTAH-PERINTAH MENCETAK GAMBAR DALAM AUTOCAD

1. Tampilan Pencetakan Gambar



Gambar 2. 18 Pengaturan Sebelum *Plotting*

2. Langkah-langkah Pencetakan Gambar

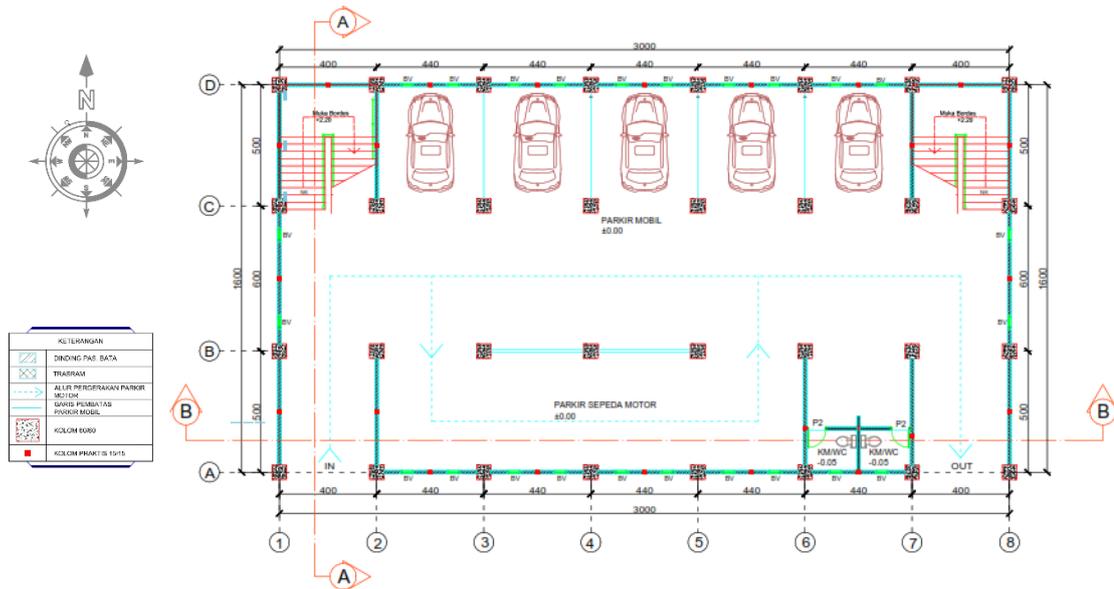
- a. **Tekan** CTRL + P = perintah untuk mencetak gambar.
- b. *Printer/ plotter* = pilih *printer* yang akan digunakan untuk mencetak.
- c. *Paper size* = pilih kertas yang akan digunakan untuk mencetak.
- d. *Plot area* = untuk memilih objek yang akan dicetak.
- e. Klik *center the plot* supaya gambar berada pada posisi tengah kertas.
- f. *Plot scale* = untuk menentukan besaran skala yang dipakai.
- g. *Plot style table* = pilih *monochrome* untuk menghasilkan gambar cetak berwarna hitam.
- h. *Drawing orientation* = pilih posisi kertas mendatar atau tegak.
- i. Klik *preview* untuk memastikan gambar yang akan dicetak sudah sesuai.
- j. Apabila semuanya sudah sesuai maka dilanjutkan klik OK untuk mencetak.

BAB III

MATERI

A. DENAH

Denah adalah potongan sebuah bangunan setinggi 1 meter dari muka lantai dan dilihat dari sisi atas sehingga terlihat susunan ruangan di dalamnya.



Gambar 3.1 Gambar Denah

Yang terdapat di denah:

a. Garis Dimensi

Garis yang menunjukkan panjang benda pada gambar.

b. Elevasi

Ketinggian suatu tempat terhadap daerah sekitarnya. Contoh elevasi pada kamarmandi di bangun lebih rendah dari ruangan lainnya. Hal ini bertujuan untuk mencegah air tidak mengalir ke ruangan sekitarnya.

c. Kolom Struktur

Kolom yang berfungsi untuk menerima beban dari balok dan plat lantai yang kemudian diteruskan ke fondasi.

d. Kolom Praktis

Berfungsi untuk menahan beban dinding sekaligus membantu kolom struktur. jarak kolom maksimum 3,5 meter, atau pada pertemuan pasangan bata, serta (sudut-sudut). Dimensi kolom praktis 15/15 cm.

e. Dinding

Tebal dinding 15cm *dioffset* ke dalam 1,5cm sebagai acian. Dinding biasa menggunakan (*Hatch Ansi 32* (bata merah)) dengan campuran (1 semen : 4 pasir) , sedangkan dinding kamar mandi menggunakan (*Hatch Ansi 37* (trassram)) dengan campuran (1 semen : 2 pasir). Penggunaan *trassram* pada kamar mandi untuk memberikan efek daya rekat tinggi sehingga dinding tidak mudah rembes dan lembab.

f. Garis Potongan

Garis yang menunjukkan letak dimana bangunan akan dipotong secara vertikal maupun horizontal untuk memberikan penjelasan lebih lengkap tentang gambar denah jika nantinya digambar dari tampak depan atau samping.

g. Angka dan Huruf Notasi

keterangan dalam bentuk kata, kalimat dan atau angka yang memberikan informasi pelengkap atas sajian grafis pada gambar.

B. FONDASI

Fondasi adalah bagian bangunan yang berada paling bawah dari sebuah bangunan yang berfungsi untuk memikul seluruh beban bangunan dan meneruskannya ke tanah dasar. Dalam perencanaan fondasi, jenis dan dimensi disesuaikan dengan kapasitas daya dukung tanah serta beban bangunan.

Fondasi bangunan adalah kontruksi yang paling terpenting (utama) pada suatu bangunan, yang berfungsi sebagai **”penahan seluruh beban (hidup dan mati) yang berasal dari bangunan diatasnya dan gaya – gaya dari luar”**.

Fungsi pondasi:

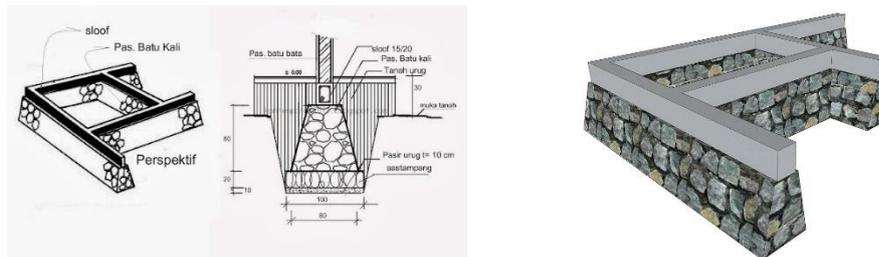
- Menyalurkan beban dari konstruksi di atasnya ke tanah.
- Menjaga kedudukan bangunan agar tetap stabil.
- Meratakan beban dari struktur bangunan diatasnya sehingga tidak terjadi penurunan bangunan sebagian ataupun penurunan fondasi merata melebihi batas-batas tertentu.
- Menjaga agar turunnya bangunan pada tiap tempat sama besar sehingga tidak akan terjadi pecah-pecah.



Fondasi terbagi menjadi dua macam, yaitu:

1) Fondasi Dangkal

Jenis fondasi ini hanya masuk beberapa meter bagian saja ke dalam tanah. Fondasi dangkal umumnya dibuat dari beton yang berfungsi untuk meneruskan beban dari dinding dan kolom bangunan ke tanah keras. Salah satu contoh jenis fondasi dangkal adalah fondasi batu kali dan fondasi beton setempat (*footplat*).



Gambar 3.2 Struktur Fondasi Dangkal (Batu Kali)

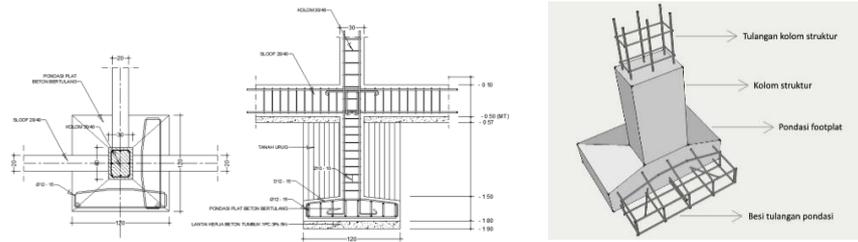
Sumber: <http://kontemporer2013.blogspot.com/2013/08/jenis-jenis-pondasi-bangunan.html>

Keunggulan fondasi batu kali seperti mudah didapat, biaya terjangkau, mudah ditemukan, dan pengerjaannya lebih cepat dan efisien.

Bagian-bagian fondasi batu kali:

- a. Sloof (15x40cm)
- b. Pasangan batu kali (1 semen (PC) :3 kapur (KP) :10 pasir (PS))
- c. Pasangan batu kosong (tebal 10cm) berfungsi sebagai *roll* dan meneruskan beban yang ada di atasnya, batu kosong di bawahnya menyerap beban tersebut dan menyebarkan ke bawah tanah.
- d. Lantai kerja (pasir urug 5cm) berfungsi meratakan beban dari pondasi ke tanah keras, mencegah getaran pada pondasi, mengisi retakan apabila terjadi retakan di tanah keras, membantu mengalirkan air sehingga tidak menggenang di bawah pondasi pas batu kosong.

Footplat adalah fondasi yang terbuat dari material beton bertulang dimana membentuk telapak kaki, sesuai dengan namanya. Terletak pada bagian bawah kolom utama yang menyatu dengan pondasi biasa atau menerus. Campuran *footplat* (1 semen (PC) : 2 pasir (PS) : 3 kerikil (KR)) atau (1 semen (PC) : 3 pasir (PS) :5 kerikil (KR)).



Gambar 3.3 Struktur Fondasi Dangkal (Footplat)

Sumber: <https://www.arsitur.com/2019/02/pondasi-foot-plat-dan-karakteristiknya.html>

2) Fondasi Dalam (Tiang Pancang)

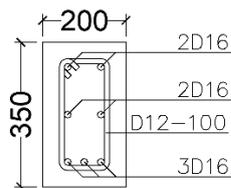
Jenis fondasi ini digunakan untuk menyalurkan beban bangunan ke bagian lapisan tanah sondir di dalam tanah. Sebutan lain dari fondasi dalam yaitu fondasi tiang pancang (*driven pile*) dan tiang bor (*bored pile*). Sebelum membuat fondasi dalam ini biasanya dilakukan beberapa pengujian seperti PDA, Test, CSL Test, UPV, dan Pundit.

C. SLOOF

Sloof merupakan bagian dari bangunan bawah yang berada di atas fondasi. *Sloof* adalah beton bertulang yang diletakkan secara horizontal di atas fondasi. Panjang *sloof* sama dengan panjang fondasi. *Sloof* berfungsi untuk meratakan beban yang bekerja pada fondasi dan pengikat struktur bawah. Selain itu, *sloof* juga berfungsi untuk mengunci dinding dan kolom agar tetap kuat sehingga tidak roboh ketika terjadi pergerakan tanah. Dimensi *sloof* tergantung dari tipe bangunan yang akan dibangun. Untuk rumah sederhana (tidak tingkat) dimensi yang digunakan adalah lebar 15 cm dan tinggi 20 cm.



Gambar 3.4 Pengaplikasikan *sloof* di lapangan



Gambar 3.5 Detail *Sloof*

6 Ø 12, artinya menggunakan 6 buah besi tulangan polos berdiameter 12 mm.

Ø6 – 200, artinya besi sengkang menggunakan besi tulangan berdiameter 6 mm dengan jarak antar sengkang 200 mm atau 20 cm.

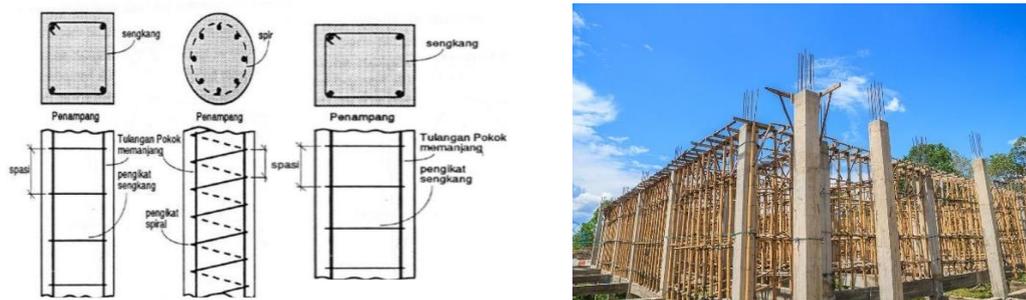


D. KOLOM

Kolom yaitu bagian dari struktur bangunan yang berfungsi untuk menahan beban aksial tekan vertikal dengan bagian tinggi atas yang ukurannya tiga kali dimensi lateral terkecil. Fungsi kolom adalah sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi, termasuk berat bangunan, beban manusia, serta hembusan angin dan gempa.

Struktur dalam kolom dibuat dari besi dan beton. Besi adalah material yang tahan tarikan, sedangkan beton adalah material yang tahan tekanan. Gabungan kedua material ini dalam struktur beton memungkinkan kolom atau bagian struktural lain, seperti *sloof*, pelat dan balok.

Jenis kolom ada tiga, yaitu kolom menggunakan pengikat sengkang lateral, kolom menggunakan pengikat spiral, dan struktur kolom komposit. Jika terjadi kegagalan kolom, maka bisa mengakibatkan komponen struktur lain yang terhubung menjadi runtuh.



Gambar 3.6 Jenis-Jenis Kolom dan Pengaplikasian di Lapangan
Sumber: <https://eticon.co.id/kolom-dalam-bangunan/>

E. BALOK

Balok adalah elemen struktur yang menyalurkan beban-beban dari pelat ke kolom penyangga yang vertikal. Balok dikenal dengan elemen lentur struktur yang memikul gaya dalam berupa momen lentur dan gaya geser. Dua hal utama yang dialami oleh suatu balok adalah kondisi tekan dan tarik, yang antara lain karena adanya pengaruh lentur ataupun gaya lateral. Gaya luar yang bekerja pada struktur beton bertulang akan ditahan oleh beton dan baja tulangan secara bersama-sama melalui gaya internal. Beban yang dialirkan pada balok adalah beban plat lantai, dinding dan berat beban balok itu sendiri. Jenis jenis balok yang digunakan dalam bangunan antara lain:



1) Balok Ring

Balok ring merupakan balok yang terbuat dari beton dan berada tepat di atas dinding. Fungsi balok ini yaitu untuk mengikat dinding yang ada di bawahnya, stabilisator dan pengunci ujung atas balok kolom, serta menerima beban dari rangka atap atau bagian lain yang ada di atasnya meratakannya lalu meneruskannya kebagian bangunan yang ada di bawahnya terutama pada balok kolom.

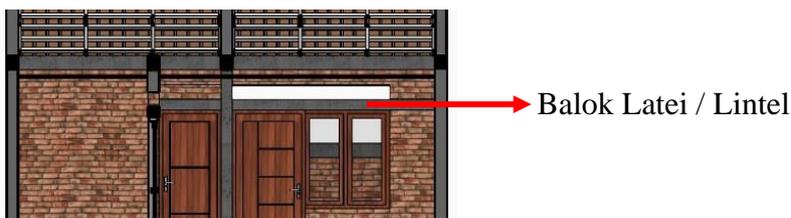
Balok dibedakan menjadi balok induk dan balok anak. Balok induk umumnya lebih besar dari pada balok anak fungsinya untuk menghubungkan antar dua kolom dan menyalurkan beban langsung dari balok anak serta plat lantai ke kolom. Balok anak umumnya lebih kecil dari pada balok induk, fungsinya untuk menghubungkan antar dua balok induk dan membantu menyalurkan beban pelat ke balok induk.



Gambar 3.7 Struktur Balok

2) Balok Latei / Lintel

Balok latei/lintel ialah balok yang dibuat persis menempel di atas pintu dan jendela. Tujuannya yakni untuk menghindarkan kusen agar tidak menerima beban bangunan secara langsung. Dengan demikian, kondisi kusen pun tetap kokoh dan tidak melengkung. Balok ini juga dapat berfungsi untuk menjaga kusen tetap berdiri jika sewaktu-waktu terjadi gempa, sehingga penghuni bangunan dapat melewati pintu untuk menyelamatkan diri.



Gambar 3.8 Penggunaan Balok Latei / Lintel



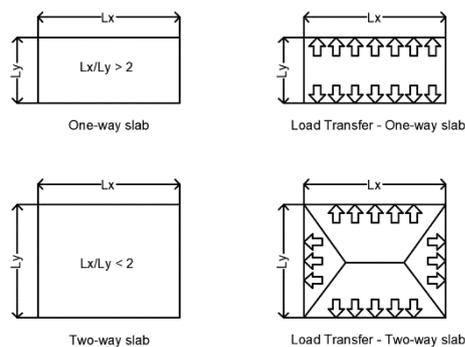
F. PELAT LANTAI

Pelat lantai adalah lantai yang tidak langsung terletak di atas tanah. Dengan kata lain, pelat lantai merupakan tingkat pembatas antara lantai bawah dengan lantai di atasnya. Pelat lantai adalah elemen struktural yang menerima beban hidup dan beban mati pada lantai yang selanjutnya akan disalurkan ke balok dan kolom sampai ke struktur bawah. Pelat lantai mempunyai peranan yang penting pada bangunan gedung bertingkat, baik sebagai pelat lantai dan pelat bordes ataupun pelat dak pada atap.

Ketika menggunakan pelat lantai untuk membangun rumah atau gedung, biasanya ketebalan dari pelat lantai adalah 12cm sampai 15cm. Namun, ketebalannya bervariasi dan ditentukan oleh beberapa faktor antara lain:

- Besar lendutan (lekungan ke bawah) yang diinginkan
- Lebar jarak antara balok-balok penyangga
- Bahan material konstruksi dan pelat lantai
- Besar beban yang harus didukung.

Menurut geometri dan arah tulangan, cara analisis pelat dibagi menjadi dua macam, yaitu pelat satu arah/*one way slab* (sistem perencanaan pelat dengan tulangan pokok satu arah) dan pelat dua arah/*two way slab* (sistem perencanaan pelat dengan tulangan pokok dua arah).



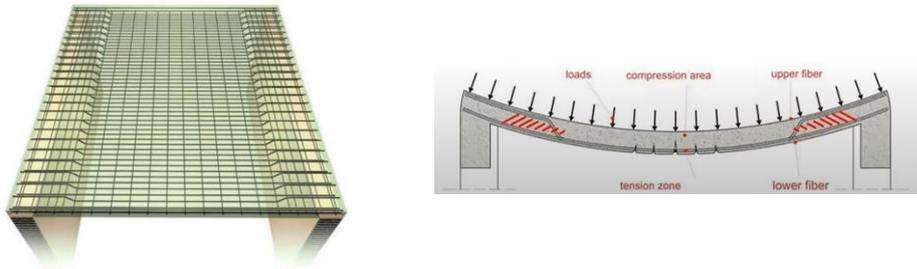
Gambar 3.9 Pelat Satu Arah dan Pelat dua Arah

1) Pelat Satu Arah (*One Way Slab*)

Pelat Satu Arah adalah pelat beton yang didukung hanya pada dua sisi tumpuan yang berlawanan, sehingga akan terjadinya defleksi atau lendutan pada pelat dalam arah tegak lurus dari sisi tumpuan. maka beban yang bekerja pada pelat akan didistribusikan oleh pelat dalam satu arah yang menuju ke arah dua sisi tumpuan.



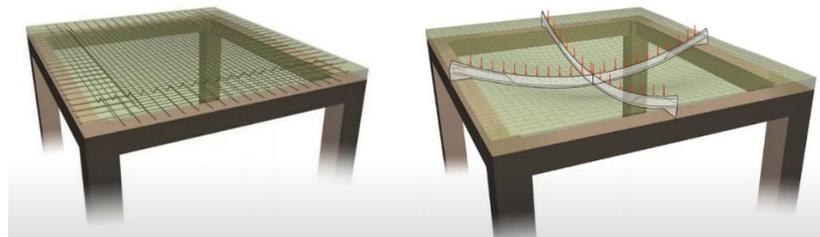
Jika pelat bertumpu pada empat sisi tumpuan, tetapi dengan rasio panjang terhadap lebar nilainya sama dengan 2 atau lebih besar ($L/W \geq 2$), maka reaksi beban akan lebih banyak didistribusi ke arah bentang yang lebih pendek, maka pelat tersebut bisa diklasifikasikan sebagai pelat satu arah.



Gambar 3.10 Pelat Satu Arah dan Distribusi Beban

2) Pelat Dua Arah (*Two Way Slab*)

Berbeda dengan pelat satu arah yang hanya bertumpu pada dua sisinya, pada pelat dua arah ditopang pada semua sisi tumpuan, dengan rasio panjang terhadap lebarnya nilainya kurang dari 2 ($L/W < 2$). Hal ini dikarenakan distribusi beban yang terjadi menuju ke dua arah (arah x dan y). Oleh karena itu, penulangan dibutuhkan ke kedua arah sisi pelat tersebut.



Gambar 3.11 Pelat Dua Arah dan Distribusi Beban

Catatan:

L = Length (Panjang/bentang panjang)

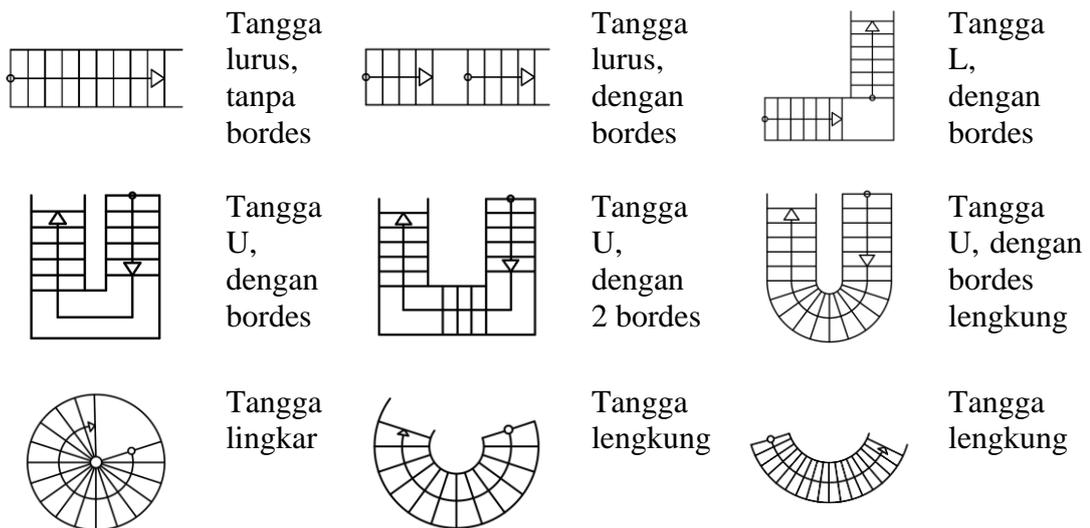
W = Width (Lebar/bentang pendek)



G. TANGGA

Tangga adalah struktur konstruksi yang dirancang untuk menghubungkan dua tingkat vertikal dalam jarak tertentu. Singkatnya tangga adalah struktur penghubung antar lantai. Fungsi tangga tentunya sebagai jalan naik dan turun antar tingkat lantai. Dapat dibuat dari kayu, pasangan batu, baja, beton bertulang dan lain-lain.

Jenis-jenis tangga antara lain:



Gambar 3.12 Jenis-Jenis Tangga

Bagian-bagian tangga:

1) Anak Tangga

Anak tangga terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian *Antrade* (lebar anak tangga) 28-30 cm dan *Optrade* (tinggi anak tangga) 15-20 cm. Ukuran panjang anak tangga bergantung pada jenis bangunan dan ruangan yang dihubungkan serta, bergantung jumlah orang yang bersama-sama memakai tangga tersebut. Misalnya pada bangunan umum:

- Satu orang = 110 cm
- Dua orang = 130 cm – 150 cm
- Tiga orang = 190 cm

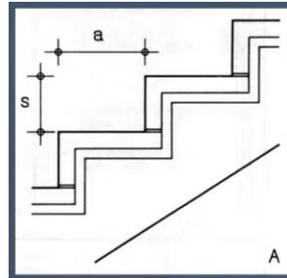
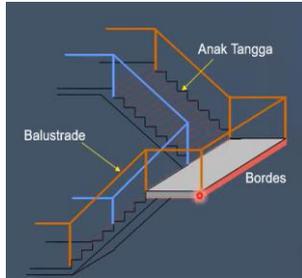
2) Bordes

Bordes biasa juga disebut *Landing*. Merupakan bagian dari tangga sebagai tempat beristirahat menuju arah tangga berikutnya. Bordes juga berfungsi sebagai pengubah arah tangga. Kenyamanan bordes juga perlu diperhatikan, untuk lebarnya harus diusahakan sama dengan lebar tangga.



3) *Balustrade dan Railling*

Merupakan penyangga pegangan tangga, biasanya bentuknya mengarah *vertical*. Untuk keamanan dan kenyamanan pengguna tangga, usahakan jarak antar *baluster* tidak terlalu jauh, terutama untuk keamanan anak kecil.



a = *Antrade* (lebar anak tangga)
s = *Optrade* (Tinggi anak tangga)

Gambar 3.13 Bagian-Bagian Tangga

Rumus untuk menentukan *Optrade* dan *Antrade*:

a) *Optrade*

$$s = \frac{\text{Tinggi elevasi}}{\text{Jumlah rencana anak tangga}}$$

Contoh:

$$s = \frac{400}{20 \text{ buah}}$$

$$s = 20 \text{ cm/Optrade}$$

b) *Antrade*

$$a = \frac{\text{panjang ruangan} - \text{lebar bordes}}{\frac{1}{2} \times \text{jumlah anak tangga}}$$

Contoh:

$$a = \frac{400 - 100}{\frac{1}{2} \times 20}$$

$$a = \frac{300}{10}$$

$$a = 30 \text{ cm/Antrade}$$

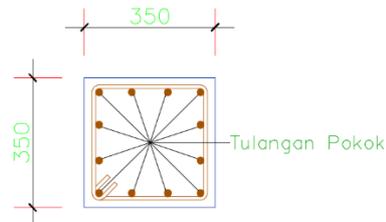


H. PENULANGAN

Jenis-jenis tulangan dalam pekerjaan pembuatan tulangan beton yang biasa diaplikasikan di lapangan adalah sebagai berikut:

1) Tulangan Pokok.

Tulangan Pokok disebut juga tulangan utama atau tulangan memanjang, yaitu tulangan yang memanjang searah dengan panjang balok atau kolom.



2) Tulangan Tumpuan.

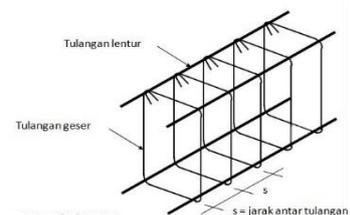
Tulangan tumpuan di berada ditepi balok (dan juga pelat) dengan panjang $1/4L$. Pada bagian ini tulangan sengkang disusun **lebih rapat** dan diberi tulangan di bagian atasnya karena di bagian ini menerima gaya dalam (terutama gaya geser dan momen) yang relatif lebih besar atau beban tekan. Kolom tidak mengenal tulangan tumpuan. Pada kolom menggunakan istilah tulangan atas dan bawah.

3) Tulangan lapangan.

Tulangan lapangan berada di bagian tengah balok dengan panjang $1/2L$. Pada bagian ini, tulangan sengkang dibuat **renggang** dengan menambahkan tulangan pada bagian bawah untuk menerima beban tarik.

4) Tulangan Geser.

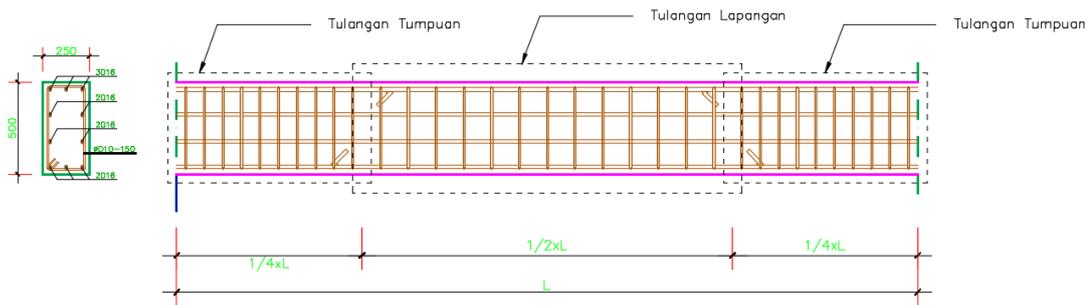
Tulangan geser disebut juga begel, sengkang, ties, stirrups, dan lain-lain. Yaitu tulangan melingkar yang mengikat tulangan utama pada balok maupun kolom. Fungsinya untuk memegang tulangan utama, dan sebagai tulangan geser (menahan gaya dalam geser).



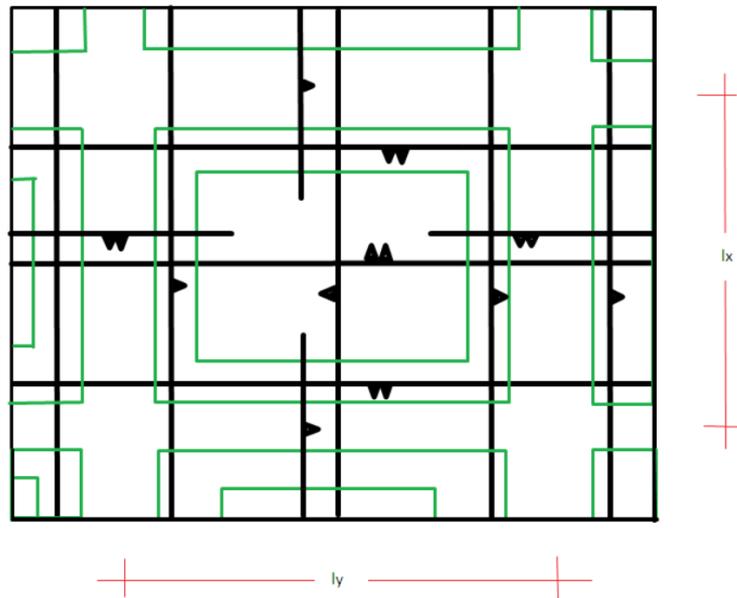
5) Tulangan Ekstra.

Yaitu tulangan tambahan yang ditambahkan pada tulangan tumpuan atau tulangan lapangan. Biasanya tulangan ekstra ini tidak dipasang di sepanjang balok, tapi hanya di sekitar area yang membutuhkan saja.





Gambar 3.14 Tampak depan tulangan pokok



Gambar 3.15 Tampak atas tulangan pokok plat 2 arah

Sumber: <https://nawarsyarif.blogspot.com/2012/08/definisi-pelat-satu-arahan-dan-pelat-dua.html>

Bentuk baja tulangan di bedakan menjadi tulangan ulir dan tulangan polos:

1) Tulangan Ulir

Berdasarkan SNI, baja tulangan ulir lebih diutamakan pemakaiannya untuk batang tulangan struktur beton. Hal ini dimaksudkan agar struktur beton bertulang tersebut memiliki keandalan terhadap efek gempa, karena akan terdapat ikatan yang lebih baik antara beton dan tulangannya.

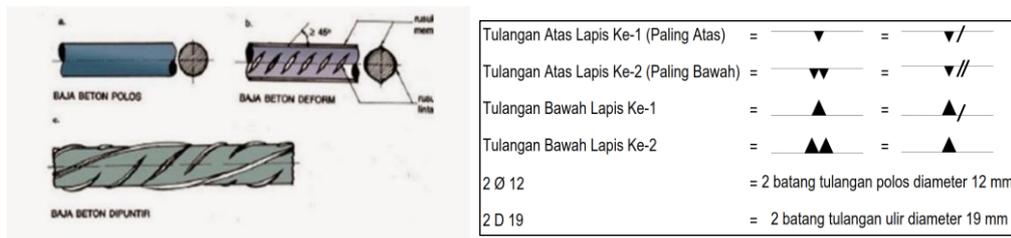
Tulangan ulir biasanya digunakan pada gedung-gedung yang besar. Tulangan ulir itu memiliki ketahanan yang lebih kuat tetapi pemasangannya membutuhkan tenaga ekstra karena lebih sulit untuk ditekkukan, maka dari itu untuk tulangan ulir itu biasanya biasa digunakan untuk gedung-gedung yang lebih besar.



2) Tulangan Polos

Tulangan polos biasa digunakan pada gedung-gedung yang lebih kecil seperti rumah tangga. Tulangan polos mudah dibengkokkan, mudah dipasang dan digunakan, maka umum digunakan pada gedung-gedung kecil.

Baja tulangan ini tersedia dalam beberapa diameter, namun karena ketentuan SNI hanya memperkenankan pemakaiannya untuk sengkang dan tulangan spiral, maka pemakaiannya terbatas. Saat ini tulangan polos yang mudah dijumpai adalah hingga diameter 16 mm, dengan panjang 12 m.



Gambar 3.16 Baja Tulangan dan simbol pembesian

Sumber: <https://www.asdar.id/prinsip-dan-teknik-penulangan-beton-pada-bangunan/>

I. KUSEN

Kusen adalah suatu rangka dari balok kayu atau dari bahan lainnya, seperti plastik, alumunium yang dihubungkan sedemikian rupa sesuai dengan kaidah suatu konstruksi, fungsi serta selera dari pemilik bangunan. Bentuk dan kekuatan sambungan adalah hal utama agar kestabilan strukturnya terjaga. Tipe kusen digunakan sesuai dengan kebutuhannya, yaitu kusen untuk pintu, jendela atau bovenligh. Ukuran kusen biasanya menggunakan balok 6×15 / 6×12 cm.

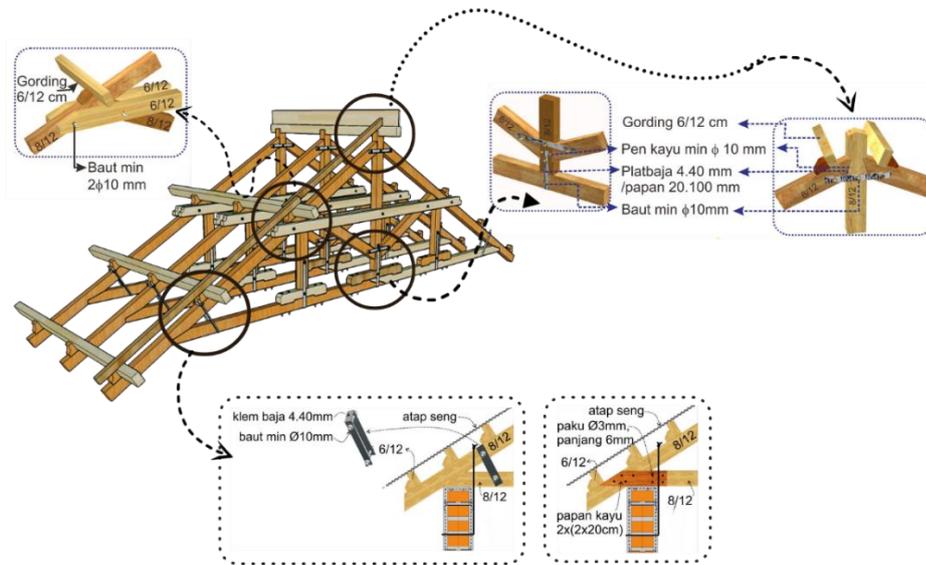
Tabel 3. 1 Ukuran kusen

Ruang	Ukuran	
	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
Pintu utama 2 daun (<i>double</i>)	150 – 200	220 – 240
Pintu utama 1 daun (<i>single</i>)	90 – 100	220 – 240
Pintu kamar ruang	80 – 100	210 – 240
Pintu kamar mandi	70 – 80	180 – 200
Pintu kamar mandi (PVC)	70	195
Jendela utama	70 – 80	150 – 180
Jendela kamar 2 daun (<i>double</i>)	120 – 150	100 – 150
Jendela kamar 1 daun (<i>single</i>)	60 – 70	100 – 150
Jendela kamar mandi (<i>bouven</i>)	50 – 100	40 – 60



J. KUDA-KUDA

Kuda-kuda adalah penopang rangka atap yang terbuat dari balok kayu, baja ringan, baja wf maupun lainnya yang berbentuk segitiga. Konstruksi yang berfungsi sebagai penyangga rangka atap ini diletakkan pada bagian bawah rangka. Bagian paling atas dari kuda-kuda disangkutkan pada balok kemudian kedua kakinya ditempelkan dengan kolom struktur agar semua beban atap disalurkan pada tanah. Selain sebagai bagian penting pada konstruksi atap, kuda-kuda juga dapat memperindah rumah.

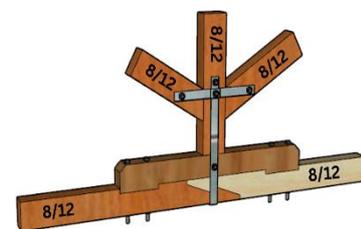


Gambar 3.17 Kuda-kuda dan Bagiannya

Bagian-bagian dari kuda-kuda:

a) Balok Tarik 8/12

Balok tarik merupakan balok yang terdapat paling bawah dari kuda-kuda. Balok tarik sendiri berfungsi untuk menahan gaya horizontal yang disebabkan oleh adanya gaya yang bekerja pada kaki kuda-kuda. Bentang balok tarik yang lebih dari 3 m wajib menggunakan sambungan. Posisi sambungan harus tepat berada di tengah-tengah di tengah bentang panjang dari bangunan yang akan ditumpangi.



Gambar 3.18 Detail 1

b) Balok Pengunci 8/12

Balok pengunci berfungsi untuk menyambung dan memperkuat sambungan dari balok tarik.

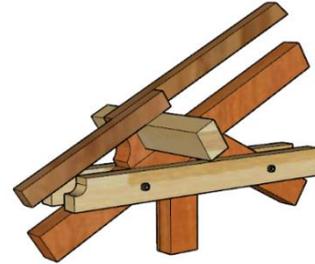


c) Balok Sokong 8/12

Balok sokong atau score berfungsi untuk menyokong kaki kuda-kuda agar tidak melengkung oleh beban yang ditimbulkan oleh balok gording.

d) Tupaian atau Gording 8/12

Tupaian berfungsi sebagai perata kedudukan peletakan gording. Gording merupakan balok melintang yang terdapat di atas kuda-kuda dan menjadi tumpuan peletakan usuk dengan ukuran kayu 8/12 atau 8x12 cm pada sisi bagian tengah. Tupaian biasanya terbuat dari balok *close* yang berukuran 8x 12 cm.



Gambar 3.19 Detail 2

e) Kaki Kuda-Kuda 8/12

Kaki kuda-kuda berfungsi sebagai tumpuan balok gording dan beban di atasnya. Pembuatan kaki kuda-kuda didesain dengan batang miring yang digunakan untuk menunjukkan sudut kemiringan atap. Kemiringan dari kaki kuda-kuda adalah 30-35°.

f) Balok Gapit 2x6/12

Balok gapit berfungsi untuk mengapit rangka kuda-kuda agar tidak melentur ke samping maupun mundur ke belakang. Balok gapit ini digunakan agar ukuran kayu preposisi atau sesuai dengan tempat dan ukurannya. Ukuran balok gapit adalah 6x12 cm.

g) Lisplang 2/20

Lisplang adalah salah satu bagian bangunan yang berguna untuk mempercantik suatu bangunan. Lisplang seringkali disebut dengan papan tepi. Fungsinya adalah agar bagian tepi struktur atap terlindung oleh efek panas matahari dan hujan.

h) Usuk 5/7

Usuk berfungsi untuk menopang reng dan genting. Posisi usuk dipasang memanjang dari atas di dekat papan *router* sampai ke bawah.

i) Genting

Genting adalah bagian luar dari bangunan yang berfungsi sebagai pelindung bangunan dari hujan angin dan sinar matahari.



j) Reng 2/3

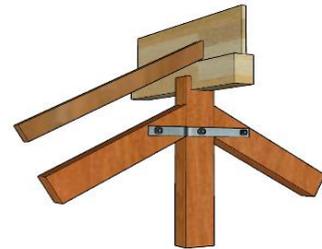
Reng adalah balok kayu yang bertempat di bawah genting. Reng berfungsi untuk penempatan genting atau sebagai sandaran penutup atap. Posisi reng dipasang memanjang dari kuda-kuda satu dengan kuda-kuda yang lain. Penempatan reng berawal dari paling atas struktur kuda-kuda atau berada di bawah nok. Jarak antar reng biasanya 30 cm.

k) Tiang Kuda-Kuda 8/12

Tiang kuda-kuda berfungsi untuk menahan lenturan yang terjadi pada balok tarik.

l) Balok Nok

Balok nok adalah struktur yang mengikat kuda-kuda satu dengan kuda-kuda yang lain. Posisinya memanjang dan sesuai dengan panjang rangka atap yang dibangun.



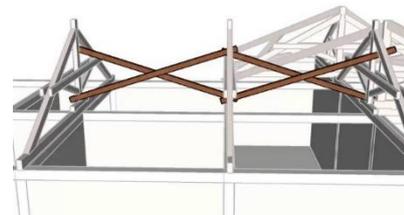
Gambar 3.20 Detail 3

m) Papan Ruitter 2/20

Papan ruitter adalah salah satu bagian konstruksi yang letaknya ada di balok nok yang berfungsi untuk penempatan genting.

n) Ikatan Angin

Ikatan angin berfungsi sebagai pengikat antar kuda-kuda kayu, antar gunung-gunung/ampig, atau antara kuda-kuda kayu dengan gunung-gunung/ ampig agar berdiri tegak, kokoh, dan sejajar.

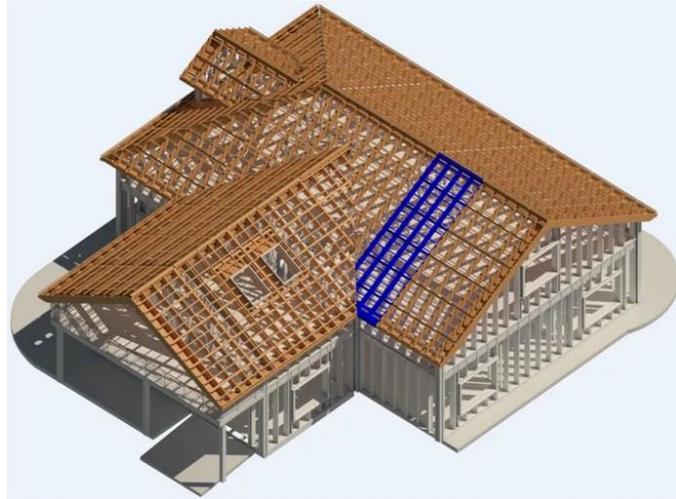


Gambar 3.21 Ikatan Angin

K. RENCANA ATAP

Atap adalah bagian dari suatu bangunan yang berfungsi sebagai penutup seluruh ruangan yang ada di bawahnya terhadap pengaruh panas, debu, hujan, angin atau untuk keperluan perlindungan. Konstruksi rangka atap yang digunakan adalah rangka atap kuda-kuda.





Gambar 3.22 Rencana Atap

Fungsi-fungsi komponen pada rencana atap:

a) Rangka Atap atau Kuda-Kuda

Rangka atap atau kuda-kuda adalah suatu susunan rangka batang yang berfungsi untuk mendukung beban atap termasuk juga berat sendiri dan sekaligus memberikan bentuk pada atap.

b) Tritisan

Tritisan adalah atap tambahan yang dibuat secara terpisah dengan atap utama atau perpanjangan dari atap yang ada di bagian atas bangunan. Fungsi tritisan adalah sebagai pembayang serta elemen peneduh dari cuaca khususnya curah hujan dan panas matahari. Tritisan biasanya berjarak 50-100cm dari dinding rumah.

c) Lisplang

Lisplang adalah salah satu bagian bangunan yang berfungsi untuk mempercantik rumah dan menutup bagian atas bangunan sehingga dengan memakainya akan membuat rumah terlihat lebih rapi saat melihatnya dari bawah.

d) Balok Bubungan/Nok

Balok hubungan atau nok merupakan pengikat kuda-kuda dengan struktur lainnya. Posisinya memanjang sesuai dengan panjang rangka atap.

e) Gording

Pada struktur atap, gording merupakan salah satu konstruksi vital yang diletakkan di atas beberapa kuda-kuda dengan tugas menopang dan menahan beban atap.



f) Jurai

Jurai berfungsi sebagai sambungan antara bidang atap satu bangunan yang lain. Jurai ini digunakan apabila suatu bangunan memiliki lebih dari satu bangunan atap satu bidang atap.

g) Usuk

Usuk atau bisa dikenal dengan kasau adalah balok kayu yang diletakkan melintang di atas gording. Usuk memiliki bentuk memanjang, mulai dari balok dinding hingga keluar bagian dinding. Kehadirannya bertujuan untuk membentuk tritisan sesuai dengan ukuran yang dikehendaki.

h) Reng

Reng berfungsi sebagai pengatur jarak tiap genteng. Dengan adanya reng pemasangan genteng akan lebih rapi dan lebih terikat. Ukuran jarak antara reng tergantung pada ukuran genteng yang akan dipakai. Semakin besar dimensi genteng semakin sedikit juga jumlah reng yang dibutuhkan.

i) Murplat

Murplat adalah balok di atas tembok yang bisa disebut juga balok tembok atau *ring* balok yang berfungsi menyatukan kolom struktur sekali sekaligus sebagai tempat berdirinya suatu struktur kuda-kuda sebagai rangka atap rumah.

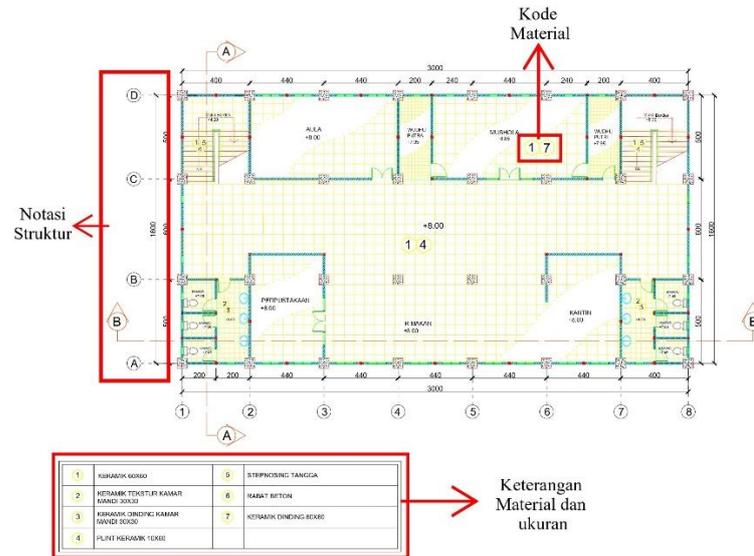
j) Talang

Talang berfungsi untuk mencegah cucuran air hujan dari atap turun tidak pada tempatnya atau merembes ke mana-mana. Oleh karena itu, talang air umumnya dipasang di tepian pertemuan antar bidang atap atau dinding samping rumah. Talang sendiri tidak terbatas ukurannya tergantung pada selera atau rencana yang direncanakan.

L. POLA LANTAI

Pola lantai merupakan gambar konstruksi atau denah konstruksi sebuah bangunan yang menunjukkan perencanaan peletakan setiap ubin atau keramik di setiap ruangan, serta ukuran yang digunakan. Beberapa jenis bahan penutup lantai antara lain dari kayu, beton/plesteran, ubin, batu alam, dan batu buatan.





Gambar 3.23 Rencana Pola Lantai

Jenis-jenis pola lantai:

a) Pola Garis Lurus

Pola garis lurus adalah pola yang paling umum digunakan dalam berbagai bangunan rumah sampai gedung karena pola ini mudah untuk diterapkan, sederhana untuk diterapkan, dan biaya yang lebih terjangkau.

b) Pola Susun Bata (*Brick Bond*)

Pola ini berbentuk seperti susunan bata pada dinding. Pola ini biasanya digunakan pada ruangan yang sering terkena paparan air, seperti kamar mandi dan dapur. Pemasangan pola susun bata pada daerah yang rentan terkena paparan bata bukan tanpa alasan, melainkan pada pola ini biasanya memiliki bentuk persegi panjang dan tekstur permukaan lantai yang kasar, sehingga akan memperbesar traksi ketika terjadi gesekan.

c) Pola *Herringbone*

Metode yang digunakan dalam pola ini cukup rumit, pola *herringbone* membentuk menyerupai huruf “v”. Keuntungan dari penggunaan pola ini adalah memberikan kesan dan tampilan yang luas serta modern sehingga akan memberikan pengaruh yang dinamis pada sebuah ruangan.

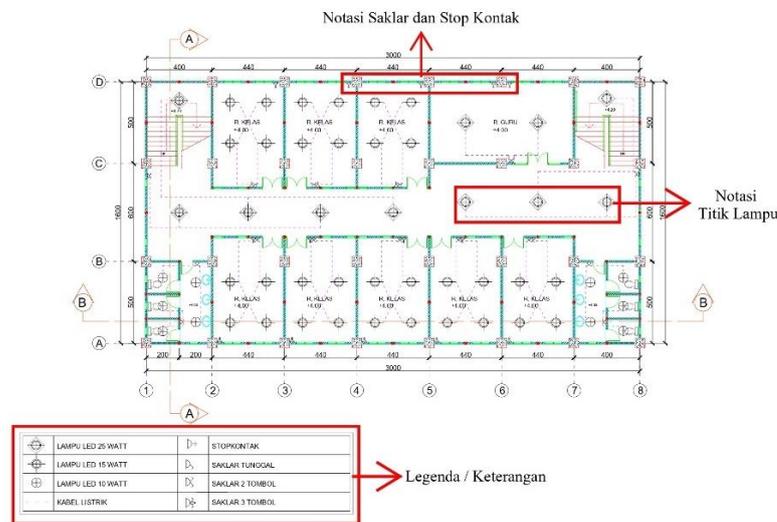
d) Pola Diagonal

Pola ini dipasang dengan sudut 45°, dengan sudut itu, keramik akan menyerupai bentuk seperti belah ketupat. Pola diagonal berfungsi untuk memberikan kesan yang luas pada suatu ruangan.



M. ELEKTRIKAL

Instalasi listrik adalah suatu bagian penting dalam sebuah bangunan gedung yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik dari instalasi pengusaha ketenaga listrikan ke titik beban. Listrik pada suatu bangunan adalah pemasok energi untuk penerangan, pendinginan, pemasangan, dan pengoperasian peralatan peralatan listrik. Sistem ini harus dipasang sesuai peraturan instalasi listrik yang berlaku sehingga memenuhi standar keamanan dan keselamatan bagi penggunaanya serta efisien. Simbol dan syarat notasi gambar elektrikal dapat dilihat pada **contoh notasi penerangan dan elektrikal**.



Gambar 3.24 Rencana Elektrikal

N. SANITASI AIR KOTOR DAN BERSIH

Plumbing merupakan suatu rangkaian instalasi tambahan atau pelengkap pada suatu bangunan. yang dimaksud dengan *plumbing* ini sendiri merupakan instalasi pipa-pipa yang menyalurkan pasokan air bersih maupun air kotor pada suatu bangunan. Yang termasuk ke dalam *plumbing* antara lain instalasi air bersih, instalasi air kotor, dan instalasi air buangan.

Pipa yang digunakan untuk instalasi plumbing air bersih berbeda dari instalasi air kotor. Pada air bersih menggunakan pipa PPR *Polypropylene-Random*, biasanya pipa ini berwarna hijau. Keunggulan penggunaan pipa ini adalah tidak berkarat, tahan terhadap tekanan tinggi, mempunyai daya tahan yang baik terhadap kimia, tahan untuk instalasi air panas, tahan benturan, dan tidak mudah pecah.

Dalam instalasi air kotor yang perlu diperhatikan adalah kemiringan pemasangan pipa untuk kelancaran *drainase*. Kemiringan yang biasa dipakai pada instalasi ini adalah disarankan 3° . Jenis pipa yang biasa digunakan dalam instalasi ini adalah pipa PVC *Polyvinyl Chloride*. Pipa ini digunakan karena pemasangan yang mudah, tahan terhadap bahan kimia, memiliki daya tahan korosi, daya konduksi panas rendah, biaya instalasi rendah, dan bebas perawatan.

Contoh instalasi air kotor adalah saluran dari kloset ke *septic tank* diusahakan dalam pengaplikasiannya tidak menggunakan sambungan pipa sudut 90° , melainkan menggunakan sambungan sudut 45° . Hal ini dikarenakan agar kotoran tidak menyumbat atau menyumpal pada persekutuan dari sanitasi. Penempatan *septic tank* dan bak kontrol minimal berjarak 10 meter dari sumber air bersih. Simbol dan syarat notasi gambar sanitasi dapat dilihat pada **contoh notasi sanitasi air dan perpipaan**.

O. SEPTICTANK

Septic tank berfungsi sebagai tempat proses penghancuran *disposal* padat secara biologis/dibantu bakteri pembusuk. Konstruksi septic tank itu terdiri dari:

a) Bak Penerima Kotoran Padat

Pada bagian bawah atau dasar dari bak penerima kotoran yang terdapat berguna untuk mengalirkan kotoran padat (*faecalien*) ke dalam bak penghancur atau pembusuk.

b) Bak Penghancur atau Pembusuk Kotoran Padat

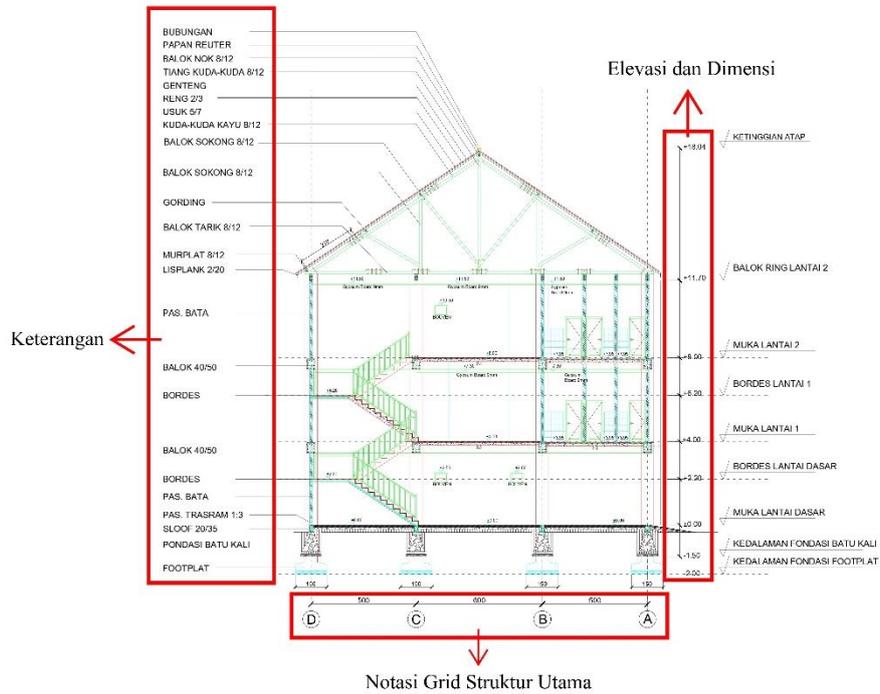
Kotoran zat cair dapat tersimpan dalam *septic tank* cukup lama paling sedikit tiga hari atau 3×24 jam, sesudah itu cairan kotoran dapat meluap keluar dari *septic tank*. Agar bau dari *septic tank* tidak mengganggu masyarakat sekitar, maka pipa pelepas bau dipasang lebih tinggi dari pada tepi bawah atap rumah, sehingga aroma bau kurang enak dapat mengudara.

P. POTONGAN

Potongan adalah gambar dari suatu bangunan yang dipotong secara vertikal maupun horizontal pada sisi bangunan yang diproyeksikan dan memperlihatkan suatu fungsi bagian-bagian di dalam bangunan tersebut minimal 2 (memanjang dan melintang). Fungsi potongan yaitu untuk menunjukkan secara lebih detail



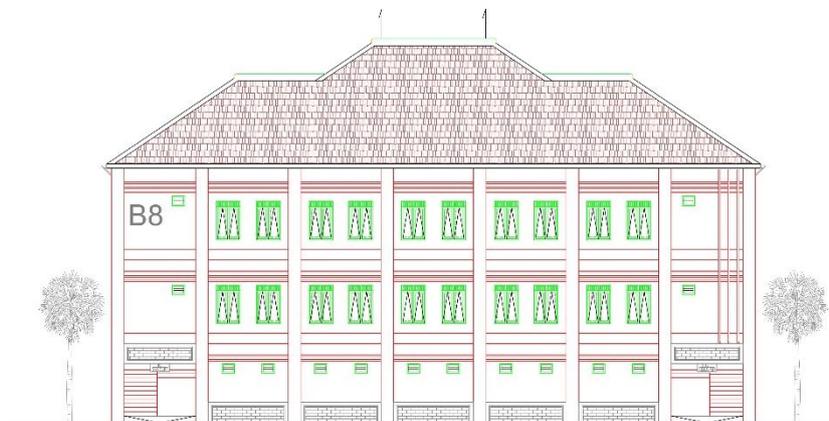
bagian-bagian yang belum terlihat pada gambar tampak dan dilengkapi struktur dengan dimensi ruang.



Gambar 3.25 Potongan Bangunan

Q. TAMPAK

Tampak adalah gambar *ortografis* dari bagian luar bangunan yang dilihat secara horizontal. Tampak harus bisa memperlihatkan profil atap, bidang bangunan yang berundak, dan hubungan tampak dengan potongan. Penggunaan notasi untuk tampak, disarankan tidak menggunakan istilah tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, ataupun tampak kiri, usahakan menggunakan notasi angka dan notasi huruf.



Gambar 3.26 Tampak Bangunan



DAFTAR PUSTAKA

- Anwar Fuadhi, B. A., Anisa, Putri Diah Ayu, Indah Tri Rohmawati, R. A., & I. (2021). *Modul Mata Pelajaran Dasar – Dasar Konstruksi*. CAD Drawing Standards. (2012). *City of Melbourne Engineering Service*. Definisi, Fungsi, Jenis, dan Perhitungan Kolom dalam Bangunan. (2020). <https://eticon.co.id/kolom-dalam-bangunan/>
- Indraprastha, A., & Faisal, B. (2015). Standar Informasi Dalam Gambar Manual. *Institut Teknologi Bandung*, 1–44.
- Konterporer. (2013). *Mengenal Jenis-Jenis Pondasi Bangunan*. <http://kontemporer2013.blogspot.com/2013/08/jenis-jenis-pondasi-bangunan.html>
- Nawarsyarif. (2012). *Definisi Pelat Satu Arah dan Pelat Dua Arah*. <https://nawarsyarif.blogspot.com/2012/08/definisi-pelat-satu-arah-dan-pelat-dua.html>
- PARSIKA. (2022). *Pondasi Foot Plat dan Karakteristiknya*. <https://www.arsitur.com/2019/02/pondasi-foot-plat-dan-karakteristiknya.html>
- PUPR. (2021). Standar kelengkapan gambar arsitektur. *Standar Kelengkapan Gambar Arsitektur*, 124.
- Ramadhan, M. (2023). *Prinsip Dan Teknik Penulangan Beton Pada Bangunan*. <https://www.asdar.id/prinsip-dan-teknik-penulangan-beton-pada-bangunan/>
- Tim Dosen dan Tim Asisten Praktikum, 2024. Modul Praktikum Bangunan Teknik Sipil. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Ujianto, B. T. (2017). Modul Ajar Dasar AutoCad 2016. *Eprint ITN Repository*,

DAFTAR NAMA DAN KONTAK ASISTEN PRAKTIKUM BANGUNAN
TEKNIK SIPIL 2024/2025

No	Nama	Email	No. Hp/Wa
1	Akhmad Faishal Afifuddin Arip	akhmad.faishal.ft22@mail.umy.ac.id	082335470790
2	Muhammad Haikal Riziq	haikal.riziq.ft22@mail.umy.ac.id	087734198765
3	Lalitya Putri Pradipta	lalitya.putri.ft22@mail.umy.ac.id	082242187289
4	Raden Bandung Lebdompitoko	raden.bandung.ft22@mail.umy.ac.id	081215903994
5	Galuh Kurniawati Rahayu	g.kurniawati.ft22@mail.umy.ac.id	082215650897
6	Roofiif Hisyam Pangarso Putro	roofiif.hisyam.ft22@mail.umy.ac.id	085727503544
7	Aria cahya kusuma	aria.cahya.ft23@mail.umy.ac.id	082133115797
8	Hafidz Indra Devananda	hafidz.indra.ft23@mail.umy.ac.id	085866182038
9	Fahmi Nurfaizi	fahmi.nurfaizi.ft23@mail.umy.ac.id	083842184676
10	Handika Dimas Pratama	handika.dimas.ft23@mail.umy.ac.id	089509157840
11	Muthiih Wanda Haniifah	muthiih.wanda.ft23@mail.umy.ac.id	082138627474
12	Elvina Nazwa Azizah	elvina.nazwa.ft23@mail.umy.ac.id	082127938760
13	Eulia Tsalatsi Rahma Bahar Noor	eulia.tsalatsi.ft23@mail.umy.ac.id	082319168113
14	Andre Alaro Firmansyah	andre.alaro.ft23@mail.umy.ac.id	081548943279



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

JURUSAN TEKNIK SIPIL | DEPARTEMEN OF CIVIL ENGINEERING

JL. BRAWIJAYA, TAMANTIRTO, KASIHAN, BANTUL, DI YOGYAKARTA 55183

Telp. (0274) 387656 Ext. 199 & 200 (Hunting)

www.tekniksipil.umy.ac.id



MODUL PRAKTIKUM BANGUNAN TEKNIK SIPIL

**TIM PENYUSUN MODUL BANGUNAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**



Jl. Brawijaya, Gemblangan, Tamantirto kec Kasihan,
Kabupaten Bantul ,Daerah Istimewa Yogyakarta.



(0274)387649 EXT.199 & 200(HUNTING)