

Lampiran 1

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran KE 1

(Discovery)

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/2 (dua)
Alokasi Waktu	: 4 jam pelajaran (4×45 menit)
Standar Kompetensi	: Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi
Kompetensi Dasar	: Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)

A. Indikator

1. Kognitif

a. Produk

- 1) Memaparkan konsep Hukum Ohm.
- 2) Memformulasikan Hukum Ohm.
- 3) Memaparkan hubungan antara beda potensial dan kuat arus listrik.
- 4) Menginterpretasikan grafik hubungan antara beda potensial dan kuat arus listrik.
- 5) Memberikan contoh penerapan Hukum Ohm dalam kehidupan sehari-hari.

b. Proses

- 1) Melakukan pengamatan, pengukuran, dan menggunakan alat dalam percobaan Hukum Ohm.
- 2) Melakukan kerja ilmiah yang meliputi mengajukan dugaan, melakukan eksperimen, mentabulasi data, menganalisa data, membuat grafik, merumuskan kesimpulan.
- 3) Mengkomunikasikan hasil percobaan melalui presentasi dan diskusi.

2. Afektif

- a. Karakter : Berpikir kritis yang meliputi merancang alat percobaan, mengukur, menganalisis data, menjelaskan hasil analisis data, menafsirkan grafik hubungan kuat arus listrik dan beda potensial listrik, menarik kesimpulan dan mengevaluasi.
- b. Keterampilan sosial : bekerjasama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

- a. Produk
 - 1) Berdasarkan gambar desain rangkaian listrik sederhana dan hasil rangkaian listrik sederhana percobaan Hukum Ohm, siswa dapat memaparkan konsep Hukum Ohm.
 - 2) Secara mandiri, siswa dapat memformulasikan Hukum Ohm (sesuai dengan kunci LKS).
 - 3) Dengan disediakan data hasil percobaan yang diperoleh berdasarkan percobaan hukum Ohm, siswa dapat memaparkan hubungan antara beda potensial dengan kuat arus listrik.
 - 4) Dari data hasil percobaan Hukum Ohm, siswa dapat menginterpretasikan grafik hubungan antara beda potensial dan kuat arus listrik.
 - 5) Secara mandiri, siswa dapat memberikan contoh penerapan Hukum Ohm dalam kehidupan sehari-hari minimal 2 buah.
- b. Proses
 - 1) Melalui percobaan, siswa dapat melakukan pengamatan, pengukuran, dan menggunakan alat dalam percobaan.
 - 2) Melalui percobaan dan diskusi kelas, siswa dapat melakukan kinerja ilmiah yang meliputi mengajukan dugaan, melakukan eksperimen, mentabulasi data, menganalisa data, membuat grafik, merumuskan kesimpulan.

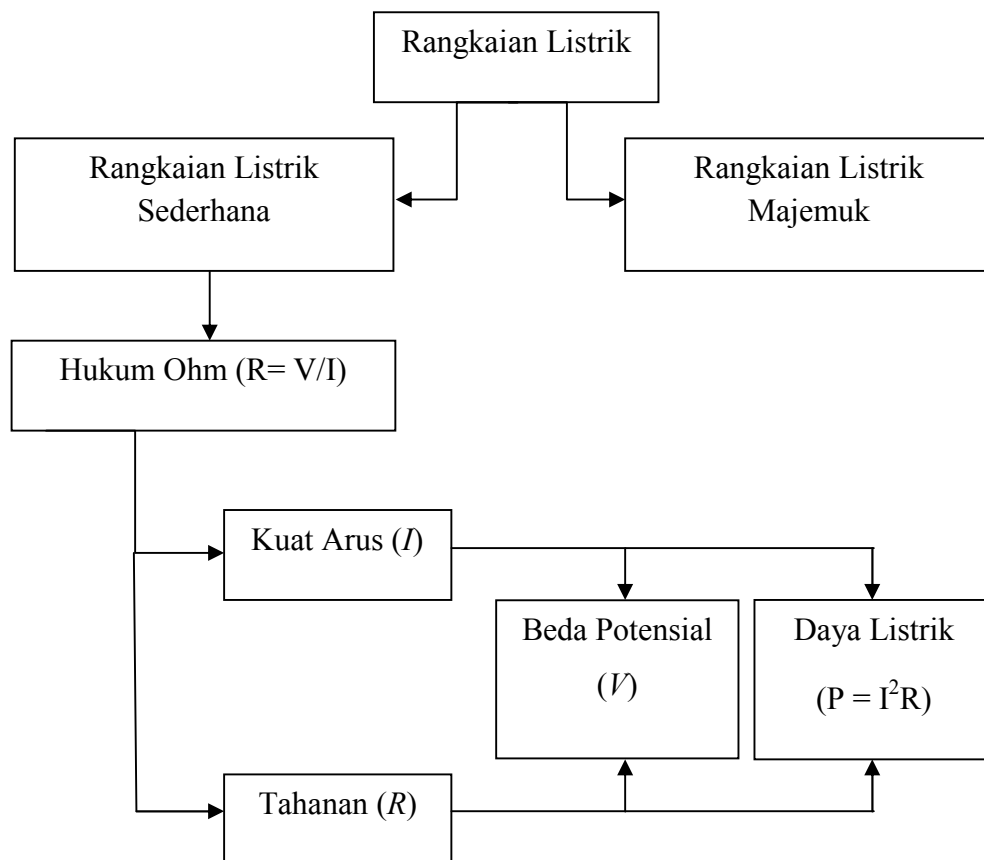
- 3) Melalui diskusi kelas, siswa dapat mengkomunikasikan tentang hasil percobaannya, hubungan antara beda potensial dan kuat arus listrik.

2. Afektif

- a. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berpikir kritis yang meliputi merancang alat percobaan, mengukur, menganalisis data, menjelaskan hasil analisis data, menafsirkan grafik hubungan kuat arus listrik dan beda potensial listrik, menarik kesimpulan dan mengevaluasi.
- b. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain dalam diskusi.

C. Materi Ajar

- Hukum Ohm



Berdasarkan konsep fisis materi pembelajaran, terdapat beberapa besaran dasar yang sering ditemui dalam bidang kelistrikan. Beberapa diantaranya adalah arus listrik (I), beda potensial (V), dan hambatan listrik atau tahanan listrik (R).

a. Arus listrik

Arus listrik didefinisikan sebagai aliran muatan listrik melalui sebuah konduktor. Arus ini bergerak dari potensial tinggi ke potensial rendah, dari kutub positif ke kutub negatif, dari anoda ke katoda. Arah arus listrik ini berlawanan arah dengan arus elektron. Muatan listrik dapat berpindah apabila terjadi beda potensial. Besarnya arus listrik (disebut kuat arus listrik) sebanding dengan banyaknya muatan listrik yang mengalir. Kuat arus listrik merupakan kecepatan aliran muatan listrik. Dengan demikian, yang dimaksud dengan kuat arus listrik adalah jumlah muatan listrik yang melalui penampang suatu penghantar setiap satuan waktu. Arus listrik yang mengalir pada kawat tersebut didefinisikan sebagai jumlah total muatan yang melewatinya per satuan waktu pada suatu titik.

Alat yang dapat digunakan untuk mengetahui kuat arus listrik adalah amperemeter. Pada pengukuran kuat arus listrik, amperemeter disusun seri pada rangkaian listrik sehingga kuat arus yang mengalir melalui amperemeter sama dengan kuat arus yang mengalir pada penghantar. Persamaan yang digunakan untuk mengetahui besar arus listrik yang mengalir pada penghantar melalui amperemeter adalah sebagai berikut:

$$I = \frac{\text{skala yang ditunjuk jarum}}{\text{skala tertinggi amperemeter}} \times \text{batas ukur amperemeter} \dots \dots (1)$$

b. Hambatan Listrik

Hambatan listrik merupakan perbandingan antara beda potensial antara ujung-ujung penghantar dengan kuat arus yang mengalir pada penghantar tersebut. Eksperimen **George Simon Ohm** (1787-1854)

menunjukkan bahwa arus listrik yang mengalir pada kawat penghantar sebanding dengan beda potensial yang diberikan pada ujung-ujung penghantar itu. Artinya, jika beda potensial diperbesar, arus yang mengalir juga semakin besar. Sebaliknya, jika beda potensial diperkecil, arus yang mengalir juga semakin kecil.

Besar arus listrik yang mengalir pada suatu rangkaian dipengaruhi oleh besar hambatan. Apabila rangkaian tersebut diberikan suatu nilai tegangan tertentu, maka semakin besar hambatan akan berakibat arus yang mengalir semakin kecil. Ini berarti kuat arus berbanding terbalik dengan besar hambatan ($I \sim \frac{1}{R}$).

c. Beda Potensial

Potensial listrik adalah banyaknya muatan yang terdapat dalam suatu benda. Suatu benda dikatakan mempunyai potensial listrik lebih tinggi daripada benda lain, jika benda tersebut memiliki muatan positif lebih banyak daripada muatan positif benda lain. Beda potensial listrik (tegangan) timbul karena dua benda yang memiliki potensial listrik berbeda dihubungkan oleh suatu penghantar. Beda potensial berfungsi untuk mengalirkan muatan dari satu titik ke titik lainnya. Satuan beda potensial adalah volt (V).

Alat yang digunakan untuk mengukur beda potensial listrik disebut voltmeter. Pada pengukuran beda potensial, voltmeter disusun parallel pada rangkaian listrik dan untuk mengetahui beda potensial yang terjadi pada penghantar melalui voltmeter tersebut adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{\text{skala yang ditunjuk jarum}}{\text{skala tertinggi voltmeter}} \times \text{batas ukur voltmeter} \quad \dots (2)$$

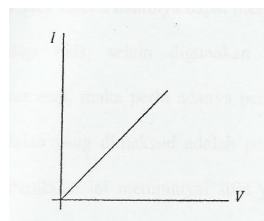
Dengan demikian, arus listrik (I) yang mengalir berbanding lurus dengan beda potensial (V) antara ujung-ujung penghantar dan berbanding terbalik dengan hambatannya. Pernyataan ini dikenal dengan **Hukum Ohm**, dan dinyatakan dengan persamaan:

$$I = \frac{V}{R} \quad \dots \dots \dots (3)$$

Melalui persamaan tersebut dapat diperoleh besar hambatannya yaitu:

$$R = \frac{V}{I} \dots \dots \dots (4)$$

Dalam satuan SI, hambatan dinyatakan dalam satuan volt per ampere ($\frac{V}{A}$) atau ohm (Ω). Grafik hubungan antara beda potensial (V) dan kuat arus listrik (I), ditunjukkan seperti pada Gambar 7.



Gambar 1. Grafik hubungan beda potensial dengan kuat arus listrik
(Joko Sumarsono, 2009: 166)

D. Pendekatan/ Metode/ Strategi Pembelajaran

- Pendekatan Pembelajaran** : *Discovery*
- Metode Pembelajaran** : Eksperimen
- Strategi Pembelajaran** : Diskusi

E. Sumber Belajar

1. Buku pegangan siswa pokok bahasan listrik dinamis.
2. LKS (percobaan hubungan V , I , dan R pada rangkaian listrik sederhana)

F. Alat dan Bahan

1. Sebuah resistor
2. Catu daya
3. Sebuah amperemeter
4. Sebuah voltmeter
5. Kabel penghubung

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

1. Kegiatan Awal (± 10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none">❖ Engage (Pengkondisian)<ul style="list-style-type: none">➤ Guru mengkondisikan siswa untuk mengikuti materi Hukum Ohm dengan memberikan beberapa pertanyaan apersepsi terbimbing/ terarah terlebih dahulu sebelum percobaan dimulai dengan➤ Guru menyelaraskan pemahaman tentang konsep arus mengalir, tujuannya pertanyaan adalah untuk menyamakan persepsi awal siswa. teknik bertanya “posing question” yaitu:<ol style="list-style-type: none">1. Bagaimanakah arah arus aliran listrik? Apakah mengalir dari potensial tinggi ke potensial rendah atau sebaliknya? (arus mengalir dari potensial tinggi menuju potensial rendah)2. Jika di dalam rumah terdapat sebuah lampu pijar yang bertegangan 4,5 V kemudian diberi tegangan dari baterai sebesar 6 V. Apakah lampu menyala terang atau redup? Apa yang terjadi pada lampu apabila dinyalakan terus-menerus?➤ Guru mengatur kelompok siswa untuk melakukan percobaan, setiap kelompok terdiri dari 5 siswa. Setelah kelompok terbentuk guru membagikan lembar LKS sebagai panduan percobaan.	<ul style="list-style-type: none">❖ Engage (Pengkondisian)<ul style="list-style-type: none">➤ Siswa mengikuti instruksi yang diarahkan guru.➤ Siswa menjawab pertanyaan apersepsi yang digunakan untuk menyamakan persepsi awal. Siswa dapat menjawab dengan:<ol style="list-style-type: none">1. Arah arus listrik mengalir dari potensial tinggi menuju potensial rendah.2. Lampu menyala terang. Jika dibiarkan terus-menerus lampu akan putus karena tegangan dari baterai terlalu besar terhadap lampu.➤ Siswa mengikuti instuksi pembentukan kelompok percobaan yang terdiri dari 5 siswa, selanjutnya menerima lembar LKS yang diberikan guru.

3. Kegiatan Inti (±80 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none">❖ Explore (eksplorasi)<ul style="list-style-type: none">➤ Guru memancing siswa dengan mengarahkan pada permasalahan guna menyusun hipotesis: Jika terdapat komponen seperti resistor, amperemeter, baterai, voltmeter, dan saklar.<ol style="list-style-type: none">1. Rangkaian seperti apakah yang dapat dibentuk?2. Menurut kalian, jika dari rangkaian tersebut hambatan R dijaga konstan, bagaimana hubungan antara besarnya beda potensial V dengan kuat arus listrik I pada rangkaian?➤ Guru memberikan arahan siswa untuk melakukan kegiatan mengenai Hukum Ohm. Semua langkah dan arah percobaan terdapat pada LKS kegiatan, sehingga siswa dapat mengeksplorasi pengetahuannya di percobaan tersebut.❖ Explain (Penjelasan)<ul style="list-style-type: none">➤ Setelah siswa melakukan kegiatan pengukuran percobaan, selanjutnya guru mengantar siswa untuk memahami dan menganalisis hasil percobaan dengan memberikan pertanyaan:<ol style="list-style-type: none">1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bagaimana pemasangan amperemeter dalam rangkaian?	<ul style="list-style-type: none">❖ Explore (eksplorasi)<ul style="list-style-type: none">➤ Siswa memperhatikan arahan dari guru. Pada kegiatan ini siswa melakukan percobaan sesuai dengan arahan yang diberikan guru.➤ Siswa melakukan kegiatan sesuai petunjuk yang tertera di LKS dengan melakukan kegiatan berupa: Merumuskan masalah, memberikan hipotesis percobaan, menentukan hubungan beda potensial dan kuat arus listrik, menganalisis dan menginterpretasikan data yang diperoleh untuk memverifikasi hipotesis, merumuskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan.❖ Explain (Penjelasan)<ul style="list-style-type: none">➤ Setelah siswa melakukan percobaan, siswa memahami dan menganalisis percobaan tersebut dengan menjawab pertanyaan :<ol style="list-style-type: none">1. Amperemeter dipasang secara seri terhadap hambatan2. Voltmeter dipasang secara parallel terhadap hambatan3. Jawaban siswa akan bervariasi,

2. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bagaimana pemasangan voltmeter dalam rangkaian?
3. Pada saat sakelar terhubung, apa yang terjadi ? (tuliskan minimal 2 peristiwa yang terjadi).
4. Dapatkah power supply dinyatakan bekerja dalam rangkaian tertutup?
5. Bila sumber tegangan dari power supply diubah kedudukannya, apa yang terjadi terhadap amperemeter dan voltmeter?
6. Lalu, apa yang dimaksud dengan rangkaian tertutup?
7. Aturlah besarnya tegangan sumber yang berasal dari power supply dan ukurlah besar tegangan jepit dengan voltmeter dan kuat arus dengan amperemeter. Isikan hasilnya pada tabel!
8. Hitunglah besar hambatan (R) yang merupakan nilai perbandingan antara besar tegangan (V) dengan kuat arus (I) dan isikan pada kolom paling kanan pada tabel di atas.
9. Bagaimana hubungan antara beda potensial, arus listrik dan hambatan listrik berdasarkan percobaan yang telah kamu lakukan?
10. Bagaimana perumusan Hukum Ohm dari percobaan yang telah dilakukan?
11. Berdasarkan data percobaanmu, buatlah grafik antara lain:
 1. Amperemeter akan menunjukkan nilai tertentu
 2. Voltmeter akan menunjukkan nilai tertentu, dan lainnya.
4. Jawaban: power supply dapat dinyatakan bekerja dalam rangkaian tertutup
5. Jawaban: rangkaian tertutup adalah rangkaian dimana terdapat kuat arus yang mengalir di dalamnya.
6. Jarum amperemeter dan voltmeter akan bergerak menunjuk angka tertentu
7. *) Jawaban siswa dalam tabel akan bervariasi sesuai hasil pengukuran berdasarkan penunjukkan amperemeter dan voltmeter. Semakin besar nilai sumber tegangan maka pengukuran amperemeter akan menunjukkan nilai yang semakin besar.
8. Jawaban siswa dalam tabel akan bervariasi sesuai hasil pengukuran berdasarkan penunjukkan amperemeter dan voltmeter
9. Semakin besar beda potensial yang diberikan akan menyebabkan semakin besarnya arus yang mengalir pada suatu penghantar dan hambatannya tetap.
10. Rumusnya : $V = R \cdot I$
11. Jawaban siswa berupa grafik yang akan menunjukkan hubungan antara V dan I untuk setiap titik sehingga diperoleh garis yang diilustrasikan seperti pada grafik di atas
12. Jawab :
 - a. besarnya perubahan I diikuti

