

POTENSIAL LISTRIK
Mata Kuliah
(Kelistrikan dan Kemagnetan)

Dosen Pengampu :
Dr. I Wayan Distrik, M.Si.
Dr. Doni Andra, S.Pd., M.Sc.



Disusun Oleh :

Kelompok 3

Selia Febriyanti (2013022015)

Intan Nur Ajizah (2013022037)

Nida Nafilah (2013022059)

PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021/2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan nikmat sehat-Nya, baik itu berupa sehat fisik maupun akal pikiran, sehingga penulis mampu menyelesaikan makalah yang berjudul “Potensial Listrik” tepat pada waktunya.

Makalah ini dibuat untuk memenuhi tugas mata kuliah Kelistrikan dan Kemagnetan. Makalah ini memuat tiga pembahasan. Pembahasan tersebut yaitu definisi dan pengertian potensial listrik, prinsip kerja potensial listrik, dan aplikasi potensial listrik dalam kehidupan sehari-hari. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak khususnya kepada Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si. dan Bapak Dr. Doni Andra, S.Pd., M.Sc. selaku dosen pengampu mata kuliah Kelistrikan dan Kemagnetan yang telah memberikan pengarahan serta membimbing penulis dalam menyelesaikan makalah “Potensial Listrik” ini.

Penulis menyadari bahwa makalah “Potensial Listrik” ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat progresif dari pembaca agar tercipta makalah yang lebih baik lagi.

Bandar Lampung, 30 Juni 2022

Kelompok 3

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Masalah.....	1
PEMBAHASAN	
2.1 Definisi dan pengertian potensial listrik	2
2.2 Prinsip kerja potensial listrik.....	4
2.3 Aplikasi potensial listrik dalam kehidupan sehari-hari	5
PENUTUP	
3.1 Kesimpulan	8
3.2 Saran	8
DAFTAR PUSTAKA	9
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Setiap hari kita sering memanfaatkan adanya potensial listrik dalam sebuah perangkat kelistrikan contohnya radio, televisi dan bahkan komputer atau laptop. Kita juga sering menggunakan alat yang terdiri dari komponen bernama kapasitor. Namun kita sering tidak mau tahu tentang apa dan bagaimana alat yang kita gunakan bekerja, sehingga bila ada kerusakan atau kesalahan dalam menggunakan kita sering tidak sadar dan berakibat fatal bagi perangkat tersebut. Selain itu kita sering susah membedakan antara potensial listrik dengan medan listrik, tegangan listrik, hambatan listrik maupun kuat arus listrik. Namun bukan itu yang akan kami jelaskan dalam makalah kali ini, melainkan apa itu potensial listrik .

Potensial listrik merupakan besaran skalar yang berkaitan dengan kerja dan energi potensial pada medan listrik. potensial listrik juga dapat di artikan sebagai kerja luar yang dilakukan untuk memindahkan suatu muatan dari satu titik ke titik lain dalam medan listrik serta merupakan kuantitas skalar. Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa potensial listrik merupakan energi potensial persatuan muatan.

1. 2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dari makalah ini adalah:

1. Definisi dan pengertian potensial listrik
2. Prinsip kerja potensial listrik
3. Aplikasi potensial listrik dalam kehidupan sehari-hari

1. 3 Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penulisan dari makalah ini adalah:

1. Untuk mengetahui definisi dan pengertian potensial listrik
2. Untuk mengetahui prinsip kerja potensial listrik
3. Untuk mengetahui aplikasi dari potensial listrik dalam kehidupan sehari-hari

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 Definisi dan Pengertian Potensial Listrik

Potensial listrik merupakan jumlah usaha yang akan diperlukan agar bisa memindahkan unit muatan dari titik referensi ke titik tertentu di dalam lapangan tanpa menghasilkan akselerasi. Titik referensi yang biasa digunakan adalah Bumi atau titik tanpa batas, namun titik apapun dapat juga digunakan. Ada alat yang bisa digunakan dalam mengukur potensial listrik ini, alat tersebut bernama Voltmeter. Alat akan dipasang secara paralel untuk bisa mengetahui beda potensial antara 2 ujung.

Bila sebuah partikel bermuatan bergerak dalam sebuah medan listrik, maka medan itu akan mengerahkan sebuah gaya yang dapat melakukan kerja pada partikel tersebut. Kerja tersebut selalu dapat dinyatakan dalam energi potensial listrik yang besarnya bergantung bergantung pada kedudukan kedudukan partikel partikel bermuatan itu dalam medan listrik. Dalam rangkaian, selisih potensial dari satu titik ke titik lain dinamakan tegangan (voltage).

Untuk mencari potensial listrik, maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

$$V = W/Q$$

Keterangan :

V = beda potensial listrik (satuan Volt, V)

W = energi listrik (satuan Joule, J)

Q = muatan listrik (satuan Coulomb, C)

Beda potensial listrik adalah seberapa banyaknya energi listrik yang dibutuhkan untuk bisa mengalirkan muatan listrik dari ujung-ujung penghantar.

1. Usaha untuk memindahkan suatu muatan titik

Diberikan satu muatan q dalam medan E :

Sebuah partikel bermuatan positif digerakan oleh sebuah gaya luar dari A ke B dalam sebuah medan listrik. Dalam perjalanannya partikel tersebut akan dipengaruhi oleh gaya listrik sebesar $q_0 E$

Untuk mempertahankan partikel tersebut agar tidak dipercepat oleh gaya $q_0 E$, maka sebuah pengaruh luar harus memakai gaya F_a yang dipilih tepat sama dengan $-q_0 E$ yang akan menyebabkan partikel bergeser sejauh dl sepanjang jalan A ke B.

Kerja yang dilakukan oleh pengaruh gaya luar tersebut adalah **$F_a \cdot dl$**

$$W_{AB} = \int_A^B \vec{F}_a \cdot d\vec{l} = -q_0 \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l} = -q_0 \int_A^B E \cos \theta dl$$

θ = sudut antara arah medan E dan arah dl

2. Energi Potensial Listrik

Energi potensial listrik tidak lain adalah usaha yang dilakukan oleh suatu gaya luar untuk memindahkan partikel bermuatan yang berada di sekitar medan listrik.

$$W_{AB} = -q_0 \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

3. Energi Potensial Listrik dengan Beberapa Muatan

Misalkan q_0 bergerak disuatu medan listrik akibat beberapa muatan titik $q_1, q_2, q_3, \dots$. Dengan jarak $r_1, r_2, r_3, \dots$ dari q_0 .

Medan listrik total adalah jumlah vektor dari medan-medan yang ditimbulkan oleh muatan-muatan individu, dan kerja total yang dilakukan q_0 individu itu adalah jumlah kontribusi dari muatan-muatan individu itu.

Selisih potensial listrik diantara dua titik A dan B tersebut didefinisikan sebagai :

Potensial (V) adalah : Energi potensial tiap satuan muatan

$$V_B - V_A = V = \frac{W_{AB}}{q_0} = \frac{U}{q_0}$$

$$V = - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \int_A^B E \cos \theta dl$$

4. Satuan Potensial Listrik

- 1) Karena potensial listrik adalah energi potensial elektrostatik per satuan muatan, maka satuan SI untuk beda potensial adalah joule per coulomb atau volt (V).

$$1 \text{ V} = 1 \text{ J/C}$$

- 2) Karena diukur dalam volt maka beda potensial terkadang disebut voltage atau tegangan.

- 3) Jika diperhatikan dari persamaan beda potensial yang merupakan integral dari medan listrik E terhadap perubahan jarak dl , maka dimensi E dapat juga disebut:

$$1 \text{ N/C} = 1 \text{ V/m}$$

Oleh karenanya maka Beda Potensial (V) = Medan Listrik (E) x Jarak

$$\text{L Satuan V} = (\text{V/m}).(\text{m})$$

2.2 Prinsip Kerja Potensial Listrik

Suatu muatan uji hanya dapat berpindah dari satu posisi ke posisi lain yang memiliki perbedaan potensial listrik sebagaimana benda jatuh dari tempat yang memiliki perbedaan ketinggian. Besaran yang menyatakan perbedaan potensial listrik adalah beda potensial. Beda potensial dari sebuah muatan uji q' yang dipindahkan ke jarak tak berhingga dengan usaha w .

Dimana V adalah potensial listrik dengan satuan volt (V). Beda potensial dari suatu muatan listrik di suatu titik di sekitar muatan tersebut dinyatakan sebagai potensial mutlak atau biasa disebut potensial listrik saja. Potensial listrik dari suatu muatan listrik q di suatu titik berjarak r dari muatan tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut dari persamaan di atas tampak bahwa potensial listrik dapat dinyatakan dalam bentuk kuat medan listrik, yaitu

$$V = E r$$

Berbeda dengan gaya listrik dan kuat medan listrik, potensial listrik merupakan besaran skalar yang tidak memiliki arah. Potensial listrik yang ditimbulkan oleh beberapa

muatan sumber dihitung menggunakan penjumlahan aljabar. Untuk n muatan, potensial listriknya dituliskan sebagai berikut.

2.3 Aplikasi Potensial Listrik dalam Kehidupan Sehari-hari

1. Menghitung Energi Potensial Listrik

Untuk perbandingannya, kita bisa mengibaratkan seperti saat buah mangga yang berada di tangkainya. Buah mangga memiliki energi potensial gravitasi, namun tidak bisa diketahui berapa nilainya. Jika buah mangga dipercepat ke tanah dengan gaya gravitasi, maka berkurangnya energi potensial gravitasi dari buah mangga bisa diketahui lewat perhitungan tertentu.

Energi potensial ini bisa diketahui dengan menggunakan rumus $W = \Delta EP = m g h$. Dimana m = massa, g = percepatan gravitasi, serta h = jarak tangkai mangga dan permukaan tanah. Begitu juga dengan energi potensial listrik sebuah muatan yang bisa diketahui saat muatan dipercepat oleh gaya listrik dari satu titik menuju titik lainnya. Seperti yang dijelaskan sebelumnya, bila muatan positif pindah dari plat yang bermuatan positif ke pangkat negatif.

Maka dari itu, berkurangnya energi potensial muatan ini dapat dihitung dengan rumus $W = \Delta EP = q E s$. Dimana q = muatan listrik, E = medan listrik, dan S = jarak kedua plat atau jarak satu tempat dengan tempat lainnya.

Begitu juga dengan muatan negatif yang berpindah dari plat muatan negatif ke pelat bermuatan positif. Bertambahnya energi potensial muatan negatif bisa dihitung dengan rumus $W = \Delta EP = q E s$.

2. Energi Potensial Listrik dari Dua Muatan Titik

Sebenarnya perubahan yang terjadi pada energi potensial muatan bukan hanya dialami oleh muatan berada di dalam medan homogen saja. Akan tetapi, juga dapat dialami pada medan listrik yang dihasilkan sebuah muatan listrik tunggal. Seperti pada muatan tunggal Q yang bisa menimbulkan medan listrik dan muatan q berjarak r dan dari muatan Q . Beda potensial muatan diartikan sebagai negatif usaha kesatuan muatan oleh medan listrik dalam muatan uji positif. Bila muatan berpindah dari titik satu ke titik lainnya, potensial listrik V dalam satu titik karena

adanya muatan sumber listrik dengan jarak r akan titik tersebut bisa dirumuskan sebagai berikut: $V=k(q/r)$

Potensial listrik merupakan besaran skalar yang memiliki satuan volt atau V . Di dalam penghitungan atau jenis muatan harus dimasukkan dalam perhitungan. Ini seperti kasus pada energi potensial listrik. Dimana potensial listrik yang ada dari beberapa muatan akan sama seperti jumlah aljabar potensial muatan yang ditimbulkan dari tiap muatan. Bila dua muatan bertanda sama positif atau negatif, maka kedua muatan akan saling tolak menolak atau saling menjauhi. Dengan begitu, perubahan energi potensial yang bernilai positif akan bertambah. Hal ini sama menyerupai benda dengan massa yang bergerak ke atas menjauhi bumi. Dengan begitu, ketinggian serta energi potensial gravitasinya juga bertambah. Jika kedua muatan tidak sama, keduanya akan saling tarik-menarik atau saling mendekati. Dengan demikian, perubahan energi potensial listrik akan bernilai negatif atau berkurang. Hal ini sama dengan benda yang massanya bergerak ke bawah mendekati bumi. Dimana nilai gravitasinya akan berkurang.

3. Pengertian Medan Listrik

Medan listrik adalah dampak yang terjadi oleh adanya muatan listrik, mislanya elektron, ion maupun proton dalam ruangan yang ada di sekelilingnya. Medan listrik mempunyai satuan N/C (Newton/Coulomb). Medan listrik biasanya dituntut dalam bidang ilmu fisika dan bidang terkait dan menurut tidak langsung juga di bidang elektronika yang sudah menggunakan medan listrik ini dalam kawat konduktor. Definisi lain dari medan listrik ialah suatu ruangan di sekeliling objek bermuatan listrik, apabila suatu benda bermuatan listrik berada di dalam ruangan tersebut akan memiliki gaya listrik.

Medan listrik tergolong dari medan vektor, sehingga untuk membuktikan arah medan listrik dijelaskan sama dengan arah gaya yang dialami oleh muatan positif, apabila berada dalam secara acak tempat di dalam medan tersebut. Arah medan listrik yang terangkat oleh benda bermuatan positif dijelaskan keluar dari benda, sebaliknya arah medan listrik yang terangkat benda bermuatan negatif dijelaskan masuk ke benda. Untuk mewujudkan medan listrik diperankan oleh garis-garis gaya listrik, yakni garis lengkung yang dibayangkan sebagai jalan yang dibangun

oleh muatan positif yang didorong dalam medan listrik. Garis gaya listrik tidak mudah terpotong, karena garis gaya listrik ialah garis khayal yang berasal dari benda bermuatan positif dan akan berhenti di benda yang bermuatan negatif. Medan listrik adalah suatu medan yang disebabkan oleh adanya muatan listrik yang representasi dalam kehidupan sehari-hari berupa medan yang disebabkan oleh suatu benda yang bertegangan. Hal ini dengan jelas diterangkan dalam persamaan Maxwell I yang diturunkan dari hukum Gauss untuk medan listrik dan medan magnetik.

$$\nabla \cdot \epsilon \cdot E = \rho$$

Keterangan:

∇ = operator del (vektor differensial)

E = kuat medan listrik

D = kerapatan flux listrik

ρ = kerapatan muatan yang menyebabkan timbulnya D dan E

B = kerapatan fluks magnetic

BAB III

PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Potensial listrik merupakan jumlah usaha yang akan diperlukan agar bisa memindahkan unit muatan dari titik referensi ke titik tertentu di dalam lapangan tanpa menghasilkan akselerasi. Titik referensi yang biasa digunakan adalah Bumi atau titik tanpa batas, namun titik apapun dapat juga digunakan. Ada alat yang bisa digunakan dalam mengukur potensial listrik ini, alat tersebut bernama Voltmeter. Alat akan dipasang secara paralel untuk bisa mengetahui beda potensial antara 2 ujung.

Suatu muatan uji hanya dapat berpindah dari satu posisi ke posisi lain yang memiliki perbedaan potensial listrik sebagaimana benda jatuh dari tempat yang memiliki perbedaan ketinggian. Besaran yang menyatakan perbedaan potensial listrik adalah beda potensial. Beda potensial dari sebuah muatan uji q' yang dipindahkan ke jarak tak berhingga dengan usaha w .

3.2 Saran

Dalam penyusunan makalah ini, penyusun sudah berusaha memaparkan dan menjelaskan materi semaksimal mungkin. Akan tetapi tidak menutup kemungkinan adanya kekeliruan dalam pengerjaannya, baik dari segi materi maupun dalam penyusunannya. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan sumbangsih pembaca untuk menyempurnakan makalah ini. Penyusun berharap makalah ini dapat memberi manfaat dalam proses evaluasi pendidikan dan pembelajaran serta bermanfaat bagi seluruh pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Rivaldy, Ahmad. Tanpa tahun. MAKALAH POTENSIAL LISTRIK. Diakses pada 28 Juni 2022, dari https://www.academia.edu/11905557/MAKALAH_POTENSIAL_LISTRIK
- Pintar, Kelas Blok. 2021. Pengertian dan Rumus Potensial Listrik Beserta Contoh Soalnya. Diakses pada 28 Juni 2022, dari <https://www.kelaspintar.id/blog/tips-pintar/pengertian-dan-rumus-potensial-listrik-beserta-contoh-soalnya-11464/>
- UPI Edu, File. Tanpa tahun. POTENSIAL LISTRIK. Diakses pada 28 Juni 2022, dari http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._FISIKA/197701102008011-RIDWAN_EFENDI/POTENSIAL_LISTRIK_%5BCompatibility_Mode%5D.pdf
- Teratas, Sepuluh Blok. 2021. Jelaskan aplikasi medan dan potensial listrik pada kehidupan sehari-hari. Diakses pada 28 Juni 2022, dari <https://sepuluhteratas.com/jelaskan-aplikasi-medan-dan-potensial-listrik-pada-kehidupan-sehari-hari>