

MAKALAH
TEKNIK DASAR LISTRIK

Dosen Pengampu :

Drs. Nelson Sinaga, M.Pd.

Muhammad Aulia Rahman S, S.T., M.T.



Disusun Oleh :

Kelompok 1 PTIK B-24

Anggi Syahputri	5242451003
Arisman Viktory Purba	5243151017
M. Khairiel Darmawan	5241151014

PROGRAM STUDI – S1 PENDIDIKAN TEKNOLOGI

INFORMATIKA DAN KOMPUTER

FAKLUTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kita Panjatkan atas Khadirat Tuhan yang Maha Esa, yang berkuasa atas seluruh alam semesta, karena berkat rahmat, taufik serta Hidayah-Nya, maka Makalah Mata Kuliah Teknik Dasar Listrik ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan Makalah ini tidak terlepas dari kesalahan dan sangat jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi sempurnanya laporan ini.

Kami berharap semoga Makalah ini dapat digunakan sebagaimana mestinya dan bisa memberikan manfaat bagi kita semua. Semoga Tuhan yang maha Esa mencurahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua.

Medan, 20 April 2025

Penyusun

Kelompok 1

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Manfaat Penulisan	2
BAB II PEMBAHASAN	3
2.1 Pengertian Teknik Dasar Listrik	3
2.2 Besaran dan Satuan Listrik (Tegangan , Arus, Hambatan dan Daya)	3
2.3 Hukum-hukum Dasar dalam Listrik (Ohm dan Kirchhoff)	6
2.4 Komponen Listrik Dasar (Resistor, Kapasitor, Induktor, Dioda dan Transistor)	7
2.5 Rangkaian Listrik (Seri, Paralel dan Campuran)	12
2.6 Alat Ukur Listrik (Multimeter dan Oscilloscope)	13
2.7 Penerapan Teknik Dasar Listrik dalam Dunia Komputer (Power Supply, Motherboard dan Rangkaian Digital Dll)	16
BAB III PENUTUP	20
3.1 Kesimpulan	20
3.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam zaman digital sekarang, hampir seluruh kegiatan manusia bergantung pada alat elektronik, khususnya komputer. Komputer, yang berfungsi sebagai alat utama dalam teknologi informasi, beroperasi melalui sistem kelistrikan yang rumit namun saling terhubung satu sama lain. Sayangnya, banyak mahasiswa di jurusan komputer yang terfokus hanya pada aspek perangkat lunak dan pemrograman, tanpa mengerti bagaimana perangkat keras bekerja, yang juga memerlukan pemahaman dasar mengenai listrik.

Dasar-dasar teknik listrik adalah hal fundamental yang harus dikuasai agar dapat memahami cara kerja arus listrik di dalam komputer, yang mencakup dari power supply, motherboard, hingga komponen kecil seperti resistor dan kapasitor. Dengan menguasai dasar-dasar listrik, mahasiswa akan lebih siap dalam merakit komputer, mendiagnosis kerusakan perangkat keras, serta melakukan troubleshooting dengan cara yang efisien dan aman.

Pemahaman tentang hal ini juga krusial agar mahasiswa bisa menggunakan alat ukur seperti multimeter, mencegah risiko korsleting, dan menjaga keselamatan kerja ketika berinteraksi dengan rangkaian listrik. Oleh karena itu, penguasaan teknik dasar listrik bukan hanya penting, melainkan juga sangat relevan dengan kebutuhan dalam dunia komputer dan teknologi informasi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa yang dimaksud dengan teknik dasar listrik?
2. Apa saja besaran dan satuan dalam listrik seperti tegangan, arus, hambatan, dan daya?
3. Bagaimana hukum Ohm dan hukum Kirchoff diterapkan dalam rangkaian listrik?
4. Apa saja jenis komponen listrik dasar dan bagaimana fungsinya masing-masing?
5. Bagaimana cara kerja dan perbedaan antara rangkaian listrik seri, paralel, dan campuran?
6. Alat ukur listrik apa saja yang digunakan, dan bagaimana cara penggunaannya?
7. Bagaimana penerapan teknik dasar listrik dalam dunia komputer, khususnya pada power supply, motherboard, dan rangkaian digital?

1.3 Tujuan Penulisan

1. Menjelaskan konsep dan pengertian teknik dasar listrik secara umum.
2. Memberikan pemahaman mengenai besaran dan satuan listrik yang sering digunakan dalam teknik kelistrikan.
3. Menguraikan hukum-hukum dasar listrik seperti hukum Ohm dan Kirchoff yang penting dalam perancangan rangkaian.
4. Mengenalkan berbagai komponen listrik dasar seperti resistor, kapasitor, induktor, dioda, dan transistor.
5. Menjelaskan perbedaan dan fungsi dari rangkaian seri, paralel, dan campuran.
6. Menjelaskan fungsi serta cara penggunaan alat ukur listrik seperti multimeter dan oscilloscope.
7. Menggambarkan penerapan langsung teknik dasar listrik dalam sistem komputer, termasuk power supply, motherboard, dan rangkaian digital.

1.4 Manfaat Penulisan

- Bagi Mahasiswa : Memberikan bekal pengetahuan teknis yang bermanfaat dalam praktik di laboratorium maupun di lapangan, terutama saat menangani perangkat keras komputer.
- Bagi Pendidik : Sebagai bahan ajar yang sistematis dan terstruktur dalam mengajarkan dasar-dasar kelistrikan kepada siswa jurusan komputer.
- Bagi masyarakat umum : Meningkatkan wawasan tentang pentingnya pemahaman listrik dalam kehidupan sehari-hari, khususnya yang berkaitan dengan perangkat digital dan komputer.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 Pengertian Teknik Dasar Listrik

Listrik merupakan arus muatan listrik, biasanya dalam bentuk arus elektron, yang mengalir melalui penghantar seperti kabel. Energi ini menjadi faktor utama yang menghidupkan dan menjalankan hampir seluruh peralatan elektronik, termasuk komputer. Jadi teknik dasar listrik ini merupakan pengetahuan dan keterampilan dasar yang berhubungan dengan prinsip-prinsip, konsep, dan penerapan listrik dalam berbagai sistem dan aplikasi.

Dalam bidang komputer, peran listrik ini sangat penting, yaitu :

1. Mengaktifkan komponen perangkat keras, seperti motherboard, prosesor, RAM, hard disk, dan lain-lain.
2. Mengalirkan sinyal digital di antara komponen dalam wujud pulsa listrik (data bit).
3. Meningkatkan efisiensi operasional sistem, karena kestabilan arus listrik sangat berdampak pada performa dan ketahanan perangkat komputer.
4. Berkontribusi pada pendinginan dan pengaturan daya melalui sistem kelistrikan yang terencana dengan baik (contohnya dalam unit catu daya modular).

Tanpa adanya listrik, komputer tidak akan berfungsi. Bahkan, kerusakan kecil pada sistem dapat terjadi.

2.2 Besaran dan Satuan Listrik (Tegangan, Arus, Hambatan dan Daya)

1. Tegangan Listrik (Voltage)

Tegangan listrik atau beda potensial adalah gaya dorong yang menyebabkan elektron mengalir dari satu titik ke titik lain dalam sebuah rangkaian. Tegangan diukur dalam satuan **Volt (V)** dan merupakan faktor utama yang menentukan besar kecilnya arus listrik.

Tegangan bisa dianalogikan seperti tekanan air dalam pipa yang mendorong air mengalir. Dalam sistem komputer, tegangan yang stabil sangat penting agar komponen seperti motherboard, prosesor, dan memori dapat berfungsi dengan baik.

Rumus Tegangan Listrik :

$$V = I \times R$$

Dimana :

V : Tegangan (Volt)

I : Arus (Ampere)

R : Hambatan (Ohm) Ω

2. Arus Listrik (Current)

Arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir melalui suatu titik dalam rangkaian per satuan waktu. Diukur dalam **Ampere (A)**, arus menunjukkan intensitas aliran elektron dalam sebuah penghantar.

Dalam perangkat komputer, arus yang terlalu besar atau tidak stabil dapat menyebabkan kerusakan, terutama pada komponen sensitif seperti chipset atau power supply.

Rumus Arus Listrik :

$$I = \frac{V}{R}$$

Dimana :

I : Arus (Ampere)

V : Tegangan (Volt)

R : Hambatan (Ohm) Ω

3. Hambatan Listrik (Resistance)

Hambatan adalah besarnya penolakan suatu bahan terhadap aliran arus listrik. Semakin tinggi hambatan, semakin kecil arus yang bisa mengalir. Satuan hambatan adalah **Ohm (Ω)**.

Komponen seperti resistor digunakan untuk mengatur arus agar tidak merusak komponen elektronik dalam suatu rangkaian.

Rumus Hambatan Listrik :

$$R = \frac{V}{I}$$

Dimana :

R : Hambatan (Ohm) Ω

V : Tegangan (Volt)

I : Arus (Ampere)

4. Daya Listrik (Power)

Daya listrik adalah besarnya energi listrik yang dikonsumsi atau dihasilkan dalam suatu rangkaian per satuan waktu. Daya sangat penting dalam menentukan efisiensi dan kapasitas beban suatu sistem. Satuan daya adalah **Watt (W)**. Dalam komputer, daya menentukan konsumsi energi dan efisiensi perangkat. Misalnya, PSU (Power Supply Unit) akan menyesuaikan daya dengan kebutuhan komponen.

$$P = VI$$

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Dimana :

P : Daya Listrik (Watt)

V : Tegangan (Volt)

I : Arus (Ampere)

R : Hambatan (Ohm) Ω

2.3 Hukum-hukum Dasar dalam Listrik (Ohm dan Kirchhoff)

Dalam dunia kelistrikan, terdapat beberapa besaran pokok yang esensial untuk dipahami guna memahami cara kerja listrik dalam sebuah rangkaian. Keempat besaran utama tersebut adalah tegangan (voltase), arus listrik, hambatan listrik, dan daya listrik. Setiap besaran ini memiliki satuan internasional yang diakui dan saling berhubungan melalui hukum-hukum dasar kelistrikan, terutama Hukum Ohm serta rumus-rumus daya.

Pertama, tegangan listrik, yang sering disebut sebagai beda potensial, merupakan dorongan yang memicu aliran arus listrik dalam rangkaian. Tegangan diukur dalam satuan Volt (V), dilambangkan dengan huruf V. Tegangan dapat diibaratkan sebagai tekanan air dalam sebuah selang; semakin tinggi tekanannya, semakin deras aliran air (atau arus listrik) yang mengalir. Biasanya, tegangan diukur dengan menggunakan voltmeter yang dihubungkan secara paralel dengan komponen yang ingin diukur.

Kedua, arus listrik adalah aliran muatan listrik yang bergerak melalui penghantar per satuan waktu. Arus dilambangkan dengan huruf I dan diukur dalam satuan Ampere (A). Semakin banyak muatan listrik yang mengalir setiap detiknya, semakin besar nilai arus tersebut. Arus bisa diibaratkan sebagai volume air yang mengalir melalui selang dalam satu detik. Untuk mengukur arus, digunakan alat bernama amperemeter, yang dipasang secara seri dalam rangkaian. Dalam praktiknya, arus bisa bersifat searah (DC - direct current) seperti pada baterai, atau bolak-balik (AC - alternating current) seperti yang digunakan di rumah.

Ketiga, hambatan listrik mencerminkan kemampuan suatu bahan atau komponen untuk menghalangi aliran arus listrik. Hambatan dilambangkan dengan huruf R dan satuannya adalah Ohm (Ω). Besar hambatan ini dipengaruhi oleh jenis materi, panjang, dan luas penampang dari penghantar. Semakin besar hambatan, semakin sulit arus untuk mengalir. Sebagai contoh, kawat tipis yang terbuat dari isolator memiliki hambatan jauh lebih besar dibandingkan kawat tembaga. Hambatan dapat diukur dengan alat yang disebut ohmmeter, dan biasa digunakan dalam pemeliharaan rangkaian untuk mengecek kondisi komponen.

Keempat, daya listrik merupakan laju penggunaan energi listrik dalam suatu rangkaian. Daya dilambangkan dengan huruf P dan diukur dalam satuan Watt (W). Daya menunjukkan seberapa cepat perangkat mengkonsumsi energi listrik. Misalnya, lampu 100 Watt menggunakan lebih banyak energi dibandingkan lampu 5 Watt setiap detiknya. Rumus dasar untuk menghitung daya adalah $P = V \times I$, namun dapat juga dinyatakan sebagai $P = I^2 \times R$ atau $P = V^2/R$, tergantung pada informasi yang tersedia.

Keempat besaran ini saling berkaitan melalui Hukum Ohm, yang menyatakan bahwa tegangan sebanding dengan arus yang dikalikan dengan hambatan, atau secara matematis dinyatakan sebagai $V = I \times R$. Dengan memahami hubungan ini, kita dapat menganalisis dan merancang rangkaian Listrik dengan lebih mudah dan akurat. Pengetahuan mengenai tegangan, arus, hambatan, dan daya sangat penting, tidak hanya untuk teknisi listrik dan insinyur, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, saat kita memilih lampu, mengatur daya listrik rumah, atau memahami alasan di balik suatu alat elektronik tidak menyala, semua ini berkaitan dengan besaran listrik yang telah dibahas.

2.4 Komponen Listrik Dasar (Resistor, Kapasitor, Induktor, Dioda dan Transistor)

Komponen listrik dasar adalah bagian-bagian penting dalam sistem elektronik yang memiliki fungsi tertentu dalam mengatur, menyimpan, dan memproses arus serta tegangan listrik. Memahami karakteristik, prinsip operasional, dan penerapannya menjadi dasar bagi studi dan pengembangan sistem elektronik yang lebih rumit. Di bagian ini, akan dijelaskan secara mendetail lima komponen utama, yaitu resistor, kapasitor, induktor, dioda, dan transistor.

1. Resistor

Resistor merupakan elemen pasif yang berperan dalam membatasi atau mengontrol besaran aliran listrik dalam sebuah sirkuit. Resistor beroperasi sesuai dengan Hukum Ohm, yang menyatakan bahwa tegangan (V) berkaitan langsung dengan arus (I) serta resistansi (R):

$$V=I \times R$$

Satuan dan Simbol

- Satuan resistansi adalah Ohm (Ω).
- Simbol skematik: zig-zag atau kotak persegi panjang (tergantung standar Amerika atau Eropa).

Jenis-Jenis Resistor

- **Resistor Tetap:** Nilainya tetap, umum digunakan (karbon, logam film).
- **Resistor Variabel (Potensiometer, Rheostat):** Bisa diubah sesuai kebutuhan.
- **Resistor Termistor:** Nilainya berubah tergantung suhu (NTC dan PTC).

- **LDR (Light Dependent Resistor):** Nilainya berubah sesuai intensitas cahaya.

Fungsi Resistor

- Membatasi arus listrik.
- Membagi tegangan (voltage divider).
- Mengatur waktu pada RC (Resistor-Kapasitor) timer.
- Mengatur bias arus pada transistor.

Aplikasi Nyata

Digunakan pada sirkuit pengaman LED, regulator tegangan, pengatur volume, dan osilator RC.

2. Kapasitor

Kapasitor merupakan perangkat yang berperan dalam menyimpan energi listrik untuk jangka waktu tertentu. Energi tersebut disimpan sebagai medan listrik yang terbentuk di antara dua pelat konduktor yang dipisahkan oleh material isolator.

$$Q=C \times V$$

dimana:

- Q = muatan (Coulomb)
- C = kapasitansi (Farad)
- V = tegangan (Volt)

Satuan dan Simbol

- Satuan kapasitansi adalah Farad (F), umumnya dalam mikrofard (μF), nanofard (nF), atau pikofard (pF).
- Simbol: dua garis sejajar.

Jenis-Jenis Kapasitor

- Elektrolit: Polar, kapasitas besar, murah.

- Keramik: Non-polar, stabil, digunakan untuk frekuensi tinggi.
- Film, Mica, Tantalum, dan Supercapacitor.

Fungsi Kapasitor

- Menyaring dan menyetabilkan tegangan DC.
- Menghilangkan noise dalam sinyal AC.
- Menyimpan dan melepaskan energi pada rangkaian switching.
- Digunakan dalam timing (rangkaian RC) dan coupling sinyal.

Aplikasi Nyata

Digunakan dalam power supply (penyaring ripple), rangkaian filter audio, dan sistem memori (RAM).

3. Induktor

Induktor merupakan elemen pasif yang menyimpan energi sebagai medan magnet saat arus mengalir melalui gulungan kawat. Saat terjadi perubahan arus, induktor menghasilkan tegangan induksi (self-induction).

$$V = L \frac{dI}{dt}$$

dimana:

- L = induktansi (Henry)
- dI/dt = laju perubahan arus

Satuan dan Simbol

- Satuan induktansi: Henry (H)
- Simbol: gulungan kawat.

Jenis-Jenis Induktor

- Toroid, Solenoida, Variabel, Ferrite Core, dan Udara.
- Bentuk disesuaikan dengan frekuensi dan kebutuhan daya.

Fungsi Induktor

- Menyaring sinyal frekuensi tinggi (Low-Pass Filter).
- Menyimpan energi dalam konverter daya (Switch Mode Power Supply).
- Digunakan dalam transformator dan sistem transmisi RF.

Aplikasi Nyata

Digunakan dalam speaker, catu daya, wireless charging, radio receiver, dan osilator frekuensi.

4. Dioda

Dioda merupakan elemen semikonduktor yang memungkinkan aliran arus dalam satu arah saja (dari anoda menuju katoda). Dioda juga memiliki tegangan batas tertentu, seperti silikon (0.7V) dan germanium (0.3V).

Jenis-Jenis Dioda

- Dioda Biasa (Rectifier): Penyearah arus AC ke DC.
- Dioda Zener: Mengatur tegangan tetap.
- LED (Light Emitting Diode): Mengubah energi listrik menjadi cahaya.
- Photodiode: Mengubah cahaya menjadi arus listrik.
- Schottky: Tegangan ambang rendah, respon cepat.

Fungsi Dioda

- Penyearah arus (rectifier bridge).
- Proteksi arus balik pada beban induktif.
- Regulator tegangan (Zener).
- Deteksi sinyal frekuensi tinggi.

Aplikasi Nyata

Digunakan pada charger, adaptor, indikator LED, sistem solar panel, dan sensor cahaya.

5. Transistor

Transistor adalah komponen aktif semikonduktor yang dapat digunakan sebagai penguat (amplifier), saklar (switch), atau osilator. Terdiri dari tiga terminal: Basis (B), Emitor (E), dan Kolektor (C).

Jenis-Jenis Transistor

a) BJT (Bipolar Junction Transistor):

- Jenis NPN dan PNP.
- Mengatur arus kolektor melalui arus basis.

b) FET (Field Effect Transistor):

- MOSFET, JFET.
- Mengatur arus melalui tegangan gate.

c) IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor):

- Gabungan kecepatan MOSFET dan kemampuan arus BJT.

Fungsi Transistor

- Sebagai saklar digital (ON/OFF).
- Penguat sinyal lemah.
- Komponen utama pada rangkaian logika digital.
- Pengaturan daya dan tegangan.

Aplikasi Nyata

Digunakan dalam amplifier audio, pemrosesan sinyal digital, inverter tenaga surya, prosesor komputer, dan perangkat komunikasi.

2.5 Rangkaian Listrik (Seri, Paralel dan Campuran)

Dalam sistem kelistrikan, rangkaian listrik terdiri dari susunan berbagai komponen, seperti resistor, kapasitor, sumber tegangan, dan saklar yang dihubungkan sedemikian rupa agar arus listrik dapat mengalir dengan baik. Berdasarkan cara penghubungannya, rangkaian listrik dapat dibagi menjadi tiga jenis utama: rangkaian seri, rangkaian paralel, dan rangkaian campuran (kombinasi). Memahami ketiga jenis rangkaian ini sangat penting, karena masing-masing memiliki karakteristik, kelebihan, dan kekurangan yang mempengaruhi cara kerja serta efisiensi rangkaian.

Rangkaian seri adalah tipe rangkaian di mana semua komponen dihubungkan dalam satu jalur atau lintasan yang sama. Dalam rangkaian ini, arus listrik mengalir secara berurutan melalui setiap komponen. Ciri khas dari rangkaian seri adalah bahwa besar arus yang mengalir tetap sama di setiap titik, sedangkan tegangan terbagi sesuai dengan nilai hambatan masing-masing komponen. Jika salah satu komponen putus, maka seluruh rangkaian akan berhenti berfungsi akibat terputusnya aliran arus. Contoh sederhana dari rangkaian seri dapat dilihat pada lampu hias yang terhubung berderet; jika satu lampu mati, semua lampu akan padam. Untuk menghitung hambatan total dalam rangkaian seri, kita dapat menjumlahkan semua hambatan komponen, yaitu:

$$R_{\text{total}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

Sementara itu, tegangan total adalah hasil penjumlahan tegangan pada masing-masing komponen, dan arus totalnya tetap konstan.

Di sisi lain, rangkaian paralel memiliki karakteristik di mana semua komponen dihubungkan sejajar, dengan masing-masing memiliki jalur tersendiri menuju sumber tegangan. Dalam rangkaian paralel, tegangan pada setiap komponen adalah sama, namun arus listrik terbagi ke masing-masing cabang tergantung dari hambatannya. Sebagai contoh, jika terdapat tiga resistor dalam satu rangkaian paralel, ketiga resistor tersebut akan memiliki tegangan yang sama, tetapi nilai arus yang mengalir ke tiap resistor bisa berbeda-beda. Keunggulan utama dari rangkaian paralel adalah jika salah satu komponen mengalami kerusakan atau dilepas, komponen-komponen lain tetap dapat berfungsi karena jalur arus lainnya tidak terganggu. Hal ini menjadikan rangkaian paralel banyak digunakan dalam instalasi listrik rumah, di mana setiap lampu atau perangkat elektronik dapat beroperasi secara

independen. Untuk menghitung hambatan total dalam rangkaian paralel, kita dapat menggunakan rumus:

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

Dengan semakin banyaknya cabang dalam rangkaian paralel, hambatan totalnya akan semakin kecil.

Adapun rangkaian campuran atau kombinasi adalah gabungan antara rangkaian seri dan paralel dalam satu sistem. Rangkaian ini umum digunakan untuk memaksimalkan keunggulan dari kedua jenis rangkaian secara bersamaan. Dalam praktiknya, terdapat bagian dari rangkaian yang disusun secara seri dan bagian lain yang disusun secara paralel. Analisis rangkaian campuran biasanya memerlukan pendekatan yang lebih cermat dan sistematis, yaitu dengan menghitung hambatan total terlebih dahulu, kemudian menggunakan hukum Ohm, hukum Kirchhoff, atau metode loop dan node untuk menentukan arus dan tegangan pada setiap bagian. Rangkaian campuran sering ditemukan dalam sistem kelistrikan kendaraan, peralatan elektronik rumah tangga, ataupun sistem distribusi daya pada industri. Dengan fleksibilitas yang dimiliki, rangkaian ini memungkinkan pengendalian yang lebih presisi terhadap arus dan tegangan yang dialirkan ke berbagai komponen.

Memahami perbedaan dan cara kerja dari ketiga jenis rangkaian listrik tersebut sangat penting, tidak hanya bagi siswa atau mahasiswa teknik, tetapi juga bagi siapa saja yang ingin mengeksplorasi bagaimana alat-alat listrik di sekitar kita berfungsi. Dengan pemahaman ini, seseorang mampu merancang sistem kelistrikan yang lebih aman, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, pengetahuan tentang rangkaian seri, paralel, dan campuran juga merupakan landasan yang sangat penting dalam berbagai disiplin ilmu teknik elektro, elektronika dasar, serta aplikasi teknologi seperti mikrokontroler dan sistem otomatisasi.

2.6 Alat Ukur Listrik (Multimeter dan Oscilloscope)

Dalam bidang elektronika dan kelistrikan, instrumen pengukur listrik adalah perangkat esensial untuk menilai nilai arus, tegangan, resistansi, serta fitur-fitur sinyal listrik yang lain. Memilih dan menerapkan alat pengukur yang sesuai sangat krusial untuk memperoleh hasil pengukuran yang tepat dan efektif. Berikut ini adalah penjelasan mengenai beberapa jenis alat ukur listrik yang sering digunakan, seperti multimeter, osiloskop, serta instrumen pengukur lainnya.

1. Multimeter

Multimeter merupakan perangkat serba guna yang digunakan untuk mengukur berbagai parameter listrik seperti voltase, arus listrik, dan resistansi. Terdapat dua tipe multimeter, yaitu jenis analog dan digital.

Fungsi Multimeter

- Mengukur tegangan DC dan AC.
- Mengukur arus listrik.
- Mengukur resistansi atau hambatan.
- Menguji dioda dan kontinuitas jalur.
- Beberapa multimeter juga dilengkapi dengan fitur pengukuran suhu, kapasitansi, dan frekuensi.

Jenis Multimeter

- **Multimeter Analog:** Menampilkan hasil pengukuran melalui jarum skala. Lebih sensitif terhadap perubahan kecil.
- **Multimeter Digital (DMM):** Menampilkan angka secara digital. Lebih akurat dan mudah dibaca.

Aplikasi Nyata

Digunakan dalam troubleshooting perangkat elektronik, pengecekan power supply, pengukuran komponen, dan keperluan praktikum laboratorium.

2. Oscilloscope

Osiloskop merupakan instrumen yang berfungsi untuk menunjukkan bentuk gelombang sinyal listrik dalam format grafis dengan sumbu tegangan berhadapan dengan waktu. Perangkat ini memiliki peranan krusial dalam mengevaluasi sifat-sifat sinyal AC, pulsasi, serta gelombang digital.

Fungsi Oscilloscope

- Mengamati bentuk gelombang listrik.
- Mengukur frekuensi, periode, amplitudo, dan noise sinyal.
- Menganalisis sinyal digital dan analog dalam sirkuit kompleks.
- Mendeteksi gangguan atau kesalahan sinyal.

Jenis Oscilloscope

- **Oscilloscope Analog:** Menggunakan tabung sinar katoda (CRT) untuk menampilkan sinyal.

- **Oscilloscope Digital (DSO):** Merekam dan menampilkan sinyal secara digital, bisa menyimpan data untuk analisis lanjutan.

Aplikasi Nyata

Digunakan dalam pengembangan sirkuit elektronika, diagnosa perangkat komunikasi, sistem audio, dan pengukuran di bidang riset maupun industri.

3. Clamp Meter

Clamp meter adalah alat ukur arus listrik tanpa perlu memutus rangkaian, menggunakan penjepit magnetik yang menginduksi arus.

Fungsi Clamp Meter

- Mengukur arus AC/DC secara langsung dengan penjepit.
- Beberapa model juga memiliki fungsi voltmeter dan ohmmeter.

Keunggulan

- Praktis dan aman untuk pengukuran arus tinggi.
- Cocok untuk instalasi listrik industri dan bangunan.

4. LCR Meter

LCR meter digunakan untuk mengukur nilai Induktansi (L), Kapasitansi (C), dan Resistansi (R) pada komponen elektronika.

Fungsi LCR Meter

- Mengukur parameter pasif dengan akurasi tinggi.
- Digunakan untuk menguji kualitas komponen sebelum dipasang.

Aplikasi

Banyak digunakan di laboratorium pengujian dan industri perakitan elektronik.

5. Wattmeter

Wattmeter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengetahui besarnya daya listrik dalam suatu rangkaian, terutama dalam rangkaian AC dan DC.

Fungsi Wattmeter

- Mengukur daya aktif (watt).
- Digunakan dalam pengujian beban listrik dan efisiensi energi

6. Power Analyzer

Power analyzer merupakan alat canggih yang digunakan untuk analisis lengkap konsumsi daya, termasuk daya aktif, reaktif, faktor daya, harmonik, serta efisiensi sistem kelistrikan.

Aplikasi

Digunakan dalam pengujian motor listrik, sistem tenaga surya, inverter, dan perangkat elektronik hemat energi.

7. Spectrum Analyzer

Spectrum analyzer digunakan untuk menampilkan sinyal dalam domain frekuensi. Sangat penting dalam aplikasi RF (Radio Frequency) dan komunikasi nirkabel.

Fungsi

- Mendeteksi interferensi frekuensi.
- Mengukur bandwidth sinyal dan gangguan harmonik.
- Menganalisis sinyal antenna atau transmisi.

2.7 Penerapan Teknik Dasar Listrik dalam Dunia Komputer (Power Supply, Motherboard, Rangkaian Digital Dll)

Kemajuan teknologi komputer masa kini tidak terlepas dari penggunaan dasar-dasar ilmu kelistrikan. Walaupun komputer diidentifikasi sebagai perangkat digital, setiap bagian di dalamnya bergantung pada konsep kelistrikan fundamental seperti arus, tegangan, resistansi, dan induktansi. Penggunaan teknik kelistrikan dasar sangat krusial dalam mendesain, menjalankan, serta merawat sistem komputer untuk memastikan kinerja yang optimal, stabil, dan aman.

Di bawah ini adalah penjelasan mendalam mengenai penggunaan teknik dasar kelistrikan dalam berbagai bagian dan sistem komputer:

1. Power Supply Unit (PSU)

Power Supply Unit (PSU) bertugas mengubah tegangan AC (Alternating Current) dari sumber listrik rumah tangga menjadi tegangan DC (Direct Current) yang sesuai dengan kebutuhan komponen komputer. PSU mengatur dan mendistribusikan tegangan 12V, 5V, dan 3.3V ke berbagai bagian komputer.

Penerapan Teknik Listrik

- Penyearahan arus AC menjadi DC menggunakan dioda penyearah.
- Penyaringan menggunakan kapasitor untuk menghilangkan riak (ripple) dalam tegangan DC.
- Pengaturan tegangan menggunakan rangkaian switching dan regulator tegangan.

- Proteksi arus lebih menggunakan resistor, fuse, atau varistor untuk mencegah kerusakan akibat lonjakan arus.

2. Motherboard

Motherboard adalah papan sirkuit utama yang menghubungkan semua komponen komputer. Ia menyalurkan data dan daya antar CPU, RAM, kartu grafis, dan perangkat lainnya.

Penerapan Teknik Listrik

- Sirkuit PCB multilayer mengandung jalur konduktif sebagai penghantar sinyal listrik.
- Regulator Tegangan (VRM) untuk menyediakan tegangan spesifik ke CPU dan GPU.
- Komponen kelistrikan seperti resistor, kapasitor, dan induktor berfungsi untuk mengatur, menyaring, dan melindungi sinyal serta catu daya.
- Transistor digunakan dalam sirkuit logika dan penguat sinyal.

3. Rangkaian Digital (Gerbang Logika dan Prosesor)

Rangkaian digital bekerja dengan sistem biner (logika 0 dan 1) dan digunakan dalam hampir seluruh sistem komputer, termasuk prosesor, RAM, dan chip logika.

Penerapan Teknik Listrik

- Transistor (biasanya jenis MOSFET) digunakan sebagai saklar untuk menghasilkan logika digital.
- Gerbang logika (AND, OR, NOT, NAND, dll.) dibentuk dari transistor dan resistor.
- Flip-flop dan register digunakan untuk menyimpan dan memproses data digital.
- Sistem ini bekerja pada tegangan logika tertentu (misal 5V, 3.3V, 1.8V).

Contoh

Prosesor menggunakan miliaran transistor yang terintegrasi dalam bentuk IC (Integrated Circuit). Operasi matematis dan logika di dalamnya sepenuhnya mengandalkan prinsip listrik digital.

4. Sistem Pendinginan Elektrik

Komponen seperti CPU dan GPU menghasilkan panas yang harus dikendalikan agar sistem tetap stabil. Pendinginan dilakukan menggunakan kipas listrik atau sistem pendingin cair.

Penerapan Teknik Listrik

- Motor listrik pada kipas menggunakan arus DC (5V atau 12V).
- Sensor suhu (thermistor atau IC) mengubah suhu menjadi sinyal listrik.
- PWM (Pulse Width Modulation) digunakan untuk mengatur kecepatan kipas sesuai suhu.

5. Perangkat Input dan Output (I/O)

Keyboard, mouse, monitor, printer, dan speaker adalah perangkat I/O yang menerima atau mengeluarkan data dalam bentuk sinyal listrik.

Penerapan Teknik Listrik

- Mouse optik menggunakan sensor LED dan photodiode yang mendeteksi gerakan.
- Monitor menggunakan arus listrik untuk menyalakan piksel layar (LED/LCD).
- Speaker menerima sinyal listrik analog dan mengubahnya menjadi suara menggunakan induktor dan kumparan.
- Printer mengandalkan motor listrik dan pemanas (heater) yang dikontrol oleh sinyal listrik digital.

6. Penyimpanan Data (HDD, SSD, RAM)

Menyimpan data sementara (RAM) atau permanen (HDD/SSD) dengan sistem kelistrikan internal.

Penerapan Teknik Listrik

- RAM menggunakan transistor dan kapasitor untuk menyimpan bit data.
- SSD bekerja dengan sel memori flash berbasis transistor.
- HDD mengandalkan motor listrik dan sirkuit elektronik untuk mengatur pembacaan data dari piringan magnetik.

7. Sistem Proteksi dan Backup Daya

Mencegah kerusakan komputer akibat gangguan kelistrikan seperti listrik padam atau tegangan tidak stabil.

Penerapan Teknik Listrik

- UPS (Uninterruptible Power Supply) menggunakan baterai dan inverter untuk menyuplai daya sementara.

- Stabilizer mengatur tegangan listrik agar tetap berada pada rentang aman (220V $\pm 10\%$).
- Surge protector menggunakan varistor untuk menyerap lonjakan tegangan.

8. Sistem Komunikasi dan Data Transfer

Menghubungkan antar perangkat komputer menggunakan jalur komunikasi listrik (USB, Ethernet, HDMI, SATA, dll).

Penerapan Teknik Listrik

- Sinyal listrik digital dikirimkan melalui kabel dan konektor.
- IC driver dan receiver mengatur level sinyal dan kecepatan transfer.
- Perlindungan dari noise dilakukan dengan kapasitor dan filter induktif.

BAB III

PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Teknik dasar kelistrikan merupakan elemen esensial dalam bidang rekayasa komputer. Mengetahui prinsip-prinsip fundamental seperti volt, arus, resistensi, dan energi adalah vital untuk memahami operasional sistem elektronik dan komponen komputer. Melalui hukum-hukum dasar listrik seperti Hukum Ohm dan Kirchhoff, kita dapat melakukan analisis serta merancang beragam tipe rangkaian listrik, baik yang sederhana maupun yang rumit.

Selain itu, pemahaman mengenai komponen listrik fundamental (seperti resistor, kapasitor, induktor, dioda, dan transistor) membuka pemahaman tentang bagaimana suatu perangkat dapat menjalankan fungsi logis, penyimpanan, atau pemrosesan sinyal. Penggunaan peralatan pengukur listrik seperti multimeter dan osiloskop juga sangat krusial agar analisis kelistrikan berlangsung dengan akurat dan efisien.

3.2 Saran

Sebagai seorang mahasiswa dalam bidang teknik komputer, sangat dianjurkan untuk tidak hanya menguasai teori kelistrikan, tetapi juga memperbanyak pengalaman praktik di laboratorium. Contohnya, menyusun rangkaian dasar, melakukan pengukuran tegangan dan arus dengan alat ukur, serta mengevaluasi kerusakan komponen dengan menggunakan metode ilmiah.

Di samping itu, materi ini sebaiknya dihubungkan langsung dengan industri atau proyek-proyek nyata agar tidak terasa terlalu abstrak. Proses pembelajaran dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan perangkat lunak simulasi elektronik, video demonstrasi eksperimen, atau bahkan bekerja sama dengan jurusan elektro untuk memperluas wawasan. Akhirnya, penguasaan teknik dasar kelistrikan tidak hanya mendukung kemampuan teknis, tetapi juga membentuk cara berpikir logis dan sistematis yang akan sangat bermanfaat di beragam disiplin ilmu dan karir di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, I. K. S., Adiarta, A., & Wiratama, W. M. P. (2022). Pengembangan media pembelajaran dasar listrik dan elektronika. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro (JPTE)*, 11(2), 95–105.
- Floyd, T. L. (2013). *Principles of Electric Circuits: Conventional Current Version* (9th ed.). Pearson Education.
- Hamzah, A. (2015). *Elektronika Dasar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Malvino, A. P., & Bates, D. (2011). *Electronic Principles* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Nugroho, A. (2016). *Dasar-Dasar Listrik dan Elektronika*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Rahayu, R. D. (2020). Tingkat Pemahaman Konsep Dasar Kelistrikan Pada Mahasiswa Teknik Elektro Menggunakan Metode Certain of Response Index. *SIMETRIS*, 14(1), 48-51.
- Ratna Mustika Yasi, & Charis Fathul Hadi. (2021). Pengaruh Tegangan Terhadap Besar Kuat Arus Listrik Pada Persamaan Hukum Ohm. *JOURNAL ZETROEM*, 3(1), 34 - 36.
- Sadiku, M. N. O. (2014). *Fundamentals of Electric Circuits* (5th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Suryatmo, F. (2004). *Dasar-dasar teknik listrik*. Jakarta: Bina Aksara.