<p>hubungan antara V dan I!</p> <p>12. Sebutkan ciri-ciri grafik yang telah Anda buat (minimal 3)!</p>	<p>pula besarnya perubahan V</p> <p>b. grafik berupa garis lurus dengan kemiringan ke atas (positif)</p> <p>c. kemiringan grafik menunjukkan nilai R, dan lain-lain yang menunjukkan hubungan V dan I berdasarkan grafik di atas.</p>
<p>❖ Elaborate (menyampaikan/pelaporan)</p> <p>➤ Guru meminta masing-masing kelompok untuk mendiskusikan masalah yang ada dalam LKS setelah selesai percobaan dan menyampaikannya di depan kelas.</p>	<p>❖ Elaborate (menyampaikan/pelaporan)</p> <p>➤ Masing-masing kelompok mendiskusikan masalah yang ada dalam LKS dan menyampaikan hasil diskusi.</p>

4. Kegiatan Akhir (± 10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<p>❖ Evaluate (evaluasi)</p> <p>➤ Guru membimbing siswa dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyimpulkan hasil penyelidikan dan memberi penekanan mengenai Hukum Ohm berdasarkan eksperimen.</p> <p>➤ Guru meminta siswa untuk mengumpulkan hasil laporan masing-masing kelompok</p>	<p>❖ Evaluate (evaluasi)</p> <p>➤ Siswa menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan</p> <p>➤ Masing-masing kelompok mengumpulkan laporan hasil percobaan.</p>

Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)

1. Kegiatan Awal (± 10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<p>❖ Engage (Pengkondisian)</p> <p>➤ Guru mengaitkan materi pada pertemuan sebelumnya dengan jalan menanyakan hasil penyelidikan yang telah</p>	<p>❖ Engage (Pengkondisian)</p> <p>➤ Siswa menjawab pertanyaan dari guru tentang penyelidikan yang telah dilakukan.</p>

dilakukan pada pertemuan sebelumnya.

Missal: bagaimana hubungan antara beda potensial, kuat arus, dan hambatan?

- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi yang akan dicapai.
- Siswa mendengarkan dengan seksama apa yang disampaikan guru

2. Kegiatan Inti (±80 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none">❖ Explore (eksplorasi)<ul style="list-style-type: none">➤ Guru meminta beberapa kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompoknya, dan kelompok lain menanggapi atau bertanya➤ Guru memberikan penilaian terhadap jawaban atau tanggapan setiap anggota kelompok❖ Explain (Penjelasan)<ul style="list-style-type: none">➤ Guru memberikan penguatan pada konsep – konsep yang sudah benar, dan meluruskan pendapat atau jawaban – jawaban siswa yang belum benar.➤ Guru bersama siswa mencocokkan jawaban soal di LKS dengan meminta perwakilan siswa untuk maju kedepan dan menuliskan jawaban soal LKS➤ Guru mengoreksi jawaban siswa dan membenarkan jika ada yang salah❖ Elaborate (menyampaikan/pelaporan)<ul style="list-style-type: none">➤ Guru menyampaikan penguatan pada konsep-konsep yang sudah	<ul style="list-style-type: none">❖ Explore (eksplorasi)<ul style="list-style-type: none">➤ Siswa mempresentasikan hasil kerja kelompoknya, dan kelompok lain menanggapi atau bertanya.➤ Siswa mendengarkan tanggapan atau penjelasan dari guru.❖ Explain (Penjelasan)<ul style="list-style-type: none">➤ Siswa mendengarkan penjelasan dari guru.➤ Siswa memberikan jawaban soal LKS.➤ Siswa menuliskan jawaban di depan kelas.❖ Elaborate (menyampaikan/pelaporan)<ul style="list-style-type: none">➤ Siswa mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru tentang

benar, dan meluruskan pendapat atau jawaban-jawaban siswa yang belum benar.

informasi tersebut dan menanyakan jika masih ada kesulitan.

3. Kegiatan Akhir (±10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Evaluate (evaluasi) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru membimbing siswa dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan kesimpulan dan memberi penekanan mengenai Hukum Ohm sesuai dengan konsep. ➤ Guru meminta siswa untuk mengumpulkan hasil ringkasan pembelajaran mengenai Hukum Ohm. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Evaluate (evaluasi) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Siswa menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan ➤ Siswa memperhatikan instruksi dari guru untuk dikerjakan.

H. Penilaian

Teknik :

1. Penilaian produk
2. Penilaian kerja ilmiah siswa : lembar observasi kerja ilmiah siswa

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

....., 2012

Mengetahui,

Guru Fisika

Peneliti

=====

NIP:

=====

NIM: