

**Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap  
Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X  
SMA N 1 Depok pada Materi Listrik Dinamis**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



disusun oleh :

Amalia Nurkhasanah

12690006

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2016**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor :B- 4368/Un.02/DST/PP.05.3/12/2016

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X SMA N I Depok pada Materi Listrik Dinamis

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Amalia Nurkhasanah  
NIM : 12690006  
Telah dimunaqasyahkan pada : 30-Nov-16  
Nilai Munaqasyah : A-  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Dr. Murtono, M.Si.  
NIP. 19691212 200003 1 001

Penguji I

Norma Sidik Risdianto, S.Pd, M.Sc.  
NIP.19870630 201503 1 003

Penguji II

Joko Purwanto, S.Si, M.Sc.  
NIP. 19820306 200912 1 002

Yogyakarta, 06 Desember 2016  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Dr. Murtono, M.Si.  
NIP. 19691212 200003 1 001



### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Skripsi Amalia Nurkhasanah  
Lamp : -

Kepada:  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

nama : Amalia Nurkhasanah  
NIM : 12690006  
judul skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X SMA N 1 Depok pada Materi Listrik Dinamis

sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Pendidikan.

Dengan ini kami berharap agar skripsi saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 22 November 2016  
Pembimbing,

Dr. Murtono, M.Si.

NIP. 19691212 200003 1 001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Amalia Nurkhasanah

NIM : 12690006

jurusan : Pendidikan Fisika

fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuk sumbernya.

Yogyakarta, 23 November 2016

Yang menandatangani,



Amalia Nurkhasanah  
NIM. 12690006

## **PERSEMBAHAN**

*Skripsi ini kupersembahkan untuk kedua orang tuaku,*

*Bapak Mislan dan Ibu Urifatun*

*atas motivasi, kasih sayang dan do'a yang tiada henti*

*dan pengorbanan yang tak terhingga*

*Kakakku (Agung Muryanto)*

*sahabatku (Vica, Pipit, Intan, Dilla, Echa)*

*dan teman-teman Pendidikan Fisika 2012*

*Almamaterku*

*Program Studi Pendidikan Fisika*

*Fakultas Sains dan Teknologi*

*UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*

## **MOTTO**

*“Jika kalian menolong (agama) Allah,  
Allah pasti akan menolong kalian...” (QS. Muhammad: 7)*

*“Selalu khusnudzon billah.  
Allah selalu bersama prasangka hamba-Nya”*



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, puji syukur kehadiran Allah swt yang telah melimpahkan segala karunia dan ridhoNya, sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad saw, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X SMA N 1 Depok pada Materi Listrik Dinamis”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Banyak hambatan dan kesulitan dalam penyusunan skripsi ini, mulai dari pengajuan judul sampai pada penyusunan laporan penelitian. Namun demikian, berbagai macam hambatan dan kesulitan tersebut dapat teratasi berkat kerja sama, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta, yang senantiasa memberikan kasih sayang, motivasi dan doa yang tak pernah putus sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
2. Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan nasihat, pengarahan, bimbingan dan ilmu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;

3. Drs. Nur Untoro, M.Sc., selaku Kaprodi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
4. Joko Purwanto, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang juga telah memberikan bantuan dan dukungan akademisi;
5. Norma Sidik Risdianto, M.Sc. dan Joko Purwanto, M.Sc., yang telah memberikan masukan dan saran pada saat dan setelah seminar proposal;
6. Idham Syah Alam, M.Sc., Asih Melati, M.Sc., Fitri Puspasari, M.Sc., Asih Widi Wisudawati, M.Pd., Sintha Sih Dewanti, M.Pd.Si., Sigit Sujatmika, M.Pd, yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun terhadap instrumen penelitian;
7. Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti;
8. Drs. Maskur, selaku Kepala Sekolah SMA N 1 Depok yang telah memberikan izin penelitian;
9. Dra. Dyah Saraswati, selaku guru fisika SMA N 1 Depok yang telah banyak membantu jalannya penelitian.
10. Siswa-siswa kelas X D dan X E ,yang telah ikut berpartisipasi dalam penelitian;
11. Vica, Pipit, Intan, Echa dan Dilla, yang telah memberikan bantuan, saran, masukan dan semangat serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini;

12. Teman-teman Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika tahun angkatan 2012, yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada peneliti.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari masih banyak kekuarangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritiik dan saran yang membangun agar skripsi ini lebih sempurna serta sebagai masukan bagi penulis untuk penelitian di masa yang akan datang. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 21 Juni 2016

Penulis

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY*  
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA  
KELAS X SMA N 1 DEPOK PADA MATERI LISTRIK DINAMIS**

**Amalia Nurkhasanah  
12690006**

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X SMA N 1 Depok pada materi Listrik Dinamis.

Penelitian ini merupakan eksperimen semu dengan bentuk *Non Equivalent Pretest-Posttest Design*. Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas yang berupa model pembelajaran *Guided Inquiry* dan variabel terikat yang berupa kemampuan berpikir tingkat tinggi. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas X SMA N 1 Depok sebanyak empat kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik acak kelas, dan terpilih kelas X D sebagai kelas eksperimen dan kelas X E sebagai kelas kontrol. Dalam penelitian ini pengumpulan data menggunakan instrumen tes prestasi belajar yang terdiri atas *pretest* dan *posttest*. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik parametrik menggunakan *t test* dan *N-gain*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Guided Inquiry* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi Listrik Dinamis dengan  $t_{hitung} = 1,018$  dan  $sig.(2-tailed) = 0,001$ , serta nilai *N-gain* sebesar 0,44. