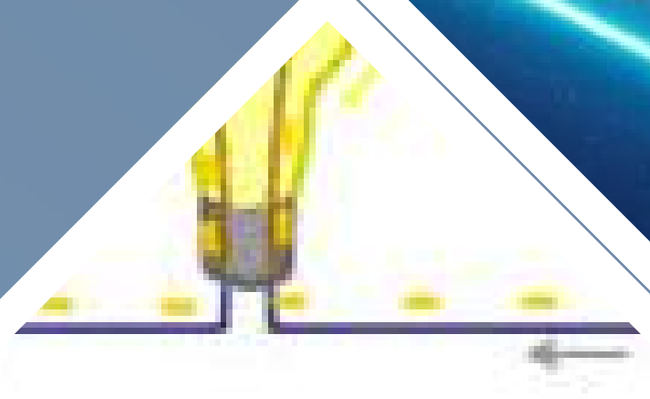
MODUL PEMBELAJARAN

"TEKNIK DASAR ELEKTRONIKA"

MATERI HUKUM OHM



Mahfudzah, Hari Anna Lastya, M.T

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
Banda Aceh Tahun 2026



TEKNIK DASAR

ELEKTRONIKA



KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan E-Modul Dasar Teknik Elektronika ini dengan baik. E-modul ini disusun sebagai bahan ajar yang bertujuan untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep teknik dasar elektronika secara mandiri maupun dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

Teknik Dasar Elektronika merupakan salah satu mata pelajaran yang mempelajari prinsip-prinsip dasar kelistrikan dan elektronika, seperti arus listrik, tegangan, hambatan, hukum Ohm, komponen elektronika, rangkaian listrik, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Melalui e-modul ini, peserta didik diharapkan dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai konsep-konsep tersebut sehingga mampu mengembangkan keterampilan dalam bidang elektronika.

E-modul ini disusun dengan bahasa yang sederhana, sistematis, dan dilengkapi dengan contoh, ilustrasi, latihan soal, serta kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Selain itu, penggunaan media digital pada e-modul ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini.

Penulis menyadari bahwa e-modul ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan e-modul ini di masa yang akan datang. Semoga e-modul ini dapat memberikan manfaat bagi peserta didik, pendidik, dan semua pihak yang membutuhkan sebagai sumber belajar dalam bidang teknik elektronika.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan e-modul ini.

Banda Aceh, Juni 2026
Tim Penulis,

Mahfudzah, Hari Anna Lastya, M,T
Pendidikan Teknik Elektro
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
Banda Aceh

Petunjuk Penggunaan E-modul

1. Cara Menggunakan E-Modul

- Langkah 1 : Baca pendahuluan dan peta konsep untuk memahami gambaran umum materi.
- Langkah 2 : Pelajari setiap bagian materi secara berurutan
- Langkah 3 : Lakukan evaluasi akhir yang telah dipersiapkan sebagai bentuk penilaian mandiri secara menyeluruh.

2. Saran penggunaan

- Gunakan perangkat (laptop/tablet/HP) yang mendukung pembacaan file PDF/HTML
- Diskusikan materi dengan guru atau teman apabila mengalami kesulitan.

3. Cara memakai fitur interaktif flipbook


Untuk Next/ Previous


Untuk membagikan file tautan melalui media online


Untuk memperbesar dan memperkecil halaman


Untuk full screen layar


Untuk menutup suara video yang ditonton

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....i

PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL.....iii

DAFTAR ISI.....iv

PETA KONSEP.....vi

PENDAHULUAN.....vii

BAB I PENGENALAN HUKUM OHM.....1

A. Deskripsi Materi 2

B. Manfaat belajar Hukum Ohm.....3

LKPD Interaktif.....4

Evaluasi Akhir Bab.....5

BAB II KONSEP DASAR HUKUM OHM.....6

A. Pengertian Hukum Ohm.....7

B. Tegangan.....8

C. Arus.....11

D. Hambatan.....13

E. Hubungan antara Tegangan, arus, hambatan.....15

LKPD Interaktif.....20

Evaluasi Akhir Bab.....21

BAB III PENERAPAN HUKUM OHM BERBASIS MODEL PROBLEM BASED LEARNING.....22

A. Petunjuk Problem Based Learning.....22

B. Kegiatan Hukum Ohm berbasis PBL.....23

Evaluasi Akhir Bab.....27

EVALUASI 28

SUMMARY.....30

GLOSARIUM.....x
DAFTAR PUSTAKA xii
BIODATA PENULIS.....xiv

PETA KONSEP

- Hukum Ohm
  - Pengertian
    - Hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan
  - Besaran Listrik
    - Tegangan (V)
      - Volt
    - Arus (I)
      - Ampere
    - Hambatan (R)
      - Ohm (Ω)
    - Rumus Hukum Ohm
      - Menghitung V
        - V=IxR
      - Menghitung I
        - I=V/R
      - Menghitung R
        - R=V/I
      - Analisis Rangkaian Listrik
        - Pengaruh V
          - V naik → I naik
        - Pengaruh R
          - R naik → I turun
  - Penerapan
    - Rangkaian Seri
    - Rangkaian Paralel
    - Kehidupan sehari-hari dan kelistrikan

PENDAHULUAN

A. IDENTITAS

1. Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH
2. Mata Pelajaran : Teknik Dasar Elektronika
3. Kelas : XI

B. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)

Pada akhir Fase E, peserta didik mampu memahami dan menerapkan konsep dasar kelistrikan dan elektronika, menggunakan alat ukur listrik, serta melakukan pengukuran, pengujian, dan analisis rangkaian listrik sederhana sesuai prosedur kerja dan keselamatan kerja (K3).

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti pembelajaran, peserta didik mampu:

1. Menjelaskan pengertian Hukum Ohm dengan benar.
2. Mengidentifikasi besaran listrik berupa tegangan, arus, dan hambatan beserta satuannya.
3. Menggunakan rumus Hukum Ohm untuk menyelesaikan perhitungan sederhana.
4. Mengoperasikan multimeter untuk mengukur tegangan, arus, dan hambatan sesuai prosedur K3.
5. Menganalisis hasil pengukuran atau simulasi dan menyimpulkan hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan.
6. Menyelesaikan permasalahan sederhana yang berkaitan dengan penerapan Hukum Ohm dalam kehidupan sehari-hari atau bidang Teknik Audio Video

D. ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mengidentifikasi konsep dasar kelistrikan yang meliputi tegangan, arus, dan hambatan.
2. Peserta didik menjelaskan konsep dan prinsip Hukum Ohm.
3. Peserta didik menerapkan Hukum Ohm untuk menentukan nilai tegangan, arus, dan hambatan pada rangkaian listrik sederhana

4. Peserta didik menggunakan multimeter untuk mengukur tegangan, arus, dan hambatan sesuai prosedur dan K3.
5. Peserta didik menganalisis hasil pengukuran atau simulasi untuk membuktikan hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan.
6. Peserta didik menyimpulkan penerapan Hukum Ohm dalam penyelesaian masalah pada rangkaian listrik sederhana.

E.IDENTIFIKASI KESIAPAN MURID

1. Peserta didik telah memiliki pengetahuan dasar tentang konsep kelistrikan, seperti muatan listrik, arus listrik, dan tegangan.
2. Peserta didik mengenal besaran listrik, yaitu tegangan (V), arus (I), dan hambatan (R) beserta satuannya.
3. Peserta didik memiliki kemampuan operasi hitung dasar untuk menyelesaikan perhitungan sederhana.
4. Peserta didik mengenal fungsi dan cara penggunaan dasar alat ukur listrik (multimeter).
5. Peserta didik memahami pentingnya penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) saat melakukan praktik kelistrikan
6. Peserta didik siap bekerja sama dalam kelompok, berdiskusi, serta memecahkan masalah melalui pembelajaran berbasis Problem Based Learning (PBL).

F. DESAIN PEMBELAJARAN

Pembelajaran materi Hukum Ohm dirancang menggunakan model Problem Based Learning (PBL) yang berpusat pada peserta didik. Pembelajaran diawali dengan penyajian permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan penerapan Hukum Ohm dalam kehidupan sehari-hari maupun bidang Teknik Audio Video. Selanjutnya, peserta didik mengidentifikasi masalah, berdiskusi dalam kelompok, mengumpulkan informasi melalui e-modul, simulasi PhET, serta melakukan pengukuran menggunakan multimeter sesuai prosedur dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Hasil penyelidikan kemudian dianalisis untuk memperoleh solusi terhadap permasalahan yang diberikan. Pada akhir pembelajaran, peserta didik mempresentasikan hasil diskusi, melakukan

refleksi, serta menarik kesimpulan mengenai hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan berdasarkan Hukum Ohm sehingga mampu menerapkannya dalam penyelesaian masalah pada rangkaian listrik sederhana.



BAB I



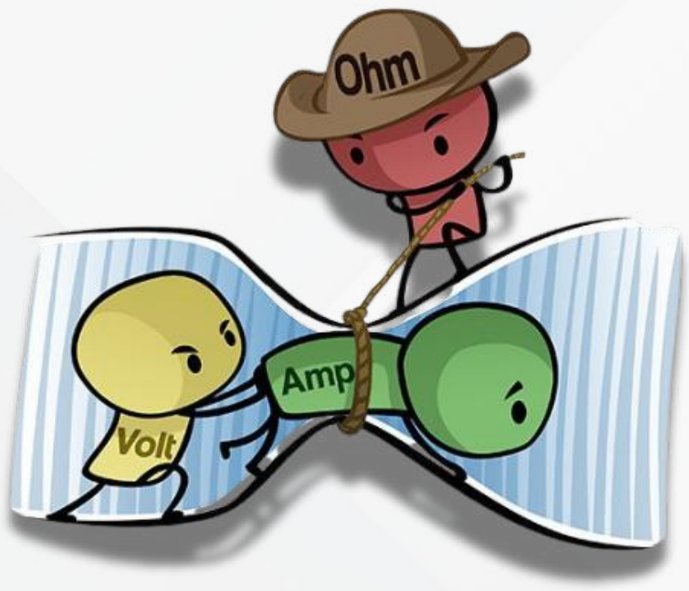
BAB I
PENGENALAN HUKUM OHM

Sebelum mempelajari materi Hukum Ohm, silakan tonton video berikut untuk memahami konsep dasar listrik sebagai bekal dalam mempelajari materi pada bab ini.

Sumber : You Tube“Qunpedia Channel", diakses pada 23 Agustus 2026, melalui tautan : https://youtu.be/KUSzF5gSHJw

A. Deskripsi Materi

Perhatikan gambar di bawah ini! Menurut Anda, apa hubungan antara Volt, Amp, dan Ohm berdasarkan gambar tersebut? Jelaskan pendapat Anda.



Untuk memahami asal-usul konsep tersebut, mari mengenal tokoh yang menemukan Hukum Ohm.



Hukum Ohm diperkenalkan oleh seorang ilmuwan asal Jerman bernama Georg Simon Ohm pada tahun 1827. Melalui berbagai percobaan, Ohm menemukan bahwa besar arus listrik yang mengalir dalam suatu penghantar dipengaruhi oleh besar tegangan dan hambatan. Hasil penelitiannya kemudian dipublikasikan dalam sebuah buku berjudul *Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet*. Penemuan ini menjadi dasar dalam mempelajari hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan pada rangkaian listrik, yang hingga saat ini dikenal sebagai Hukum Ohm.

Hukum ini dinamakan Hukum Ohm sebagai bentuk penghargaan kepada Georg Simon Ohm, ilmuwan yang pertama kali menjelaskan hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan melalui hasil penelitiannya.

B. Manfaat Belajar Hukum Ohm

Belajar Hukum Ohm memberikan pemahaman praktis untuk menghitung tegangan, arus, dan hambatan dalam rangkaian listrik. Ini sangat penting untuk mencegah korsleting, memilih komponen elektronik yang aman, dan menganalisis sistem kelistrikan dari dasar hingga rekayasa modern. Manfaat utamanya meliputi kemampuan merancang rangkaian listrik dengan aman, mencegah kerusakan komponen maupun korsleting, serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis saat memecahkan masalah kelistrikan.

Berikut adalah rangkuman berbagai temuan dan manfaat dari kajian jurnal ilmiah:

1. Hukum Ohm merupakan fondasi dalam analisis dan desain rangkaian listrik. Prinsip ini digunakan para insinyur dan teknisi dalam menganalisis sirkuit elektronik, baik sederhana maupun kompleks. Pengetahuan ini membantu merancang rangkaian agar berfungsi aman dan efisien sesuai kebutuhan operasional.
2. Hukum Ohm merupakan salah satu konsep dasar dalam kelistrikan yang penting untuk dipahami karena menjelaskan hubungan antara tegangan, arus listrik, dan hambatan dalam suatu rangkaian. Melalui pembelajaran Hukum Ohm, peserta didik dapat memahami prinsip kerja berbagai peralatan listrik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
3. Penerapan pembelajaran Hukum Ohm juga terbukti dapat meningkatkan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik karena siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkannya dalam kegiatan eksperimen dan kehidupan sehari hari

LKPD Interaktif

1. Petunjuk Pengerjaan

Setelah mempelajari materi pada Bab 1 dan mengamati video pembelajaran, kerjakan LKPD Interaktif melalui Google Forms. Isilah identitas dengan lengkap, kemudian jawablah setiap pertanyaan sesuai dengan pemahamanmu. Pastikan seluruh jawaban telah diisi sebelum menekan tombol Kirim.

2. Cara mengakses LKPD:

- Klik tombol "**Kerjakan LKPD**" atau pindai **QR Code** yang tersedia.
- Masuk menggunakan akun Google (jika diminta).
- Isilah identitas dengan lengkap.
- Kerjakan seluruh pertanyaan hingga selesai.
- Tekan Kirim (Submit) untuk mengumpulkan jawaban.

Selamat mengerjakan! Tetap semangat dan kerjakan dengan jujur ya

KERJAKAN LKPD

Evaluasi Akhir Bab

Selamat! Kalian telah menyelesaikan pembelajaran pada bab ini.

Sekarang, kerjakan evaluasi akhir bab untuk mengukur sejauh mana pemahaman kalian terhadap materi yang telah dipelajari. Bacalah setiap soal dengan cermat, kemudian jawablah sesuai dengan kemampuan masing-masing secara jujur dan mandiri.

Soal terdiri hanya 5 soal, setiap satu soal yang benar maka akan mendapatkan poin 10. Apabila hasil yang diperoleh belum sesuai dengan harapan, pelajari kembali materi pada bab ini, lalu kerjakan evaluasi kembali hingga pemahaman kalian semakin baik.

Scan **QR code** dibawah atau klik tombol **Evaluasi akhir bab** untuk mengakses soal evaluasi.

Selamat mengerjakan dan semoga memperoleh hasil terbaik!

Evaluasi Akhir Bab I



BAB II



BAB II
KONSEP DASAR HUKUM OHM

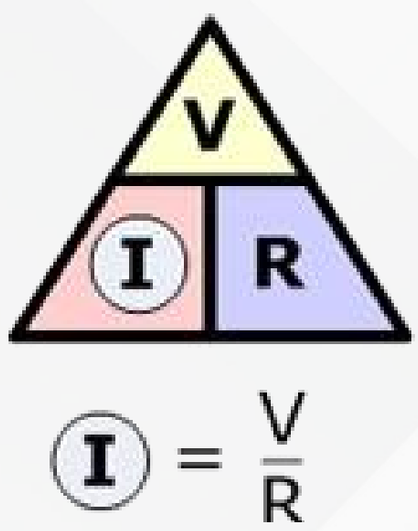
Sebelum mempelajari konsep dasar Hukum Ohm, peserta didik diharapkan mengakses simulasi PhET "Ohm's Law" melalui QR code berikut. Pada simulasi ini, peserta didik dapat mengubah nilai tegangan (Voltage) dan hambatan (Resistance), kemudian mengamati perubahan arus listrik (Current) yang terjadi. Melalui kegiatan eksplorasi ini, peserta didik diharapkan mampu memahami hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan sebagai dasar dalam mempelajari Hukum Ohm.

Sumber: PhET Interactive Simulations – Ohm's Law. University of Colorado Boulder.
Diakses pada 24 Juli 2026.

A. Pengertian Hukum Ohm

Hukum Ohm adalah salah satu prinsip dasar dalam teori listrik yang menggambarkan hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan dalam suatu rangkaian listrik. Hukum ini menyatakan bahwa besar arus listrik yang mengalir pada suatu penghantar berbanding lurus dengan tegangan dan berbanding terbalik dengan hambatannya.

Secara matematis, hukum Ohm ditulis sebagai:

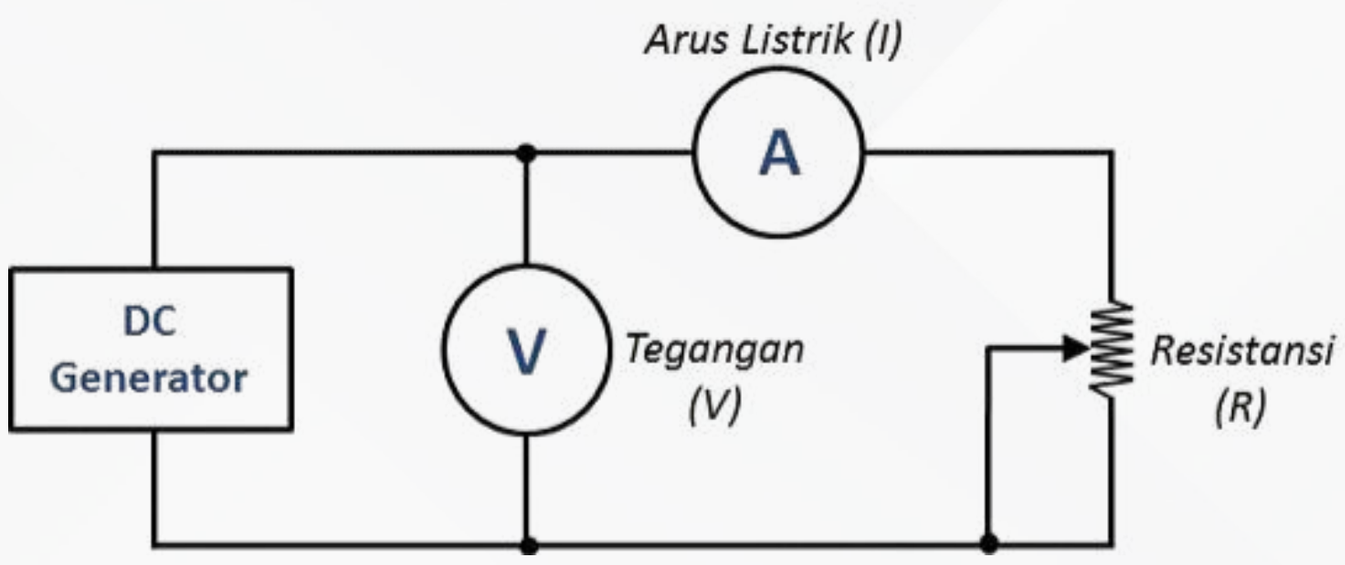


Keterangan:

V = Tegangan (Volt),

I = Kuat arus (Ampere),

R = Hambatan (Ohm)



Gambar 2.1 Visualisasi Rangkaian Hukum Ohm

Hukum ini menjadi dasar bagi analisis rangkaian listrik dan digunakan dalam berbagai aplikasi teknik, termasuk perancangan sirkuit elektronik dan pengukuran sifat-sifat listrik bahan. Pengaruh tegangan terhadap kuat arus listrik dapat dijelaskan berdasarkan hukum Ohm. Jika hambatan tetap, maka kuat arus yang mengalir dalam rangkaian akan bertambah seiring dengan peningkatan tegangan yang diterapkan. Sebaliknya, jika tegangan berkurang, maka kuat arus juga akan menurun. Fenomena ini dapat digunakan untuk mengukur karakteristik bahan penghantar dan memahami

cara pengaruh berbagai parameter dalam sistem listrik. Menyatakan arus listrik yang mengalir berbanding lurus dengan tegangan dan berbanding terbalik dengan hambatan rangkaian. Dalam aplikasinya, teori hukum ohm dalam rangkaian elektronika dapat digunakan untuk memperkecil arus listrik, memperkecil tegangan, dan juga dapat memperoleh nilai hambatan (resistansi) yang diinginkan. Dalam perhitungan Hukum Ohm digunakan satuan Volt (V), Ampere (A), dan Ohm (Ω).

B. Tegangan

Tegangan listrik merupakan beda potensial antara dua titik. Tegangan listrik dibangkitkan dari pembangkit listrik dikenal berbagai klasifikasi jenis tegangan, yaitu tegangan sangat rendah, tegangan rendah, dan lain-lain. Tegangan tersebut perlu dikenali karena dalam kabel listrik tertuliskan tegangan yang mampu digunakan oleh kabel listrik. Klasifikasi tegangan Listrik meliputi:

1. Tegangan Sangat Rendah, tegangan berkisar sampai 50 V. Tegangan Rendah (Low Voltage = LV), tegangan rendah berkisar antara 50 volt–1000 volt (1 KV). Jenis kabel yang digunakan juga harus mampu digunakan pada tegangan 50 volt–1000 volt (1 KV).
2. Tegangan Menengah (Medium Voltage= MV), tegangan menengah/MV berkisar 1000 Volt (1 KV)–36.000 Volt (36 KV). Jenis kabel yang digunakan juga harus mampu digunakan pada tegangan 1 KV–36 KV.
3. Tegangan Tinggi (High Voltage =HV), Tegangan Tinggi (High Voltage) berkisar 36 KV–150.000 Volt (150 KV). Jenis kabel yang digunakan juga harus mampu digunakan pada tegangan diatas 36 KV – 150 KV.
4. Tegangan Ekstra Tinggi (High Extra Voltage =HEV), tegangan berkisar antara diatas 150 KV–750 KV. Jenis kabel yang digunakan juga harus mampu digunakan pada tegangan diatas 150 KV – 750 KV.
5. Tegangan Ultra Tinggi (High Ultra Voltage =HUV), Tegangan Ultra Tinggi (High Voltage) berkisar diatas 750 KV. Jenis kabel yang digunakan juga harus mampu digunakan pada tegangan diatas 750 KV.

Tegangan menjelaskan perbedaan potensial antara dua titik. Tegangan yang paling umum timbul dari satuan potensial adalah tegangan yang diterapkan ke perangkat seperti televisi atau perangkat lainnya sama dengan perbedaan potensial di seluruh perangkat.

Pengaruh tegangan terhadap kuat arus listrik dapat dijelaskan berdasarkan hukum Ohm. Jika hambatan tetap, maka kuat arus yang mengalir dalam rangkaian akan bertambah seiring dengan peningkatan tegangan yang diterapkan. Sebaliknya, jika tegangan berkurang, maka kuat arus juga akan menurun. Fenomena ini dapat digunakan untuk mengukur karakteristik bahan penghantar dan memahami cara pengaruh berbagai parameter dalam sistem listrik. Berdasarkan pola arus listrik yang dihasilkan, sumber tegangan listrik dibagi menjadi dua, yaitu sumber tegangan DC (arus searah) dan sumber tegangan AC (arus bola-balik).

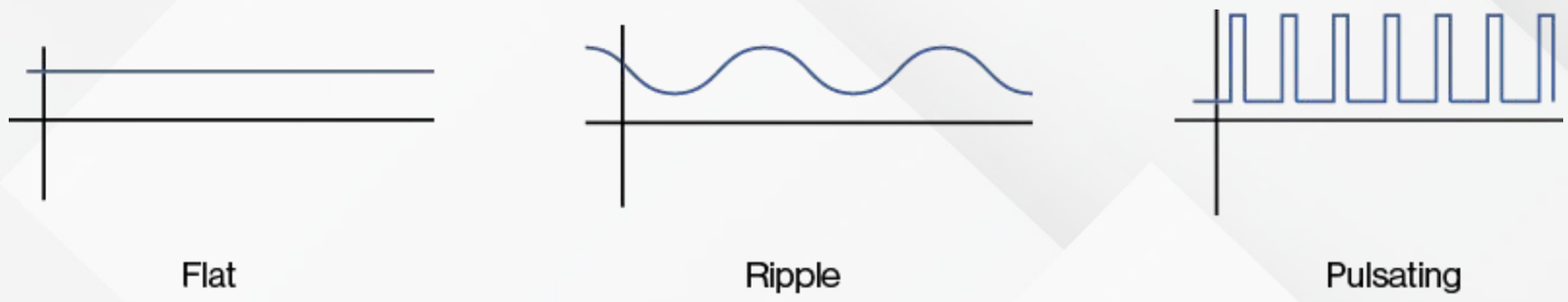
Berikut ini perbedaan kedua sumber tegangan.

1. Sumber Tegangan DC

Sumber tegangan DC adalah sumber tegangan yang menghasilkan arus searah. Arus searah adalah arus yang memiliki arah aliran dan nilai tiap satuan waktu yang tetap. Tegangan DC adalah arus searah dengan polaritas positif dan negatif. Sumbernya meliputi elemen volta, baterai, aki, sel surya, dan adaptor DC. Pemasangannya harus sesuai dengan polaritasnya untuk mencegah kerusakan. Aplikasi tegangan DC umumnya pada peralatan portabel seperti ponsel, remote, sepeda motor, mainan, dan pemutar musik. Baterai isi ulang semakin umum digunakan sehingga tegangan yang habis dapat diisi kembali.

Besarnya sumber tegangan DC yang biasa digunakan berada di kisaran 1,5 V sampai 24 volt. Saat menggunakan tegangan ini, biasanya kamu akan akan menemukan tanda polaritas seperti kutub negatif (-) dan kutub positif (+). Jika kita menghubungkan bola lampu mini ke baterai, bola lampu tersebut akan menghasilkan jumlah cahaya yang seragam selama masih ada daya di dalam baterai, dan itulah karakteristik dari arus searah.

Arus searah mengalir dalam bentuk gelombang datar atau berdenyut."

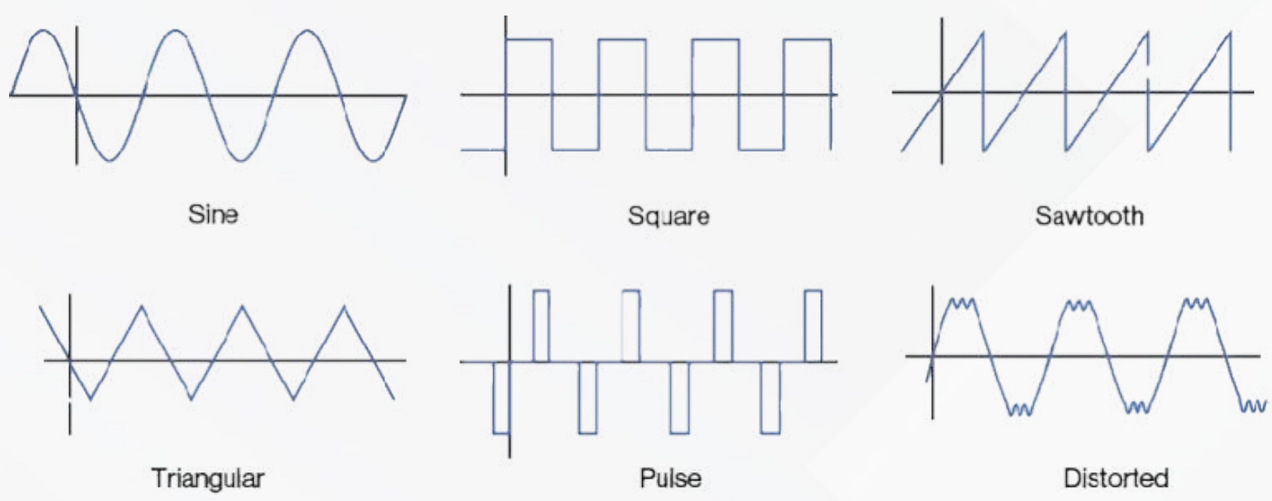


Gambar 2.2 Contoh bentuk gelombang DC

2. Sumber Tegangan AC

Berbeda dengan DC, arus AC mengalir secara bolak-balik. Arah aliran arus AC berubah-ubah secara periodik, biasanya 50 Hz atau 60 Hz tergantung negara. Di Indonesia, standar frekuensi AC adalah 50 Hz. Semua perangkat elektronik rumah yang terhubung ke stopkontak PLN menggunakan arus AC.

Sumber tegangan AC adalah sumber tegangan yang menghasilkan arus bolak-balik. Sebaliknya, arus bolak-balik (AC) dicirikan oleh tegangan dan arus yang arah dan besarnya berubah secara periodik terhadap posisi nol. Contoh yang mewakili adalah arus yang dipasok oleh stopkontak rumah tangga. Tegangan dan arus tersebut bervariasi dengan ritme tertentu dalam bentuk gelombang sinus, gelombang segitiga, atau gelombang pulsa.



Gambar 2.3 Contoh bentuk gelombang AC

Rangkaian DC harus dihubungkan ke terminal positif dan negatif baterai dengan cara yang benar. Beberapa rangkaian tidak akan beroperasi dengan benar jika baterai dihubungkan terbalik. Tetapi dengan stopkontak listrik rumah tangga, listrik akan mengalir meskipun Anda membalikkan cabang kiri dan kanan steker. Karena listrik dalam arus AC mengalir ke kedua arah, besarnya listrik bervariasi dari waktu ke waktu. Nilai-nilai ini dikenal sebagai nilai sesaat, dan dapat dijelaskan oleh nilai-nilai seperti nilai maksimum, nilai minimum, nilai rata-rata, nilai puncak ke puncak, dan nilai RMS.

Contoh soal

Sebuah lampu memiliki hambatan sebesar 6 Ω dan dialiri arus sebesar 2 A. Tentukan besar tegangannya!

Diketahui:

I = 2 A

R = 6 Ω

Ditanyakan:

V= ... ?

Penyelesaian:

V=I x R

V=2 x 6

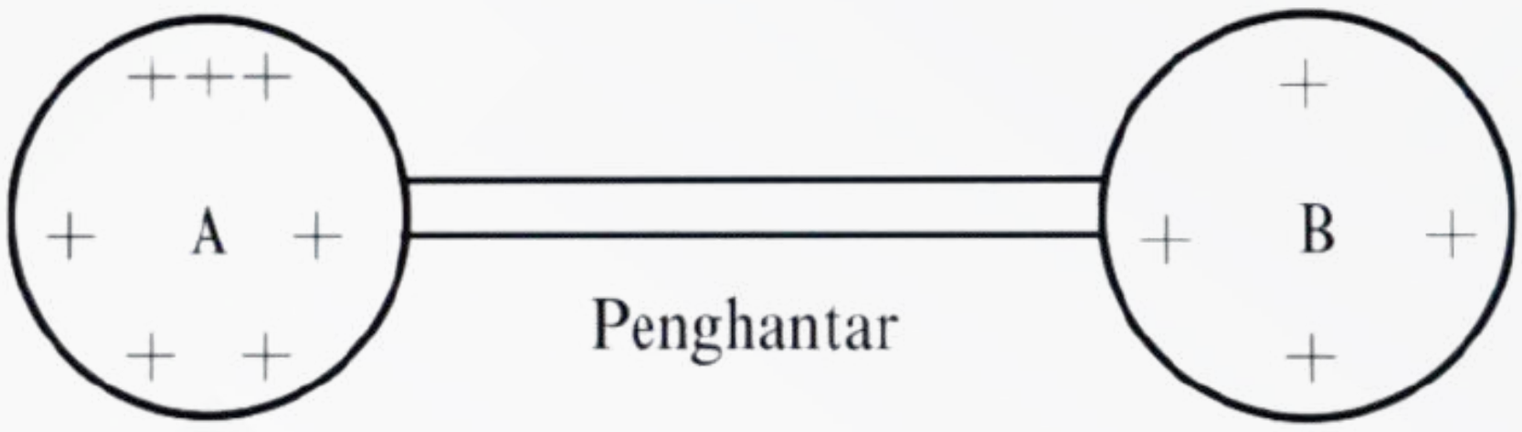
V= 12 V

Jadi, besar tegangan pada lampu adalah 12 Volt

C. Arus

Arus listrik adalah aliran muatan listrik atau muatan listrik yang mengalir tiap satuan waktu. Muatan adalah satuan terkecil dari atom atau sub bagian dari atom. Muatan akan bergerak jika ada energi luar yang memengaruhinya. Selama muatan tersebut terus bergerak maka akan muncul arus listrik, tetapi ketika muatan tersebut diam maka arus pun akan hilang. Arah arus listrik dari potensial yang tinggi ke potensial rendah dan berlawanan arah dengan aliran elektron.

Perhatikan Gambar dibawah!



Gambar 2.4 Penghantar yang menghubungkan dua benda berbeda potensial

Dua buah benda bermuatan masing-masing A dan B dihubungkan dengan sebuah penghantar. Bila potensial A lebih tinggi dari pada potensial B, maka arus akan mengalir dari A ke B. Arus ini mengalir dalam waktu yang sangat singkat. Setelah potensial A sama dengan potensial B

maka arus berhenti mengalir. Supaya arus listrik tetap mengalir dari A ke B, maka muatan positif yang telah sampai di B harus dipindahkan kembali ke A. Dengan demikian maka potensial A selalu lebih tinggi daripada B. Jadi dapat disimpulkan bahwa supaya arus listrik dapat mengalir dalam kawat penghantar, maka antara kedua ujung kawat tersebut harus ada beda potensial

Kuat arus listrik yang mengalir melalui penghantar ialah banyaknya muatan listrik yang mengalir tiap detik melalui suatu penghantar. Simbol kuat arus adalah I. Jadi, kuat arus listrik dirumuskan:

$$\mathbf{I} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

dimana :

I kuat arus (Ampere)

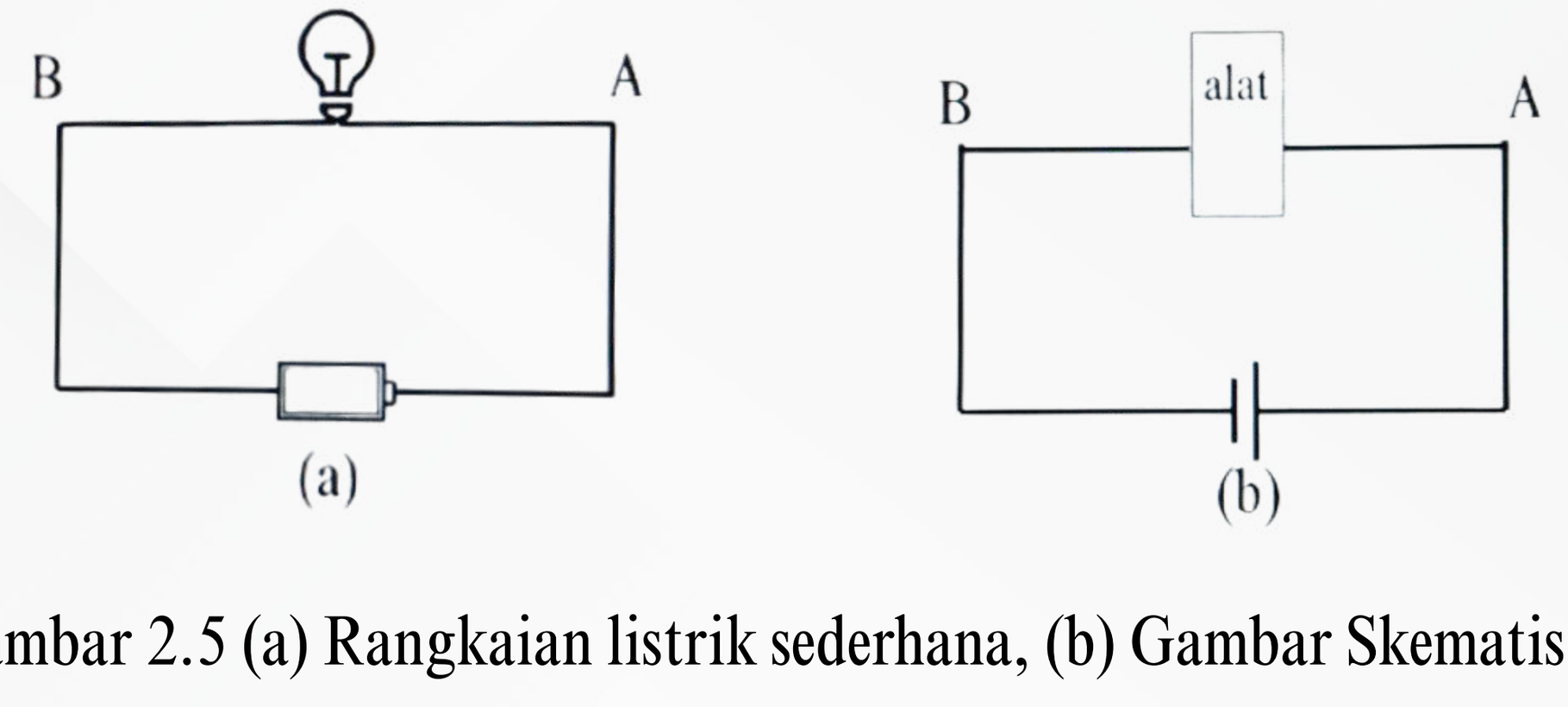
ΔQ muatan listrik (Coulomb)

Δ delta

Δt selang waktu (sekon)

Dimana ΔQ adalah jumlah muatan yang melewati konduktor pada suatu lokasi selama jangka waktu Δt. Satuan kuat arus listrik ialah Ampere (A) yang diambil dari nama seorang ilmuwan Perancis yaitu: Andre Marie Ampere (1775 – 1836). Berarti 1 A = 1 Coulomb/detik atau 1 C/det.

Pada rangkaian tunggal, seperti arus pada setiap saat sama pada satu titik. Artinya berlaku kekekalan muatan listrik (muatan tidak hilang)



Gambar 2.5 (a) Rangkaian listrik sederhana, (b) Gambar Skematis

Kuat arus listrik yang mengalir berbanding lurus dengan beda potensial. Titik yang memiliki potensial tinggi melepaskan muatan ke

ke titik yang memiliki potensial rendah. Kuat arus yang mengalir berbanding lurus dengan beda potensial antara dua titik atau dapat ditulis:

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

Keterangan:

I = Kuat arus listrik (A)

V = Beda potensial/tegangan (V)

R = Hambatan listrik (Ω)

Penghantar yang terjadi karena mendapatkan suatu tenaga untuk mendorong elektron tersebut berpindah-pindah tempat. Kecepatan perpindahan arus listrik ini dapat disebut laju arus.

Pada rangkaian seri, arus tetap sama di setiap komponen, sementara tegangan terbagi sesuai dengan hambatan masing-masing. Jika salah satu beban terputus, arus akan berhenti. Dalam rangkaian paralel, tegangan pada setiap cabang sama dengan sumber tegangan, sedangkan arus terbagi sesuai dengan resistansi masing-masing cabang. Jika salah satu cabang terputus, cabang lainnya tetap berfungsi. Arus listrik timbul karena beda potensial yang mendorong elektron mengalir melalui penghantar, dengan laju arus menggambarkan kecepatan arus menggambarkan kecepatan perpindahan elektron.

Contoh soal

Sebuah arus listrik melewati sebuah hambatan dalam suatu rangkaian dengan besar arus listrik adalah 4 A dan dalam kurun waktu 10 s. Tentukan besar muatan listriknya!

Jawaban:

Diketahui: I = 4 A; t = 10 s

Ditanya: Q

Q = I x t

Q = 4 x 10

Q = 40 C

Jadi, besar muatan listrik adalah 40 C

D. Hambatan

Hambatan listrik (resistansi) merupakan besaran yang menyatakan kemampuan suatu bahan atau komponen dalam menghambat aliran arus listrik. Hambatan dilambangkan dengan huruf R dan memiliki satuan ohm (Ω). Dalam Hukum Ohm, hubungan antara tegangan (V), arus (I), dan hambatan (R) dinyatakan dengan persamaan

$$V = I \times R$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa arus listrik berbanding lurus dengan tegangan dan berbanding terbalik dengan hambatan. Oleh karena itu, jika nilai hambatan semakin besar maka arus yang mengalir dalam rangkaian akan semakin kecil, sedangkan jika hambatan semakin kecil maka arus yang mengalir akan semakin besar.

Hambatan listrik dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis bahan penghantar, panjang penghantar, luas penampang penghantar, dan suhu. Setiap bahan memiliki nilai resistivitas yang berbeda sehingga kemampuan menghambat arus listrik juga berbeda. Dalam penerapan rangkaian listrik, hambatan berfungsi untuk mengendalikan besar arus yang mengalir sehingga komponen elektronik dapat bekerja sesuai denganspesifikasinya. Resistor sebagai komponen hambatan banyak digunakan dalam berbagai peralatan elektronik untuk membatasi arus, membagi tegangan, dan melindungi komponen lain dari arus berlebih

Pada suatu kawat logam, hambatan listrik yang dimilikinya ternyata dipengaruhi oleh panjang bahan (kawat), luas penampang, dan hambatan jenis bahan kawat tersebut. Hambatan jenis suatu bahan (kawat) atau resistivitas adalah suatu besaran fisika dari suatu bahan yang tergantung pada temperatur dan jenis bahan tersebut. Bahan konduktor memiliki hambatan jenis yang kecil, sebaliknya bahan isolator memiliki hambatan jenis yang besar. Hambatan jenis beberapa bahan dapat kita lihat pada tabel berikut ini.

No.	Nama Bahan	Hambatan Jenis pada suhu 20°C (ohm m)
1.	Konduktor	
	Perak	1.59×10^{-8}
	Tembaga	1.72×10^{-8}
	Emas	2.24×10^{-8}
	Aluminium	2.65×10^{-8}
	Tungsten	5.65×10^{-8}
	Besi	9.71×10^{-8}
	Platina	10.6×10^{-8}
	Nikhron	100×10^{-8}
2.	Semikonduktor	
	Karbon (grafit)	1.5×10-1
	Germanium (murni)	5×10^{-1}
	Silikon (murni)	3×10^{3}
3.	Isolator	
	Kaca	10.7×10^{10}
	Kuarsa	7.5×10^{17}

Gambar 2.6 Tabel Hambatan Jenis (Resistivitas) Berbagai Bahan pada Suhu 20°C

Berdasarkan banyak percobaan, para ahli menyimpulkan bahwa makin panjang dan makin besar hambatan jenis kawat, maka hambatan kawat pun akan makin besar. Tetapi, hambatan kawat logam tersebut akan berkurang jika luas penampang kawat logam tersebut makin besar. Hubungan ini dipenuhi oleh persamaan:

$$R=\rho \frac{I}{A}$$

Dimana :

R = hambatan listrik (Ω)

ρ = hambat jenis kawat (Ω.m)

l = panjang kawat (m)

A = luas penampang kawat (m2)

Pada rangkaian seri, hambatan total diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hambatan yang terpasang sehingga nilai hambatan total menjadi lebih besar. Sebaliknya, pada rangkaian paralel, hambatan total menjadi lebih kecil dibandingkan hambatan pada masing-masing cabang. Perbedaan nilai hambatan tersebut memengaruhi distribusi arus dan tegangan pada rangkaian sesuai dengan prinsip Hukum Ohm.

Contoh soal

Sebuah lampu dihubungkan dengan sumber tegangan 24 V dan dialiri arus sebesar 3 A. Tentukan besar hambatan lampu tersebut!

Diketahui:

V = 24 V

I = 3 A

Ditanyakan:

R = ... ?

Penyelesaian:

R = V / I

R =24/3

R = 8 Ω

Jadi, besar hambatan lampu tersebut adalah 8 Ω

E. Hubungan Antara Tegangan, Arus, dan Hambatan

Suatu rangkaian listrik terbentuk ketika jalur konduktif dibuat untuk memungkinkan elektron bebas bergerak terus menerus. Pergerakan elektron bebas yang terus menerus melalui konduktor suatu rangkaian disebut arus , dan sering kali disebut dengan istilah "aliran," seperti aliran cairan melalui pipa berongga.

Gaya yang mendorong elektron untuk "mengalir" dalam suatu rangkaian disebut tegangan . Tegangan adalah ukuran spesifik energi potensial yang selalu relatif antara dua titik. Ketika kita berbicara tentang sejumlah tegangan tertentu yang ada dalam suatu rangkaian, kita merujuk pada pengukuran seberapa besar energi potensial yang ada untuk menggerakkan elektron dari satu titik tertentu dalam rangkaian tersebut ke titik tertentu lainnya. Tanpa mengacu pada dua titik tertentu, istilah "tegangan" tidak memiliki arti.

Elektron bebas cenderung bergerak melalui konduktor dengan tingkat gesekan tertentu, atau hambatan terhadap gerakan. Hambatan terhadap gerakan ini lebih tepat disebut resistansi. Besarnya arus dalam suatu rangkaian bergantung pada besarnya tegangan yang tersedia untuk menggerakkan elektron, dan juga besarnya resistansi dalam rangkaian

untuk menghambat aliran elektron. Sama seperti tegangan resistansi adalah besaran relatif antara dua titik. Karena alasan ini, besarantegangan dan resistansi sering dinyatakan sebagai "antara" atau "di seberang" dua titik dalam suatu rangkaian.

Untuk dapat membuat pernyataan yang bermakna tentang besaran-besaran ini dalam rangkaian, kita perlu dapat mendeskripsikan besaran-besaran tersebut dengan cara yang sama seperti kita mengukur massa, suhu, volume, panjang, atau besaran fisik lainnya. Untuk massa, kita dapat menggunakan satuan "pon" atau "gram". Untuk suhu, kita dapat menggunakan derajat Fahrenheit atau derajat Celsius. Berikut adalah satuan pengukuran standar untuk arus listrik , tegangan, dan hambatan:

Quantity	Symbol	Unit of Measurement	Unit Abbreviation
Current	I	Ampere ("Amp")	A
Voltage	E *or* V	Volt	V
Resistance	R	Ohm	Ω

Gambar 2.7 Besaran Dasar Kelistrikan dan Satuannya

"Simbol" yang diberikan untuk setiap besaran adalah huruf alfabet standar yang digunakan untuk mewakili besaran tersebut dalam persamaan aljabar. Huruf-huruf standar seperti ini umum digunakan dalam disiplin ilmu fisika dan teknik, dan diakui secara internasional. "Singkatan satuan" untuk setiap besaran mewakili simbol alfabet yang digunakan sebagai notasi singkat untuk satuan pengukurannya. Dan, ya, simbol "tapal kuda" yang tampak aneh itu adalah huruf Yunani kapital Ω, hanya sebuah karakter dalam alfabet asing.

Setiap satuan pengukuran dinamai berdasarkan nama seorang ahli eksperimen listrik terkenal: Ampere diambil dari nama Andre M. Ampere dari Prancis, Volt dari nama Alessandro Volta dari Italia, dan Ohm dari nama Georg Simon Ohm dari Jerman. Saat tepat mengenai saluran listrik kemungkinan besar akan disimbolkan dengan huruf kecil "e" (atau huruf kecil "v") untuk menunjukkan nilai tersebut pada satu momen waktu tertentu. Konvensi huruf kecil yang sama berlaku untuk arus juga, huruf

kecil "i" mewakili arus pada suatu saat tertentu. Namun, sebagian besar pengukuran arus searah (DC), karena stabil dari waktu ke waktu, akan disimbolkan dengan huruf kapital.

Salah satu satuan dasar pengukuran listrik, yang sering diajarkan di awal kursus elektronika tetapi jarang digunakan setelahnya, adalah satuan coulomb , yang merupakan ukuran muatan listrik yang proporsional dengan jumlah elektron dalam keadaan tidak seimbang. Satu coulomb muatan sama dengan 6.250.000.000.000.000.000 elektron. Simbol untuk besaran muatan listrik adalah huruf kapital "Q," dengan satuan coulomb disingkat dengan huruf kapital "C." Kebetulan, satuan untuk aliran elektron, ampere, sama dengan 1 coulomb elektron yang melewati titik tertentu dalam suatu rangkaian dalam waktu 1 detik. Dengan demikian, arus adalah *laju pergerakan muatan listrik melalui suatu konduktor.*

Satuan dan simbol untuk besaran-besaran listrik ini akan menjadi sangat penting untuk diketahui saat kita mulai menjelajahi hubungan di antara besaran-besaran tersebut dalam rangkaian. Hubungan pertama, dan mungkin yang terpenting, antara arus , tegangan, dan hambatan disebut Hukum Ohm, yang ditemukan oleh Georg Simon Ohm dan dipublikasikan dalam makalahnya tahun 1827, " *The Galvanic Circuit Investigated Mathematically*" . Penemuan utama Ohm adalah bahwa jumlah arus listrik yang mengalir melalui konduktor logam dalam suatu rangkaian berbanding lurus dengan tegangan yang diberikan padanya, untuk suhu tertentu. Ohm mengungkapkan penemuannya dalam bentuk persamaan sederhana, yang menggambarkan bagaimana tegangan, arus , dan hambatan saling berhubungan:

$$E = I\,R$$

Dimana :

E = Tegangan (V)

I = Arus (A)

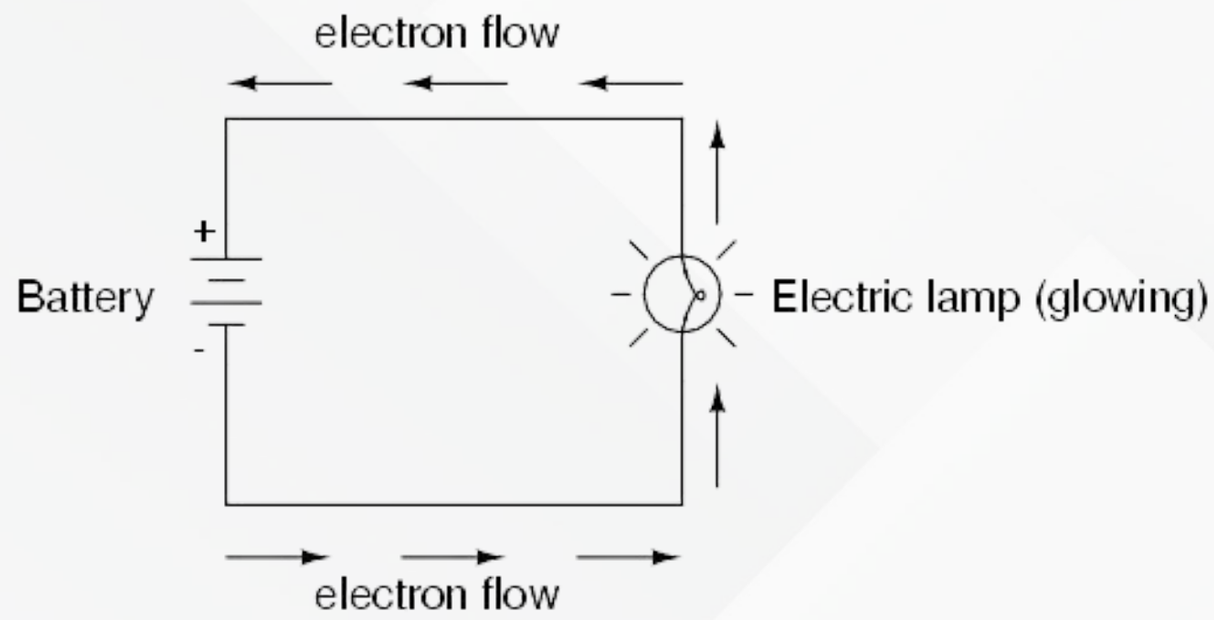
R = Hambatan (Ω)

Dalam ekspresi aljabar ini, tegangan (E) sama dengan arus (I) dikalikan dengan hambatan (R). Dengan menggunakan teknik aljabar, kita dapat memanipulasi persamaan ini menjadi dua variasi, dengan

menyelesaikan persamaan untuk I dan untuk R, secara berturut-turut

$$R = \frac{E}{R} \qquad R = \frac{E}{I}$$

Mari kita lihat bagaimana persamaan-persamaan ini dapat membantu kita menganalisis rangkaian sederhana:



Gambar 2.8 Rangkaian Listrik Sederhana dan Arah Aliran Elektron

Pada rangkaian di atas, hanya ada satu sumber tegangan (baterai, di sebelah kiri) dan hanya satu sumber hambatan terhadap arus (lampu, di sebelah kanan). Hal ini membuat penerapan Hukum Ohm menjadi sangat mudah. Jika kita mengetahui nilai dua dari tiga besaran (tegangan, arus, dan hambatan) dalam rangkaian ini, kita dapat menggunakan Hukum Ohm untuk menentukan besaran ketiga.

LKPD Interaktif Bab II

1. Petunjuk Pengerjaan

Setelah mempelajari materi pada Bab 2 dan mengamati video pembelajaran, kerjakan LKPD Interaktif melalui Google Forms. Isilah identitas dengan lengkap, kemudian jawablah setiap pertanyaan sesuai dengan pemahamanmu. Pastikan seluruh jawaban telah diisi sebelum menekan tombol Kirim.

2. Cara mengakses LKPD:

- Klik tombol "**Kerjakan LKPD**" atau pindai **QR Code** yang tersedia.
- Masuk menggunakan akun Google (jika diminta).
- Isilah identitas dengan lengkap.
- Kerjakan seluruh pertanyaan hingga selesai.
- Tekan Kirim (Submit) untuk mengumpulkan jawaban.

Selamat mengerjakan! Tetap semangat dan kerjakan dengan jujur ya

📌**KERJAKAN LKPD**

Evaluasi Akhir Bab

Selamat! Kalian telah menyelesaikan pembelajaran pada bab ini.

Sekarang, kerjakan evaluasi akhir bab untuk mengukur sejauh mana pemahaman kalian terhadap materi yang telah dipelajari. Bacalah setiap soal dengan cermat, kemudian jawablah sesuai dengan kemampuan masing-masing secara jujur dan mandiri.

Soal terdiri hanya 10 soal, setiap satu soal yang benar makaakan mendapatkan poin 10. Apabila hasil yang diperoleh belum sesuai dengan harapan, pelajari kembali materi pada bab ini, lalu kerjakan evaluasi kembali hingga pemahaman kalian semakin baik.

Scan QR code dibawah ini atau klik tombol **evaluasi akhir bab** untuk mengakses soal evaluasi.

Selamat mengerjakan dan semoga memperoleh hasil terbaik!

📝 **Evaluasi Akhir Bab**



BAB III



BAB III
PENERAPAN HUKUM OHM BERBASIS MODEL PROBLEM BASED LEARNING

A. Petunjuk Problem Based Learning

1. Bacalah tujuan pembelajaran pada setiap bab sebelum memulai kegiatan.
2. Amati permasalahan yang disajikan melalui video atau gambar pada tahap orientasi masalah.
3. Tuliskan rumusan masalah dan dugaan jawaban (hipotesis) pada LKPD yang telah disediakan.
4. Pelajari materi pada e-modul untuk membantu menemukan solusi dari permasalahan.
5. Lakukan simulasi menggunakan PhET sesuai petunjuk, kemudian catat hasil pengamatan.
6. Jawab pertanyaan pada LKPD berdasarkan hasil simulasi dan analisis yang telah dilakukan.
7. Diskusikan hasil penyelesaian masalah dengan guru atau teman jika diperlukan.
8. Kerjakan evaluasi di akhir pembelajaran untuk mengetahui tingkat pemahaman materi.
9. Simpulkan hasil pembelajaran dan lakukan refleksi terhadap proses belajar yang telah dilakukan.

B. Kegiatan Hukum Ohm Berbasis PBL

1. Orientasi pada masalah

Tontonlah video dibawah ini untuk menemukan permasalahan serta isilah rumusan masalah dan hipotesis di lkpd 1 yang telah di sediakan dibawah.

2. Pengorganisasian Siswa & Merumuskan Hipotesis.

- Bentuklah kelompok yang terdiri dari 4–5 siswa.
- Temukan permasalahan dari video.
- Tuliskan rumusan masalah pada lkpd di bawah.
- Isilah hipotesis (dugaan sementara) kelompok.

Kerjakan LKPD Interaktif 1 untuk mengisi identitas kelompok, rumusan masalah, dan hipotesis yang telah kalian dapatkan.

📌**LKPD 1**

3. Penyelidikan (Penyelesaian Masalah)

a. Tujuan penyelidikan

Untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat, pelajari konsep rangkaian seri dan rangkaian paralel melalui video berikut. Selanjutnya, lakukan penyelidikan menggunakan simulasi PhET Circuit Construction Kit: DC untuk memperoleh data yang digunakan dalam menjawab rumusan masalah berdasarkan konsep Hukum Ohm.

b. Video penjelasan

Amatilah video dan lakukan simulasi rangkaian seri dan paralel untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik masing-masing rangkaian.

c. PhET Circuit Construction Kit: DC

1. Tujuan Simulasi

Melalui simulasi PhET Circuit Construction Kit: DC, siswa diharapkan mampu:

- Menyusun rangkaian seri dan rangkaian paralel menggunakan komponen listrik pada simulasi.
- Mengamati perbedaan karakteristik rangkaian seri dan rangkaian paralel ketika salah satu lampu dilepas atau putus.
- Menganalisis hasil pengamatan untuk menjelaskan perbedaan kedua rangkaian berdasarkan konsep Hukum Ohm.
- Menarik kesimpulan sebagai solusi terhadap permasalahan yang diberikan pada tahap orientasi.

2. Petunjuk PhET Circuit Construction Kit: DC.

- Buka simulasi PhET Circuit Construction Kit: DC.
- Buat rangkaian seri menggunakan 1 baterai dan 2 lampu.
- Amati kondisi kedua lampu.
- Putuskan salah satu lampu atau buka saklar, lalu catat hasilnya.
- Buat rangkaian paralel menggunakan 1 baterai dan 2 lampu.
- Putuskan salah satu lampu atau buka saklar, lalu amati apa yang terjadi.
- Catat hasil pengamatan dan jawablah pertanyaan analisis pada LKPD 2 dibawah.

➜ **PhET Circuit Construction Kit: DC.**

Setelah menyelesaikan simulasi, silakan kerjakan LKPD Interaktif 2 untuk mencatat hasil pengamatan, menjawab pertanyaan analisis, menyusun hasil diskusi, serta membuat kesimpulan dan refleksi.

LKPD2

4. Mengembangkan & Menyajikan Hasil

Setelah melakukan penyelidikan dan menganalisis hasil simulasi, siswa menyusun hasil diskusi kelompok dalam bentuk kesimpulan mengenai rangkaian seri dan paralel. Selanjutnya, siswa mempresentasikan hasil penyelidikan dan solusi sementara yang diperoleh untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

5. Menganalisis & Mengevaluasi Pemecahan Masalah

Setelah menyelesaikan penyelidikan dan mempresentasikan hasil diskusi, evaluasilah kembali hipotesis yang telah dibuat pada LKPD 1 dengan membandingkannya terhadap hasil penyelidikan pada LKPD 2. Selanjutnya, perhatikan penguatan konsep berikut sebagai klarifikasi terhadap hasil penyelidikan yang telah dilakukan.

1. Penguatan Konsep

Faktor yang menyebabkan perbedaan perilaku rangkaian seri dan paralel adalah susunan komponen dan jalur aliran arus listrik. Pada rangkaian seri hanya terdapat satu jalur arus sehingga ketika salah satu lampu putus, arus terhenti dan seluruh lampu padam. Sebaliknya, pada rangkaian paralel terdapat beberapa jalur arus sehingga lampu lain tetap menyala meskipun salah satu lampu mengalami gangguan.

2. Kesimpulan Akhir

Rangkaian seri dan paralel memiliki karakteristik yang berbeda karena susunan komponennya. Oleh karena itu, instalasi listrik rumah umumnya menggunakan rangkaian paralel agar peralatan listrik tetap dapat berfungsi meskipun salah satu beban mengalami kerusakan.

Evaluasi Akhir Bab

Selamat! Kalian telah menyelesaikan pembelajaran pada bab ini.

Sekarang, kerjakan evaluasi akhir bab untuk mengukur sejauh mana pemahaman kalian terhadap materi yang telah dipelajari. Bacalah setiap soal dengan cermat, kemudian jawablah sesuai dengan kemampuan masing-masing secara jujur dan mandiri.

Soal terdiri hanya 5 soal, setiap satu soal yang benar makaakan mendapatkan poin 10. Apabila hasil yang diperoleh belum sesuai dengan harapan, pelajari kembali materi pada bab ini, lalu kerjakan evaluasi kembali hingga pemahaman kalian semakin baik.

Scan **QR code** dibawah ini atau klik tombol "**Evaluasi Akhir Bab**" untuk mengakses soal evaluasi.

Selamat mengerjakan dan semoga memperoleh hasil terbaik!

Evaluasi Akhir Bab

EVALUASI

1. Tujuan Evaluasi

Evaluasi pembelajaran interaktif ini dirancang sebagai tugas akhir yang mencakup seluruh materi Hukum Ohm yang telah dipelajari. Tujuannya adalah untuk:

- Mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi Hukum Ohm.
- Melatih kemampuan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah melalui penerapan konsep Hukum Ohm.
- Menjadi alat evaluasi akhir untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran.

2. Cara Mengakses Evaluasi

Untuk memulai evaluasi, pindai QR Code atau klik tautan evaluasi yang tersedia pada e-modul. Setelah halaman Wayground (Quizizz) terbuka, klik tombol Mulai (Start) untuk memulai evaluasi. Kerjakan seluruh soal hingga selesai sesuai petunjuk yang tersedia.

3. Waktu Pengerjaan

Waktu pengerjaan telah disesuaikan pada platform evaluasi. Siswa diharapkan menyelesaikan seluruh soal dengan teliti sebelum waktu berakhir.

4. Jenis Pertanyaan

Evaluasi ini terdiri atas 25 soal, yang terbagi menjadi:

- 20 soal pilihan ganda untuk menguji pemahaman konsep Hukum Ohm.
- 5 soal esai untuk mengukur kemampuan siswa dalam menganalisis dan menyelesaikan permasalahan berdasarkan konsep Hukum Ohm.

5. Petunjuk Mengerjakan

- Kerjakan seluruh soal secara mandiri.
- Bacalah setiap soal dengan cermat sebelum memilih jawaban.

- Pastikan semua soal telah dijawab sebelum mengakhiri evaluasi.
- Manfaatkan waktu yang tersedia dengan sebaik-baiknya.

6. Penilaian dan Skor

- 20 soal pilihan ganda masing-masing bernilai 5 poin (total 100 poin).
- 5 soal esai masing-masing bernilai 10 poin (total 50 poin).
- Total nilai keseluruhan adalah 150 poin.
- Skor akhir akan ditampilkan setelah seluruh soal selesai dikerjakan (sesuai pengaturan platform).
- Hasil evaluasi digunakan sebagai bahan penilaian terhadap pemahaman siswa mengenai materi Hukum Ohm.

7. Perangkat yang Didukung

Evaluasi ini dapat diakses melalui berbagai perangkat, seperti smartphone, tablet, laptop, maupun komputer yang terhubung dengan internet. Pastikan koneksi internet stabil agar proses pengerjaan berjalan lancar.

8. Catatan untuk Guru

Guru dapat menyesuaikan waktu pengerjaan, sistem penilaian, serta pengaturan evaluasi sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di kelas. Hasil evaluasi dapat dimanfaatkan sebagai bahan refleksi dan tindak lanjut proses pembelajaran.

MULAI EVALUASI

SUMMARY

1. Hukum Ohm merupakan konsep dasar kelistrikan yang menjelaskan hubungan antara tegangan (V), arus listrik (I), dan hambatan (R).
2. Tegangan, arus, dan hambatan saling berhubungan sehingga perubahan salah satu besaran akan memengaruhi besaran lainnya sesuai Hukum Ohm.
3. Rumus Hukum Ohm ($V = I \times R$) digunakan untuk menghitung nilai tegangan, arus, atau hambatan pada suatu rangkaian listrik.
4. Penerapan Hukum Ohm dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan berbagai peralatan elektronika.
5. Melalui model Problem Based Learning (PBL), peserta didik belajar mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, melakukan penyelidikan menggunakan simulasi PhET, menganalisis hasil, serta menyajikan solusi terhadap permasalahan yang diberikan.
6. Simulasi PhET membantu peserta didik memahami pengaruh perubahan tegangan dan hambatan terhadap besar arus listrik serta membuktikan konsep Hukum Ohm melalui hasil pengamatan.
7. Pemahaman Hukum Ohm menjadi bekal penting dalam menganalisis dan menyelesaikan permasalahan pada rangkaian listrik sederhana maupun pada pembelajaran elektronika selanjutnya

GLOSARIUM

Ampere (A)	Satuan internasional untuk mengukur kuat arus listrik
Arus Listrik (I)	Aliran muatan listrik yang mengalir melalui suatu penghantar dalam selang waktu tertentu
Baterai	Sumber energi listrik yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik.
Beda Potensial	Perbedaan energi listrik antara dua titik yang menyebabkan arus listrik dapat mengalir.
Daya Listrik (P)	Besarnya energi listrik yang digunakan atau dihasilkan setiap satuan waktu.
Elektron	Partikel bermuatan negatif yang bergerak dan menyebabkan timbulnya arus listrik.
Hambatan Listrik (R)	Besarnya tahanan suatu penghantar terhadap aliran arus listrik, dinyatakan dalam satuan ohm (Ω).
Hambatan Jenis (ρ)	Sifat suatu bahan yang menunjukkan kemampuan bahan tersebut dalam menghambat aliran arus listrik.
Hukum Ohm	Hukum yang menyatakan bahwa besar arus listrik berbanding lurus dengan tegangan dan berbanding terbalik dengan hambatan, yang dirumuskan dengan persamaan $V = I \times R$.
Isolator	Bahan yang sulit atau tidak dapat menghantarkan arus listrik, seperti plastik, kayu, dan karet.
Konduktor	Bahan yang dapat menghantarkan arus listrik dengan baik, seperti tembaga dan aluminium
Kuat Arus Listrik	Banyaknya muatan listrik yang mengalir melalui suatu penghantar setiap satu detik.
Muatan Listrik (Q)	Jumlah elektron yang berpindah dalam suatu penghantar, dengan satuan coulomb (C).
Ohm (Ω)	Satuan internasional untuk mengukur hambatan listrik.
Penghantar	Media atau bahan yang digunakan untuk mengalirkan arus listrik.
Rangkaian Listrik	Suatu susunan komponen listrik yang dihubungkan sehingga membentuk jalur tertutup dan dapat dialiri arus listrik.
Efisiensi Listrik	Perbandingan antara energi yang dimanfaatkan dengan energi yang digunakan.

Rangkaian Paralel	Rangkaian yang memiliki lebih dari satu jalur arus listrik.
Rangkaian Seri	Rangkaian yang komponen-komponennya disusun secara berurutan dalam satu jalur arus listrik.
Resistor	Komponen elektronika yang berfungsi untuk membatasi atau menghambat arus listrik.
Sumber Tegangan	Alat atau komponen yang menghasilkan beda potensial listrik, seperti baterai atau adaptor.
Tegangan Listrik (V)	Beda potensial listrik antara dua titik yang menyebabkan arus listrik dapat mengalir.
Volt (V)	Satuan internasional untuk mengukur tegangan listrik
Watt (W)	Satuan internasional untuk mengukur daya listrik.
Coulomb	Satuan internasional untuk mengukur jumlah muatan listrik.
Energi Listrik	Energi yang dihasilkan oleh pergerakan muatan listrik dan dapat diubah menjadi bentuk energi lain, seperti panas, cahaya, atau gerak.
Frekuensi (Hz)	Jumlah siklus atau getaran yang terjadi setiap detik pada arus bolak-balik (AC).
Hubungan Berbanding Lurus	Hubungan dua besaran yang nilainya meningkat atau menurun secara bersamaan.
Hubungan Berbanding Terbalik	Hubungan dua besaran yang nilainya berubah secara berlawanan, yaitu ketika salah satu bertambah maka yang lain berkurang.
Komponen Elektronika	Perangkat atau bagian dalam rangkaian listrik yang memiliki fungsi tertentu, seperti resistor, kapasitor, dan baterai.
Saklar	Komponen yang digunakan untuk menghubungkan atau memutus aliran arus listrik pada suatu rangkaian.
Simulasi PhET	Media pembelajaran interaktif berbasis komputer yang digunakan untuk mempelajari konsep-konsep sains dan kelistrikan melalui percobaan virtual.
Tahanan Total	Jumlah seluruh hambatan pada suatu rangkaian listrik, baik rangkaian seri maupun paralel.
Voltmeter	Alat ukur yang digunakan untuk mengukur besar tegangan listrik pada suatu rangkaian.
Amperemeter	Alat ukur yang digunakan untuk mengukur besar arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Nurhakim, "*Rumus Tegangan Listrik Menurut Hukum Ohm & Konsep Usaha*", 2023

Anindya Ayu Larassaty, Arya Bandoro, dan Iim Fatimah, "Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff", *Jurnal Sains Dan Seni Its*, Vol. 4, No.1, 2015

Anindya, R. P., Abyan, N. A. Z., Widiyanti, E. D., dkk "Analisis Arus dan Tegangan pada Rangkaian Seri dan Paralel Berdasarkan Hukum Ohm", *Jurnal Fisika dan Pembelajarannya*, Vol 7, No 2, 2025

Arisandi, S. D, "Pengembangan perangkat pembelajaran yang mengintegrasikan ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor pada Hukum Ohm", *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, Vol 4, No 3, 2015

Dewi Tiyas Saputri, Ayu Widiana Putri, Aisyiyah Marfa Berliana Buanasari, "Pengaruh Tegangan Terhadap Besar Kuat Arus Listrik Pada Pengukuran Hukum OHM Berbasis Simulasi Phet HTML5", *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, Vol 4, No 1, 2025

Dwi Yunianto Nugroho, Aan Hendrawan, Rudi Hariyadi, "Pengembangan Media Ajar Hukum Ohm dan Rangkaian Hambatan Menggunakan Model Pengembangan ADDIE", *Jurnal pendidikan Tambusai*, Volume 7 No 3 2023

Hilma Nurul Fajrin, Adam, "Analisis Pengaruh Tegangan dan Hambatan Terhadap Kuat Arus dengan Menggunkan Phet Simulation", Jurnal Fisika dan Terapannya, Vol. 10, No 2, 2023

Kemendikbud. (2022), "*Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan*", Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Kurniawan, F. D., Hidayat, N. A. H., Hanin, H., Mayasari, S., & Sudarti, S., "Analisis Pengaruh Tegangan dan Kuat Arus Terhadap Resistor dengan Percobaan Rangkaian Seri Menggunakan Hukum Ohm", *Jurnal Pustaka Nusantara Multidisiplin*, Vol 1, No 4, 2023

M. Budiyanto, "*Mengenal Tegangan Listrik*", 2018

Nada Sari, Ardia Widiyani, Nurhamidah, Andi Putra Sairi, "Perbandingan Tegangan dan Kuat Arus Listrik Pada Sifat Asam Buah Nanas dan Jeruk", *Jurnal Pendidikan Fisika,* Vol. 7, No 1, 2023

Ocvianti, M. A., Sulisworo, D, "Pembelajaran berbasis laboratorium virtual melalui Google Classroom pada materi Hukum Ohm untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis", *Jurnal Kumparan Fisika*, Vol 4, No 1, 2021

Putri, D. A., dkk, "Analisis Hubungan Tegangan dan Arus dalam Rangkaian Seri dan Paralel Berdasarkan Hukum Ohm", *Jurnal Fisika dan Pembelajarannya,* Vol 7, No 2, 2025

PhET Interactive Simulations, *Ohm's Law Simulation,* University of Colorado Boulder, 2026

Riska Putri Anindya, Nisryna Afifah Zaida Abyan, Elifia Devi Widiyanti, dkk, "Analisis Arus dan Tegangan Pada Rangkaian Seri dan Paralel Berdasarkan Hukum Ohm", *Jurnal Fisika dan Pembelajarannya*, Vol 7, No 2, 2025

Saputri, D. T., Putri, A. W., & Buanasari, A. M. B., "Pengaruh Tegangan Terhadap Besar Kuat Arus Listrik Pada Pengukuran Hukum OHM Berbasis Simulasi Phet HTML5", *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika,* Vol 4, No 1, 2025

Savery, J. R, "Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions," *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, Vol 1, No 1, 2006

Sutrisno, (2020), "*Elektronika Dasar Teori dan Penerapannya*", Jakarta: Erlangga

Yasi, R. M., & Hadi, C. F., "Pengaruh Tegangan Terhadap Besar Kuat Arus Listrik Pada Persamaan Hukum Ohm", *Journal Zetroem*, Vol 3, No 1,2021

Biodata Penulis



Nama : Mahfudzah

Tanggal Lahir : 18 April 2004

Alamat : Layan, Kec Tangse, Pidie

Mahfudzah adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis memiliki ketertarikan di bidang listrik, khususnya dalam perancangan bahan ajar berbasis teknologi untuk mendukung proses pembelajaran di SMK Muhammadiyah.

E-modul ini disusun sebagai salah satu bentuk tugas akhir untuk memenuhi syarat kelulusan pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, sekaligus menjadi kontribusi penulis dalam memperkaya sumber belajar berbasis digital di bidang elektronika.

Sebagai karya perdana dalam bentuk e-modul, penulis berharap materi ini dapat memberikan manfaat bagi siswa, pendidik, dan semua pihak yang berkepentingan dalam bidang pendidikan elektronika di sekolah.

TEKNIK DASAR ELEKTRONIKA

TERIMAKASIH TELAH MEMBACA. SEMOGA ILMUNYA DAPAT BERMANFAAT BAGI NUSA DAN BANGSA