



LIMSIDA Press
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
J. Mojopahit 666 B Sidoarjo
Sidoarjo, Jawa Timur

ISBN 978-623-6833-86-5 (PDF)

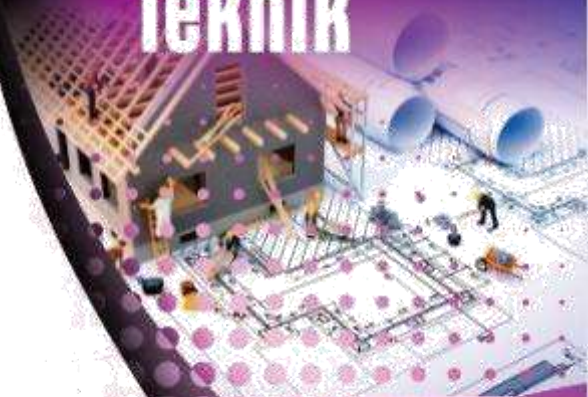


9 786236 833865

UMSIDA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Dr. Ir. Jamaaluddin, MM.
Dwi Hadidjaya, MT.

Menggambar Teknik



**BUKU AJAR
MENG GAMBAR TEKNIK ELEKTRO**

Oleh
Dr. Ir. Jamaaluddin, MM.
Ir. Dwi Hadidijaja RS, MM.



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO
2020**

BUKU AJAR
MENG GAMBAR TEKNIK ELEKTRO

Penulis:

Dr. Ir. Jamaaluddin, MM.
Ir. Dwi hadidjaja, MT.

ISBN :

978-623-6833-86-5

Editor:

Izza Anshory, ST., MT.

Design Sampul dan Tata Letak:

Mochammad Nashrullah, S.Pd.
Yoga Ammy Prajati, S. Kom

Penerbit:

UMSIDA Press

Anggota IKAPI No. 218/Anggota Luar Biasa/JTI/2019

Anggota APPTI No. 002 018 1 109 2017

Redaksi

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Jl. Mojopahit No 666B

Sidoarjo, Jawa Timur

Cetakan Pertama, September 2020

©Hak Cipta dilindungi undang undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dengan sengaja, tanpa ijin
tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Bismillaahrrahmaanirrohiim

Assalamu 'alaikum, wr, wb

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah penulis telah menyelesaikan buku ajar **MENGGAMBAR TEKNIK ELEKTRO** ini. Buku ini dibuat dengan harapan memberikan kemudahan bagi siapa saja khususnya mahasiswa yang sedang kuliah untuk mendapatkan gambaran mengenai ilmu **MENGGAMBAR TEKNIK ELEKTRO**.

Buku ini akan menyampaikan beberapa teori yang berkaitan dengan proses bagaimana Mempersiapkan Gambar Teknik, persiapan menggambar, aturan aturan dasar dalam menggambar teknik elektro, mulai dari menggambar instalasim listrik, panel maupun komponen elektronika. Capaian pembelajaran untuk mahasiswa yang mempelajari buku ini adalah dapat menjadi praktisi yang menguasai teknik teknik menggambar elektro. Sehingga tanpa menunggu lulus, mahasiswa dapat mempraktekkan ilmunya.

Buku ini sangat bermanfaat untuk para mahasiswa dan masyarakat umum yang tertarik mendalami masalah menggambar teknik elektro.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terbitnya buku ajar ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis menyampaikan selamat membaca...

Walhamdulillahirobbil 'alamiin

Wassalamu 'alaikum, wr, wb

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I : Fungsi dan Sifat Gambar	1
1.1. Definisi Menggambar Teknik	1
1.2. Fungsi Menggambar Teknik	1
1.3. Fungsi dan Sifat Gambar	2
1.4. Sistematika Gambar	3
1.5. Peyederhanaan Gambar	3
1.6. Modernisasi Gambar	4
1.7. Tugas	4
BAB II : Penanganan Gambar Teknik	5
2.1. Kertas Gambar	5
2.2. Batas dan Bingkai	6
2.3. Tanda Tengah	7
2.4. Kepala Gambar	8
2.5. Skala	11
2.6. Tanda Orientasi	13
2.7. Skala Referensi Metrik	14
2.8. Sistem Referensi Kisi kisi	14
2.9. Tanda Pemotongan	15
2.10. Tugas	16
Bab III : Penggunaan Garis Dalam Gambar	17
3.1. Garis	17

3.2.	Jenis Jenis Garis	17
3.3.	Penggunaan Garis	19
3.4.	Garis-Garis yang Berhimpit	20
3.5.	Tugas	25
BAB IV : Penyajian Gambar 3 Dimensi		26
4.1.	Gambar Proyeksi	26
4.2.	Proyeksi Piktoral	29
4.3.	Penyajian Proyeksi Isometric	35
4.4.	Proyeksi Ortogonal	38
4.5.	Proyeksi Pandangan	40
4.6.	Tugas	45
BAB V : Aturan Dasar Penyajian Gambar		47
5.1.	Penentuan Pandangan	47
5.2.	Tampak Sebagian	49
5.3.	Tampak Setempat	50
5.4.	Tampak Detail	51
5.5.	Penggambaran Khusus	52
5.6.	Gambar Potongan yang Disederhanakan	52
5.7.	Ujung Poros Berpenampang Bujur Sangkar	56
5.8.	Pandangan Beda Simetri	57
5.9.	Pandangan yang Tersela	58
5.10.	Penggambaran Pandangan Berulang	59
5.11.	Tugas	60
BAB VI : Potongan atau Irisan		61
6.1.	Penyajian Potongan	61
6.2.	Tugas	71

BAB VII : Teknik Menggambar Rumah.	72
7.1. Simbol	72
7.2. Legenda	73
7.3. Tahapan Kasar Dalam Merencanakan Bangunan	79
7.4. Teknik Menggambar	79
7.5. Tugas	80
BAB VIII: Teknik Perancangan Gambar Instalasi Rumah Tinggal	82
8.1. Persiapan Perancangan Instalasi Listrik	82
8.2. Pengenalan Denah Rumah Tinggal	84
8.3. Pengenalan Teknik Instalasi Listrik	86
8.4. Tugas	87
BAB IX : Single Line Diagram	89
9.1. Macam – macam Rangkaian Saklar	89
9.2. Rangkaian Utama	92
9.3. Rangkaian Utama 2 Kelompok	93
9.4. Tugas	94
BAB X : Teknik Instalasi Tenaga Listrik	95
10.1. Instalasi Tenaga Listrik	95
10.2. Dokumen Acuan Perencanaan Instalasi Tenaga	96
10.3. Simbol – Simbol dalam Menggambar Teknik	97
10.4. Gambar Diagram Instalasi	101
10.5. Gambar Denah Instalasi In Bow	102
10.6. Single Line diagram	105
10.7. Tugas	107

BAB XI : Tata Aturan Menggambar Panel	108
11.1. Diagram Dasar Rangkaian Pengendali	108
11.2. Aplikasi Rangkaian Pengendali	112
11.3. Tugas	113
BAB XII : Teknik Menggambar Rangkaian Elektronika	114
12.1. Gambar Komponen	114
12.2. Merangkai Rangkaian Elektronika	117
12.3. Tugas	118
DAFTAR PUSTAKA	119
BIODATA PENULIS	121

**BATANG TUBUH DAN SUB CAPAIAN
PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

BAB	Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
BAB 1 Fungsi dan Sifat Gambar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memahami, Mengetahui dan menjelaskan Definisi, fungsi , sistematika dan sifat gambar. 2. Mahasiswa mampu Memahami dan menjelaskan Moderinisasi gambar. 3. Mahasiswa mampu Memahami berbagai macam macam gambar teknik utamanya yang berkaitan dengan teknik elektro.
BAB 2 Penanganan Gambar Teknik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memahami, Mengetahui dan menjelaskan Macam-macam kertas gambar, batas dan bingkai gambar. 2. Mahasiswa mampu Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan Skala dan tanda pemotongan.
BAB 3 Penggunaan Garis Dalam Gambar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memahami, Mengetahui dan menjelaskan tentang Garis. 2. Mahasiswa mampu Memahami dan menjelaskan Jenis – jenis garis penggunaan dan macam – macam garis.
BAB 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memahami, Mengetahui dan menjelaskan bagaimana penyajian Gambar 3 dimensi.

Penyajian Gambar 3 Dimensi	2. Mahasiswa mampu Memahami dan menjelaskan Proyeksi gambar.
BAB 5 Aturan Dasar Penyajian Gambar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memahami, Mengetahui dan menjelaskan bagaimana aturan penyajian gambar. 2. Mahasiswa mampu Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan pandangan gambar. 3. Mahasiswa mampu Memahami berbagai macam bentuk pandangan gambar.
BAB 6 Potongan atau Irisan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memahami, Mengetahui dan menjelaskan potongan dan irisan gambar. 2. Mahasiswa mampu Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan bermacam – macam potongan dan bagian bagian yang tidak boleh dipotong.
BAB 7 Teknik Menggambar Rumah.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memahami, Mengetahui dan menjelaskan bagaimana teknik – teknik menggambar rumah. 2. Mahasiswa mampu Memahami dan menjelaskan Simbol dan legenda dalam penggambaran rumah.
BAB 8 Teknik Perancangan Gambar Instalasi Rumah Tinggal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memahami, Mengetahui dan menjelaskan Teknik perancangan gambar instalasi listrik rumah tinggal. 2. Mahasiswa mampu Memahami dan menjelaskan bagaimana menggambar denah rumah tinggal.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Mahasiswa mampu Memahami bagaimana teknik instalasi listrik dalam rumah tinggal.
BAB 9 Single Line Diagram	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memahami, Mengetahui dan menjelaskan macam – macam rangkaian saklar. 2. Mahasiswa mampu Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan rangkaian rangkaian dalam instalasi listrik rumah tinggal.
BAB 10 Teknik Instalasi Tenaga Listrik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memahami, Mengetahui dan menjelaskan Teknik instalasi tenaga listrik. 2. Mahasiswa mampu Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan gambar teknik instalasi tenaga listrik. 3. Mahasiswa mampu Memahami dan mengaplikasikan dokumen acuan perencanaan instalasi listrik.
BAB 11 Tata Aturan Menggambar Panel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memahami, Mengetahui dan menjelaskan tata aturan menggambar panel tenaga listrik. 2. Mahasiswa mampu Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan rangkaian pengendali.
BAB 12 Teknik Menggambar Rangkaian Elektronika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memahami, Mengetahui dan menjelaskan bagaimana menggambar rangkaian elektronika. 2. Mahasiswa mampu Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan gambar Rangkaian elektronik.

BABI :

Fungsi dan Sifat Gambar

Tujuan Instruksional :

Setelah mempelajari Bab ini, di harapkan pembaca dapat:

4. Memahami, Mengetahui dan menjelaskan Definisi, fungsi , sistematika dan sifat gambar.
5. Memahami dan menjelaskan Moderinisasi gambar.
6. Memahami berbagai macam macam gambar teknik utamanya yang berkaitan dengan teknik elektro.

1.8. Definisi Menggambar Teknik

Menggambar teknik mempunyai definisi: “Suatu Gambar yang terdiri dari simbol, garis, dan tulisan tegak yang bersifat tegas”[1][2]. Menggambar Teknik digunakan untuk menjelaskan yang sangat jelas dan terperinci tentang suatu benda, materi atau konstruksi, berdasarkan pada aturan dan standarisasi teknik yang sudah diatur dan disepakati oleh Lembaga standarisasi, baik itu pada tingkat internasional maupun tingkat nasional.

1.9. Fungsi Menggambar Teknik

Fungsi menggambar teknik adalah: “Sebagai sebuah alat untuk menyatakan maksud atau pemikiran dari seseorang”[1]. Oleh karena gambar banyak sekali dipergunakan untuk alat komunikasi yang utama pada kelompok orang-orang di bidang

keteknikan maka gambar dapat disebut sebagai komunikasi bahasa teknik.

1.10. Fungsi dan Sifat Gambar

1.3.1. Gambar Sebagai “Bahasa Teknik”

Untuk memperdalam dan mempertegas fungsi dan sifat gambar sebagai bahasa teknik mempunyai penjelasan sebagai berikut: “Misalnya saja di suatu bengkel las, pemilik mendapatkan pesanan untuk membuat tralis. Orang yang memesan membuat gambar bentuk tralis yang diinginkan. Gambar bentuk tralis ini dibuat agar teknisi dibengkel mengerti dan membuat tralis dengan bentuk yang diinginkan si pemesan.”

1.3.2. Fungsi Gambar Teknik

Didalam area keteknikan gambar teknik mempunyai beberapa fungsi antara lain[3]:

1. Gambar memiliki fungsi untuk menyampaikan informasi atau sebagai sarana untuk melanjutkan maksud dan tujuan pendesign dengan tepat kepada orang yang berkaitan (orang yang akan diberi pekerjaan) misalnya kepada pendesign proses, proses produksi, assembly dan sebagainya.
2. Gambar memiliki fungsi sebagai sarana pengawetan (arsip yang baik), penyimpanan, dan penggunaan keterangan. Gambar memiliki fungsi untuk alat pengawetan ini dimaksud untuk menyediakan bagian-

bagian produksi untuk perbaikan. Gambar sebagai sarana penyimpanan ini dimaksud sebagai kelengkapan informasi untuk rencana design baru yang akan muncul di kemudian hari, sehingga diperlukan suatu tempat yang cukup luas untuk melakukan pendokumentasian atau pengarsipan gambar.

3. Gambar memiliki fungsi untuk upaya berpikir dalam pelayanan informasi, maksudnya adalah gambar bukan saja untuk menunjukkan suatu lukisan gambar tetapi dapat memiliki fungsi sebagai sarana untuk meningkatkan kreasi berpikir perencana.

1.3.3. Sifat-sifat Gambar

Sedangkan sifat-sifat gambar memiliki beberapa golongan dan hal ini berkaitan dengan tujuan-tujuan gambar antara lain[3]:

1. Internasionalisasi gambar, Memiliki arti bahwa aturan-aturan yang ada pada gambar teknik diawali dengan kesepakatan bersama dan kemudian dijadikanlah kesepakatan itu menjadi suatu standarisasi suatu lembaga atau perusahaan.
2. Mempopulerkan Gambar memiliki arti bahwa gambar dimaksud harus memiliki kejelasan bagaimana aturan-aturannya dan bagaimana standarisasinya.
3. Perumusan Gambar pada bidang industri, semisal struktur, permesinan, perkapalan, arsitektur dan teknik sipil, semuanya menggunakan gambar sebagai bahasa keteknikan. Oleh karenanya masing-masing bagian

berusaha untuk mempersatukan dan mengidentifikasi standarisasi gambar teknik sesuai dengan peruntukannya.

1.11. Sis
tematika Gambar

Apa saja yang terdapat pada gambar sangat mementingkan apa yang ekadung dalam gambar dan merupakan konsolidasi sistem standar gambar.

1.12. Pe nyederhanaan Gambar

Proses peningkatan efisiensi tenaga gambar pada proses menggambar adalah sangat diperlukan. Bukan hanya meng efisiensi waktu juga akan meningkatkan mutu perencanaan. Oleh Krenanya peenyederhanaan gambar adalah sangat sangat penting untuk menghemat tenaga gambar dalam proses menggambar yang ini juga akan berdampak pada biaya menggambar.

1.13. M
oderenisasi Gambar

Pada kondisi saat ini dengan adanya banyak kemajuan teknologi, maka sandar gambar akan mengikutinya. Sehingga pemakaian perangkat luna maupunperangkat keras yang bagaimana akan mempengaruhi kualitas gambar teknik sesuai dengan tingkat kebutuhan yang dinginkannya.

1.14. Tu gas

Kerjakan tugas dibawah ini, jawablah dengan singkat dan benar:

Jika anda akan memberikan tugas kepada suatu bengkel untuk membuat suatu kursi yang dipergunakan untuk belajar dengan ketentuan ukuran tatakan dan punggung dengan ukuran tertentu, dengana penyangga tangan pada sisi kanan dan sisi kiri dengan ukuran tertentu, maka saat ini apa yang anda dapat lakukan agar supaya penjelasan diatas dapat dikerjakan oleh bagian produksi dan tidak terjadi kesalahan?

Referensi:

- [1] F. H. Istanto, "Gambar Sebagai Alat Komunikasi Visual," *Nirmana*, 2004.
- [2] Risma Dwi Atmajayani, "Implementasi Penggunaan Aplikasi AutoCAD dalam Meningkatkan Kompetensi Dasar Menggambar teknik bagi Masyarakat," *BRILIANT J. Ris. dan Konseptual*, 2018.
- [3] K. V. Reddy, "Textbook of Engineering Drawing 2nd Edition," *BS Publ.*, 2008.

BAB II

Penanganan Gambar Teknik

Tujuan Instruksional :

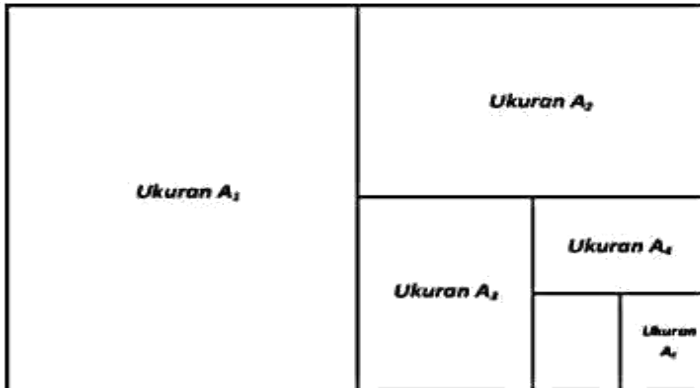
Setelah mempelajari Bab ini, di harapkan pembaca dapat:

1. Memahami, Mengetahui dan menjelaskan Macam-macam kertas gambar, batas dan bingkai gambar.
2. Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan Skala dan tanda pemotongan.

2.1 Kertas Gambar

Untuk melakukan prose menggambar teknik, maka dipergunakan kertas gambar. Jika tidak dilakukan pengeprinan gambar maka gambar hanya dituliskan di software menggambar. Baik pada penggambaran pada software ataupun penggambaran pada kertas gambar, maka harus diketahui ukuran-ukuran kertas gambar[4].

Adapun ukuran kertas gambar adalah sebagaimana dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Ukuran Kertas

2.2. Batas dan Bingkai

Pada penggunaan kertas gambar diperlukan pembatasan atas area yang dapat digambar dengan batas kertas. Jarak antara area yang digambar dengan kertas disebut dengan batas bebas. Atau secara lebih terinci batas bebas adalah jarak antara bingkai atau garis tepi dengan tepi kertas.

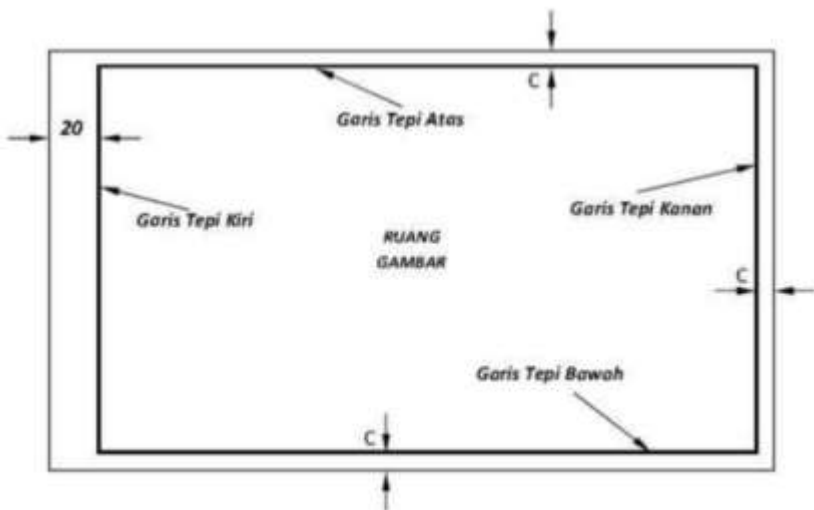
Sedangkan batas pembuatan bingkai atau batas bebas tersebut adalah sebagai berikut[3]:

1. Kertas gambar A0 dan A1 memiliki batas bebas sebesar 20 mm,
2. Kertas A2, A3, dan A4 memiliki batas bebas sebesar 10 mm.

Pinggiran gambar diberi area yang lebih lebar dikarenakan pada area ini dipergunakan untuk membuaat lubang kertas. Lubang pada kertas ini dibuat untuk memudahkan penempatan pada ordner atau benda yang dipergunakan untuk meng-arsip.

Tabel 2.1. Ukuran Kertas dan Batas Kertas

Ukuran	Dimensi		Sisi Kiri (mm)	Tepi lain (=C)
	Lebar (mm)	Panjang (mm)		
A0	841	1189	20	10
A1	594	841	20	10
A2	420	594	20	10
A3	297	420	20	10
A4	210	297	20	5

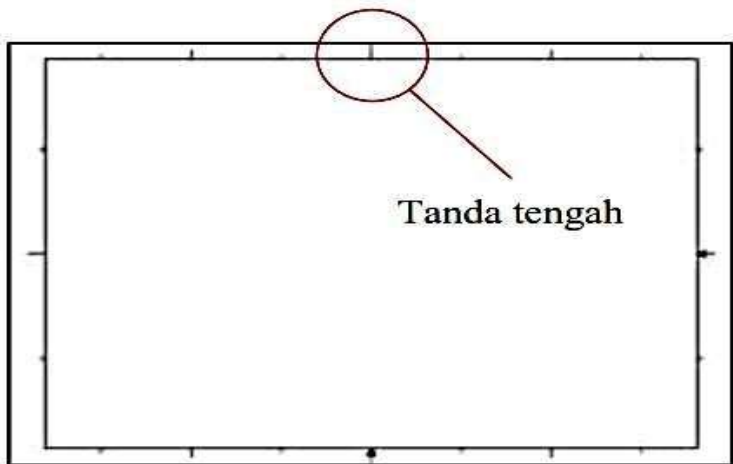


Gambar 2.2. Ruang Gambar

Pada Gambar 2.2 tersebut dapat dilihat kertas posisi Landscape (mendatar) dengan batas garis tepi dan batas kertas. Dari gambar tersebut dapat dilihat secara jelas gambaran ruang gambar yang dilaksanakan.

2.3. Tanda Tengah

Sedangkan untuk mempermudah proses menggambar jika menggunakan kertas gambar dan dilakukan penggambaran secara manual maka diperlukan tanda tengah. Tanda tengah adalah sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.3.

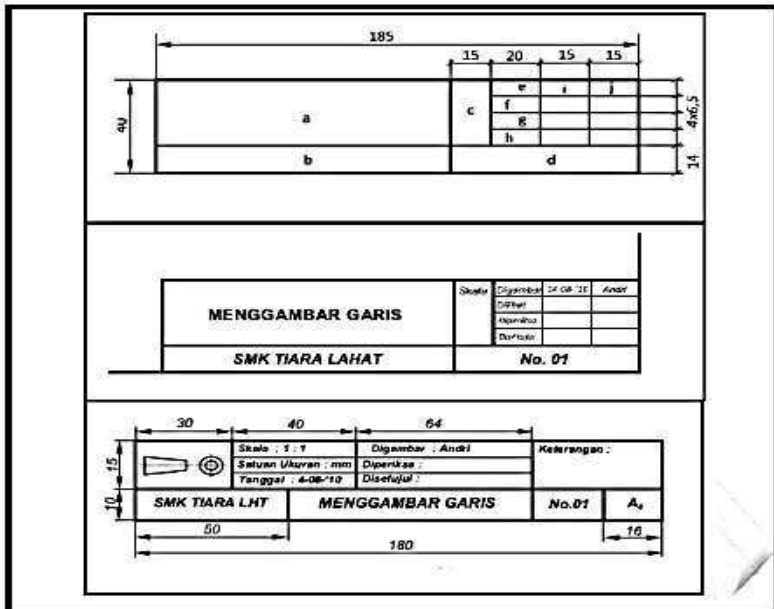


Gambar 2.3. Gambar Tengah Kertas Gambar

2.4. Kepala Gambar/Etiket

Pada proses menggambar teknik diperlukan pencaantuman suatu keterangan gambar. Keterangan gambar dimaksud berisi tentang data data gambar. Seperti keterangan gambar, nama pembuat, nama pemeriksa, nama pengguna, nama perusahaan, tanda tangan petugas, dan lain sebagainya[5].

Etiket dapat diletakkan pada berbagai macam posisi tergantung ukuran dan penempatan gambar nya. Etiket selalu ada pada setiap gambar teknik. Contoh etiket dapat dilihat sebagaimana pada gambar 2.4.



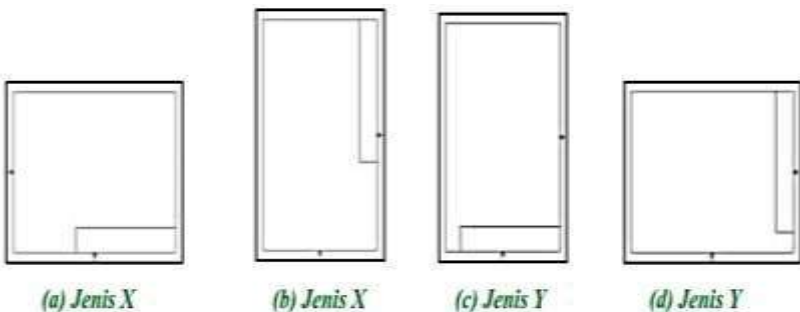
Gambar 2.4. Kepala Gambar / Etiket

Etiket tidak harus diletakkan pada posisi sudut kanan bagian bawah, tetapi juga dapat terletak memanjang dari atas ke bawah pada bagian kanan gambar. Adapun posisi etiket pada masing-masing ukuran kertas dijelaskan pada gambar 2.5. ini.



Gambar 2.5 Letak Posisi Kepala Gambar/ Etiket

Sedangkan penamaan posisi etiket sesuai dengan ukuran kertasnya dapat dilihat sebagaimana gambar 2.6.



Gambar 2.6 Letak Kertas Gambar dan Tanda Orientasinya

Pada gambar 2.6 dapat dilihat bahwa jika kertas mempunyai bentuk bujur sangkar, maka penempatan etiketnya yaitu pada pojok kanan bawah. Posisi ini disebut dengan posisi X. Sedangkan jika kertas mempunyai bentuk persegi panjang dan diposisikan landscape, maka posisi etiket diletakkan pada posisi ini disebut dengan posisi X juga.

Sedangkan untuk posisi kertas portrait baik persegi panjang atau bujur sangkar posisi etiketnya berada pada bawah kanan pojok, disebut dengan posisi Y.

2.5. Skala

Pada proses menggambar teknik, maka diperlukan pengaturan skala gambar. Hal ini sangat diperlukan untuk mengetahui ukuran sebenarnya dari gambar dan melihat perkiraan dimensi dan ukuran pastinya. Pengaturan skala ini dilakukan dengan 3 macam pengaturan, yaitu skala pembesaran, skala pengecilan dan skala penuh[5][4].

Pengaturan skala ini dilakukan linear persis sesuai dengan skala yang ada pada gambar dan skala real nya.

Ada tiga macam skala gambar, yaitu:

1. Yang pertama adalah skala penuh. Skala penuh ini memiliki perbandingan 1:1 antara obyek yang digambar dan real obyeknya. Ukurannya persis sama antara yang di gambar dengan ukuran realnya.

2. Yang kedua adalah Skala pembesaran, Skala pembesaran ini dipergunakan untuk menggambar obyek yang kecil, sehingga pada saat digambar, agar mudah memahaminya, maka dilakukan skala pemebesaran. Dengan istilah laain, bahwa yang digambar memiliki ukuran yang lebih besar daripada obyek yang sebenarnya. Sedangkan Penulisan skalanya adalah ditulis dengan $X : 1$, dengan X adalah faktor pengali.
3. Yang ketiga adalah skala pengecilan. Skala pengecilan ini dipergunakan apabila obyek yang digambar memiliki ukuran yang lebih besar daripada yang digambar. Sehingga ukuran yang ada pada gambar lebih kecil daripada ukuran real obyek sebenarnya. Dengan penuisan skalanya sebagai berikut: $1 : X$, dengan X adaah faktor pengali.

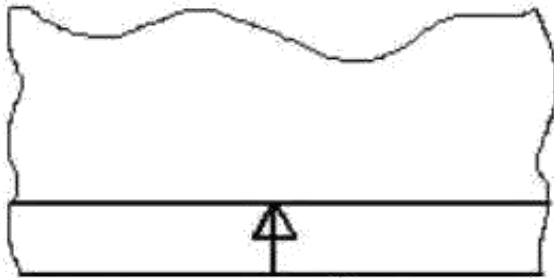
Tabel 2.2. Skala Gambar

Golongan	Skala yang dianjurkan		
Skala Pembesaran	50:1	20:1	10:1
	5:1	2:1	
Skala Penuh	1:1		
Skala Pengecilan	1:2	1:5	1:10
	1:20	1:50	1:100
	1:200	1:500	1:1000
	1:2000	1:5000	1:10000

2.6. Tanda Orientasi

Untuk mempermudah pembacaan gambar, maka pada gambar harus dibubuhi tanda orientasi yang berjumlah 2 buah. Tanda orientasi ini berfungsi untuk menentukan arah pandangan gambar atau diperlukan untuk menentukan arah pandangan gambar Pada kertas gambar, sehingga tidak memunculkan salah pembacaan gambar yang nantinya akan berakibat fatal.

Pada gambar gambar teknik yang mengalami skala pembesaran utamanya tanda orientasi ini sangat diperlukan. Karena benda yang digambar jarang diketahui oleh pembaca gambar atau arah fungsinya terhadap komponen lain supaya tidak membingungkan. Tanda orientasi tersebut lebih jelas pada Gambar 2.7.

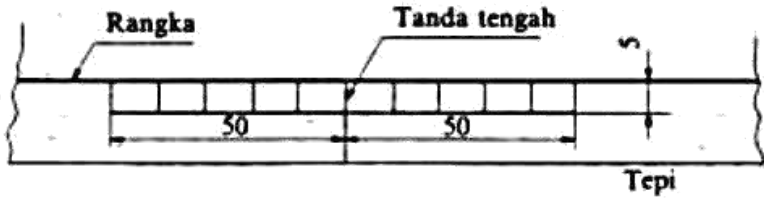


Gambar 2.7. Tanda Orientasi

Pada gambar 2.7 tampak arah orientasi ke atas, artinya cara pembacaan gambar adaah pangkal panah menunjukkan bawah dari gambar dan arah panah menunjukkan atas dari gambar.

2.7. Skala Referensi Metrik

Pada proses menggambar teknik, yang didalamnya menggunakan skala pembesaran maupun skala pengecilan akan mendapat perlakuan istimewa pada proses reproduksi gambar. Ketika gambar akan direproduksi maka diperlukan skala referensi matrik. Skala referensi matriks dibuat tidak menggunakan angka pada semua kertas gambar dengan panjang minimum 100 mm. Skala ini di taruh pada bagian tengah gambar dekat pada garis bagian tepi gambar[6].

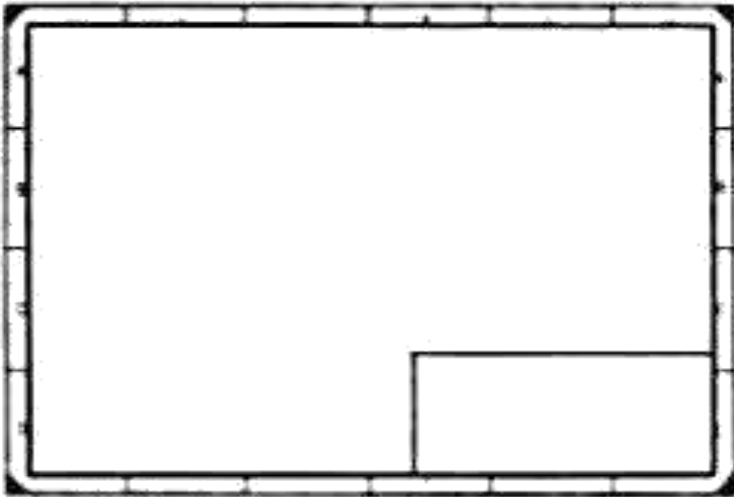


Gambar 2.8. Referensi Skala Metrik

2.8. Sistem Referensi Kisi kisi

Pada proses menggambar teknik diperlukan suatu referensi kisi-kisi. Referensi kisi-kisi ini diterapkan pada semua ukuran kertas. Tujuan dibuatnya referensi kisi-kisi ini adalah untuk mempermudah penempatan gambar detail, gambar tambahan dll. Jumlah pembagian harus genap dan diditentukan menurut gambarnya.

Panjang segiempat yang membentuk kisi memiliki panjang tidak kurang dari 25 mm dan tidak lebih dari 75 mm.

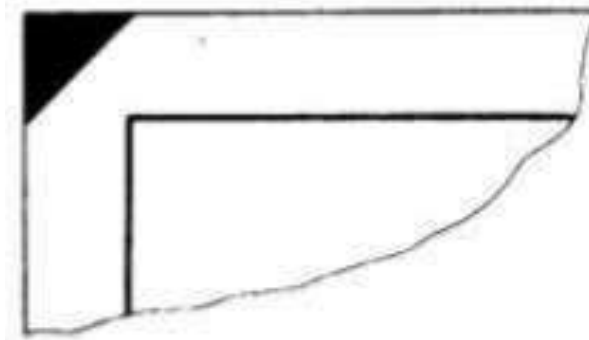


Gambar 2.9. Sistem Referensi kisi-kisi

Pada gambar 2.9 tampak referensi kisi-kisi. Referensi kisi-kisi ini diperlukan jika gambar dilaksanakan secara manual, tidak menggunakan software. Jika pelaksana gambar memiliki software yang dipergunakan untuk menggambar, maka proses perubahan skala tidak diperlukan dibanatu dengan referensi kisi-kisi.

2.9. Tanda Pematangan

Tanda berikutnya yang perlu diketahui dan dipahami adalah tanda pemotongan. Tanda pemotongan ini adalah tanda yang terdapat pada setiap ujung kertas, yang beerbentuk segitiga siku-siku. Adapun panjang siku-siku nya sepanjang 10 mm. Tanda pemotongan yang terdapat pada sudut gambar dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Tanda Pemotongan

Tanda pemotongan sebagaimana pada gambar 2.10 menunjukkan bagian sudut kanan atas pada suatu gambar, tampak area yang diarsir adalah tanda pemotongan dengan panjang 10 mm.

2.10. Tugas

1. Sebutkan ada berapa tanda tanda yang diperlukan pada suatu gambar teknik?
2. Apakah yang terjadi etiket suatu gambar tidak ada.
7. Apakah fungsi teknis etiket itu?
8. Apakah urgensinya keterangan gambar harus dicantumkan?

Referensi:

- [4] R. Tri Anggara and S. Haryudo, "PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBANTUAN SOFTWARE AUTOCAD PADA MATA PELAJARAN INSTALASI PENERANGAN LISTRIK DI SMK NEGERI 1 TRENGGALEK," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, 2016.
- [5] "Technical Drawing," in *Engineering Design, Planning, and Management*, 2013.

Bab III : Penggunaan Garis Dalam Gambar

Tujuan Instruksional :

Setelah mempelajari Bab ini, di harapkan pembaca dapat:

3. Memahami, Mengetahui dan menjelaskan tentang Garis.
4. Memahami dan menjelaskan Jenis – jenis garis penggunaan dan macam – macam garis.

6.1. Garis

Dalam menggambar teknik menggunakan beberapa macam garis, dimana tiap tiap garis mempunyai maksud dan penggunaan masing-masing. Penggunaan garis disesuaikan dengan maksud dan tujuan digunakan pada proses menggambar. Selain garis, dalam gambar juga menggunakan angka, huruf atau lambang-lambang untuk memberi ukuran, catatan, judul dsb. Pemanfaatan itu harus berpedoman pada standar tertentu. Ketentuan tertentu ini sudah menjadi

kesepakatan pada aturan menggambar teknik internasional[3][7].

6.2. Jenis Jenis Garis

Ada empat jenis garis yang dipakai dalam gambar mesin, seperti sebagai berikut:

Garis nyata		garis kontinu,
Garis gores		garis pendek-pendek dengan jarak antara,
Garis bergores		garis gores panjang dengan gores pendek/titik di antaranya,
Garis bergores ganda		garis dengan gores panjang dengan dua gores/titik pendek diantaranya.

Jenis garis menurut tebalnya terdapat 2 macam garis, yaitu:

- Garis tebal.
- Garis tipis.

Garis tebal dan garis tipis ini mempunyai perbandingan dimensi: 1:0,5. Jika dimensi diuliskan secara rinci mulai dari yang paling tipis ke yang paling tebal pada menggambar teknik adalah sebagai berikut (dalam satuan mm):

- 0,8
- 0,25
- 0,35
- 0,5
- 0,7
- 1
- 1,4

- 2

Pada umumnya garis tipis menggunakan ketebalan 0,25 atau menggunakan ketebalaan 0,35, sedangkan garis tebal menggunakan ketebalan 0,5 atau 0,7 mm.



a : Tebal garis

b : Jarak antara garis dianjurkan nilai min = $3a$

c : Ruang antara garis min 0,7 mm


Gambar 3.1. Jarak Antar Garis

6.3. Penggunaan Garis

Pada menggambar teknik mesin menggunakan beberapa garis dengan bentuk sesuai dengan peruntukannya. Macam-macam garis beserta peruntukannya dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Macam Garis dan Peruntukannya

Jenis garis	Keterangan	Penggunaan
A 	Garis tebal	Garis gambar dan tepi
B 	Garis tipis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Garis khayal yang terjadi dari perpotongan yang dibulatkan. 2. Garis ukur, garis bantu dan garis petunjuk. 3. Garis arsir.
		<ol style="list-style-type: none"> 4. Garis batas yang diputar ditempat. 5. Garis dasar ulir. 6. Garis batas gambar yang berdampingan. 7. Garis batas mula, sebelum dibentuk.
C 	Garis bebas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Garis potong, yang menghilangkan sebagian benda 2. Garis batas antara bagian benda yang dipotong, dan sebagian benda dalam bayangan.
D 	Garis gores	Garis benda yang tidak kelihatan
E 	Garis bertitik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Garis sumbu. 2. Lingkaran jarak. 3. Garis simetri. 4. Gambar benda yang tidak pada tempatnya. 5. Bagian benda yang terletak di depan bidang potong. 6. Kedudukan bagian benda yang dapat bergerak yang dapat dicapai.

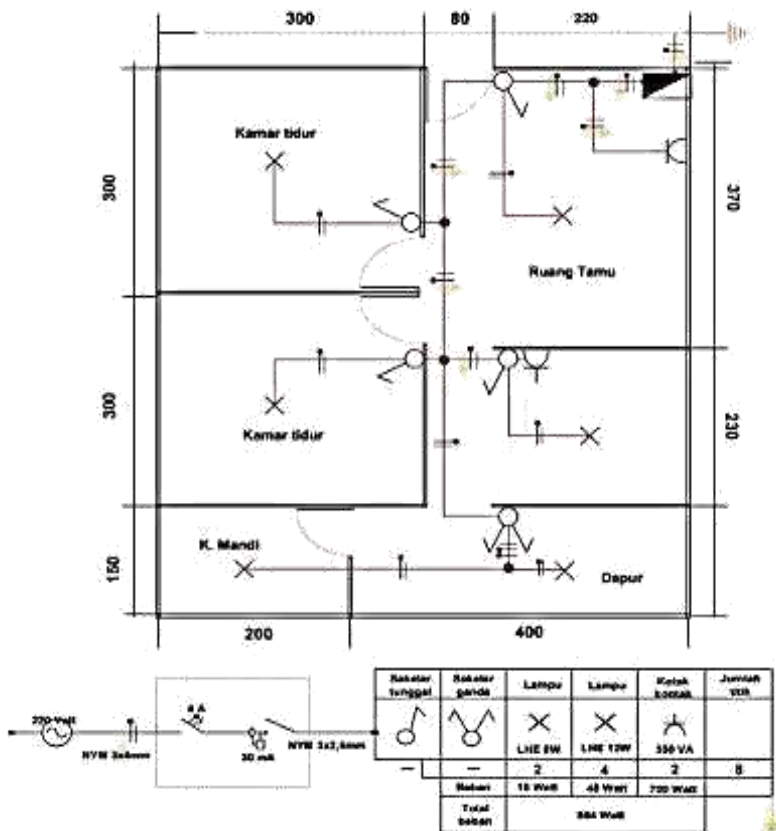
 <p>F</p>	<p>Garis bertitik yang dipertebal pada ujung-ujungnya dan pada perubahan arah.</p>	<p>Bidang potong.</p>
<p>G</p>	<p>Garis bertitik tebal.</p>	<p>Menunjukkan bagian permukaan yang dapat perlakuan khusus.</p>

3.4. Garis-Garis yang Berhimpit

Jika 2 buah garis atau lebih berbeda jenisnya berhimpit, maka penyambungannya harus dilaksanakan sesuai urutan prioritas berikut[3]:

1. Garis Gambar (Garis tebal kontinu, Jenis A).
2. Garis tidak tampak (Garis gores tipis, Jenis E).
3. Garis potong (Garis gores yang dipertebal pada ujung ujungnya pada tempat tempat perubahan arah, Jenis H).
4. Garis-garis sumbu (Garis gores, Jenis C).
5. Garis bantu, Garis ukur, dan Garis arsir (Garis tipis kontinu, Jenis B).

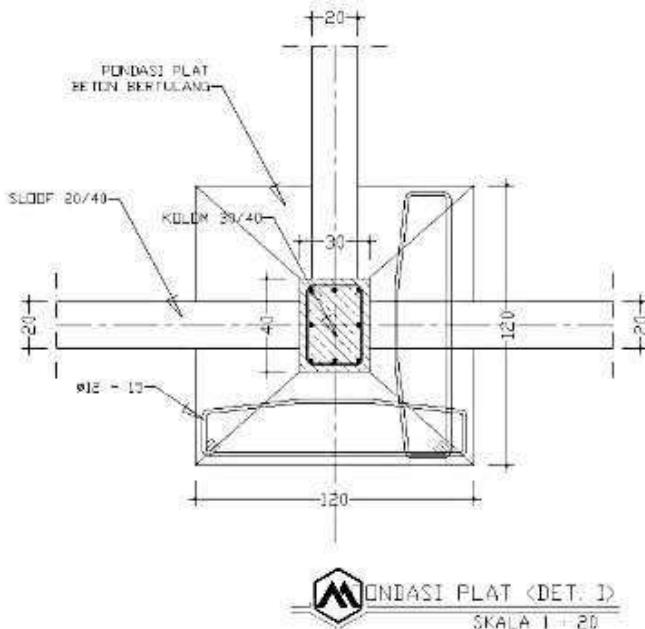
Untuk lebih menjelaskan bagaimana aris garis tersebut, maka dapat dilihat contoh gambar instalasi listrik sederhana untuk rumah tinggal dengan luas 45m^2 yang terdiri dari 2 buah Kotak Kontak dan 6 buah saklar lampu Sebagaimana pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Instalasi Listrik Sederhana Rumah Tinggal
 Penerapan garis-garis tersebut pada gambar 3.2 dapat dilihat pada gambar rumah dan gambar instalasi listriknya. Tampak ada garis ganda, garis tunggal, garis tebal, dan garis putus-putus. Di bagian yang lain tampak gambar komponen instalasi listrik, berikut besaran dayanya.

dilaksanakan. Gambar detail ini juga merupakan suatu simulasi bentuk atau model sebagai langkah awal untuk menerapkan pada saat pelaksanaan.

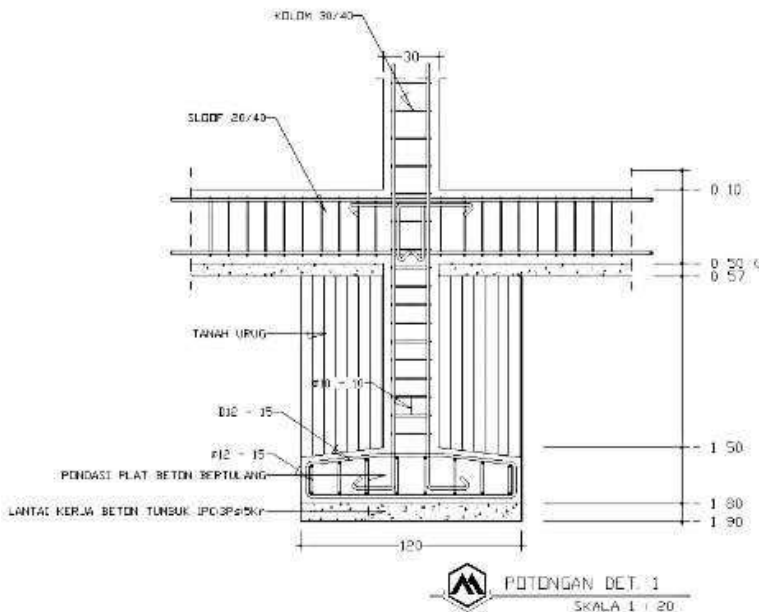
Pada gambar di bawah ini merupakan bagian detail suatu pondasi tapak. Untuk membuat suatu gambar detail pondasi tapak beton bertulang maka perlu merujuk pada dokumen analisis standard dari struktur yang dibuat oleh ahli struktur. Gambar detail yang lebih rinci dari pondasi tapak sepatu sebagaimana pada gambar 3.4.



Gambar 3.4. Detail Pondasi Tapak Sepatu

Pada gambar 3.4. tampak rincian detail pondasi tapak, tampak atas. Pada gambar terlihat keterangan bahan lengkap dengan diameter round bar nya. Berikut dimensi luasan pondasi tapak. Besaran skala nyajuga dituliskan pada gambar detail tersebut. Pada suatu gambar jika terdapat beberapa gambar detail, maka masing masing gambar detail tersebut dapat mempunyai skala sendiri-sendiri.

Sedangkan pondasi tapak tersebut tampak samping, maka dapat dilihat sebagaimana pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Pondasi Tapak Tampak Samping

Pada gambar 3.5 tampak detail dari pondasi tapak yang sudah digambarkan pada gambar sebelumnya, agar supaya memberikan kemudahan pada pelaksana untuk melaksanakan pekerjaan pondasi, maka diperlukan gambar detail tampak samping. Sebagaimana pada gambar sebelumnya, pada gambar 3.5. juga tampak diameter round bar dan dimensi pondasi tampak jika dilihat pada sisi samping.

Sedangkan gambar etail pada kolom maupun sloof jika dilihat dari penampang atas, maka di dapat gambar tampak penampang atas sebagaimana pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Penampang Atas Kolom Dan Sloof

Pada gambar 3.6. tampak rincian materialnya, termasuk posisi begel / pengikat pada kolom dan sloof. Berikut diameter round bar dan dimensinya.

3.5.

Tugas

1. Sebutkan pengertian gambar Umum dan gambar detail.
2. Sebutkan definisi gambar detail.

3. Gambarlah suatu gambar detail sesuatu benda yang berada pada kamar tidur.

Referensi:

- [3] K. V. Reddy, "Textbook of Engineering Drawing 2nd Edition," *BS Publ.*, 2008.
- [7] F. D. K. Ching, *Arsitektur : Bentuk Ruang dan Tatanan*. 2000.

BAB IV :

Penyajian Gambar 3 Dimensi

Tujuan Instruksional :

Setelah mempelajari Bab ini, di harapkan pembaca dapat:

- 3. Memahami, Mengetahui dan menjelaskan bagaimana penyajian Gambar 3 dimensi.
- 4. Memahami dan menjelaskan Proyeksi gambar.

6.1. Gambar Proyeksi

Untuk menyajikan gambar maka diperlukan suatu metode yang dapat memberikan penjelasan pada pelaksana gambar. Skematik metode penyajian gambar dapat dilihat sebagaimana gambar 4.1.

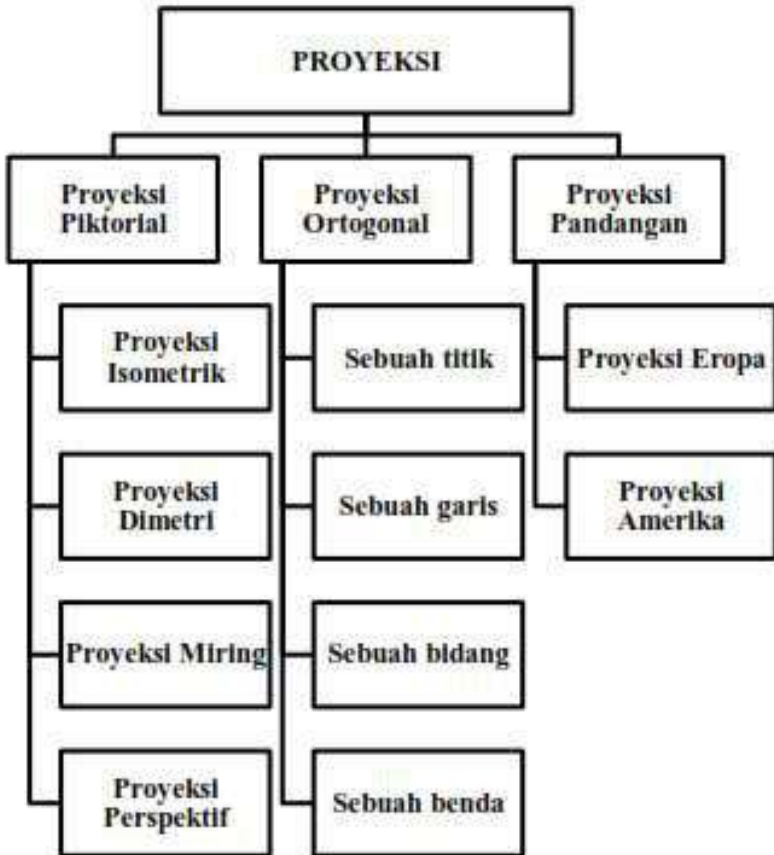
Proyeksi adalah suatu cara pembuatan gambar benda, benda, bidang, garis dan titik ataupun pandangan suatu benda terhadap suatu bidang penggambaran[8]. Proyeksi piktorial/pandangan tunggal merupakan suatu penyajian

suatu gambar 3 dimensi terhadap bidang 2 dimensi. Sedangkan proyeksi ortogonal adalah suatu cara pemroyeksian dimana bidang proyeksinya mempunyai sudut tegak lurus terhadap proyektornya. Secara umum penjelasan proyeksi pada Gambar 4.2.





Gambar 4.1. Penyajian Gambar



Gambar 4.2. Gambar Proyeksi

6.2. Proyeksi Piktoral

Agar supaya dapat ditampilkan gambar 3 dimensi pada sebuah bidang yang memiliki 2 dimensi, dapat digunakan beberapa macam cara proyeksi sebagaimana pada aturan menggambar. Beberapa jenis pemanfaatan proyeksi adalah[9][10]:

4.2.1. Proyeksi Isometrik:

Gambar isometri, dimetri dan trimetri dari proyeksi aksonometrinya adalah suatu upaya untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan lebih nyata kepada pelaksana/pembaca. Pembaca gambar atau pelaksana tidak dapat mengetahui panjang sisi yang sebenarnya dari benda yang digambar. Oleh karenanya dibutuhkan waktu yang lama untuk menggambar proyeksi aksonometri. Pada bagian yang lain setidaknya memiliki satu ukuran semestinya pada gambar isometri, dimetri atau trimetri. Pada penggambar isometri panjang garisnya pada bagian sumbu isometri menunjukkan gambar panjang sesuai dengan obyek yang sebenarnya. Oleh karenanya gambarnya sangat sederhana, dan lebih banyak digunakan untuk membuat gambar pada satu pandangan.

Penyajian gambar dengan tepat dan dalam waktu yang singkat dapat dilakukan dengan melakukan penggambaran isometri. Dibanding dengan cara lain. Pada gambar isometri mempunyai beberapa tanda pada gambarnya sebagai berikut:

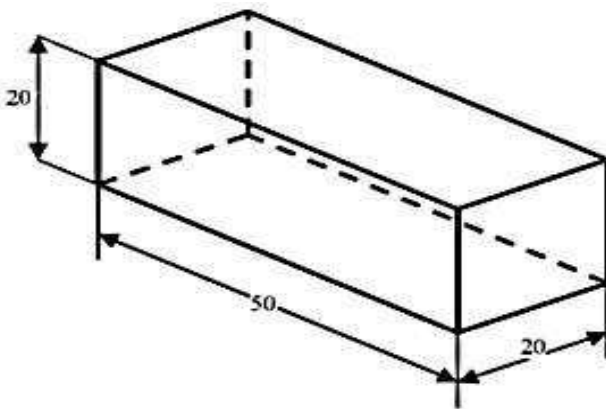
- Tanda pada sumbu.
- Memiliki sudut 30° antara Sumbu x, sumbu y terhadap garis yang mendatar.

- Sedangkan pada sumbu lainnya mempunyai sudut 120° .

□ Tanda pada ukuran yang dimilikinya.

Panjang obyek pada kertas gambar masing-masing sumbu adalah memiliki panjang yang sama benda yang sebenarnya.

Untuk lebih jelasnya maka dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Gambar Proyeksi

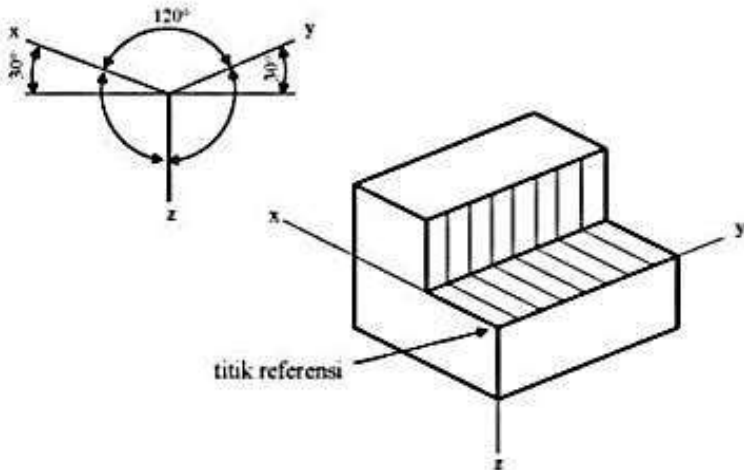
Pada gambar 4.3. dapat dilihat bahwa nilai dimensi panjang bukan merupakan panjang yang sebenarnya dengan pengukuran sudut sebagaimana penjelasan diatas.

4.2.2. Penyajian Gambar Proyeksi Isometric.

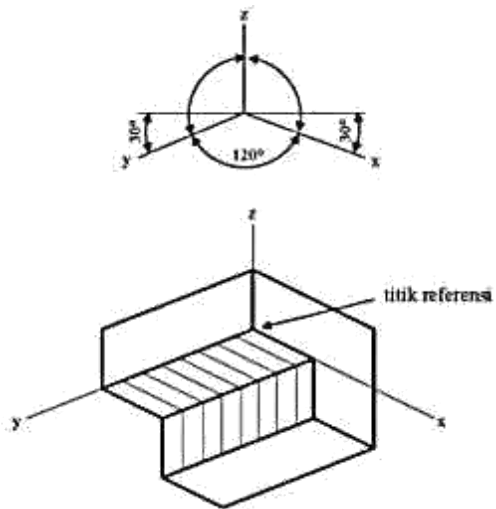
Proyeksi isometri dapat disajikan dengan beberapa posisi / kedudukan, yaitu posisi horisontal, terbalik dan posisi normal.

- 1) Posisi Normal dari Proyeksi Isometri. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.4.

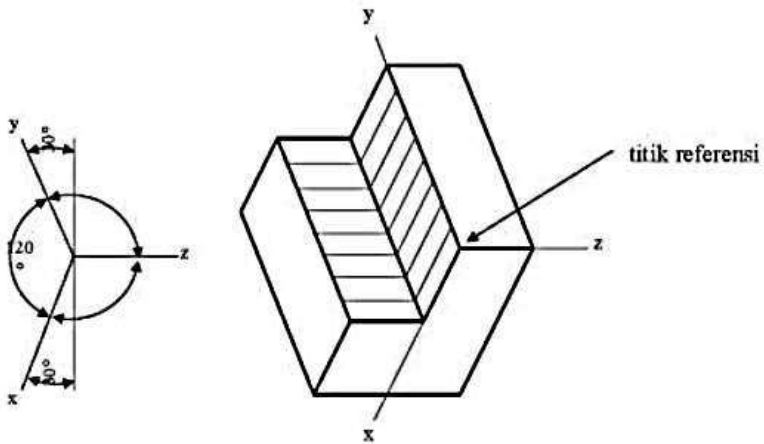
- 2) Posisi terbalik dari Proyeksi isometri. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.5.
- 3) Posisi horisontal dari Proyeksi isometri. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.4. Posisi Normal dari Proyeksi Isometri



Gambar 4.5. Posisi terbalik dari Proyeksi isometri



Gambar 4.6. Posisi horisontal dari Proyeksi isometri

4.2.3. Proyeksi Dimetri:

Proyeksi Dimetri adalah suatu proyeksi gambar yang memiliki dimensi skala pemendekan dari 2 sisi dan 2 sudut dengan garis horizontal sama. Pada proyeksi dimetri ini memiliki iri dan standar yang perlu diketahui, tanda ciri dan Ketentuan-ketentuannya antara lain:

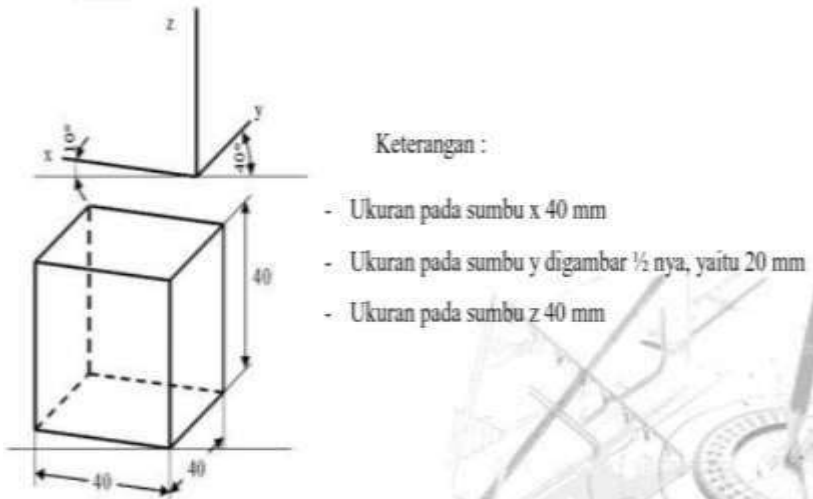
1. Tanda pada sumbu

Pada sumbu x memiliki sudut 10° , dan pada sumbu y memiliki sudut 40° .

2. Dimensi ukuran

Pada proyeksi dimetri memiliki rasio skala pengukuran pada sumbu x = 1 : 1, dan rasio skala pada sumbu y = 1 : 2, dan rasio pada sumbu z adalah 1 : 1

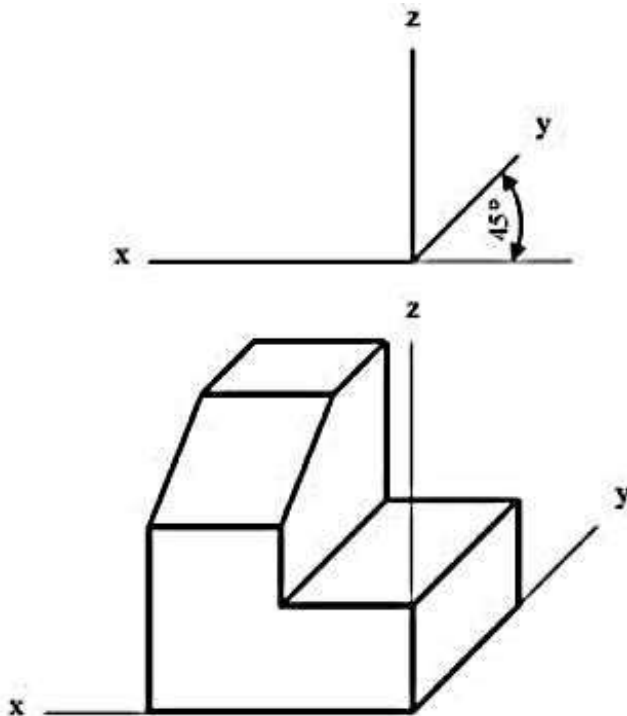
Sedangkan contoh dari proyeksi dimetri ini secara lebih jelas pada gambar 4.7.



Gambar 4.7. Proyeksi Gambar Dimetri

4.2.4. Proyeksi Miring

Sedangkan pada proyeksi miring diketahui sumbu x nya berhimpit dengan garis mendatar (horisontal). Sedangkan sumbu y nya memiliki sudut 45° dengan garis horisontal (mendatar). Pada proyeksi miring memiliki skala sama dengan proyeksi dimetri. Yaitu memiliki skala sumbu x nya adalah 1:1, dan pada sumbu y nya adalah 1:2, sedangkan pada sumbu Z nya adalah 1:1. Gambar proyeksi miring dijelaskan pada gambar 4.8.



Gambar 4.8. Proyeksi Miring

Pada gambar 4.8. tampak antara sumbu Y dengan garis mendatar sebesar 45° .

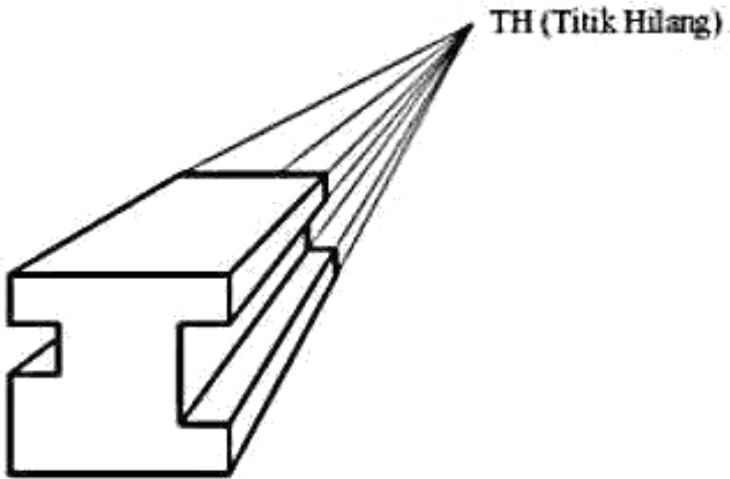
4.3. Gambar Perspektif

Gambar perspektif adalah jika suatu benda dan titik penglihatannya diletakkan sebuah bidang gambar atau bidang vertikal sehingga terbentuk bayangan dari benda tadi. Atau secara lebih sederhana dijelaskan bahwa Gambar perspektif adalah antara gambar benda serupa dengan gambar hasil menggambarinya jika dilihat dengan mata biasa. Gambar perspektif ini biasa dalam bidang arsitektur.

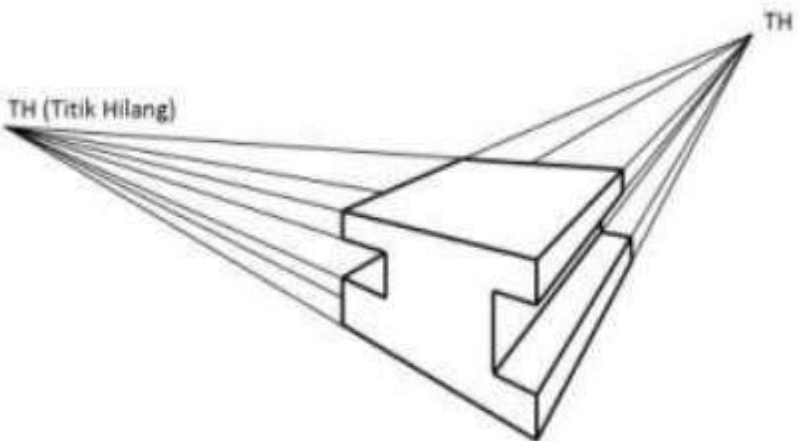
Gambar perspektif ini adalah gambar pandangan yang terbaik. Sedangkan penggambarannya lebih rumit dan sulit dibandingkan dengan cara-cara gambar lain. Cara gambar yang seperti ini sangat sulit untuk menggambar teknik mesin.

Gambar perspektif benda yang di dalamnya terdapat garis-garis sejajar yang bertemu di satu sisi dalam ruang. Hal ini dikatakan sebagai titik hilang. Ada 3 macam jenis dari gambar perspektif ini:

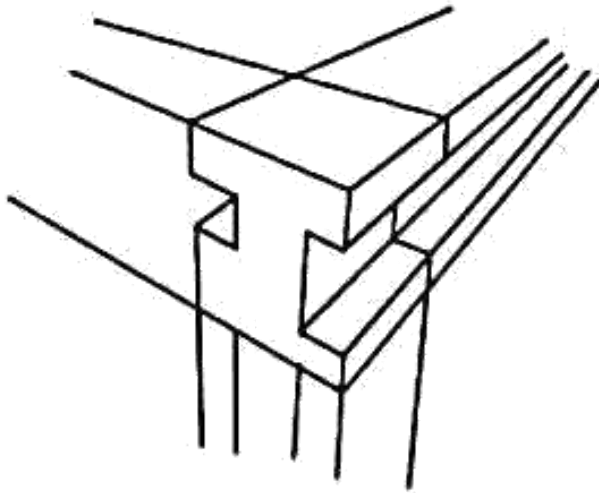
1. Perspektif satu titik (perspektif sejajar), dapat dilihat sebagaimana gambar 4.9.
2. Perspektif dua titik (perspektif sudut), dapat dilihat sebagaimana gambar 4.10.
3. Perspektif tiga titik (perspektif miring), dapat dilihat sebagaimana gambar 4.11.



Gambar 4.9. Perspektif 1 Titik



Gambar 4.10. Perspektif 2 Titik (Perspektif Sudut)

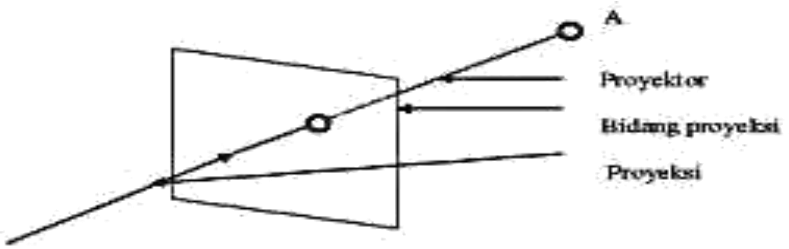


Gambar 4.11. Perspektif 3 Titik (Perspektif Miring)

4.4. Proyeksi Ortogonal

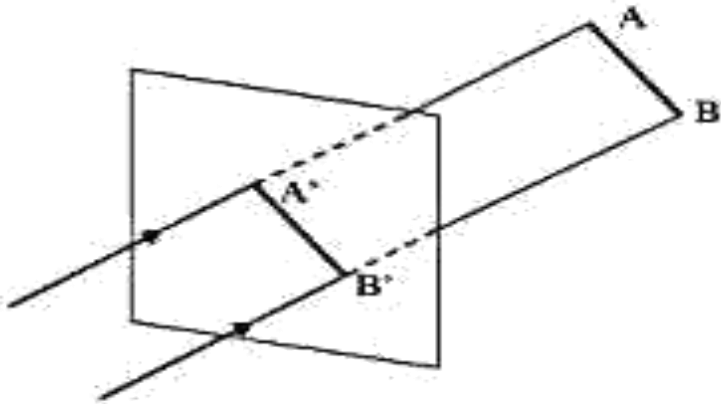
Proyeksi ortogonal mempunyai definisi suatu gambar proyeksi dimana bidang proyeksinya memiliki sudut tegak lurus terhadap proyektor gambar nya. Garis yang memiliki proyeksi benda tersebut terhadap bidang proyeksinya tersebut dinamakan proyektor. Disamping proyektor memiliki posisi tegak lurus terhadap bidang proyeksinya dan proyektor nya tersebut sejajar antara yang satu dengan yang lain. Rincian Proyeksi ortogonal secara ada pada gambar 4.12 sampai dengan gambar 4.15.

4.4.1. Proyeksi Ortogonal Dari Sebuah Titik.



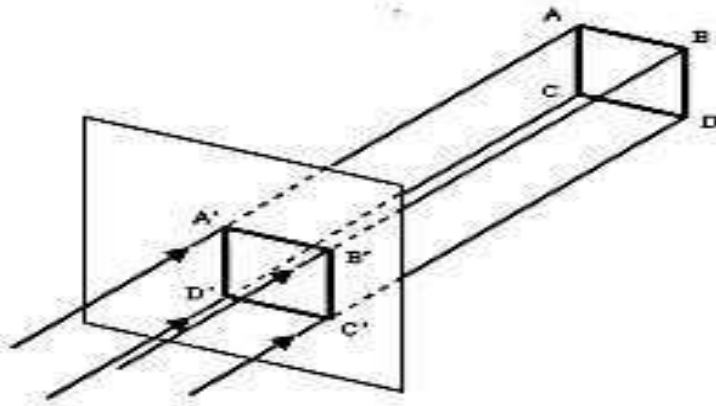
Gambar 4.12. Proyeksi Ortogonal Dari Sebuah Titik.

4.4.2. Proyeksi Ortogonal Dari Sebuah Garis.



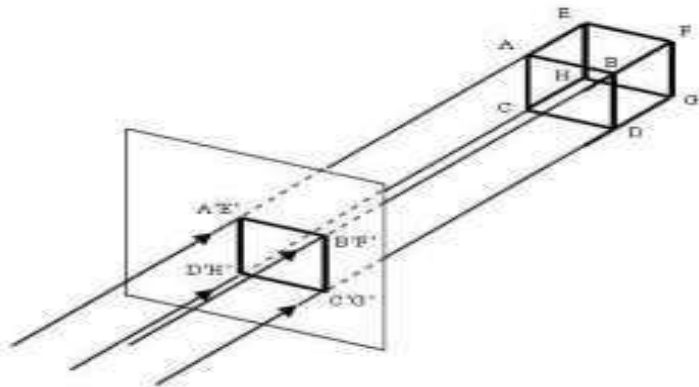
Gambar 4.13 Proyeksi Ortogonal Dari Sebuah Garis.

4.4.3. Proyeksi Ortogonal Dari Sebuah Bidang.



Gambar 4.14 Proyeksi Ortogonal Dari Sebuah Bidang.

4.4.4. Proyeksi Ortogonal Dari Sebuah Benda.

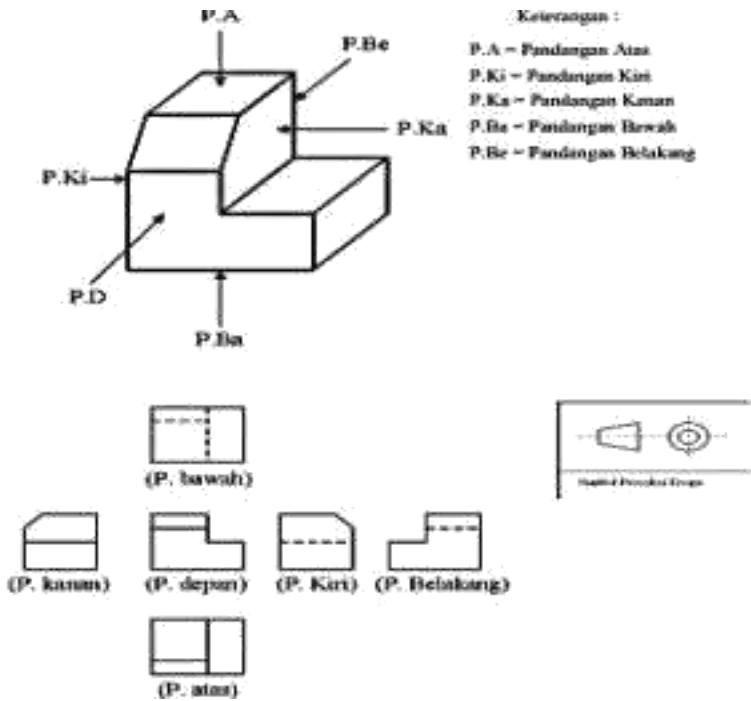


Gambar 4.15 Proyeksi Ortogonal Dari Sebuah Benda.

4.5. Proyeksi Pandangan

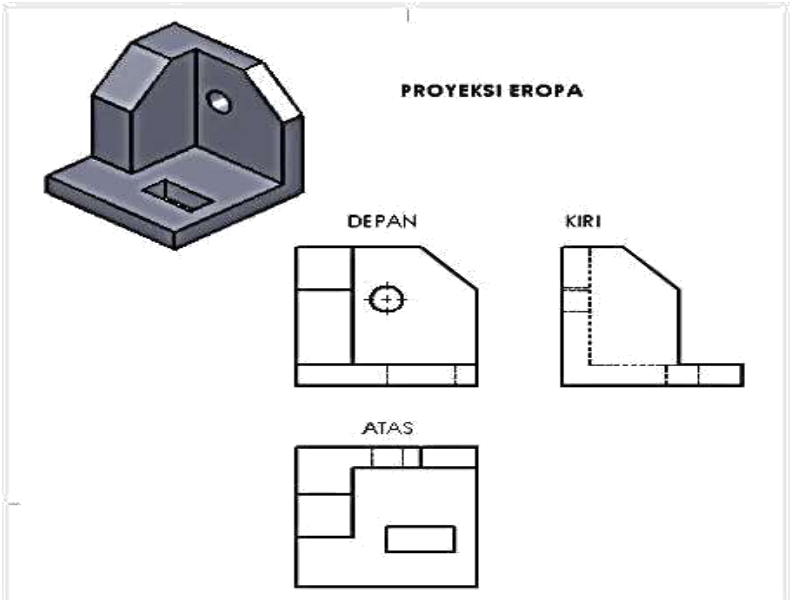
1. Proyeksi Eropa

Proyeksi Eropa lebih dikenal juga dengan sebutan proyeksi sudut pertama, atau disebut proyeksi kuadran I, perbedaan ini tergantung dari penulis bukunya. Dengan kata lain bahwa Proyeksi Eropa ini adalah proyeksi yang letak bidangnya terbalik dengan arah pandanginya (lihat Gambar 4.16).



Gambar 4.16. Proyeksi Eropa

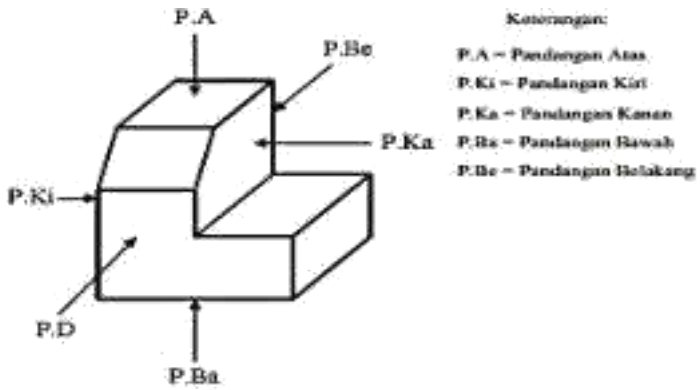
Atau penjelasan lainnya dapat dilihat pada gambar 4.17



Gambar 4.18 Proyeksi Kedua

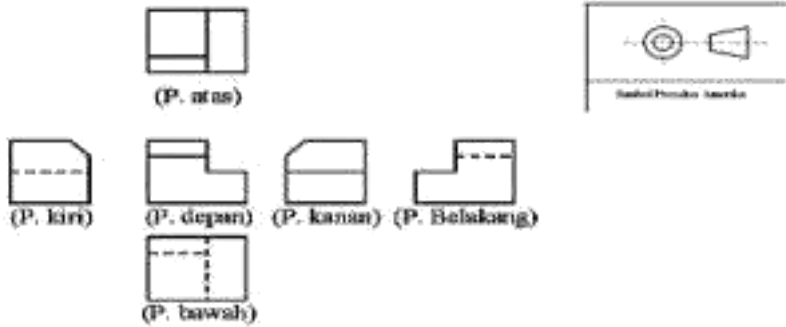
2. Proyeksi Amerika

Proyeksi Amerika disebut juga sebagai proyeksi sudut ke III atau disebut juga proyeksi kuadran III. Proyeksi Amerika merupakan proyeksi dimana letak bidangnya searah dengan arah pandangnya (lihat Gambar 4.19).



Keterangan:

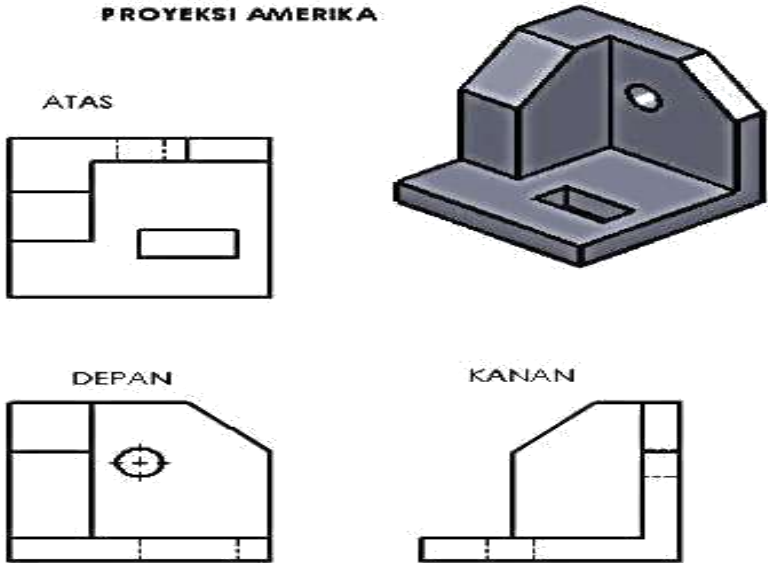
- P.A – Pandangan Atas
- P.Ki – Pandangan Kiri
- P.Ka – Pandangan Kanan
- P.Be – Pandangan Bawah
- P.D – Pandangan Depan
- P.Ba – Pandangan Belakang



Gambar 4.19 Proyeksi Amerika

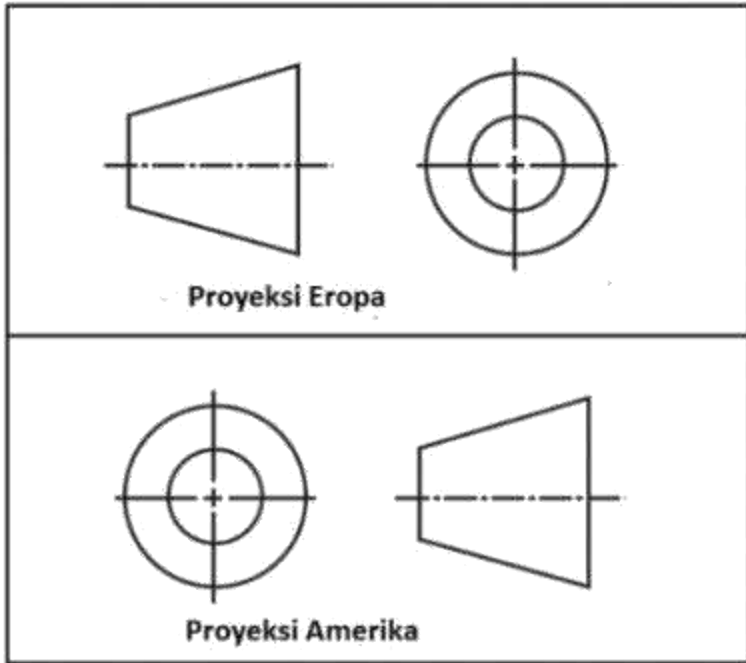
Atau dapat dilihat gambar 4.20 untuk penjelasan lebih lanjutnya.

PROYEKSI AMERIKA



Gambar 4.20 Proyeksi Amerika-2

Sedangkan simbol dari macam proyeksi ini dapat dilihat pada gambar 4.21. Simbol ini biasanya terletak pada bagian bawah gambar atau dapat juga diletakkan pada etiket gambar. Dengan harapan pembaca gambar secara jelas dapat memahami gambar sebagaimana di harapkan oleh pembuat gambar.



Gambar 4.21 Simbol Proyeksi Pada Gambar

4.6. Tugas

Buatlah gambar dan cara memproyeksikan pada gambar dengan menggunakan Proyeksi Eropa dan Proyeksi Amerika.

Referensi:

- [8] F. T. U. N. S. Fajar Maulana, Elizabeth Titiok Winanti, "Relevansi Materi Pembelajaran pada Paket Keahlian Teknik Gambar Bangun," *J. Kaji. Pendidik. Tek. Bangunan*, 2016.
- [9] Rudy Adipranata, Kartika Gunadi, and Victor Julian Lipesik, "REKONSTRUKSI OBYEK TIGA DIMENSI DARI

GAMBAR DUA DIMENSI MENGGUNAKAN METODE GENERALIZED VOXEL COLORING–LAYERED DEPTH IMAGE,” *J. Inform.*, 2008.

- [10] K. Kriswanto and D. Al-Janan, “PENINGKATAN KOMPETENSI MEMBACA GAMBAR PROYEKSI MENGGUNAKAN PART DESIGN DAN DRAFTING SOFTWARE CATIA V5R14,” *J. Pendidik. Tek. Mesin Unnes*, 2011.

BABV :

Aturan Dasar Penyajian Gambar

Tujuan Instruksional :

Setelah mempelajari Bab ini, di harapkan pembaca dapat:

4. Memahami, Mengetahui dan menjelaskan bagaimana aturan penyajian gambar.
5. Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan pandangan gambar.
6. Memahami berbagai macam bentuk pandangan gambar.

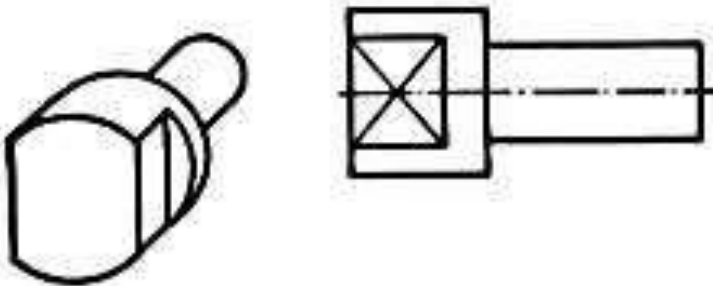
10.1. Penentuan Pandangan

Jika akan dilakukan penggambaran pandangan sebuah obyek, maka tampak depan obyek dianggap sebagai gambar pokok. Tetapi pada kertas gambar kerja, banyaknya pandangan dibatasi sesuai dengan kebutuhannya sehingga dapat memberikan gambaran bentuk benda dengan lengkap. Tampak depan harus dipilih hingga akan memberikan gambaran bentuk dan penggunaan obyek secara umum[7][11].

Jika pandangan depan ini masih belum memberikan bentuk gambar dan penggunaan obyek gambar secara umum dan jika tampak depan ini tidak dapat memberikan penggambaran c yang cukup dari obyek tadi, pandangan tambahan seperti misalnya tampak atas, tampak kanan, dsb. Dapat juga diinformasikan.

1. Pemilihan Tampak Depan

Pandangan obyek yang memberikan informasi terbanyak dinyatakan sebagai pandangan utama atau Tampak depan. Hal ini secara jelas dapat dilihat pada gambar 5.1.

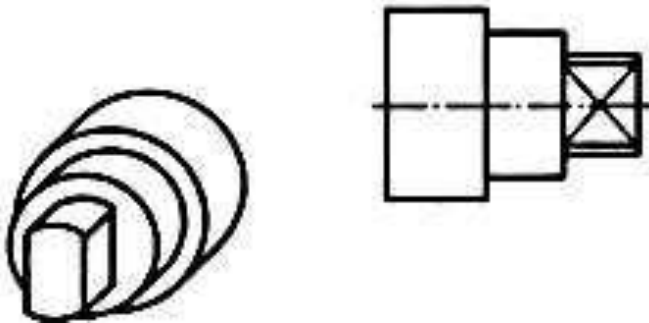


Gambar 5.1 Pemilihan Pandangan (Tampak)

2. Jumlah Pandangan

Banyaknya pandangan (termasuk potongan) yang diperlukan untuk lebih meyakinkan tentang obyek yang digambar, apakah bentuknya silindris atau kotak. Adapun jika dirasa cukup menggambar obyek dengan satu pandangan

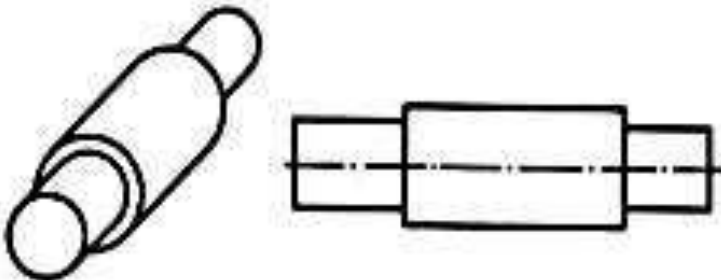
sudah mewakili, maka hal itu boleh dilakukan. Secara lebih jelas dapat lihat gambar 5.2.



Gambar 5.2. Jumlah Pandangan

3. Letak Gambar

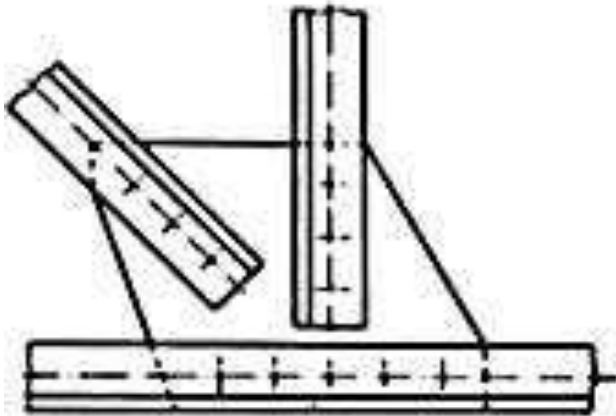
Letak gambar, utamanya tampak depan harus digambar sesuai dengan kedudukan utama saat dibuat. Hal ini sangat penting untuk melakukan sumbu gambar pada pembaca gambar atau pelaksana.



Gambar 5.3. Letak Gambar

5.2. Tampak Sebagian

Terkadang obyek tidak perlu dibuatkan gambar dengan lengkap. Lalu apa yang dapat dilakukan? Penggambar dapat menggambar hanya pada bagian yang ingin ditunjukkan maka dibuatkanlah gambarnya. Pada bagian ini dibatasi oleh gambar garis tipis berkelanjutan. Hal ini memiliki arti bahwa garis digambar tidak menggunakan bantuan alat gambar. Tampak sebagian dapat dipergunakan jika tampak lengkap justru tidak dapat memberikaan kejelasan informasi yang lebih lengkap atau dengan kata lain penggambaran tersebut semakin membingungkan pembacanya.

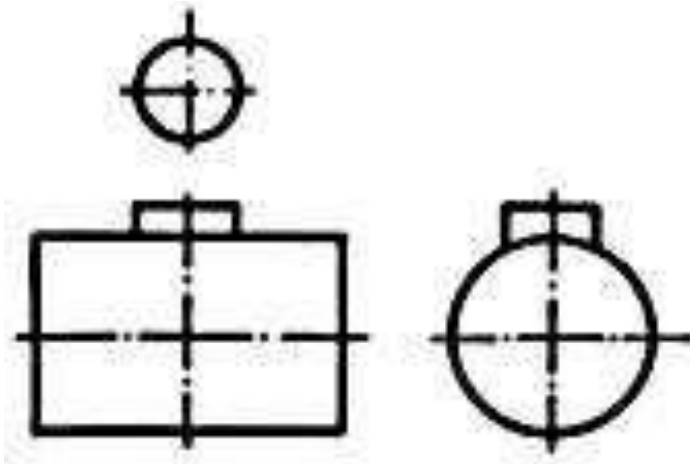


Gambar 5.4. Tampak Sebagian

5.3. Tampak Setempat

Selain pandangan / tampak sebagian ini masih terdapat gambar dengan pemandangan yang lebih sempit, yaitu

pandangan/tampak setempat. Jika proses penyajiannya dapat dilakukan tanpa memunculkan keraguan, maka boleh memberikan pandangan / tampak setempat, sebagai ganti pandangan/ tampak utuh untuk obyek simetri. Pandangan / tampak setempat digambarkan dengan menggunakan metode proyeksi sudut ke III, tidak bergantung pada pola penyajian yang sering dipakai pada gambar pada umumnya. Untuk lebih jelasnya pandangan/tampak setempat sebagaimana pada gambar 5.5.



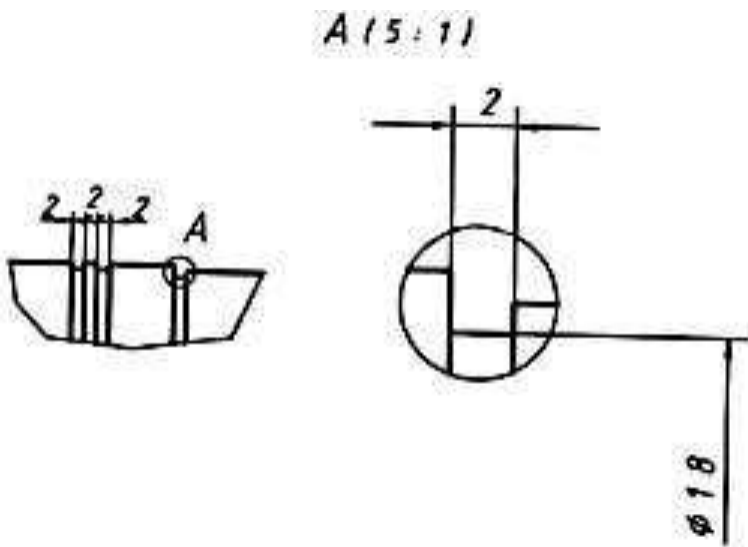
Gambar 5.5. Pandangan Setempat

5.4. Tampak Detail

Untuk bagian dari obyek yang akan digambar jika membutuhkan gambar detail dari obyek yang besar agar supaya pembaca gambar atau pelaksanaan produksi dapat memahami obyeknya, maka dapat dibuatkan gambar detail tas obyek tersebut. Gambar detail tersebut digunakan skala

pembesaran sehingga detail yang kecil dari obyek akan tampak. Sebagaimana pada gambar 5.6. tampak bahwa pada suatu poros harus ditambah dengan gambar detail untuk melihat lebih lengkap dan rinci obyek tersebut.

Pada bagian yang akan di detailkan diberi tanda huruf besar. Lalu bagian detail gambar tersebut diberi tanda huruf besar juga sebagai tanda bahwa gambar detail itu merupakan bagian dari gambar besar obyek tersebut. Pada gambar detail tersebut disertai dengan rincian skala nya.



Gambar 5.6. Tampak Detail

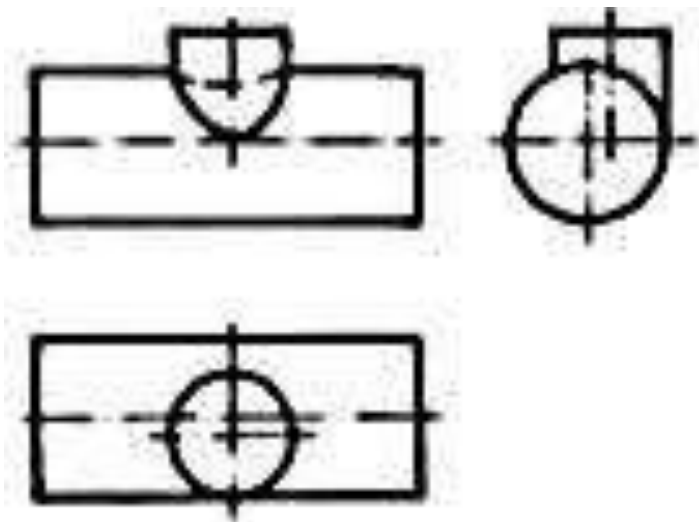
5.5. Penggambaran Khusus

Selain gambar yang dihasilkan dengan menggunakan proyeksi ortogonal biasa, dijumpai juga metode khusus agar supaya gambar akan lebih jelas dan memudahkan pembaca atau bagian produksi untuk memahaminya.

5.6. Gambar Potongan yang Disederhanakan

1. Perpotongan yang Sesungguhnya

Sebenarnya Perpotongan geometri jika digambarkan harus menggunakan garis tebal menerus. Apabila ada halangan maka garis menerus tadi diubah menjadi garis putus-putus. Hal ini ditunjukkan sebagaimana pada Gambar 5.7.

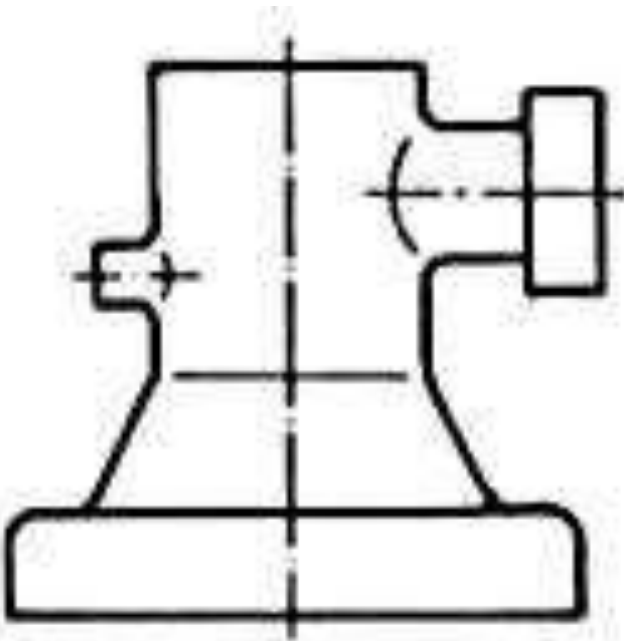


Gambar 5.7 Garis Perpotongan Yang Sebenarnya

Pada gambar 5.7. tampak bahwa obyek yang digambarkan terdapat bagian yang terlihat dan bagian yang tidak terlihat. Bagian yang terlihat digambar dengan garis tebal, sedangkan bagian yang tidak tampak digambar dengan garis putus-putus.

2. Perpotongan Maya

Penggambaran Garis potongan maya ini (misalnya bagian pada rusuk atau sudut bulat, ditandai dengan pandangan gambar garis tipis kontinyu, tidak menyentuh garis tepi). Untuk lebih jela dapat dilihat pada gambar 5.8.

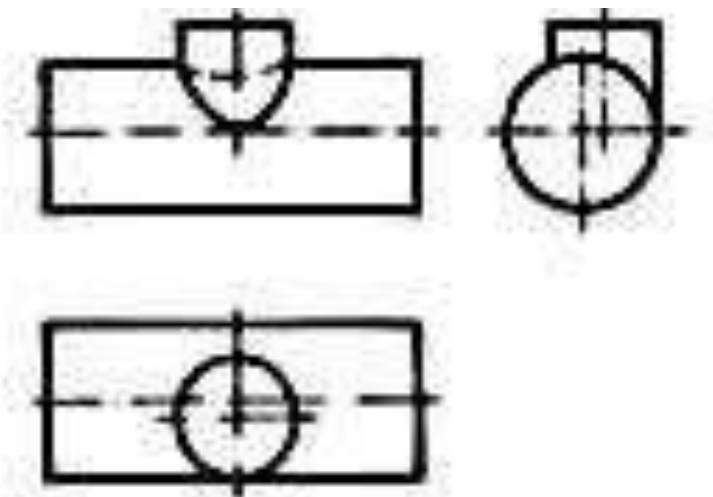


Gambar 5.8. Garis Perpotongan Maya

Pada gambar 5.8 disamping dijumpai garis tebal, garis putus-putus juga dijumpai garis tipis. Masing-masing penggunaannya telah dijelaskan sebelumnya.

3. Penggambaran Potongan Disederhanakan

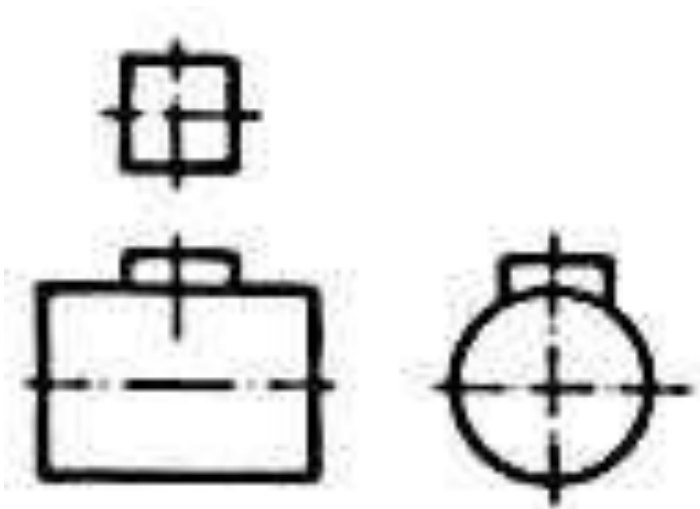
Pelaksanaan gambar potongan geometrik sesungguhnya adalah yang disederhanakan dengan sebutan lain garis potongan maya dapat digunakan pada perpotongan: Antara dua silinder : garis lengkung potongan dapat diganti dengan garis lurus Antara suatu silinder dengan prisma segi empat: pergeseran garis lurus perpotongan dapat diabaikan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar 5.9.



Gambar 5.9. Perpotongan Dua Silinder

Catatan:

Penggambaran potongan diserhanakan sebisaanya dihindari, jika hal tersebut mempengaruhi arti gambar, misalnya pada gambar bentangan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.10

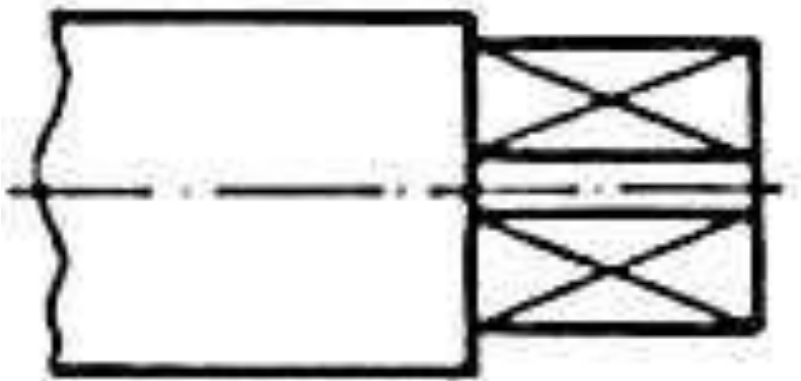


Gambar 5.10 Perpotongan Silinder Dengan Prisma Segi Empat

Pada gambar 5.10 tampak penggambaran tidak perlu se detail tersebut. Bahkan salah pada tampak atas yang berhadapan dengan bujur sangkarnya dikarenakan bagian yang menempel pada bujur sangkartersebut tidak di tampilkan.

5.7. Teknik Gambar Ujung Suatu Poros Penampang Bujur Sangkar

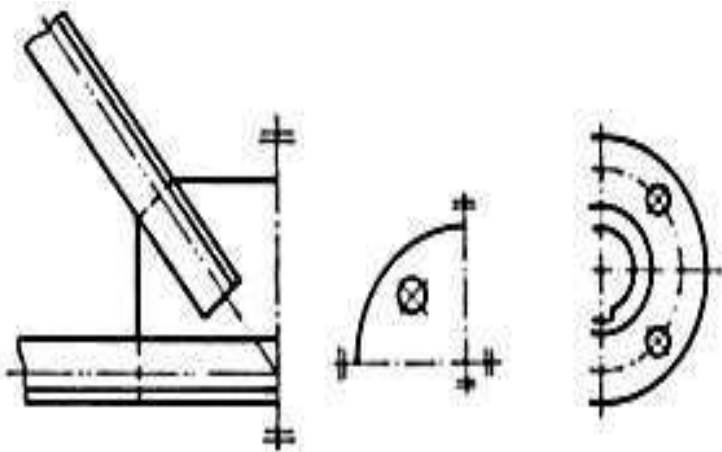
Agar supaya terhindar penggambaran pandangan atau tampak potongan tambahan, maka penampang bujur sangkar ujung poros ini ditunjukkan dengan diagonal, dengan membuat garis tipis menerus. Penjelasan mengenai hal ini dapat dilihat pada gambar 5.11.



Gambar 5.11. Penampang Bujur Sangkar pada Ujung Poros Obyek

5.8. Pandangan Tampak Simetri Yang Berbeda

Upaya yang dilakukan agar supaya terjadi penghematan ruang dan waktu, maka suatu obyek simetri dapat digambar hanya pada bagian tertentu saja. Garis simetri ditunjukkan dengan 2 garis pendek sejajar yang digambarkan tegak lurus pada garis sumbu. Dengan metode lain membuat gambaran garis gambar pada benda tersebut sedikit melewati sumbu simetri. Dalam hal ini, garis pendek sejajar ditinggalkan.

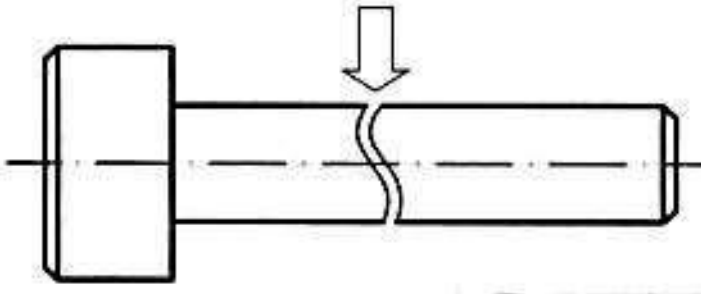


Gambar 5.12 Pandangan Benda Simetri yang Tidak Digambar Penuh

Pada gambar 5.12 tampak gambar suatu obyek simetris. Obyek simetris tersebut tidak digambarkan secara penuh, melainkan digambar hanya pada suatu bagian kecil dari obyek tersebut.

5.9. Pandangan yang Tersela

Agar supaya terjadi peghematan ruangan, maka suatu obyek yang panjang dan besar dapat digambarkan sebagian dengan memotongnya. Batas pemotongannya adalah berupa bagian bagian yang berdekatan satu dengan yang lainnya dengan mempergunakan garis tipis menerus bergelombang. Adapun secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 5.13.



Gambar 5.13 Pandangan yang Tersela

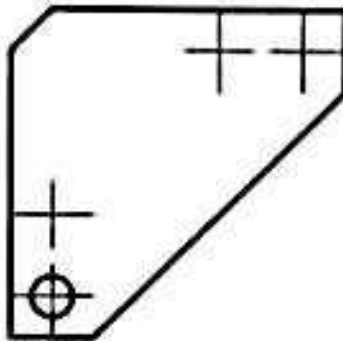
Pada gambar 5.13 dapat dilihat bahwa gambar obyek Mur yang begitu panjang tidak digambarkan dengan real sebagaimana obyek yang sebenarnya dan menggunakan skala ukuran.

5.10. Penggambaran Pandangan berulang

Jika pada suatu gambar dijumpai beberapa bagian gambar yang mempunyai bentuk dan ukuran yang sama, maka cara menggambarinya dapat disederhanakan dengan membuat gambar satu bagian yang berulang. Meskipun demikian

macam jumlah dan letak bagian berulang wajib untuk di tunjukkan.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat contoh pandangan berulang sebagaimana Gambar 5.14.



Gambar 5.14. Pandangan Gambar Berulang

Pada Gambar 5.14 tampak pandangan berulang. Dimana ada satu lingkaran yang terdapat garis silang. Pada bagian yang lain terdapat garis silang saja tanpa lingkaran. Artinya pada bagian garis silang tersebut sebenarnya terdapat lingkaran.

5.11. Tugas

10.1.1. Bu
adalah suatu Gambar dengan potongan tersela, beri penjelasan yang cukup pada gambar tersebut.

10.1.2. Bu
adalah gambar mur yang realnya memiliki panjang 1 meter. Gambarkan obyek tersebut pada kertas gambar.

Referensi:

- [7] F. D. K. Ching, *Arsitektur : Bentuk Ruang dan Tatanan*. 2000.
- [11] H. Irawan and N. Sitanggang, "MENINGKATKAN HASIL BELAJAR AUTOCAD PADA MATA PELAJARAN GAMBAR KONSTRUKSI BANGUNAN PADA PESERTA DIDIK KELAS XI PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK GAMBAR BANGUNAN SMK NEGERI 1 STABAT," *Educ. Build.*, 2015.

BAB VI :

Potongan atau Irisan

Tujuan Instruksional :

Setelah mempelajari Bab ini, di harapkan pembaca dapat:

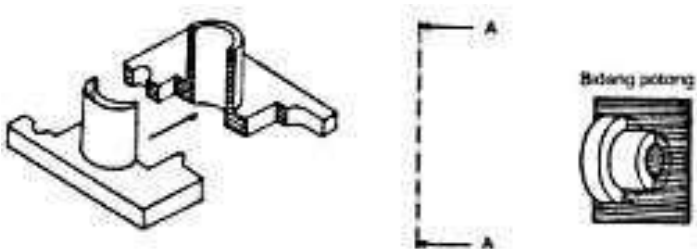
3. Memahami, Mengetahui dan menjelaskan potongan dan irisan gambar.
4. Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan bermacam – macam potongan dan bagian bagian yang tidak boleh dipotong.

12.1. Penyajian Potongan

6.1.1. Penyajian Garis Potong, Letak Potongan dan Potongan Banyak sekali dijumpai material dan benda dengan rongga di dalamnya. Untuk menggambarkan benda tersebut dgunakan garis gores. Garis gores ini menyatakan garis yang tersembunyi. Jika halini dilaksanakan maka gambar yang dihasilkan sangat rumit dan tidak mudah untuk dimengerti[3][7].

Dapat dibayangkan jika ada sebuah lemari dengan menggunakan roda gigi harus digambarkan secara lengkap. Untuk memperoleh bagian gambar dari bagian yang tersembunyi ini maka bagian yang menutupi harus dibuang. Inilah yang dimaksud dengan gambar potongan atau potongan. Pada gambar 6.1. menunjukkan bagian gambar yang tidak kelihatan. Bagian yang tidak tampak ini dinyatakan sebagai garis gores. Jika bagian ini dipotong maka bentuk yang ada di dalamnya akan semakin jelas.

Pada bagian tersebut terlihat cara memotong dan gambar sisanya yang menutupi disingkirkan. Gambar sisa tersebut dilakukan proyeksi ke bagian bidang potong dan hasilnya dinamakan potongan. Gambarnya diselesaikan dengan garis tebal.



Gambar 6.1. Gambar Potongan dan Potongan

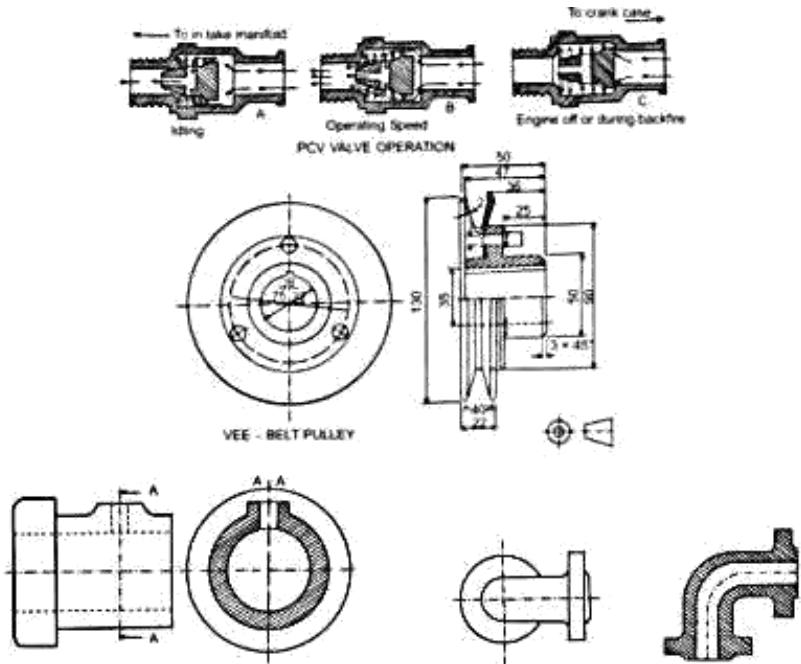
Pada hal khusus bagian yang berada pada belakang potongan ini tidak diperlukan untuk digambar. Hanya jika diperlukan, maka bagian belakang potongan tersebut digambar dengan

garis gores. Contoh gambar potongan sebagaimana pada Gambar 6.2.

Apabila gambarnya kelihatan jelas, maka posisi bidang potongnya tidak diperlukan penjelasan. Jika gambar tidak kelihatan jelas maka diperlukan penjelasan dengan menunjukkan bidang potongnya. Hal ini dilakukan dengan cara menunjukkan letak potongan dan garis potongan pada bidang gambar proyeksi yaitu dinyatakan dengan garis potong.

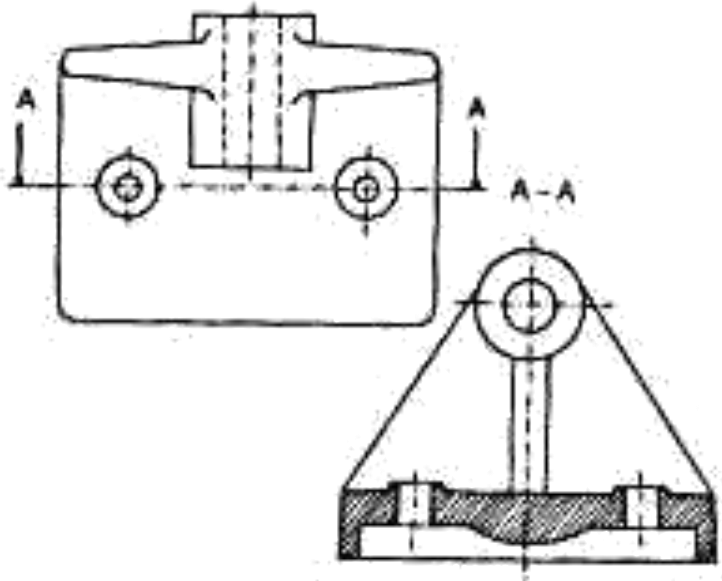
Sedangkan ciri garis potong adalah:

1. Garis potong digambarkan dengan suatu garis sumbu yang ujungnya ditebalkan.
2. Garis yang ditebalkan juga dijumpai pada garis potong yang berubah arah.
3. Dijumpai tanda dengan menggunakan huruf besar pada ujung garis.
4. Anak panah yang terdapat pada gambar menunjukkan arah penglihatan.



Gambar 6.2. Gambar Potongan

Gambar 6.2 menunjukkan gambar Valve dengan koneksi pipanya. Pada gambar ditunjukkan dengan jelas bagaimana detail dari valve. Tampak dalam yang tidak kelihatan dari luar disebut gambar potongan dan pada bagian luar digambar dengan detail. Sedangkan pipa yang terhubung dengan valve tersebut juga digambarkan bagian dalam dan bagian luarnya, detail berikut ukuran dan ornamen dalamnya.

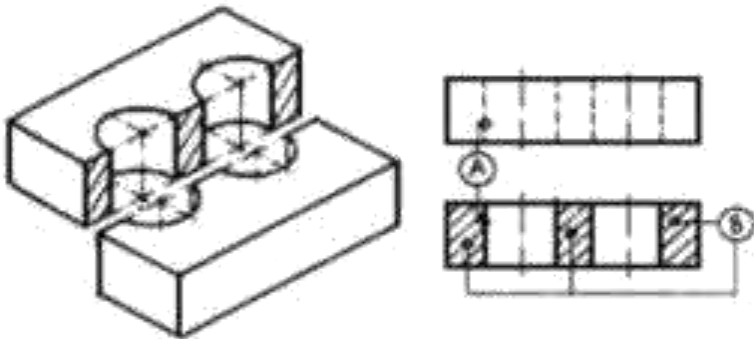


Gambar 6.3. Garis Potong

6.1.2. Potongan Pada Bidang Tunggal

Potongan pada bidang tunggal dapat juga disebut dengan potongan penuh. Dengan beberapa ketentuan:

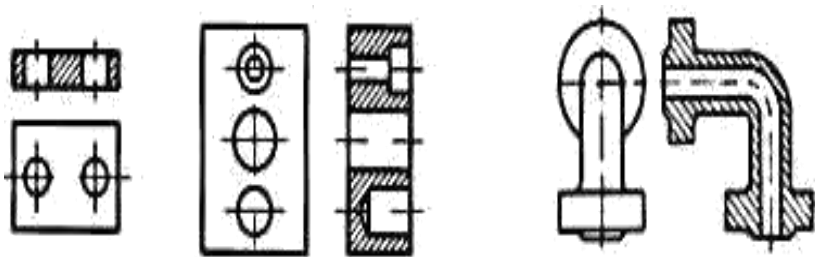
1. Ketika obyek digambar dengan pandangan berbeda, maka gambar pandangan atas obyek tersebut tetap utuh (Gambar proyeksi tidak dipotong), sebagaimana dapat dilihat pada gambar 6.4.
2. Perubahan bentuk garis dari gambar pandangan ke gambar potongan ditunjukkan dengan A.
3. Bagian pejal yang mengalami pemotongan ditunjukkan dengan garis arsir B.



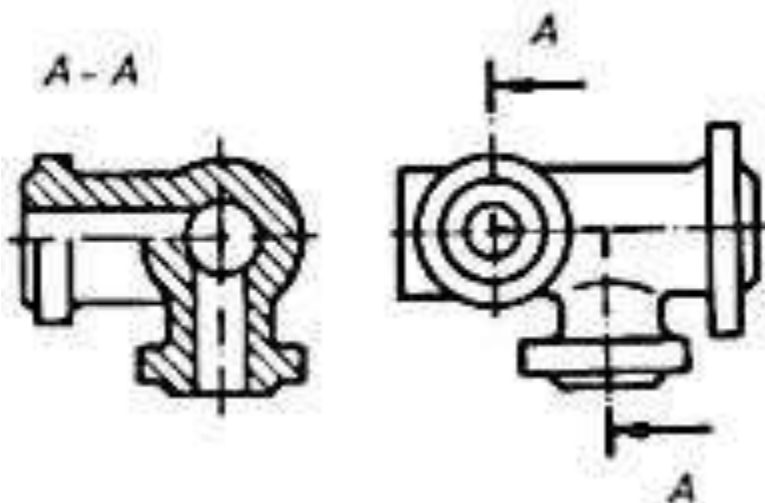
Gambar 6.4 Potongan Penuh

6.1.3. Potongan Dalam Lebih dari Satu Bidang

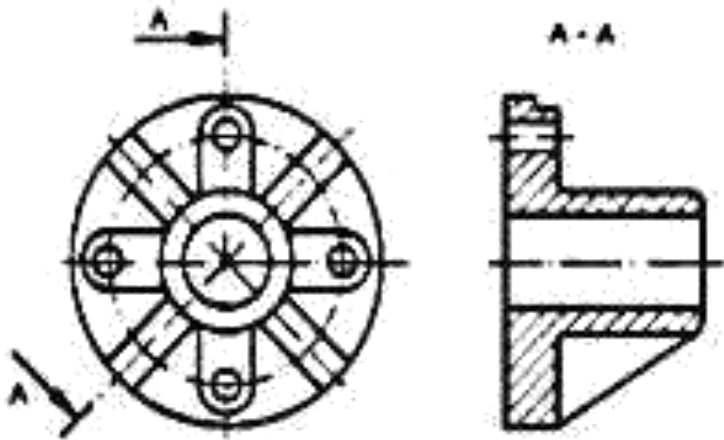
Jika Potongan dalamnya memiliki lebih dari satu bidang, maka penggambaran potongan bendanya dilakukan dengan menyederhanakan gambar dan untuk penghematan waktu dalam penggambaran beberapa bidang sejajar yang berada tida dalam satu bidang. Hal ini ditunjukkan sebagaimana pada gambar 6.5.



Gambar 6.5. Potongan Seluruh Bidang Dengan Pandangannya



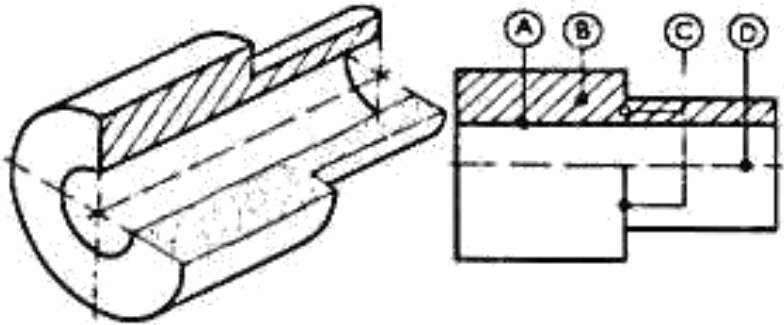
Gambar 6.6. Potongan Lebih dari Satu Bidang



Gambar 6.7. Potongan Dengan Dua Bidang Menyudut

6.1.4. Potongan Separuh/Setengah

Pada bagian simetris dapat dilakukan penggambaran setengahnya sebagai gambaran potongan dan setengahnya lagi dijadikan sebagai pandangan (Gambar 6.8.). Pada gambar tersebut terdapat garis-garis yang tersembunyi yang tidak diperlukan gambar garis gores lagi karena sudah tampak jelas gambar potongannya.



Gambar. 6.8. Potongan Setengah / Separuh

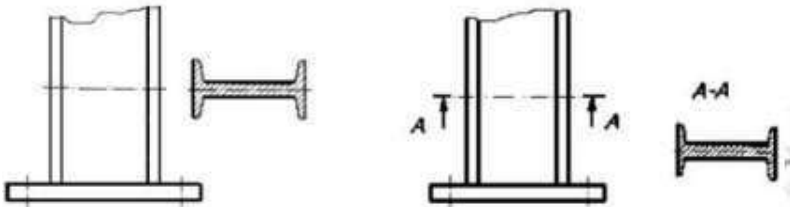
6.1.5. Potongan obyek yang berputar

Untuk menggambar obyek tertentu sebagaimana benda berputar seperti, ruji – ruji nyaa roda, tuas, penguat, peleg, kait dalain sebagainya, maka penampangnya daapat digambar dengan potongan setempat (Gambar 6.9.). Dengan cara yang lain dapat digunakan sesudah potongannya diputar kemudian dipindahkan ke suatu tempat yang lain (Gambar 6.10).

Sedikit perbedaan pada kedua gambar tersebut, yaitu gambar yang pertama digambar dengan menggunakan garis tipis, sedangkan untuk gambar yang kedua menggunakan garis tebal biasa.



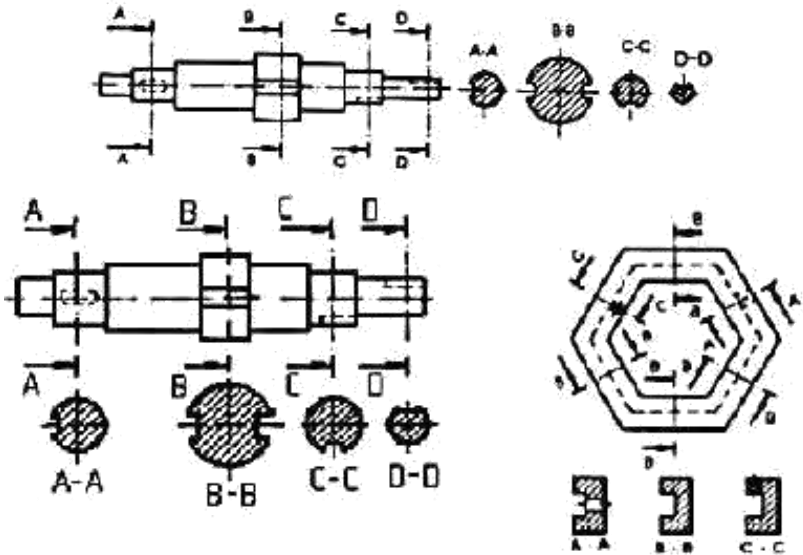
Gambar 6.9. Potongan Yang Diputar di Tempat



Gambar 6.10 Potongan Diputar dan Dipindahkan

6.1.6. Susunan Potongan ber urutan

Gambar potongan berurutan ini dapat dilakukan penyusunan sebagaimana pada gambar 6.11. Susunan ini dipergunakan dengan tujuan memberi ukuran atau alasan lain. Potongan tersebut diletakkan pada bagian sumbu utama. Potongan tersebut terletak dibawah garis potongnya pada masing – masing gambarnya.



Gambar 6.11. Potongan Ber urutan

6.1.7. Penampang Tapis

Gambar penampang tipis pada obyek gambar yang memiliki dimensi tipis, seperti plat, baja profil, galvalum dan lain sebagainya digambarkan dengan garis tebal atau seluruhnya dihitamkan. Jika bagian garis tebal tersebut berdampingan letaknya, maka bagian yang berbatasan dibiarkan putih. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.12.

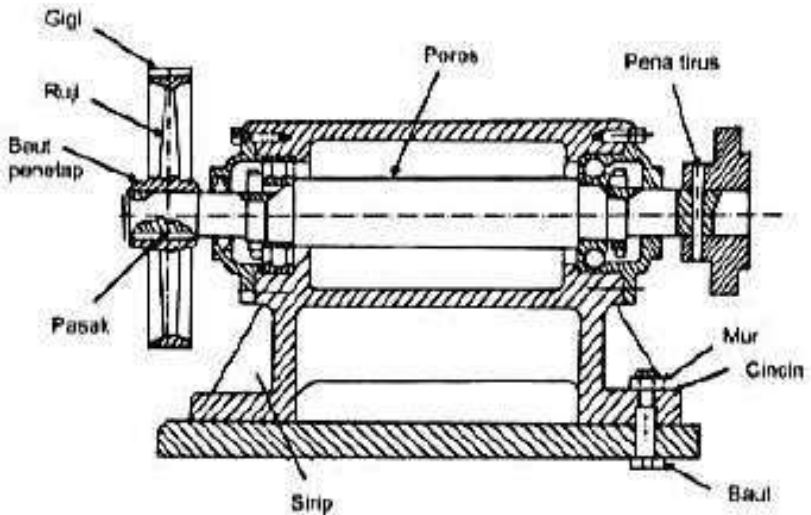


Gambar 6.12. Penampang Tipis

6.1.8. Bagian Bagian yang Dilarang Dipotong

Ada bagian-bagian gambar yang tidak boleh dipotong dalam arah memanjang. Bagian dimaksud seperti bagian rusuk penguat. Begitu pula benda seperti, poros, paku keling, baut juga memiliki peraturan yang sama, yaitu tidak boleh dipotong dalam arah memanjang.

Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.13. Pada gambar 6.13 tersebut memperlihatkan sebuah benda yang dilakukan pemotongan pada obyeknya tetapi ada bagian bagian benda yang tidak boleh dipotong seperti poros, sirip, pasak dan baut.

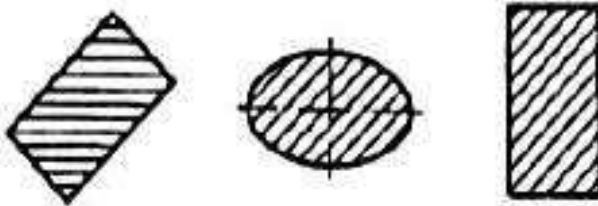


Gambar 6.13 Bagian Yang Tidak Dapat Dilihat oleh potongan

Gambar 6.13 tampak bahwa beberapa obyek yang tidak dapat dipotong semisal, ruji, baut Penetap, Pena Tirus, Mur, cincin, Baut, Poros dan sirip.

6.1.9. Arsiran

Diperlukan suatu pedoman untuk membedakan gambar potongan dari gambar pandangannya, yaitu dengan cara menggunakan arsiran. Arsiran adalah garis-garis tipis miring dengan kemiringan 45° terhadap sumbu atau terhadap garis gambar. Sebagai contoh dapat dilihat pada Gambar 6.14.



Gambar 6.14 Arsiran

Gambar 6.14 menunjukkan area gambar potongan dari gambar pandangannya dengan menggunakan arsiran 45° .

6.2. Tugas

Gambarkan suatu poros/as sepeda anak-anak dengan gambar pandangan dan gambar potongannya. Buatlah dengan detail dengan menggunakan software gambar.

Referensi:

- [3] K. V. Reddy, "Textbook of Engineering Drawing 2nd
- [7] F. D. K. Ching, *Arsitektur : Bentuk Ruang dan Tataan*. 2000.

BAB VII :

Teknik Menggambar Rumah

Tujuan Instruksional :

Setelah mempelajari Bab ini, di harapkan pembaca dapat:

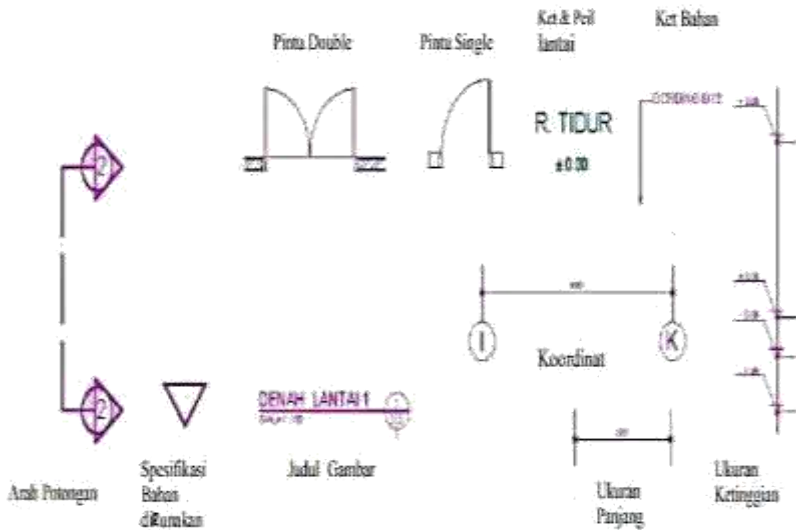
3. Memahami, Mengetahui dan menjelaskan bagaimana teknik – teknik menggambar rumah.
4. Memahami dan menjelaskan Simbol dan legenda dalam penggambaran rumah.

7.1. Simbol

Simbol adalah suatu Tanda/notasi yang terdapat pada suatu gambar yang digunakan untuk menjelaskan rincian bagian gambar yang lain yang terdapat pada lembar yang sama atau pada lembar lainnya. Simbol atau tanda gambar ini dibuat berdasarkan kesepakatan yang dilakukan oleh para ahli gambar nasional dan internasional. Sehingga simbol atau tanda gambar ini memiliki karakteristik yang sama. Adapun Beberapa contoh simbol dapat dilihat pada gambar 7.1. Pada

gambar 7.1. terdapat beberapa bagian simbol atau tanda[12][3]:

















1. Pada bagian kiri ada garis putus dengan arah panah ke kanan, maka simbol tersebut menunjukkan arah potongan.
2. Tanda segitiga ke arah bawah menunjukkan jenis bahan yang digunakan.
3. Pada bagian tengah terdapat garis dan keterangan lantai 1, menunjukkan keterangan gambar.
4. Pada bagian tengah sebelah kanan terdapat garis dengan angka menunjukkan panjang suatu bagian tertentu.
5. Sebelah kanan sendiri terdapat garis vertikal dengan keterangan angka gambar tersebut menunjukkan keterangan ketinggian suatu gambar.
6. Bagian tengah terdapat tulisan di dalam lingkaran I dan K menunjukkan garis koordinat.
7. Bagian atas gambar menunjukkan simbol pintu, keterangan ruangan dan keterangan bahan.



Gambar 7.1. Tanda dan Simbol

7.2. Legenda

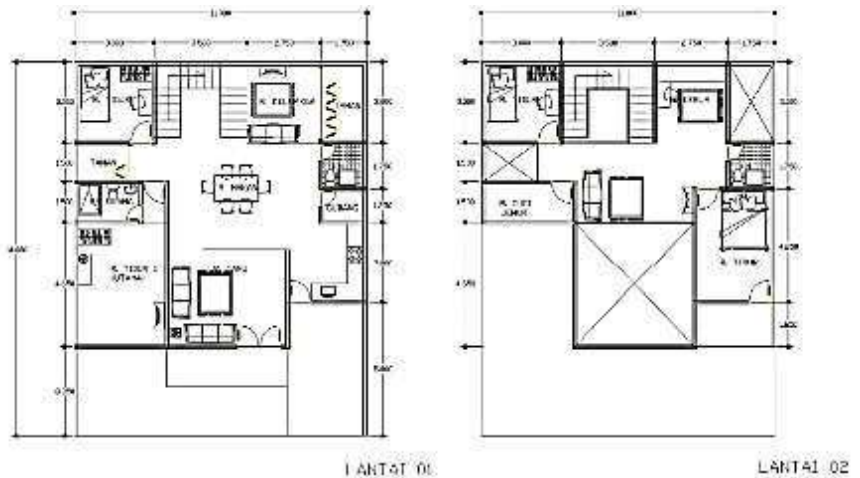
Legenda adalah suatu keterangan gambar yang berisi tentang arti suatu simbol, bahan dari suatu simbol atau tanda dan simbol yang biasanya terdapat pada gambar. Disamping itu legenda menunjukkan penggambaran juga menunjukkan struktur atau susunan yang berlaku umum dan dapat dipahami oleh pembaca gambar baik konsultan maupun kontraktor. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7.2.

			
Fondasi Batu Bata	Tanah Urug	Spesi	Lapisan Paster
			
Deton Non Konstruksi	Deton Konstruksi	Deton Tulangan	Pas Dinding Bata
			
Klozet Duduk	Washtafel	Kompor	Elak Candi
			
Mobil	Vegetasi	Arah Mata Angin	Ground Cover

Gambar 7.2. Gambar Yang Terdapat Pada Legenda

Gambar 7.2 menunjukkan gambar legenda pada suatu gambar rumah. Dimana pada legenda tersebut terdapat keterangan gambar ataupun simbol, jenis bahan yang digunakan, arah mata angin dan banyak hal yang harus diketahui oleh pembaca gambar.

Pada bagian ini disampaikan denah rumah secara lengkap. Denah ini menunjukkan denah rumah ini terdapat banyak simbol yang dipergunakan. Pertanyaannya apakah pembaca dapat emmahami gambar denah rumah tersebut?. Tentunya tidak dapat dipahami jika tidak ada legenda yang menyertainya. Karena legenda berisi penjelasan-penjelasan tentang gambar tersebut.



Gambar 7.3. Denah Rumah lantai 1 dan lantai 2

Pada gambar 7.3. adalah denah rumah tinggal tampak atas pada lantai 1 dan lantai 2. Pada lantai 1 tampak ada beberapa ruangan berikut interior yang ada di dalamnya. Pada lantai 2 juga demikian. Tetapi pada denah rumah tersebut tidak

menampilkan struktur pondasi yang ada pada bagian bawah denah tersebut, dan juga tidak menampilkan struktur atap yang berada di atas denah lantai 2 nya.

Jika dipahami maka denah rumah sebagaimana pada gambar 7.3 dipergunakan untuk konsumsi tim pekerja sipil dan arsitek yang akan membangun rumah tersebut berikut interiornya. Sedangkan struktur pondasi dan struktur atap diperlukan oleh bagian sipil sebagai panduan untuk pelaksanaan pembangunan rumahnya.

Jika penggambar melakukan penggambaran denah rumah maka tampakan suatu yang sederhana. Pada bagian selanjutnya akan disampaikan tentang denah perkantoran. Denah perkantoran dapat dilihat pada Gambar 7.4. Denah perkantoran lebih rumit daripada denah rumah. Banyak terdapat beberapa ruangan disana. Sehingga penggambarannya lebih rumit. Denah rumah dan perkantoran ini diperlukan untuk kepentingan yang lainnya juga, semisal untuk kepentingan pekerjaan instalasi listrik, pemasangan AC, pembuatan plumbing dan lain sebagainya.

Harus ada ke sinkronan antara tim arsitek, tim sipil, tim elektrikal dan tim yang lainnya. Sebagai contoh: penempatan kWh meter yang dibutuhkan oleh tim elektrikal harus disesuaikan penempatannya di daerah mana. Hal ini harus di musyawarahkan dengan tim sipil dan tim arsitek. Pemasangan Air Conditioner (AC) dimana akan ditempatkan indoor dan outdoornya AC sehingga pendinginan akan dapat berjalan dengan sempurna dan hemat energi. Secara sistem terdapat

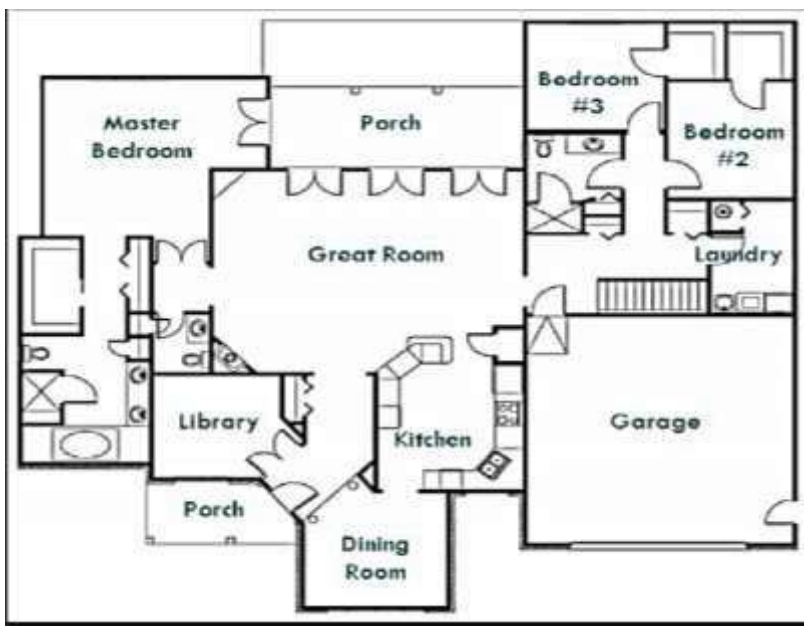
hubungan antara penempatan indoor outdoor AC dengan efisiensi pemakaian energi listriknya.

Sebagai contoh denah perkantoran apat dilihat pada gambar 7.4. Pada denah perkantoran tersebut jika diamati, maka terdapat suatu yang simetris antara bagian kiri dan kanan, antara bagian depan dan belakang. Dengan pembangunan yang simetris ini mempermudah pekerjaan bagi tim elektrikal. Disamping masalah penempatan AC juga bagaimana dengan penempatan lampunya.



Gambar 7.4. Denah Perkantoran

Pada gambar 7.5. ditunjukkan bagaimana menggambar denah rumah tampak atas. Jelas sekali perbedaan antara denaha rumah dana denah kantor. Detail ruangnya juga berbeda. Untuk denaha rumah memiliki detail ruangan seperti kamar tidur, ruang tamu, dapur, kamar mandi , perpustakaan, laundry, ruang keluarga, ruang makan teras dan garasi.



Gambar 7.5. Denah Rumah

Dari gambar denah rumah tampak atas sebagaimana pada gambar 7.5. maka gambar realnya kurang lebih sebagaimana ditunjukkan pada gambar 7.6.

7.3. Tahapan Kasar Dalam Merencanakan Bangunan Tahapan kasar dalam merencanakan bangunan memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a) Awal penggambaran biasanya dimulai dari menggambar site layout.
- b) Trus dilanjut membuat Planning kasarnya. Sesuaikan dengan kebutuhan yang diinginkan (fungsi bangunan, jumlah penghuni, dll).
- c) Setelah itu dibuat dulu kotak-kotak untuk zoning yang diinginkan. Usahakan ukuran ruangnya proporsional dan “manusiawi”. Misal untuk kamar tidur, ukuran 2,5 m² mungkin tergolong sempit. 2,75 m² agak longgar. 3 m² lumayan nyaman. 4m² homy. Kalo 2 m² (?).
- d) Kemudian dilanjutkan dengan membuat alur servis area.
- e) Setelah itu, lanjutkan dengan menentukan perletakan bukaan pintu. (Ini berkaitan dengan pemasangan saklar dan stop kontak).

7.4. Teknik Menggambar

Untuk garis pembentuk dinding (Tebal real 15 cm). Tiap pertemuan dinding diberi ring balk (rectangle ukuran 15/15). Untuk dinding diperlukan pengarsiran dinding. Sedangkan

untuk pemasangan pintu (Hati – hati terhadap posisi buka pintunya). Pemasangan kusen jendela / angin – angin bila diperlukan. Penulisan peruntukan ruangan[13].



Gambar 7.6. Gambar Rumah

7.5. Tugas

Buatlah denah sederhana dari suatu kantor tempat beribrasah dengan ukuran 10x20 dengan ruangan

sebagaimana layaknya suatu tempat usaha. Digambar pada kertas A4 dilengkapi dengan kepala gambar dan legenda.

Referensi:

- [3] K. V. Reddy, "Textbook of Engineering Drawing 2nd
- [12] T. S. F. T. U. N. S. Maulana, Fajar, Elizabeth Titiek Winanti, "Relevansi Materi Pembelajaran pada Paket Keahlian Teknik Gambar Bangunan pada Kurikulum 2013 terhadap Kebutuhan Tenaga Kerja di Konsultan Perencana," *J. Kaji. Pendidik. Tek. Bangunan*, 2016.

BAB VIII:

Teknik Perancangan Gambar Instalasi Rumah Tinggal

Tujuan Instruksional :

Setelah mempelajari Bab ini, di harapkan pembaca dapat:

4. Memahami, Mengetahui dan menjelaskan Teknik perancangan gambar instalasi listrik rumah tinggal.
5. Memahami dan menjelaskan bagaimana menggambar denah rumah tinggal.
6. Memahami bagaimana teknik instalasi listrik dalam rumah tinggal.

8.1. Persiapan Perancangan Instalasi Listrik

Untuk melakukan perancangan instalasi listrik, maka perlu melakukan tahapan-tahapan perancangan sebagai berikut[14][15]:

1. Membuat Denah Bangunan.

Untuk melakukan perancangan Instalasi listrik, maka diperlukan pembuatan denah bangunan bahkan jika diperlukan denah sekitar bangunan yang akan dipasang instalasi listrik. Hal ini diperlukan agar supaya:

- a) Untuk perencanaan beban yang akan dipasang.
- b) Untuk menentukan jumlah dan letak titik beban dimana instalasi tersebut akan dipasang.
- c) Dengan melakukan no b diatas, maka akan bisa ditentukan RAB nya (Rencana Anggaran Biayanya).
- d) Melakukan perancangan dimana peletakan kwh meter, grounding sistem, dan sistem penangkal petir.

2. Survey Lokasi

Survey ini sebisanya dilakukan dengan customer , dan ini sangat penting untuk dilakukan untuk lebih mendalami selera dan kebutuhan customer (Misal : pemposisian stop kontak, saklar, lampu duduk, AC, Exhaust fan, Ceiling Fan, dll). Survey lokasi ini juga berfungsi untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya dilokasi yang tidak tergambar pada gambar denah. Merencanakan lebih pasti jumlah material dan peralatan bantu yang perlu disiapkan. (Seperti panjang jalur Instalasi, tinggi dari bangunan, fungsi dari ruang-ruang yang ada pada bangunan tersebut, dan masih banyak lagi.)

3. Material

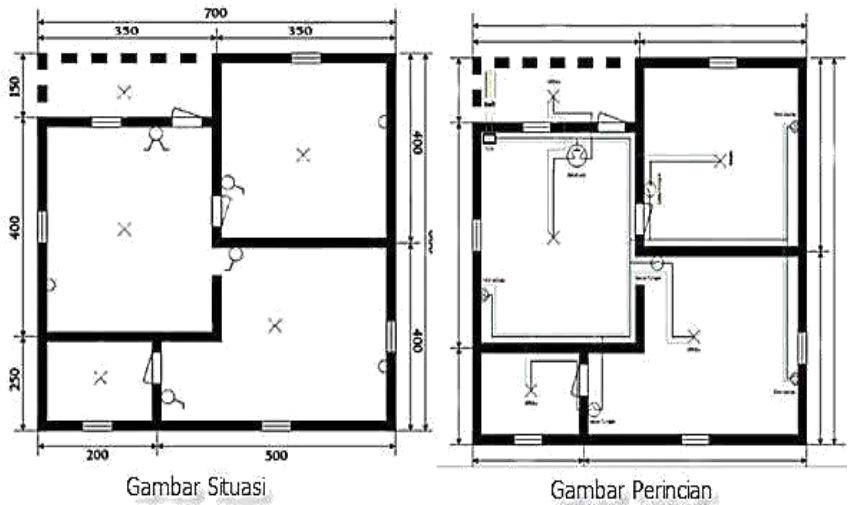
Setelah dilakukan survey, maka tahapan selanjutnya adalah membuat perhitungan dasar menggunakan gambar denah dan data-data dari Survei lapangan. Maka dapat ditentukan jumlah, jenis, type material yang bisa digunakan. Sebagai contoh ada beberapa kabel yang harus ditanam di dalam dinding, ada kabel yang harus dilewatkan di atas dinding, ada kabel yang harus ditanam di dalam tanah, ada yang dilewatkan udara dan lain sebagainya.

4. Peralatan Kerja

Dengan adanya rincian material kerja sebagaimana diatas, maka tahapan selanjutnya yaitu menentukan peralatan yang digunakan bermacam (tang, obeng, cutter, dll) seperti scaffolding, tangga, dan lainnya disesuaikan dengan hasil survey lapangan.

8.2. Pengenalan Denah Rumah Tinggal

Gambar Kerja Rumah tinggal saat perencanaan listrik dapat ditunjukkan pada Gambar 8.1. Disana tampak denah rumah yang sudah siap untuk dilakaukan proses instalasi listrik.



Gambar 8.1. Denah Rumah Yang Siap Dilakukan Instalasi Listrik

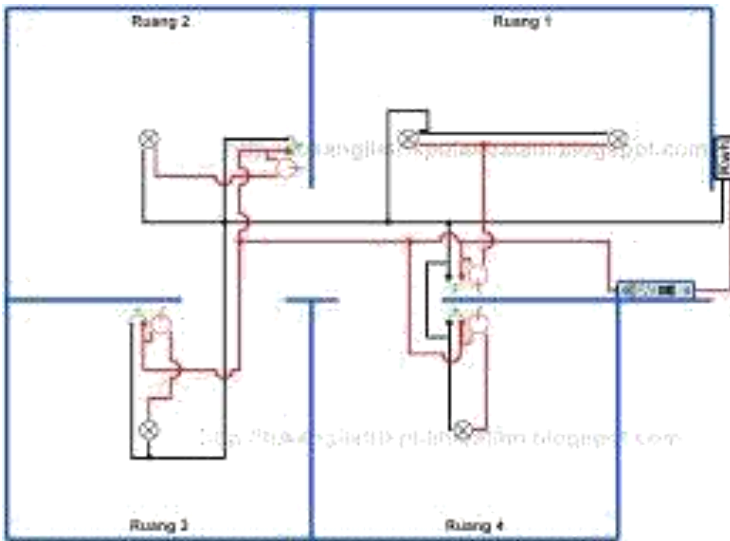
Pada gambar 8.1. yang sebelah kiri terdapat gambar situasi dimana sudah dilakukan perancangan penempatan lampu dan saklarnya. Selain penempatan lampu dan saklar juga direncanakan juga penempatan stop kontak.

Penempatan saklar yang baik jangan ketika pintu ruangan dibuka, lalu saklar tersebut berada pada posisi dibelakang daun pintu, karena hal ini akan menyulitkan pengguna ruangan dalam mengoperasikan saklar. Lalu dimanakah sebaiknya posisi saklar ditempatkan? Yang baik, adalah menempatkan saklar pada posisi berlawanan dengan arah terbukanya daun pintu.

Sedangkan untuk pemasangan stop kontak posisi yang baiknya adalah ditempatkan pada area dimana beban akan ditempatkan. Dan jangan terlalu kebawah karena khawatir jika ruangan akan mengalami kebanjiran dan jangan terlalu keatas karena khawatir jika pengguna tidak dapat menjangkau stop kontak tersebut.

Pada gambar 8.1. yang sebelah kanan, yaitu gambar perincian penempatan beban, saklar dan stop kontak berikut jalur kabel yang akan dilewatinya. Sehingga pihak pelaksana akan dimudahkan dalam melaksanakan pemasangan kabelnya.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa denah (menunjukkan keberfungsian ruangan dan perencanaan peralatan listrik yang rencananya ada di ruangan tersebut). Tampak (Ini lebih menunjukkan stylish dari bentuk rumah) Ini diperlukan untuk memasang titik beban ataupun saklar dengan pertimbangan ketinggian bangunan.



Gambar 8.2. Denah Rumah Dan Jumlah Kabel Yang Akan Diinstalasi

Pada gambar 8.2. tampak gambar denah rumah dengan posisi beban stop kontak dan pengkabelan rinci dsiebutkan berapa kabel yang lewat pada jalur tertentu. Sehingga pihak pelaksana mengalami kemudahan untuk melakukan penarikan berdasarkan jumlah kabel yang sudah di gambarkan pada gambar 8.2. tersebut.

8.3. Pengenalan Teknik Instalasi Listrik

Pada bagian ini akan dijumpai penjelasan mengenai dasar dasar pemilihan kapasitas alat elektronika yang akan dipasang pada ruangan tertentu. Alat elektronika dimaksud sebagai

contoh adalah : Lampu penerangan, penghangat ruangan, pendingin ruangan, lemari pendingin dan lain sebagainya.

Lampu yang akan dipasang harus benar benar mempunyai kapasitas sesuai dengan peruntukannya. Daya lampu di ruang baca tentunya berbeda dengan daya lampu yang ada di toilet. Begitu juga design kapasitas dan penempatan pendingin atau penghangat ruangan sama kondisinya dengan lampu penerangan.

Dengan diketahuinya ruangan dan penempatan bebannya, maka dapat direncanakan sistem pengaman beban lebih pada masing masing kelompok beban dn menentukan berapa daya yang akan dipasang pada suatu rumah tinggal atau kantor.

Secara rinci pemahaman tentang lokasi yang akan dipasang instalasi listrik yaitu antara lain:

- a. Luasan tanah yang akan dibangun.
- b. Peruntukan ruangan (jumlah penghuni, macam peralatan listrik yang akan dipasang).
- c. Selera pemilik rumah (Minimalis, klasik, art deco dll). Selera ini sangat mempengaruhi struktur pencahayaan rumah.
- d. Ukuran luas akhir bangunan kira-kira.

8.4. Tugas

Buatlah denah rumah masing-masing sesuai dengan kondisi existing. (Lengkap dengan halaman dan bertingkat) berikut perencanaan instalasi listriknya. Ukuran kertas yang dipakai = A 4. (Dengan etiket ada disamping kanan atas ke bawah). Skala

gambar menyesuaikan (Tidak boleh terlalu kecil dikarenakan akan kesulitan dalam menggambar instalasi listriknya).

Referensi:

- [14] S. Belajar, "Bab 8 alat ukur dan pengukuran listrik," *Alat Ukur dan Pengukuran List.*, 2008.
- [15] B. Fauzy, . A., and P. Salura, "MEMAHAMI RELASI KONSEP FUNGSI, BENTUK DAN MAKNA ARSITEKTUR RUMAH TINGGAL MASYARAKAT KOTA PESISIR UTARA DI KAWASAN JAWA TIMUR (Kasus Studi Rumah Tinggal di Kampung Karangturi dan Kampung Sumber Girang, Lasem)," *Dimens. (Jurnal Tek. Arsitektur)*, 2012.

BAB IX :

Single Line Diagram

Tujuan Instruksional :

Setelah mempelajari Bab ini, di harapkan pembaca dapat:

3. Memahami, Mengetahui dan menjelaskan macam – macam rangkaian saklar.
4. Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan rangkaian rangkaian dalam instalasi listrik rumah tinggal.

18.1.

Pada pelaksanaan instalasi listrik dijumpai beberapa rangkaian saklar, rangkaian stop kontak dan rangkaian Grounding dan Penangkal Petir. Bagian ini akan menjelaskan tentang macam-macam rangkaian saklar dan stop kontak,

sedangkan rangkaian Grounding dan rangkaian Penangkal akan dijelaskan pada bagian lain[14][16][17].

18.1.1.

Rangkaian Saklar Tunggal

Rangkaian saklar tunggal adalah rangkaian saklar dengan satu saklar dan satu beban atau satu kelompok beban. Sebagai standar PUIL (Peraturan Umum Instalasi Listrik) maka bagian yang masuk ke dalam saklar adalah bagian fasa. Bukan bagian nol. Bagian fasa ini adalah bagian yang jika dilihat dengan test pen maka test pen tersebut akan menyala (Bagian tubuh yang memegang test pen harus menyentuh tanah). Jika bagian 0 adalah jika pada bagian tersebut disentuh dengan test pen tidak akan menyala.

Rangkaian saklar tunggal ini dapat dilihat sebagaimana termaktub pada gambar 9.1.



Gambar 9.1. Rangkaian Saklar Tunggal

Pada gambar 9.1. tampak ada 2 garis yang bagian atas menunjukkan O dan fasa pada bagian bawah. Dimana yang bagian bawah masuk ke dalam saklar setelah itu baru masuk ke lampu (sebagai beban tunggal dan Kelompok beban).

18.1.2. Rangkaian Saklar Seri

Rangkaian saklar seri adalah rangkaian yang menggunakan dua saklar dan dua lampu (kelompok beban) dimana masing-masing saklar mengoperasikan satu lampu. Tetapi rangkaian kabel yang menuju ke saklar maupun yang menuju ke beban berasal dari satu fasa. Rangkaian saklar seri dapat dilihat sebagaimana pada gambar 9.2.



Gambar 9.2. Rangkaian Saklar Seri

Pada gambar 9.2. dua buah lampu yang masing masing memiliki saklar sendiri, walaupun berasal dari 1 sumber fasa, tetapi proses saklarnya dilakukan per lampu.

18.1.3.

Rangkaian Stop Kontak

Rangkaian Stop kontak adalah rangkaian yang dipergunakan untuk memberikan daya kepada komponen atau barang yang lain. Semisal lemari es, fan, radio tape dll. Rangkaiannya cukup sederhana, jika pada rangkaian saklar harus diperhatikan fasa masuk ke dalam saklar, maka rangkaian sto kontak yang masuk adalah fasa dan 0. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan pada gambar 9.3.



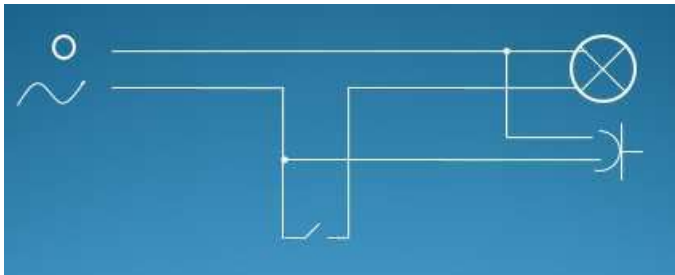
Gambar 9.4. Rangkaian Stop Kontak.

Penggambaran Rangkaian stop kontak cukup sederhana, yaitu hanya digambarkan dengan setengah lingkaran dan beberapa garis.

18.1.4.

Rangkaian Saklar Tunggal Dengan Stop Kontak

Rangkaian saklar tunggal dengan stop kontak dimaksud adalah satu sumber PLN dengan satu fasa dan satu 0 dikonseksikan dengan satu saklar dan satu stop kontak. Untuk saklar masuk ke lampu, sedangkan untuk stop kontak tidak memerlukan saklar. Tetapi ada beberapa kasus stop kontak memiliki pengaman berupa fuse sebagai pengaman arus lebih. Rangkaian saklar tunggal dengan stop kontak tampak sebagaimana pada gambar 9.5.



Gambar 9.5. Rangkaian Saklar Tunggal dengan Stop Kontak

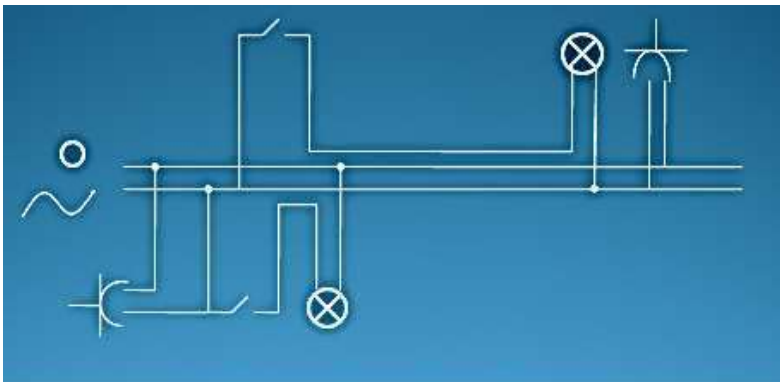
Pada gambar 9.5. tampak sumber fasa dan 0 PLN masuk ke satu saklar dan masuk ke lampu, yang penempatannya disamping saklar terdapat stop kontak.

18.2. Rangkaian Utama

Rangkaian Utama adalah rangkaian yang secara umum terdapat pada rumah pelanggan. Rangkaian utama ini terdiri dari pengaman, kabel fasa dan 0, beban, saklar dan stop kontak. Pada suatu rumah atau kantor rangkaian utama ini

dapat terdiri hanya terdiri dari satu kelompok; 2 kelompok atau bahkan lebih. Hal ini diperlukan untuk melakukan lokalisir gangguan dan melakukan pemeliharaan.

Rangkaian Utama satu kelompok ini dapat dilihat sebagaimana pada gambar 9.6.



Gambar. 9.6. Rangkaian Utama Satu Kelompok

9.3. Rangkaian Utama 2 Kelompok

Pada bagian diatas rangkaian utama ada yang hanya satu kelompok ada yan 2 kelompok bahkan lebih. Hal ini dilakukan dengan alasan karena untuk lebih balik dalam melakukan lokalisir gangguan dan mempermudah pelaksanaan pemeliharaan rangkaian.

Adapun pengelompokan rangkaian utama ini dilakukan dengan mekanisme:

- a. Memisahkan antara kelompok lampu penerangan dan stop kontak. Cara ini cukup sederhana untuk diterapkan. Pengelompokan lampu dan stop kontak.

Juga mudah dalam pembagian beban perfasa, jika memiliki jaringan 3 fasa.

- b. Ada juga yang memisahkannya dengan lantai atas dan bawah baru di bagi dengan sub kelompok lagi, yaitu kelompok lampu penerangan dan stop kontak.

18.3.

ugas

Buatlah suatu rangkaian listrik sederhana untuk rumah tinggal dengan beban lampu penerangan 15 W sebanyak 15 titik, stop kontak untuk lemari es 1 unit, untuk televisi 1 unit, untuk memasak 1 unit dan untuk setrika 1 unit. Buatlah design rumah dan wiring diagramnya.

Referensi:

- [14] S. Belajar, "Bab 8 alat ukur dan pengukuran listrik," *Alat Ukur dan Pengukuran List.*, 2008.
- [16] R. Sumiati and K. Amri, "Rancang bangun micro turbin angin pembangkit listrik untuk rumah tinggal di daerah kecepatan angin rendah," *J. Tek. Mesin*, 2014.
- [17] F. Nusawiguna, "PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN YANG MENINTEGRASIKAN KIT LISTRIK DAN PHET MELALUI MODEL KOOPERATIF STAD PADA SISWA KELAS V SD," *J. Rev. Pendidik. Dasar J. Kaji. Pendidik. dan Has. Penelit.*, 2017.

BABX :

Teknik Instalasi Tenaga Listrik

Tujuan Instruksional :

Setelah mempelajari Bab ini, di harapkan pembaca dapat:

4. Memahami, Mengetahui dan menjelaskan Teknik instalasi tenaga listrik.
5. Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan gambar teknik instalasi tenaga listrik.
6. Memahami dan mengaplikasikan dokumen acuan perencanaan instalasi listrik.

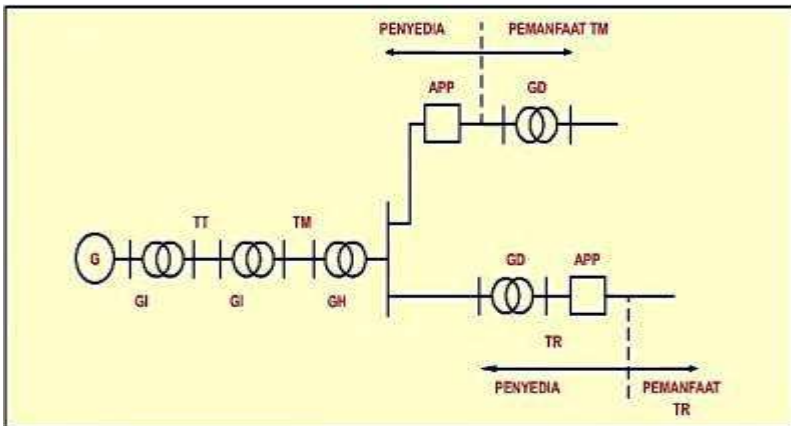
20.1. Instalasi Tenaga Listrik

Instalasi Tenaga listrik adalah bagaimana kita melaksanakan kegiatan menginstalasi suatu sistem tenaga listrik pada suatu tempat / lokasi tertentu. Sistem tenaga listrik adalah suatu sistem yang terdiri dari sistem[18][19] :

- a. Sistem Pembangkitan Tenaga Listrik.
- b. Sistem Proteksi Tenaga Listrik.
- c. Sistem Transmisi Tenaga Listrik, dan
- d. Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Pada bagian ini akan disampaikan bagaimana melaksanakan penggambaran Instalasi Tenaga Listrik, Penggambaran ini diperlukan jika pekerjaan yang dilakukan berkaitan dengan masalah pembangkitan tenaga listrik sampai ke pemakai tenaga listrik, yaitu konsumen PLN. Salah satu contoh penggambaran instalasi tenaga listrik dapat dilihat sebagaimana pada gambar 10.1.

Pada gambar 10.1. tampak tergambar sistem tenaga listrik mulai dari pembangkitan dengan simbol G (Generator); GI (Gardu Induk); TT (Tegangan Tinggi); TM (Tegangan Menengah); GD (Gardu Distribusi); TR (Tegangan Rendah); APP (Alat Pembatas dan Pengukur) dan GH (Gardu Hubung).



Gambar 10.1. Instalasi Sistem Tenaga Listrik

20.2. Dokumen Acuan Perencanaan Instalasi Tenaga

Pada suatu perencanaan instalasi tenaga listrik baik pada sistem pembangkitan, sistem proteksi, sistem transmisi dan

sistem distribusi memerlukan gambar teknik. Perencanaan dilakukan oleh konsultan. Konsultan ini dalam melakukan perencanaan menggambar teknik instalasi sistem tenaga perlu mengacu pada Dokumen Perencanaan yang diminta oleh pemilik pekerjaan, dan tetap mengacu kepada Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL)[20].

Dari dokumen gambar ini akan dmunculkan suatu RKS (Rencana Kerja Satuan) dan RAB(Rencana Anggaran Biaya) sebagai kelengkapannya. Sehingga pihak peserta tender dan pelaksana nantinya akan jelas dalam melaksanakan pekerjaan.

20.3. Simbol – Simbol dalam Menggambar Teknik



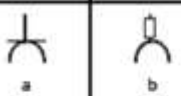



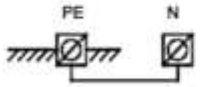

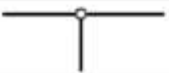

Simbol simbol dalam menggambar teknik yang termaktub pada Peraturan umum Instalasi Listrik (PUIL) adalah sebagaimana tampak pada tabel 10.1.







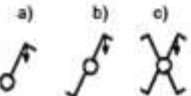
Tabl 10.1. Simbol Dalam Menggambar Teknik









No	Pengawatan	Simbol Lain	Keterangan
1			Pengawatan pada langit - langit atau melewati langit - langit .
2			Pengawatan da dalam langit - langit .
3			Pengawatan pada dinding atau di dalam tembok .
4			Pengawatan pada lantai atau didalam lantai .
5			Pengawatan di dalam lantai , melalui langit - langit berkonstruksi beton .
6			Pengawatan di atas permukaan
7			Pengawatan di bawah permukaan

8			Pengawatan dengan 2 penghantar
9			Pengawatan dengan 3 penghantar
10			Pengawatan dengan 4 penghantar
11			Pengawatan dengan 5 penghantar
12			Penghantar fleksibel
13	a)	b)	a) Penghantar dengan arah ke atas b) Penghantar dengan arah dari atas ke atas .
14			Penghantar dengan arah ke bawah
15			Penghantar dengan arah tegak lurus (vertikal)

16	Hijau - Kuning		Penghantar Pengaman
17	Biru		Instalasi penerangan
18	Merah		Instalasi daya
19	Kuning		Instalasi pemanas
20	Hijau		Instalasi telepon dan pemanas jarak jauh
21	Coklat		Instalasi tegangan rendah
22	Unggu		Antena atau instalasi bunyi-bunyian yang dihasilkan oleh listrik

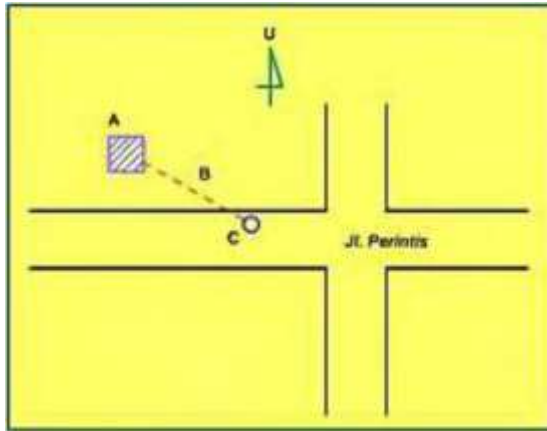
23				Kotak - kontak
24				a) Kotak - kontak ganda , misal untuk 3 tusuk kontak . b) Seperti a tapi dilengkapi dengan saklar
25				a) Kotak kontak dengan kontak pengaman b) Kotak kontak dengan pengaman sekering
26				Kotak - kontak dengan saklar kunci
27			Kontak tusuk	
28				Busbar
29				Terminal kabel
30				Pencabangan kabel dengan sambungan

31	 <p>a) b) c)</p>			<p>a) Terminal untuk penghantar pengaman b) Hubungan pentanahan secara umum c) Isolasi ganda</p>
C. SAKLAR				
32	 <p>a) b) c)</p>	Schema 0	<p>a. Saklar tunggal , satu kutub b. Saklar tunggal , dua kutub c. Saklar tunggal , tiga kutub</p>	
33		Schema 1	Saklar seri	
34		Schema 2	Saklar group (Kelompok)	
35		Schema 3	Saklar tukar	
36		Schema 6	Saklar silang	
37	 <p>a) b) c)</p>		<p>a. Saklar tunggal tarik satu kutub b. Saklar tukar tarik c. Saklar silang tarik</p>	

38			Saklar kunci
39			Saklar tunda untuk hubungan ON saja atau hubungan OFF saja
40			Tombol tekan
41			Tombol tekan dengan lampu indikator
42			Saklar putar dimmer
D. KOTAK SAMBUNG			
43			Kotak cabang penyambungan
44			Kotak saluran masuk utama
45			Perlengkapan hubung bagi

20.4. Gambar Denah Situasi

Untuk kelengkapan suatu perencanaan instalasi rumah tinggal atau perkantoran, maka pekerjaan dimulai dari penarikan sumber daya listrik dari tiang listrik yang paling dekat dengan rumah dan di sisi mana penempatan kWh meternya. Hal ini dapat dilihat sebagaimana gambar 10.2.



Keterangan :
 A : Lokasi bangunan
 B : Jarak bangunan ke tiang
 C : kode tiang / transformator
 U : menunjukkan arah utara

Gambar 10.2. Denah Situasi

Pada gambar 10.2. tampak denah situasi rumah atau perkantoran yang akan dipasang aliran listrik. Ada denah jalan, ada posisi rumah atau perkantorannya, ada jarak antara tiang dan kWh meter. Hal ini saat awal akan selalu ditanyakan oleh PLN ketika akan mengajukan penyambungan PLN.

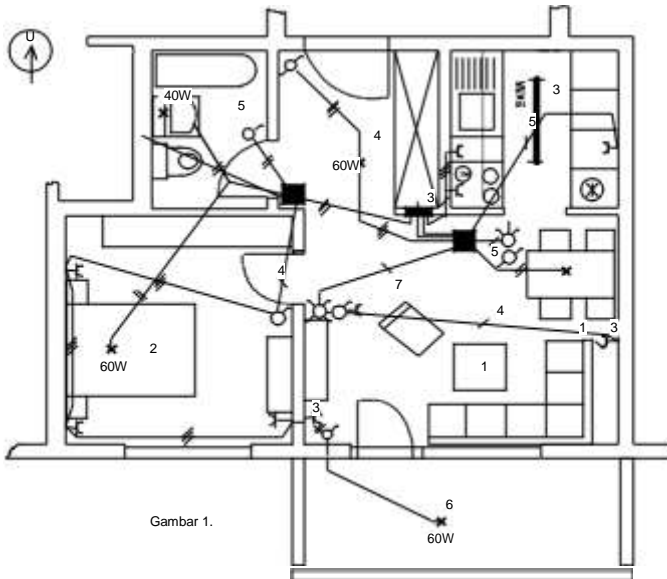
10.5. Gambar Denah Instalasi In Bow

Sesudah memasuki tahapan pembuatan denah situasi, maka selanjutnya membuat denah jalur pengkabelan pada rumah atau perkantoran yang akan dipasang instalasi listriknya. Untuk pemasangan instalasi pada rumah atau perkantoran diketahui ada 2 macam, yaitu:

- a. Instalasi in Bow
- b. Instalasi Outbow

10.5.a. Instalasi In Bow

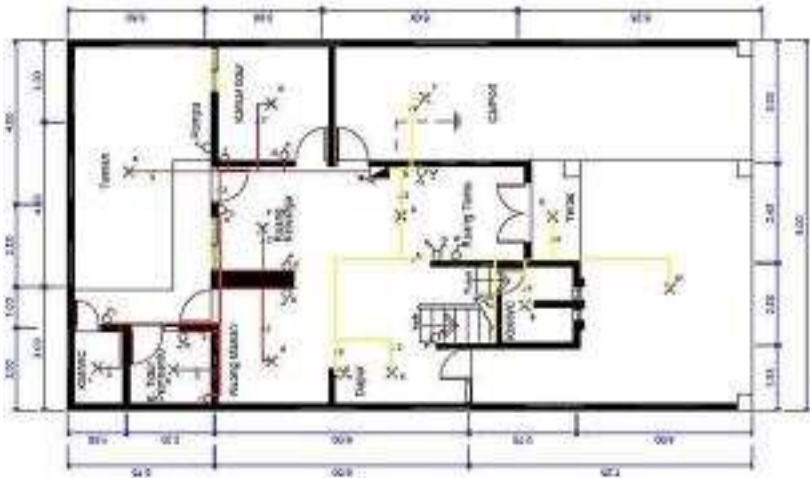
Instalasi in bow ini dimaksud adalah membuat suatu jalur instalasi dengan penarikan kabel berada diatas langit langit, atau masuk ke dalam cor – coran. Dikarenakan jalur instalasi ada diatas langit-langit atau berada di dalam cor-coran, maka kabel yang ditarik adalah kabel dengan jalur yang terpendek.



Gambar 10.3. Instalasi In Bow

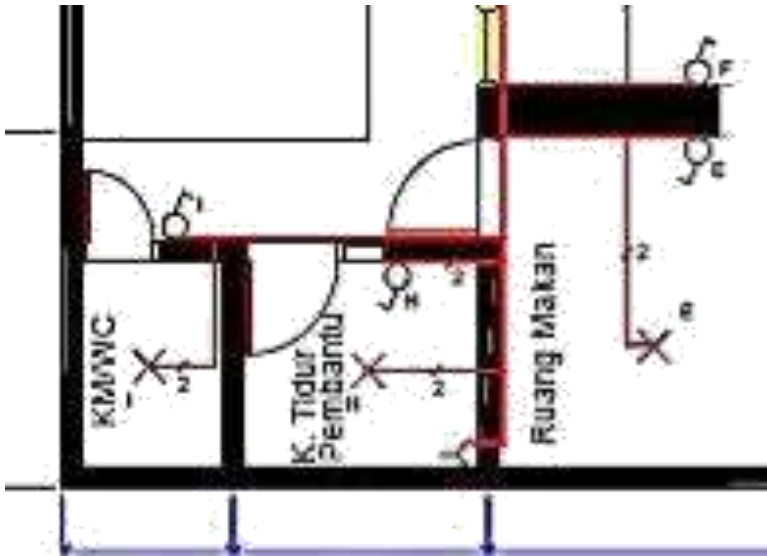
Untuk lebih jelas maka gambar berikut (gambar 10.3.) menunjukkan lebih detail instalasi in bow.

rapi, lurus, sejajar dan mempunyai estetika. Sebagai contoh dapat dilihat pada gambar 10.5.



Gambar 10.5. Instalasi Out Bow

Secara lebih detail dapat dilihat pada gambar 10.6. Pada gambar 10.6, tampak bahwa jalur kabel yang ada melewati alur tembok yang tersedia. Tampak rapi. Antara saklar, beban lampu dan stop kontak semuanya sejajar dan jika ada persimpangan maka dibuat dengan siku.

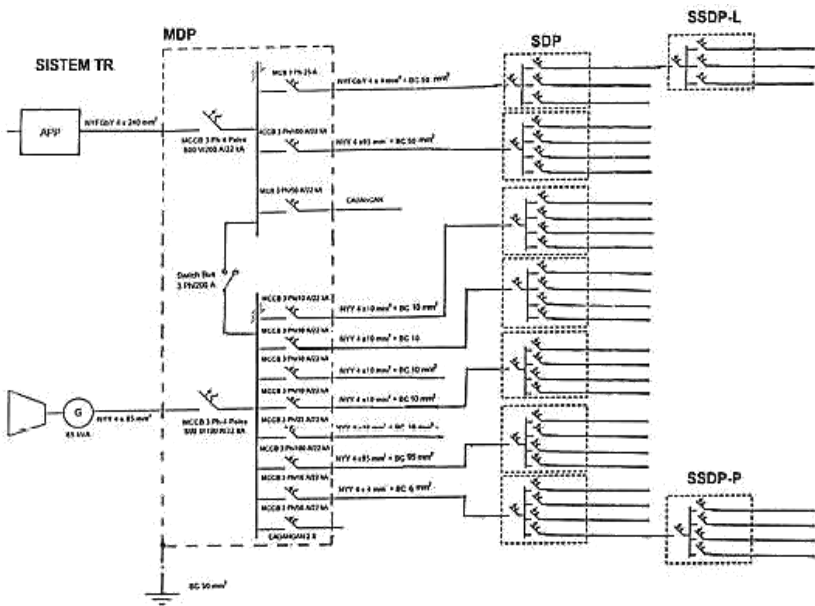


Gambar 10.6. Detail Instalasi out Bow

10.6. Single Line diagram

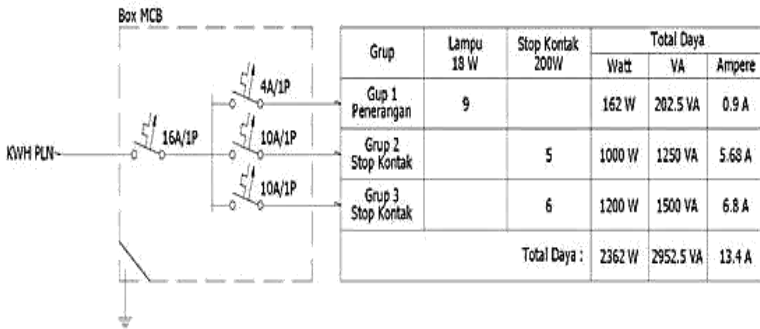
Dari penggambaran detail instalasi, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah membuat Single line diagram (SLD). Contoh pembuatan SLD adalah sebagaimana pada gambar 10.7.

Pada gambar 10.7 tampak bahwa sumber berada pada bagian kiri, yaitu terdapat pemutus lalu terdapat busbar setelah itu ada kelompok beban, pemutus busbar dan kelompok beban yang lebih kecil lagi dan seterusnya.



Gambar 10.7. Single Line Diagram

Dengan dibuatnya SLD maka kita dapat mengelompokkan beban berikut sistem pengamannya dan membuat kelompok sistem perfasanya. Hal ini ditunjukkan sebagaimana gambar 10.8.



Gambar 10.8. SLD dan Rencana Pembagian Kelompok Bebannya

10.7. Tugas

Buatlah suatu perencanaan instalasi listrik suatu rumah tinggal, rencana denah, penempatan beban dan stop kontak dan jalur kabelnya. Berikut hitungan pembagian kelompok bebannya. Buat dengan daya terpasang 80% dari 900 kVA.

Referensi:

- [18] Jamaaluddin, I. Robandi, I. Anshory, Mahfudz, and R. Rahim, "Application of interval type-2 fuzzy inference system and big bang big crunch algorithm in short term load forecasting new year holiday," *J. Adv. Res. Dyn. Control Syst.*, 2020.
- [19] Jamaaluddin and Sumarno, "Perencanaan Sistem Pentanahan Tenaga Listrik Terintegrasi Pada Bangunan," *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 29–33, 2017.

BAB XI :

Tata Aturan Menggambar Panel

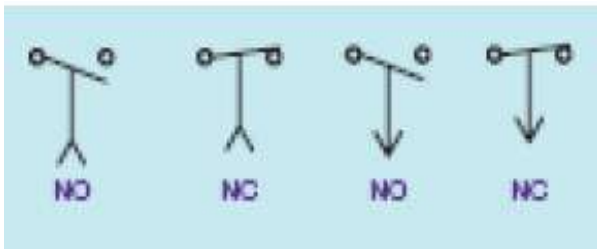
Tujuan Instruksional :

Setelah mempelajari Bab ini, di harapkan pembaca dapat:

3. Memahami, Mengetahui dan menjelaskan tata aturan menggambar panel tenaga listrik.
4. Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan rangkaian pengendali.

22.1. Diagram Dasar Rangkaian Pengendali

Di dalam Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) semua komponen penghubung digambarkan dalam suatu posisi tidak bekerja atau dengan kata lain normal atau normally. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagaimana pada gambar 11.1[20].



Gambar 11.1. Posisi Kontak

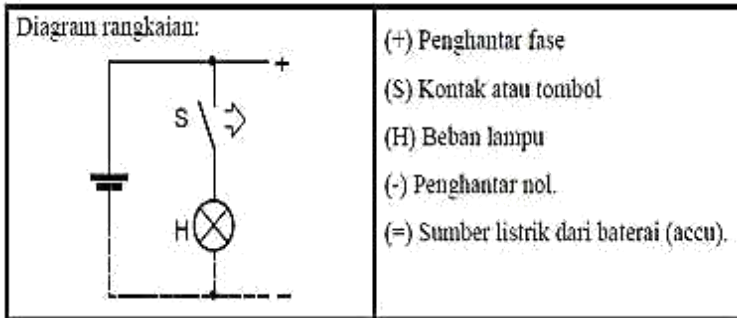
NO = Normally Open = Pada kondisi tidak ada pengaruh posisi kontak open. Jika ada pengaruh baru berubah menjadi Closed.
NC = Normally Closed = Pada kondisi tidak ada pengaruh posisi kontak closed. Jika ada pengaruh baru berubah menjadi Open.

Pada komponen atau kabel untuk memberikan informasi kepada pengguna tentang karakteristik dari bahan yang digunakan. Kode huruf pengenal ini di posisikan pada bagian kiri atau bagian atas simbol komponen dan untuk penomorannya dituliskan pada bagian kanannya. Kode huruf pengenal dan fungsinya dapat dilihat pada tabel 11.1.

Tabel 11.1 Kode Huruf Pengenal dan Fungsinya

Kode	Fungsi	Penggunaan	Contoh
L	Line penghantar fase	Jaringan	L1, L2, L3
N	Line penghantar nol	Jaringan	N
F	Alat pengaman	MCB, Termorelai, Sekring	F1, F2, F3
FI	Pengaman arus bocor	ELCB	FI
S	Pemutus, penghubung	Sakelar, tombol tekan atau bentuk sakelar lainnya.	S1, S2, S3
H	Sinyal, indikator atau alarm	Lampu pilot, sirine	H1, H2, H3
K	Kontaktor, relai	Kontak utama, kontak bantu	K1, K2, K3
A	Fungsi bantu	Kontaktor bantu, relai bantu	KA, K1A, K3A
M	Fungsi utama	Kontaktor utama, relai utama	KM, K2M, K3M
T	Dengan tunda waktu	Relai waktu	KT, K2T, K3T

Komponen – komponen pengendali dan diagram rangkaiannya sedapatnya digambarkan dalam bentuk garis lurus dan tegak lurus antara penghantarav fase diatas dan penghantar 0 dibawah[21] . Sedangkan sumber tegangan digambarkan pada bagian kiri. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar 11.2.

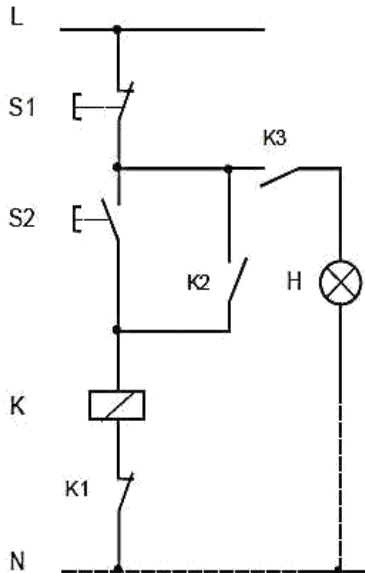


Gambar 11.2. Gambar Fasa, Saklar dan Beban Lampu

Gambar 11.2. menunjukkan suatu rangkaian DC dimana jalur + ada dibagian atas, dan jalur – ada pada bagian bawah. Sedangkan saklar dan beban lampu ada pada bagian tengah.

Untuk menggambarkan suatu sakelar atau tombol tau kontak harus dibuat pada suatu garis lurus. Oleh karena dpaat dilihat pada gambar 11.3. untuk melihat skema rangkaian yang salah dan gambar 11.4 untuk penggambaran rangkaian yang benar.

a) Gambar yang salah.

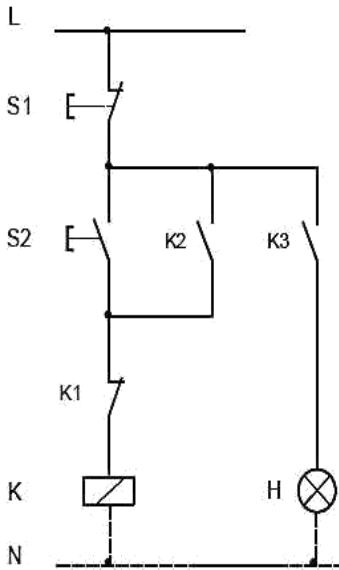


Kesalahan dalam penggambaran :

- Kontaktor K mesti terletak di bawah kontak K1.
- Kontak K2 mesti digambar membuka dari kiri ke kanan (seperti kontak tombol S2) dan segaris dengan kontak-kontak lainnya.
- Kontak K3 mesti digambar tegak lurus dan segaris dengan kontak-kontak lainnya.
- Lampu H mesti digambar diantara baris kontak K1 dengan line penghantar nol (N).

Gambar 11.3. Penggambaran Rangkaian yang Salah

b) Gambar yang benar.



Keterangan :

(L) Penghantar fase dibaris atas.

(S1, S2) Tombol tekan OFF, ON.

(K2, K3) Kontak-kontak yang digambarkan sebaris dengan tombol S2 atau lainnya dan K1 digambarkan dalam baris yang lain sebelum beban (K, H).

(K, H) Sebagai beban digambarkan diantara baris kontak-kontak dan penghantar nol (N).

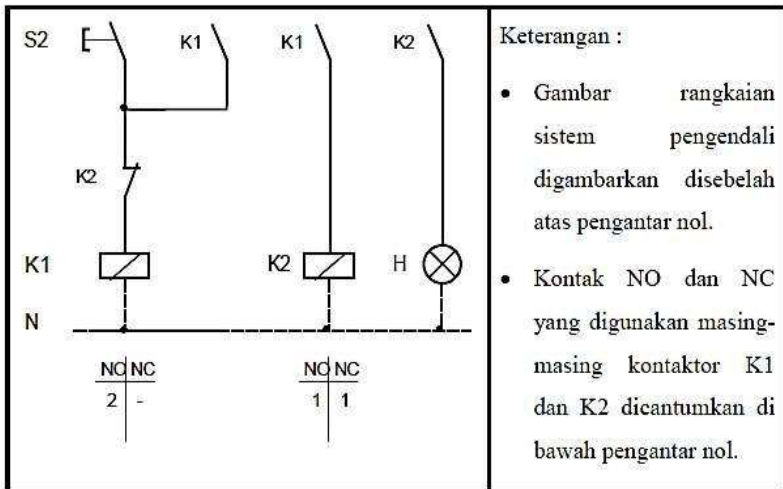
(N) Penghantar nol dibaris ditempatkan paling bawah.

Gambar 11.4. Penggambaran Rangkaian yang Salah

22.2. Aplikasi Rangkaian Pengendali

Selain diagram rangkaian dan komponen rangkaian pengendali yang baik dan benar, maka untuk mengetahui jumlah kontak bantu NO dan NC dari suatu kontaktor atau relai yang digunakan pada rangkaian pengendali, maka perlu dituliskan kembali kode pada kolom

dibawahnya masing – masing kontaktornya sebagaimana pada gambar 11.5.



Gambar 11.5. Cara Penulisan Relai

22.3. Tugas

Buat Rangkaian saklar elektronika untuk menyalakan suatu pompa air dengan saklar pengunci, dengan kelengkapan :

1. MCB 1 buah.
2. Saklar On 1 buah.
3. Saklar Off 1 buah.
4. Relai dengan 1 kontak NO dan 1 kontak NC.

Referensi:

- [20] B. S. Nasional, *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*, 2000th ed. Jakarta, 2000.

BAB XII :

Teknik Menggambar Rangkaian Elektronika

Tujuan Instruksional :

Setelah mempelajari Bab ini, di harapkan pembaca dapat:

3. Memahami, Mengetahui dan menjelaskan bagaimana menggambar rangkaian elektronika.
4. Memahami, menjelaskan dan mengaplikasikan gambar Rangkaian elektronik.

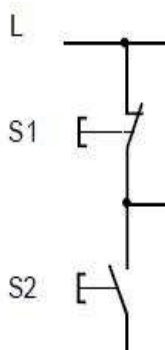
24.1. Gambar Komponen

Untuk melengkapi kemampuan dalam melakukan menggambar teknik elektronika maka pemahaman tentang komponen juga harus dimiliki. Tetapi dalam hal ini hanya beberapa saja yang disampaikan mengingat terbatasnya ruang dan lingkupnya[14][3].

12.1.1. Push Button On dan Off

Push Button ini adalah komponen yang dipergunakan untuk menyalakan dan mematikan suatu sistem. Masing-masing mempunyai karakter sendiri. Push Button On memiliki fungsi NO (Normally Open) sedangkan push button Off memiliki fungsi NC (Normally Closed). Dikarenakan adanya

fungsi yang sedemikian itu, maka pemasangan Push Button Off dirangkai mendahului push button On. Rangkaian ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagaimana pada gambar 12.1.



Gambar 12.1. Rangkaian On Off

Pada gambar 12.1. tampak bahwa S1 adalah push button Off dan S2 adalah push button On. Pada sisi atas tampak tulisan L adalah Line atau fasa.

Beberapa macam komponen push button, emergency stop dan selector switch ada pada gambar 12.2.

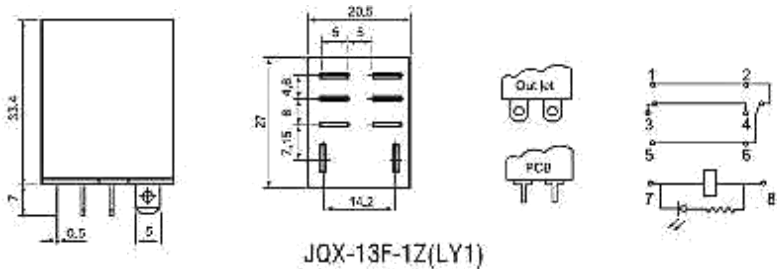


Gambar 12.2. Komponen Elektronika

Push button On berwarna hijau pada bagian atasnya, sedangkan oush button off berwarna merah pada bagian atasnya. Emergency stop adalah alat yang dipergunakan untuk mematikan sistem jika ada masalah. Cara mematakannya cukup di pukul atau ditekan sampai sistem bernhenti, jika sistem sudah berhenti atau sistem sudah aman, maka untuk mereset emergency stop dengan cara memutar berlawanan arah jaruh jam.

12.1.2. Relai

Relai adalah komponen yang dipergunakan sebagai kontak. Dimana di dalam relai ada 2 komponen utama yaitu yang mengkontak yaitu koil, dan yang dikontak. Yang dikontak pun ada 2 bagian yaitu sumber kontak atau commond dan yang dikontak. Sehingga dipastikan kita akan menjumpai terminal koil, commond dan kontak. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 12.3.



Gambar 12.3. Relai

Pada gambar 12.3. tampak sebuah relai dengan gambar sebelah kiri adalah gambar dimensinya tampak samping dan tampak bawah. Sedangkan untuk gambar yang bagian kanan atas adalah skema rangkaian yang berada di dalam relai. Tampak ada 1 koil, 1 common dan 1 kontak.

12.2. Merangkai Rangkaian Elektronika

Pada bagian ini akan disampaikan tentang bagaimana merangkai rangkaian elektronika suatu panel dan menuangkannya dalam bentuk gambar. Yang diperlukan untuk diketahui:

1. Ukuran Box panel adalah $L \times T \times t = 30 \times 40 \times 20$ (cm).
2. Ukuran dimensi komponen silahkan dilengkapi sendiri.

3. Pembuatan gambar dilakukan dengan skala pengecilan yang proporsional dengan ukuran kertasnya.
4. Posisi komponen bisa dilihat pada gambar box diatas.

Komponen yg dibutuhkan

1. Selector switch., 2 posisi. (Manual – auto).
2. Push Button On 1 bh.
3. Push Button Off 1 bh.
4. Pilot lamp 2 bh (Power On dan Pump On).
5. MCB 2 A, 1 bh.
6. Relay AC 220 Volt, 1 NO dan 1 NC.
7. Level switch 1 bh.
8. Terminal konektor 6 Kutub, 1 bh.

Langkah kerja

1. Merencanakan system yang bekerja pada Panel dan pompa.
2. Membuat single line diagram.
3. Membuat Layout Baseplate.
4. Membuat Layout Pintu panel.

12.3. Tugas

Membuat gambar design panel pompa air otomatis.

Ketentuan gambar :

1. Menggambar single line diagram. (Pada lembar ke satu).
2. Menggambar layout komponen pada base plate dan
3. Pintu box panel.(Pada lembar ke tiga).

Referensi:

- [3] K. V. Reddy, "Textbook of Engineering Drawing 2nd Edition," *BS Publ.*, 2008.
- [14] S. Belajar, "Bab 8 alat ukur dan pengukuran listrik," *Alat Ukur dan Pengukuran List.*, 2008.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. H. Istanto, "Gambar Sebagai Alat Komunikasi Visual," *Nirmana*, 2004.
- [2] Risma Dwi Atmajayani, "Implementasi Penggunaan Aplikasi AutoCAD dalam Meningkatkan Kompetensi Dasar Menggambar teknik bagi Masyarakat," *BRILIANT J. Ris. dan Konseptual*, 2018.
- [3] K. V. Reddy, "Textbook of Engineering Drawing 2nd Edition," *BS Publ.*, 2008.
- [4] R. Tri Anggara and S. Haryudo, "PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBANTUAN SOFTWARE AUTOCAD PADA MATA PELAJARAN INSTALASI PENERANGAN LISTRIK DI SMK NEGERI 1 TRENGGALEK," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, 2016.
- [5] "Technical Drawing," in *Engineering Design, Planning, and Management*, 2013.
- [6] S. AlFajri and I. N. Nasution, "APLIKASI MENGGAMBAR TEKNIK BANGUNAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE MANUAL DAN DIGITAL," *Educ. Build.*, 2016.
- [7] F. D. K. Ching, *Arsitektur : Bentuk Ruang dan Tatahan*. 2000.
- [8] F. T. U. N. S. Fajar Maulana, Elizabeth Titiek Winanti, "Relevansi Materi Pembelajaran pada Paket Keahlian Teknik Gambar Bangyu," *J. Kaji. Pendidik. Tek. Bangunan*, 2016.
- [9] Rudy Adipranata, Kartika Gunadi, and Victor Julian Lipesik, "REKONSTRUKSI OBYEK TIGA DIMENSI DARI GAMBAR DUA DIMENSI MENGGUNAKAN METODE GENERALIZED VOXEL COLORING-LAYERED DEPTH IMAGE," *J. Inform.*, 2008.
- [10] K. Kriswanto and D. Al-Janani, "PENINGKATAN KOMPETENSI MEMBACA GAMBAR PROYEKSI

- MENGGUNAKAN PART DESIGN DAN DRAFTING SOFTWARE CATIA V5R14,” *J. Pendidik. Tek. Mesin Unnes*, 2011.
- [11] H. Irawan and N. Sitanggang, “MENINGKATKAN HASIL BELAJAR AUTOCAD PADA MATA PELAJARAN GAMBAR KONSTRUKSI BANGUNAN PADA PESERTA DIDIK KELAS XI PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK GAMBAR BANGUNAN SMK NEGERI 1 STABAT,” *Educ. Build.*, 2015.
- [12] T. S. F. T. U. N. S. Maulana, Fajar, Elizabeth Titiek Winanti, “Relevansi Materi Pembelajaran pada Paket Keahlian Teknik Gambar Bangunan pada Kurikulum 2013 terhadap Kebutuhan Tenaga Kerja di Konsultan Perencana,” *J. Kaji. Pendidik. Tek. Bangunan*, 2016.
- [13] R. RULLY, “MERENCANAKAN DAN MERANCANG RUMAH TINGGAL YANG OPTIMAL,” *J. Tek. Sipil dan Arsit.*, 2014.
- [14] S. Belajar, “Bab 8 alat ukur dan pengukuran listrik,” *Alat Ukur dan Pengukuran List.*, 2008.
- [15] B. Fauzy, . A., and P. Salura, “MEMAHAMI RELASI KONSEP FUNGSI, BENTUK DAN MAKNA ARSITEKTUR RUMAH TINGGAL MASYARAKAT KOTA PESISIR UTARA DI KAWASAN JAWA TIMUR (Kasus Studi Rumah Tinggal di Kampung Karangturi dan Kampung Sumber Girang, Lasem),” *Dimens. (Jurnal Tek. Arsitektur)*, 2012.
- [16] R. Sumiati and K. Amri, “Rancang bangun micro turbin angin pembangkit listrik untuk rumah tinggal di daerah kecepatan angin rendah,” *J. Tek. Mesin*, 2014.
- [17] F. Nusawiguna, “PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN KIT LISTRIK DAN PHET MELALUI MODEL KOOPERATIF STAD PADA SISWA KELAS V SD,” *J. Rev. Pendidik. Dasar J. Kaji. Pendidik. dan Has. Penelit.*, 2017.
- [18] Jamaaluddin, I. Robandi, I. Anshory, Mahfudz, and R.

- Rahim, "Application of interval type-2 fuzzy inference system and big bang big crunch algorithm in short term load forecasting new year holiday," *J. Adv. Res. Dyn. Control Syst.*, 2020.
- [19] Jamaaluddin and Sumarno, "Perencanaan Sistem Pentanahan Tenaga Listrik Terintegrasi Pada Bangunan," *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 29–33, 2017.
- [20] B. S. Nasional, *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*, 2000th ed. Jakarta, 2000.
- [21] "KORSLETING LISTRIK PENYEBAB KEBAKARAN PADA RUMAH TINGGAL ATAU GEDUNG," *Edu Elektr. J.*, 2014.

BIODATA PENULIS



Jamaaluddin, lahir di Surabaya, 17 Oktober 1970, anak pertama dari lima bersaudara dari pasangan Drs. H. Isra' Kusnoto, Msi dan Hj. Indah Rahayu. Penulis tercatat sebagai dosen tetap di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo pada tahun 2013, pada Program Studi Teknik Elektro. Latar belakang Pendidikan pendidikan penulis dimulai pada jenjang Sekolah Dasar Pada

SDN. Gading 1, Surabaya; Sekolah Menengah Pertama Negeri 9, Surabaya; Sekolah Menengah Pertama Negeri-1, Surabaya; dilanjutkan dengan pendidikan pada jenjang Strata-1 pada Universitas Brawijaya Malang Jurusan Teknik Elektro dengan konsentrasi pada Sistem Tenaga Listrik lulus tahun 1992; Jenjang pendidikan Master dilakukannya pada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Jurusan Magister Manajemen dengan konsentrasi Manajemen Sumber Daya Manusia lulus pada tahun 2013; Alhamdulillah pada tahun 2020 telah menyelesaikan studi Doktorat (S-3) pada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan konsentrasi pada Sistem Tenaga Listrik dengan disertasi Tentang "Peramalan Beban Jangka Sangat Pendek Dengan Menggunakan Interval Fuzzy type 2, dan algoritma Big Bang Big Crunch (Beban Sistem Kelistrikan Jawa Bali)". Dalam karirnya sebagai Dosen di UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO (UMSIDA) yang dilakukannya semenjak tahun 2013, penulis juga aktif dalam melakukan penelitian, utamanya berkaitan dengan kegiatan yang berkaitan dengan Sumber Daya Manusia, Bidang Konversi Energi Listrik pada bidang Energi Baru Terbarukan, dan pada Sistem Tenaga Listrik. Beberapa hasil penelitiannya sudah dipublikasikan baik secara Nasional maupun Internasional, seperti pada event IEEE Regional Asean, dan GCEAS di Hokkaido-Japan. Semua penelitian yang dilakukan mendapatkan hibah baik dari KEMENRISTEK DIKTI maupun dari internal UMSIDA. Disamping aktif sebagai dosen tetap,

penulis juga mempunyai beberapa usaha di bidang Kontraktor Elektrikal Mekanikal yang telah ditekuninya sejak tahun 2000, dan di bidang Umrah dan Haji Plus sejak tahun 2010. Beberapa buku sudah dibuat oleh penulis sejak usia muda antara lain : Pembuatan naskah skenario Drama Televisi pada tahun 1986 yang berjudul **“Sang Darim”**; Pembuatan buku yang berjudul **“Perjalanan sebuah batu”** pada tahun 1995; Buku **“Bimbingan Manasik haji dan Umrah”** pada tahun 2003; Buku **“Tuntunan Doa Umrah dan Haji”** pada tahun 2003; Buku **“Aduhai Haji”** pada tahun 2005; Buku **“Pegangan Training Of Tour Leader Umrah dan Haji”** pada tahun 2013; Buku **“Pentanahan Sistem Tenaga Listrik”** pada tahun 2016; dan buku ini yang berjudul **“Ayo Menjadi Pewirausaha”** yang berisikan tips menjadi pengusaha tahun 2018. **“Buku Ajar Bahan – Bahan Listrik-**

Struktur Atom pembentuk bahan- Isolator, Konduktor dan Semi Konduktor” pada tahun 2017-2018, Saat ini sebagai bentuk Catur Darma Perguruan Tinggi Muhammadiyah penulis juga menjadi Praktisi HYPNOTERAPHIST untuk membantu siapapun yang mengalami gangguan psikis, dan menjadi MOTIVATOR Kewirausahaan pada beberapa perusahaan, sekolah maupun perbankan.



R. Dwi Hadidjaja RS, lahir di Surabaya, 23 Juli 1967, Penulis tercatat sebagai dosen tetap di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo pada tahun 2010, pada Program Studi Teknik Elektro. Latar belakang pendidikan pada jenjang Strata-1 pada Universitas Muhammadiyah Surabaya Jurusan Teknik Elektro, dan jenjang Strata-2 Magister Teknik di Universitas Brawijaya Malang.