

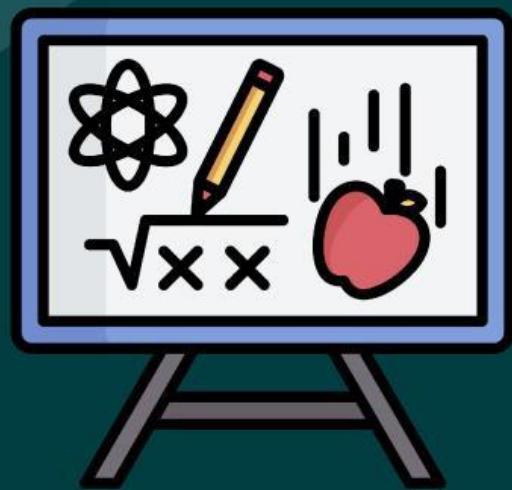
LKPD

GENERATOR

Nama: Firyka Khairunnisa Aryandia

Kelas: XII

Materi: Generator





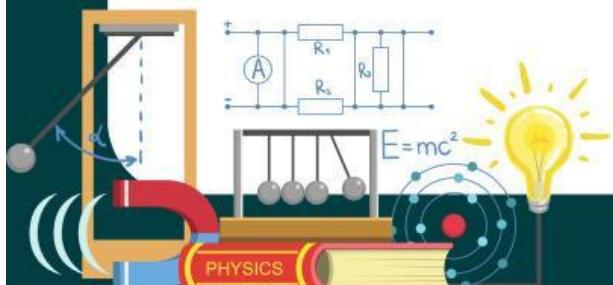
Capaian

Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip induksi elektromagnetik dan kerja generator AC/DC, melakukan percobaan perubahan fluks magnet, menganalisis faktor pengaruh tegangan, serta memahami penerapan generator dalam kehidupan sehari-hari.



Tujuan

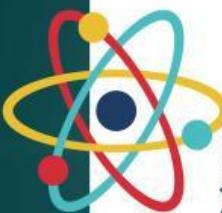
1. Menjelaskan konsep dasar induksi elektromagnetik dalam generator listrik.
2. Mengidentifikasi perbedaan prinsip kerja generator AC dan DC.
3. Melakukan percobaan sederhana untuk menunjukkan bahwa perubahan fluks magnet dapat menghasilkan tegangan listrik.
4. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tegangan listrik yang dihasilkan oleh generator.
5. Menyimpulkan manfaat dan penerapan generator dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada pembangkit listrik dan genset.



GENERATOR



STIMULASI



Gambar 1. Dinamo Sepeda

Suatu sore di desa pinggir kota, Dito, seorang pelajar SMA, bersepeda pulang dari les. Jalanan sudah mulai gelap karena langit mendung, dan lampu jalan belum menyala. "Lho, Dito. Lampu sepedamu kenapa padam? Udah dicek dinamonya?" tanya Pak Salmon.

"Dinamo? Itu apaan, Pak?" jawab Dito polos.

Pak Salmon pun mengajak Dito melihat ke bagian roda depan sepeda. Di sana ada benda kecil yang menempel di sisi ban itulah dinamo sepeda.

"Coba kamu kayuh pelan sepedamu, perhatikan lampunya..." Pak Salmon mulai bercerita.

Saat Dito mengayuh, ban menyentuh roda kecil di dinamo. Dinamo itu ikut berputar, dan... lampu pun menyala kembali.

Pak Salmon tersenyum, "Itu karena dinamo tadi bekerja seperti generator. Dia mengubah energi gerakmu jadi listrik."

Pak Salmon mengambil kertas dan menggambar cepat.

"Ini hukum Faraday," katanya.

"Gaya gerak listrik (ggl) muncul karena perubahan fluks magnetik. Rumusnya begini, Dito:"

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

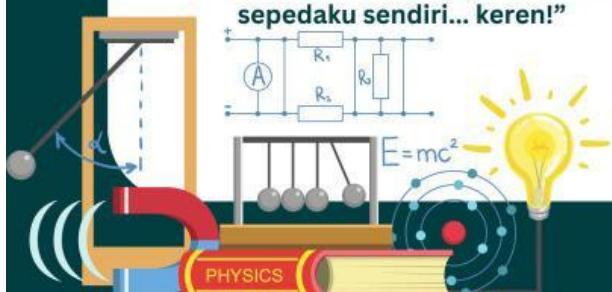
"Artinya, setiap kali kamu mengayuh dan membuat magnet di dalam dinamo berputar, fluks magnet di sekitar lilitan kawat berubah. Nah, perubahan ini bikin arus listrik mengalir dan nyalain lampu depan sepedamu."

