



PENGANTAR MENGGAMBAR TEKNIK AUTOCAD ELECTRICAL.

Muhammad Irwanto, S.T., M.T., Ph.D., IPM., Eng Tech.

Yoga Tri Nugraha, S.T., M.T., CST., CMPA

Achmad Ridwan, S.T., M.Si

PENGANTAR MENGGAMBAR TEKNIK AUTOCAD ELECTRICAL

**Muhammad Irwanto, S.T., M.T., Ph.D., IPM., Eng Tech.
Yoga Tri Nugraha, S.T., M.T., CST., CMPA
Achmad Ridwan, S.T., M.Si**



PENGANTAR MENGGAMBAR TEKNIK AUTOCAD ELECTRICAL

Tim Penulis:

**Muhammad Irwanto
Yoga Tri Nugraha
Achmad Ridwan**

Desain Cover:

Septian Maulana

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

Yoga Tri Nugraha

ISBN:

978-623-500-100-5

Cetakan Pertama:

Mei, 2024

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA MEDIA UTAMA

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: @penerbitwidina

Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, buku ini dapat terselesaikan dengan baik. Buku ini merupakan hasil kerjasama dan dedikasi dari banyak pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Buku ajar ini disusun dengan tujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif dan mendalam mengenai subjek yang dibahas. Saya berharap bahwa buku ini akan menjadi panduan yang bermanfaat bagi para pembaca dalam mempelajari materi-materi yang terdapat di dalamnya.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pembuatan buku ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga buku ini dapat menjadi sumber pengetahuan yang bermanfaat dan dapat digunakan secara luas oleh para pembaca.

Akhir kata, kami mohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan yang terdapat dalam buku ini. Kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan guna perbaikan di masa yang akan datang. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi pembaca.

Mei, 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 DESAIN/PEMBUATAN DENGAN BANTUAN KOMPUTER	1
A. Pendahuluan	1
1. Desain Dengan Bantuan Komputer (<i>Computer Aided Design/ CAD</i>).....	1
2. Pembuatan Dengan Bantuan Komputer (<i>Computer Aided Manufacture/ CAM</i>).....	5
B. Latihan	7
BAB 2 GRAFIK KOMPUTER	9
A. Pendahuluan	9
1. Transformasi Geometri 2D	9
a. Penskalaan	10
b. Translasi	13
c. Pencerminan	15
d. Rotasi	17
2. Transformasi 3D	20
B. Latihan	22
BAB 3 PENGANTAR AUTOCAD ELECTRICAL 2022	23
A. Pendahuluan	23
1. Persyaratan Sistem Komputer Untuk AutoCAD Electrical 2022	23
2. Memulai Penggunaan AutoCAD Electrical 2022	24
a. Memulai Menggambar	29
b. Menyimpan Gambar	32
c. Pengaturan Awal Dalam Penggambaran	33
d. Pemilihan Objek	37
3. Dasar-Dasar Penggambaran	38
a. Menggambar Garis	39
b. Menggambar Lingkaran	43
c. Menggambar Persegi Empat	44
d. Menggambar Elips	46

e.	Menggambar Poligon	47
f.	Menggambar Busur	52
4.	Memodifikasi Objek Gambar	55
a.	Menghapus (<i>Erase</i>) Objek	55
b.	Memindahkan (<i>Move</i>) Objek	56
c.	Menyalin (<i>Copy</i>) Objek	58
d.	Mencerminkan (<i>Mirror</i>) Objek	60
e.	Memutar (<i>Rotate</i>) Objek	61
f.	Menskalakan (<i>Scale</i>) Objek	63
g.	Memfillet (<i>Fillet</i>) Objek	65
h.	Memotong (<i>Trim</i>) Objek	67
B.	Latihan	70
BAB 4 MENGGAMBAR SIMBOL-SIMBOL		
LISTRIK DAN INSTALASI SEDERHANA		71
A.	Pendahuluan	71
1.	Simbol-Simbol Listrik	71
a.	Simbol Saklar Tunggal	73
b.	Simbol Saklar Seri	76
c.	Simbol Saklar Tukar	77
d.	Stop Kontak Tanpa Arde	78
e.	Stop Kontak Dengan Arde	79
f.	Lampu Pijar	80
g.	Lampu TL	81
h.	<i>Magnetic Circuit Breaker</i> (MCB)	81
2.	Instalasi Listrik Sederhana	83
B.	Latihan	93
DAFTAR PUSTAKA		95
PROFIL PENULIS		96



DESAIN/PEMBUATAN DENGAN BANTUAN KOMPUTER

A. PENDAHULUAN

Desain dengan bantuan computer (*computer aided design/CAD*) dan pembuatan dengan bantuan computer (*computer aided manufacture / CAM*) atau sering disingkat sebagai CAD/CAM merupakan dua bagian yang tidak terpisahkan. Kedua-duanya saling berkaitan untuk mencapai satu kerja teknik yang diharapkan.

Pada bab ini akan dibahas CAD/CAM yang meliputi defenisi, perangkat lunak dan alat pembuatan kerja-kerja teknik yang sering digunakan. Satu proses yang dimulai dengan mendesain benda kerja sampai proses pembuatan benda kerja tersebut yang dilakukan oleh mesin-mesin automatic yang kesemuanya berazaskan komputer. CAD/CAM ini diperlukan untuk mempercepat proses desain, mempercepat proses pembuatan dan juga untuk mendapatkan hasil akhir benda kerja yang berkualitas, Ketika CAD dan CAM digabungkan, mesin CNC dapat menerjemahkan CAD untuk membuat benda kerja dengan CAM.

1. Desain Dengan Bantuan Komputer (*Computer Aided Design/ CAD*)

Desain merupakan satu kegiatan yang perlu untuk diorganisasi dengan baik dan mempertimbangkan semua pengaruh terhadap keberhasilan produk yang sedang dikembangkan. Produk di sini berarti satu komponen



GRAFIK KOMPUTER

A. PENDAHULUAN

Salah satu elemen penting dalam sistem CAD/CAM adalah komponen perangkat lunak yang terkait dengan manipulasi elemen geometris. Fungsionalitas interaksi pengguna sistem CAD/CAM sangat dipengaruhi oleh komponen ini. Komponen yang diperlukan dari tampilan grafik komputer dan fasilitas manipulasi akan dibahas dalam Bab ini, terutama permasalahan transformasi geometri 2D dan 3D yang banyak melibatkan dalam teknik penggambaran.

1. Transformasi Geometri 2D

Geometri biasanya mengikut sistem koordinat kartesius yang ditentukan oleh arah koordinat X , Y dan Z . Ketiga sumbu tersebut saling tegak lurus Bersama dan mengikut sistem tangan kanan. Dalam menangani informasi geometris, seringkali diperlukan transformasi geometri. Transformasi sebenarnya mengubah geometri dari satu sistem koordinat ke sistem koordinat lainnya. Pada umumnya, terdapat empat jenis transformasi seperti ditunjukkan Gambar 2.1, yaitu;

- 1) Penskalaan
- 2) Translasi
- 3) Pencerminan
- 4) Rotasi



PENGANTAR AUTOCAD ELECTRICAL 2022

A. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan AutoCAD Electrical 2022 sebagai pengantar perangkat lunak yang digunakan dalam menggambar Teknik. Penjelasan yang diberikan meliputi sistem komputer yang dikehendaki untuk mengoperasikan AutoCAD Electrical 2022. Pengantarmukaan (*interface*) AutoCAD Electrical 2022, bagaimana memulai, menyimpan dan membuka fail akan dijelaskan dalam bab ini. Setting, draf dan anotasi daripada AutoCAD Electrical 2022 juga dijelaskan dalam bab ini.

1. Persyaratan Sistem Komputer Untuk AutoCAD Electrical 2022

AutoCAD Electrical 2022 merekomendasikan penggunaan sistem operasi 64-bit jika bekerja dengan kumpulan data besar, awan titik (*point clouds*) dan pemodelan 3D diperlukan jika menggunakan dokumentasi model (model documentation) atau titik awan (*point clouds*). AutoCAD Electrical 2022 memerlukan toolset khusus untuk sistem jendela (*window*) seperti ditunjukkan Tabel 3.1, dan persyaratan khusus untuk data besar, awan titik (*point clouds*) dan pemodelan 3D seperti ditunjukkan Tabel 3.2.



MENGGAMBAR SIMBOL-SIMBOL LISTRIK DAN INSTALASI SEDERHANA

A. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah menggambar simbol-simbol listrik dengan menggunakan perintah dasar penggambaran pada AutoCAD Electrical 2022 sebagaimana yang telah dijelaskan pada Bab III. Pada dasarnya simbol-simbol listrik memiliki bentuk gambar yang sederhana, tetapi dalam penggambarannya di dalam AutoCAD Electrical 2022 diperlukan kemampuan dasar untuk menggambarinya. Perintah-perintah dasar penggambaran dapat diterapkan untuk penggambaran simbol-simbol listrik tersebut.

Simbol-simbol listrik yang telah dibuat digunakan untuk menggambarkan instalasi listrik sederhana berupa pengoperasian satu lampu dan beberapa lampu tersambung paralel dengan saklar tunggal. Panjang kabel, ukuran kabel dan jarak lampu dari saklar tunggal dan kable sebagai sumber tegangan utama diberikan dalam penggambaran.

1. Simbol-Simbol Listrik

Simbol-simbol listrik digambarkan dan disediakan dalam AutoCAD Electrical 2022 adalah untuk memudahkan dalam penggambaran lanjut pada instalasi listrik baik dalam sistem satu fasa maupun sistem tiga fasa. Simbol-simbol listrik yang telah selesai dibuat biasanya dapat dimasukkan

DAFTAR PUSTAKA

- Chapman, J. (2016). AutoCAD Electrical 2017 for Electrical Control Designers (22nd ed.). CAD/CIM Technologies.
- Tickoo, S. (2018). AutoCAD Electrical 2019 for Electrical Control Designers (15th ed.). Cadcim Technologies.
- Wilson, M., & Planchard, M. (2019). AutoCAD Electrical 2020 for Electrical Control Designers (11th ed.). SDC Publications.
- Blachut, B., & Kularatne, A. (2017). Mastering AutoCAD Electrical 2018 (1st ed.). Packt Publishing.
- Hagen, T. (2015). AutoCAD Electrical 2016 Black Book (1st ed.). CreateSpace Independent Publishing Platform.

PROFIL PENULIS



Ir. Muhammad Irwanto, ST., MT., Ph.D. IPM, Eng. Tech., lahir di Tebing Tinggi tanggal 27 Oktober 1974. Penulis menyelesaikan pendidikan (S1) di Institut Teknologi Medan (ITM) Medan pada Jurusan Teknik Elektro pada tahun 1998, menyelesaikan pendidikan di program Pascasarjana (S2) Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta pada tahun 2002. Sedangkan jenjang program Pascasarjana (S3) diselesaikan Penulis pada Jurusan Teknik

Elektro di Universiti Malaysia Perlis (UniMAP) pada tahun 2013. Sejak mahasiswa S1 di tahun 1995-1997 Penulis aktif sebagai Asisten Laboratorium Fisika Dasar di ITM. Karir sebagai Dosen Tetap di ITM diawali oleh penulis pada tahun 1999, sehingga tahun 2008 Penulis juga aktif mengajar di Akademi Teknik Deli Serdang (ATDS), Universitas Al-Hazar, Akademi Manajemen Ilmu Komputer (AMIKOM) BINANIKA, Politeknik LP3i, dan Universitas Medan Area (UMA). Saat ini Penulis sebagai peneliti di Program Teknik Elektro Universitas Prima Indonesia (UNPRI). Penulis juga merupakan anggota Pusat Kecemerlangan Energi Terbarukan, Fakultas Kejuruteraan & Teknologi Elektrik, Universiti Malaysia Perlis (UniMAP). Minat penelitian Penulis meliputi elektronika daya, stabilitas sistem tenaga listrik, energi surya dan sistem aplikasi fotovoltaik. Penulis memiliki 115 dokumen di pangkalan data SCOPUS dengan H-index 20. Penulis dapat dihubungi di email: muhammadirwanto@unprimdn.ac.id atau irwanto@unimap.edu.my.



Yoga Tri Nugraha, S.T., M.T., CST, CMPA, lahir di Medan tanggal 02 Maret 1992. Penulis menyelesaikan pendidikan (S1) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) Medan pada Jurusan Teknik Elektro pada tahun 2016, menyelesaikan pendidikan di program Pascasarjana (S2) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) Medan pada tahun 2019. Sejak mahasiswa S1 hingga S2 di tahun 2014-2019 Penulis aktif

sebagai Asisten Laboratorium Dasar Sistem Kontrol, Dasar Konversi Energi Listrik dan Mesin-Mesin Listrik di UMSU. Karir sebagai Dosen Tetap dan Ketua Program Studi Teknik Elektro di UNPRI diawali oleh penulis pada tahun 2020 sehingga tahun 2024. Saat ini penulis sebagai Dosen Tetap dan Ketua Program Studi Teknik Elektro di Universitas Al-Azhar Medan. Penulis juga aktif mengajar di SMK Tritech Informatika Medan. Saat ini Penulis sebagai peneliti di Program Studi Teknik Elektro Universitas Al-Azhar Medan. Penulis juga pernah menjadi pembicara Internasional pada Event Melaka International Virtual Mobility Program 2023 dan Webinar Fakultas Kejuruteraan Elektronik dan Kejuruteraan Komputer Universiti Teknikal Malaysia Melaka. Minat penelitian Penulis meliputi *electrical & electronic engineering, biomedical & robotic engineering* dan *artificial intelligence*. Penulis memiliki 6 dokumen di pangkalan data SCOPUS dengan H-index 1. Penulis dapat dihubungi di email: yogatrinugraha@alazhar-university.ac.id atau yogatrinugraha16@gmail.com



Achmad Ridwan, S.T., M.Si, seorang penulis dan dosen tetap Prodi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Prima Indonesia Medan Sumatera Utara. Lahir di Medan, 27 Desember 1978 Sumatera Utara. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Alm. Zainuddin Chaniago dan Ibu Almh. Nurbidah Pohan. Ia menamatkan pendidikan program Sarjana (S1) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Prodi Teknik

Elektro dan menyelesaikan Program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Sumatera Utara Konsentrasi di bidang Sistem Operasi dan Produksi, Sistem Kontrol, Robotik dan Otomasi. Buku yang telah ditulis dan terbit berjudul di antaranya: Tren Bisnis Digital (Optimasi & Optimalisasi Usaha Berbasis Digitalisasi), Pemanfaatan Dan Penerapan Internet Of Things (Iot) Di Berbagai Bidang (Studi Kasus & Implementasi Pemanfaatan serta Penerapan IoT dalam berbagai Bidang), Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak, Technopreneuship (Ide Dalam Menggapai Kesuksesan Di Era Digital), Belajar Dasar Mikrokontroler Arduino (Teori dan Praktek), Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak, LITERASI DIGITAL: Pengetahuan & Transformasi Terkini Teknologi Digital Era Industri 4.0 dan Society 5.0, Pengantar Sistem Digital. Penulis dapat dihubungi di email: achmadridwan@unprimdn.ac.id atau aridone09@gmail.com.

PENGANTAR MENGGAMBAR TEKNIK AUTOCAD ELECTRICAL

Dalam buku "Pengantar Menggambar Teknik (AutoCAD Electrical)", pembaca akan diajak dalam petualangan mendalam dalam dunia desain listrik modern. Dengan sorotan utama pada penggunaan teknologi komputer, buku ini mengeksplorasi konsep-konsep dasar desain listrik yang didukung oleh perangkat lunak terkemuka, AutoCAD Electrical 2022. Langkah demi langkah, pembaca akan dipandu melalui proses desain dan pembuatan dengan bantuan komputer, memperoleh pemahaman yang kokoh tentang bagaimana teknologi memperkaya kreativitas dalam bidang teknik. Melalui grafik komputer yang memikat, pembaca akan diajak menelusuri kemungkinan tanpa batas dalam menciptakan simbol-simbol listrik yang efektif dan efisien. Buku ini tidak hanya memberikan pemahaman tentang penggunaan AutoCAD Electrical, tetapi juga menyoroti pentingnya memahami makna dan aplikasi dari setiap simbol listrik yang digunakan dalam instalasi sederhana. Dengan demikian, pembaca dapat menghasilkan desain yang presisi dan sesuai standar industri. Berkat pendekatan yang praktis dan sistematis, buku ini tidak hanya relevan bagi para pemula yang ingin mempelajari dasar-dasar desain listrik, tetapi juga bermanfaat bagi para profesional yang ingin memperdalam pengetahuan mereka dalam penggunaan AutoCAD Electrical. Dengan kata lain, "Pengantar Menggambar Teknik (AutoCAD Electrical)" adalah panduan yang tak tergantikan bagi siapa pun yang ingin menjelajahi potensi penuh teknologi dalam menciptakan desain listrik yang inovatif dan efisien.