



Teknik Pengukuran **LISTRIK DASAR**

Reza Abdu Rahman



Teknik Pengukuran
LISTRIK DASAR

Reza Abdu Rahman



TEKNIK PENGUKURAN LISTRIK DASAR

Penulis:
Reza Abdu Rahman

Desain Cover:
Septian Maulana

Sumber Ilustrasi:
www.freepik.com

Tata Letak:
Handarini Rohana

Editor:
N. Rismawati

ISBN:
978-623-459-475-1

Cetakan Pertama:
Mei, 2023

Tanggung Jawab Isi, pada Penulis

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

by Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung

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

PENERBIT:

WIDINA BHAKTI PERSADA BANDUNG

(Grup CV. 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](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Pengukuran merupakan aspek penting dalam proses rekayasa dan pekerjaan keteknikan. Aspek ini sangat esensial dalam proses pekerjaan *engineering* yang mana sering dijadikan syarat utama sebelum memulai suatu pekerjaan rekayasa. Tingkat kepentingan yang sangat tinggi ini dijadikan sebagai pertimbangan penting untuk dimasukkannya mata kuliah pengukuran pada beberapa bidang studi keteknikan.

Pengukuran kelistrikan merupakan cabang proses pengukuran yang dibutuhkan sebagai salah satu keahlian utama yang harus dikuasai oleh seorang lulusan bidang studi teknik, khususnya untuk bidang teknik mesin dan kelistrikan. Bidang teknik mesin sendiri sering bersinggungan secara langsung dengan proses pengukuran kelistrikan dikarenakan adanya beberapa peralatan yang berfungsi sebagai mesin listrik, termasuk juga pada aspek sistem kendali dan rekayasa dari otomasi proses.

Dari berbagai macam besaran kelistrikan, tegangan (V), hambatan (R) dan kuat arus (I) merupakan besaran paling utama untuk dikuasai. Besarnya daya listrik (P) merupakan fungsi turunan dari ketiga satuan tersebut. Tegangan dan hambatan berkaitan dengan model rangkaian sedangkan kuat arus menjadi nilai penting dalam rangkaian itu sendiri terkait dengan karakteristik operasinya, terkhusus untuk mesin listrik.

Buku ini secara spesifik diarahkan pada aspek keterampilan yang diperkuat dengan pengetahuan dasar yang berguna secara praktis untuk penguasaan pengukuran kelistrikan. Desain dan gaya penulisan dibuat dalam bentuk nyata yang dapat dijadikan sebagai panduan teknis maupun proses pelatihan. Pembahasan lebih bersifat pendekatan aktual dengan karakteristik yang sesuai dengan kondisi dan peralatan yang umum beredar di pasaran. Pola latihan pada akhir bahasan disusun untuk membangun pola pikir bawah sadar sehingga terbentuk kebiasaan praktis dalam proses pengukuran listrik.

Terdapat 4 (empat) pokok bahasan yang sangat penting dan saling mendukung untuk operasi pengukuran besaran listrik. Model kasus yang diberikan dan model lembar kerja yang disajikan memudahkan proses penguasaan sehingga kegiatan belajar dan latihan aktual dapat dibuat lebih terarah. Semoga dengan hadirnya buku ini memberikan satu pemahaman utuh terkait dengan pengukuran kelistrikan menggunakan Avometer dan amperemeter (baik digital maupun analog) dan membangun kompetensi yang kuat untuk menjamin kualitas lulusan yang baik.

Jakarta, Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 PENGANTAR MULTIMETER DAN AMPEREMETER	1
A. Deskripsi dan Tujuan BAB I	1
B. Pengukuran Kelistrikan	1
C. Alat Ukur Listrik	3
D. AVO-meter	6
E. Amperemeter	10
F. Latihan BAB 1	11
BAB 2 PENGUKURAN TEGANGAN	15
A. Deskripsi dan Tujuan BAB II	15
B. Hal Penting dalam Penggunaan Multimeter untuk Mengukur Tegangan	15
C. Pengukuran Tegangan DC	16
D. Pengukuran Tegangan DC Seri	18
E. Pengukuran Tegangan DC Paralel	21
F. Pengukuran Tegangan AC	23
G. Latihan BAB II	24
BAB 3 PENGUKURAN TAHANAN	29
A. Deskripsi dan Tujuan BAB III	29
B. Hal Penting dalam Penggunaan Multimeter untuk Mengukur Tahanan	29
C. Pengukuran Tahanan Tunggal	30
D. Pengukuran Tahanan Seri	31
E. Pengukuran Tahanan Paralel	34
F. Latihan BAB III	38
BAB 4 PENGUKURAN KUAT ARUS	43
A. Deskripsi dan Tujuan BAB IV	43
B. Hal Penting dalam Penggunaan Amperemeter untuk Mengukur Kuat Arus	43
C. Pengukuran Kuat Arus	44
D. Latihan Kegiatan 4	48

DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN-LAMPIRAN	52
PROFIL PENULIS	70



PENGANTAR MULTIMETER DAN AMPEREMETER

A. DESKRIPSI DAN TUJUAN BAB I

Materi pada BAB I fokus pada pengantar tentang definisi pengukuran, karakteristik alat ukur serta tipe dan jenis multimeter dan amperemeter. Setelah mengikuti pembahasan BAB I pada modul ini, diharapkan mahasiswa mampu:

Pada aspek pengetahuan:

1. Mengartikan prinsip pengukuran kelistrikan
2. Mengklasifikasikan alat pengukuran kelistrikan

Pada aspek keterampilan:

1. Menyesuaikan jenis alat ukur kelistrikan terhadap besaran kelistrikan yang diukur
2. Menerapkan prinsip pengukuran kelistrikan yang sesuai untuk besaran kelistrikan tertentu

B. PENGUKURAN KELISTRIKAN

Definisi dari pengukuran adalah membandingkan antara satu besaran dengan besaran lainnya. Dari definisi tersebut dapat diartikan bahwa kegiatan mengukur merupakan kegiatan membandingkan suatu nilai X (**yang diukur**) dengan nilai Y (**standar nilai ukuran**). Nilai standar



PENGUKURAN TEGANGAN

A. DESKRIPSI DAN TUJUAN BAB II

Materi pada BAB II fokus pada pengukuran tegangan dengan menggunakan multimeter digital untuk sumber tegangan AC dan DC serta pada hubungan rangkaian tegangan DC. Setelah mengikuti pembahasan BAB II pada modul ini, diharapkan mahasiswa mampu:

Pada aspek pengetahuan:

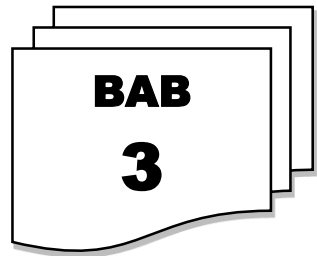
1. Mendeteksi nilai suatu sumber tegangan menggunakan multimeter digital
2. Membandingkan hasil pengukuran tegangan dengan nilai perhitungan berdasarkan teori yang sesuai

Pada aspek keterampilan:

1. Menunjukkan prosedur pengukuran tegangan menggunakan multimeter sesuai dengan Standar Operasional Prosedur
2. Merumuskan nilai pengukuran menggunakan perhitungan yang dibuktikan dengan penggunaan multimeter digital

B. HAL PENTING DALAM PENGGUNAAN MULTIMETER UNTUK MENGUKUR TEGANGAN

1. Pastikan alat ukur dalam kondisi baik, tidak basah dan berfungsi



PENGUKURAN TAHANAN

A. DESKRIPSI DAN TUJUAN BAB III

Materi pada BAB III fokus pada pengukuran tahanan dengan menggunakan multimeter digital untuk tahanan tunggal, tahanan dirangkai seri dan paralel. Setelah mengikuti pembahasan BAB III pada modul ini, diharapkan mahasiswa mampu:

Pada aspek pengetahuan:

1. Mendeteksi nilai suatu hambatan menggunakan multimeter digital
2. Membandingkan hasil pengukuran hambatan dengan nilai perhitungan berdasarkan teori yang sesuai

Pada aspek keterampilan:

1. Menunjukkan prosedur pengukuran tahanan menggunakan multimeter sesuai dengan Standar Operasional Prosedur
2. Merumuskan nilai pengukuran menggunakan perhitungan yang dibuktikan dengan penggunaan multimeter digital

B. HAL PENTING DALAM PENGGUNAAN MULTIMETER UNTUK MENGUKUR TAHANAN

1. Pastikan alat ukur dalam kondisi baik, tidak basah dan berfungsi
2. Pastikan anda mengetahui APA yang diukur dan BERAPA nilai yang akan diukur



PENGUKURAN KUAT ARUS

A. DESKRIPSI DAN TUJUAN BAB IV

Materi pada BAB IV fokus pada pengukuran kuat arus dengan menggunakan amperemeter digital untuk suatu rangkaian listrik. Setelah mengikuti pembahasan BAB IV pada modul ini, diharapkan mahasiswa mampu:

Pada aspek pengetahuan:

1. Mendeteksi nilai kuat arus pada rangkaian menggunakan amperemeter digital
2. Membandingkan hasil pengukuran kuat arus dengan nilai perhitungan berdasarkan teori yang sesuai

Pada aspek keterampilan:

1. Menunjukkan prosedur pengukuran kuat arus menggunakan amperemeter digital sesuai dengan Standar Operasional Prosedur
2. Merumuskan nilai pengukuran menggunakan perhitungan yang dibuktikan dengan penggunaan amperemeter digital

B. HAL PENTING DALAM PENGGUNAAN AMPEREMETER UNTUK MENGUKUR KUAT ARUS

1. Pastikan alat ukur dalam kondisi baik, tidak basah dan berfungsi

DAFTAR PUSTAKA

- John Bird, 2007, Electrical and Electronic Principles and Technology
- S. Tumanski, 2006, Principles of Eletrical Measurement
- Thomas L. Floyd dan David M. Buchla, 2013, Electronics Fundamentals: A Systems Approach
- Toyota Astra Motor, 2011, New Step 1 Training Manual
- Training Support and Development Hyundai Motor Company, Dasar kelistrikan
- Willem, 2013, Teknik Listrik Dasar Otomotif

PROFIL PENULIS

Reza Abdu Rahman, S.Pd., M.T.



Pendidikan vokasi Teknik Otomotif berhasil diselesaikan pada Tahun 2008, kemudian melanjutkan program Strata-I di Universitas Negeri Jakarta dan lulus pada tahun 2014 untuk program studi pendidikan teknik mesin. Penulis aktif di Pendidikan Vokasi mulai tahun 2013-2019 di SMKN 10 Kota Bekasi dan menjabat sebagai Kepala Program Keahlian Teknik Otomotif. Penulis melanjutkan pendidikan S2 di Magister Teknik Mesin Universitas Pancasila dan lulus pada tahun 2020. Mulai tahun 2019, penulis aktif pada bidang STEM dengan fokus pada *Engineering Program for High School*, dan menjadi Guru tamu di *HighScope* Indonesia Institute serta mulai aktif menjadi Dosen di Universitas Pancasila Sejak Tahun 2021. Fokus penelitian penulis adalah bidang penyimpanan energi dan hibridisasi sistem *renewable energy*, khususnya *solar thermal system*.

Teknik Pengukuran LISTRIK DASAR

Penggunaan Avometer dan amperemeter sangat erat dengan pekerjaan rekayasa dan keteknikan, khususnya untuk bidang teknik listrik dan mesin. Buku ini didesain secara rinci dan spesifik untuk penguasaan kompetensi pengukuran kelistrikan, khususnya untuk tegangan (V), hambatan (R) dan kuat arus (I). Model pembahasan yang disajikan menggunakan pendekatan praktis sesuai dengan kondisi umum yang ada di lapangan, sehingga pembaca dapat segera membandingkan antara yang dibahas dengan kondisi peralatan yang ada. Pendekatan berbasis *outcome based education* (OBE) disajikan secara komprehensif pada buku ini.

Kejelasan dari tujuan pembahasan, baik aspek pengetahuan dan keterampilan, termasuk bentuk latihan dan studi kasus diharapkan mampu memberikan luaran yang utuh bagi seluruh pembaca. Petunjuk teknis yang disajikan dapat dikembangkan untuk model pelatihan maupun *learning by doing* bagi pemula sehingga aspek keamanan dan keselamatan dapat dijaga dengan baik. Terdapat berbagai macam model kasus, baik untuk pengukuran yang bersifat tidak dialiri listrik maupun model pengukuran langsung (dialiri listrik).

Panduan Standar Operasional Prosedur (SOP) ditulis dengan jelas, kerangka teori dan pembahasan disajikan dalam bentuk pendekatan praktis, memberikan pengetahuan dasar yang berguna dan spesifik bagi pembaca. Lebih lanjut, buku ini dilengkapi juga dengan referensi untuk simulator *online* melalui penggunaan komputer yang terbuka bagi publik dan gratis.