Dito manggut-manggut, "Berarti, selama aku terus ngayuh, lampu akan terus nyala ya?"

Pak Salmon tertawa, "Betul! Tapi kalau berhenti, ya mati juga. Generornya butuh kamu!"

Sore itu, Dito melanjutkan perjalanan pulang dengan lebih semangat. Sekarang ia tahu, bahwa kayuhan sepedanya bukan cuma gerak biasa, tapi sedang menghidupkan listrik dari energi dirinya sendiri.

Dan dalam hatinya, Dito berkata, "Ternyata aku punya pembangkit listrik mini di sepedaku sendiri... keren!"





IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan stimulus di atas, tuliskan permasalahan yang kalian temui!

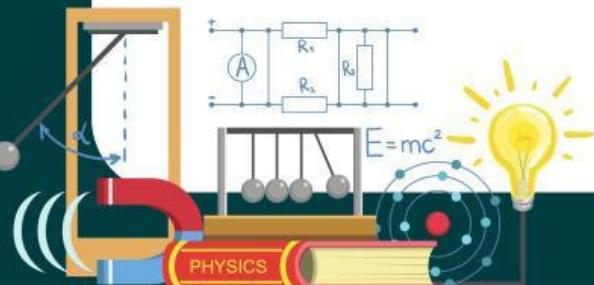
1. Dito tidak tahu apa itu dinamo sepeda dan bagaimana cara kerjanya sehingga lampu sepedanya itu mati saat dinamo tidak berputar.
2. Lampu sepeda tidak menyala ketika sepeda berhenti karena dinamonya menghasilkan listrik saat bergerak, sehingga membutuhkan pemahaman bahwa sumber listrik dinamo tergantung pada gerakan.
3. Bagaimana perubahan fluks magnetik dalam dinamo menghasilkan gaya gerak listrik (ggl) yang menyalaikan lampu sepeda.



MERUMUSKAN HIPOTESIS

Buatlah hipotesis dari masalah stimulus di atas!

Jika kecepatan putaran dinamo sepeda meningkat, maka tegangan listrik yang dihasilkan akan semakin besar sehingga lampu sepeda akan menyala lebih terang. Sebaliknya, jika dinamo berhenti berputar, maka lampu akan padam karena tidak ada listrik yang dihasilkan.





PENGOLAHAN DATA

Melakukan praktikum menggunakan PhET Simulation dengan alat dan bahan serta prosedur percobaan sebagai berikut:

ALAT DAN BAHAN

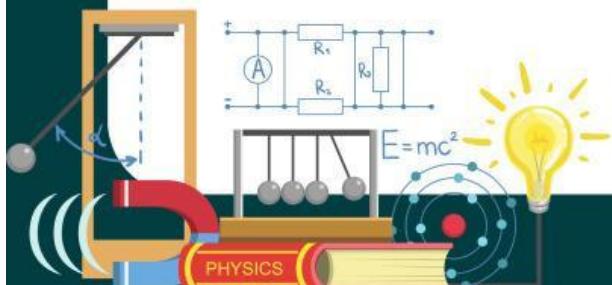
Alat : Komputer (PC atau Laptop)
Bahan : Software PhET Simulation



PROSEDUR PERCOBAAN

Cara kerja yang dilakukan:

1. Nyalakan komputer (PC atau Laptop).
2. Buka aplikasi PhET Simulations atau website PhET.
3. Pilih menu fisika.
4. Klik generator atau langsung klik link
<https://phet.colorado.edu/en/simulations/generator>
5. Menjalankan praktik virtual lab dengan menghidupkan kran sampai air mengalir sedang dari jumlah lilitan 1, 2, dan 3.
6. Kemudian catat hasil pada tabel pengamatan.
7. Melakukan langkah yang sama dengan langkah nomor 5 dengan menghidupkan kran sampai air mengalir deras.
8. Catat kembali pada tabel pengamatan.

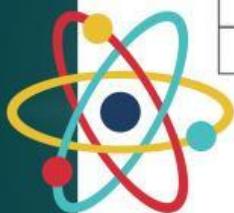




Hasil Pengamatan

Berdasarkan hasil praktikum menggunakan PhET Simulation, diperoleh hasil pengamatan sebagai berikut:

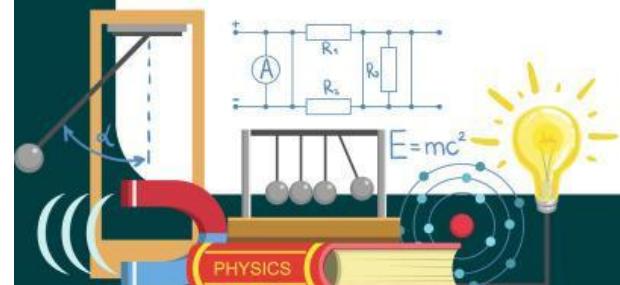
Keadaan Air	Jumlah Lilitan	Fluks	Nyala Lampu
Mengalir Sedang	1	Lambat	Redup
Mengalir Sedang	2	Lambat	Redup
Mengalir Sedang	3	Sedang	Terang
Mengalir Deras	1	Cepat	Redup
Mengalir Deras	2	Cepat	Terang
Mengalir Deras	3	Cepat	Terang



Pertanyaan Analisis

1. Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel, bagaimana perubahan jumlah lilitan kawat pada kumparan mempengaruhi terang atau redupnya nyala lampu?

Jawaban: Berdasarkan tabel hasil pengamatan tersebut, semakin banyak jumlah lilitan kawat pada kumparan, maka energi listrik yang dihasilkan semakin besar sehingga lampu menyala lebih terang. Hal ini terjadi karena penambahan lilitan kawat meningkatkan gaya gerak listrik (ggl) induksi yang dihasilkan, sehingga arus listrik yang mengalir ke lampu juga bertambah. Jadi, terang atau redupnya nyala lampu sangat dipengaruhi oleh jumlah lilitan kawat pada kumparan, semakin banyak lilitan, semakin terang nyala lampu.





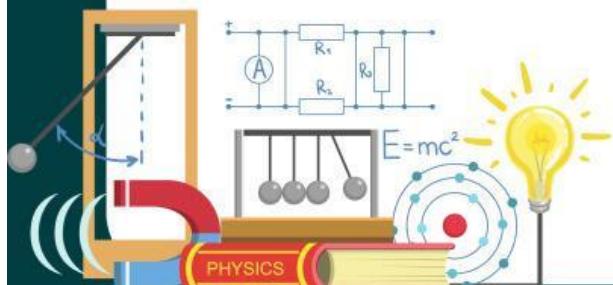
2. Apa hubungan antara kecepatan aliran air (sedang atau deras) dengan perubahan fluks magnetik yang terjadi pada generator? Bagaimana hal ini mempengaruhi nyala lampu?

Jawaban: Berdasarkan tabel, kecepatan aliran air berpengaruh langsung terhadap perubahan fluks magnetik pada generator. Saat air mengalir sedang, fluks magnetik yang dihasilkan cenderung lambat atau sedang. Namun, saat air mengalir deras, fluks magnetik menjadi cepat. Perubahan fluks magnetik yang lebih cepat ini menyebabkan gaya gerak listrik (ggl) yang dihasilkan generator juga lebih besar, sehingga arus listrik yang mengalir ke lampu bertambah. Akibatnya, nyala lampu menjadi lebih terang saat aliran air semakin deras. Jadi, semakin cepat aliran air, semakin besar perubahan fluks magnetik, dan semakin terang nyala lampu.



3. Berdasarkan hasil praktikum dan tabel, faktor apa yang paling berpengaruh terhadap terang atau tidaknya lampu?

Jawaban: Berdasarkan hasil praktikum dan tabel, faktor yang paling berpengaruh terhadap terang atau tidaknya lampu adalah kecepatan aliran air. Terlihat dari data, di mana pada aliran air deras (kecepatan tinggi), fluks magnetik berubah lebih cepat sehingga menghasilkan arus listrik yang lebih besar dan membuat lampu menyala lebih terang, meskipun jumlah lilitan sama.





GENERALISASI

Buatlah kesimpulan Berdasarkan hasil praktik menggunakan PhET Simulation yang kalian peroleh mengenai generator!

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil praktik menggunakan PhET Simulation tentang generator, dapat disimpulkan bahwa semakin cepat aliran air dan semakin banyak jumlah lilitan, maka fluks magnet yang dihasilkan semakin besar sehingga lampu menyala semakin terang. Sebaliknya, jika aliran air lambat dan jumlah lilitan sedikit, fluks menjadi kecil dan lampu menyala redup. Jadi, energi listrik yang dihasilkan generator sangat dipengaruhi oleh kecepatan aliran air dan jumlah lilitan kawat pada kumparan.

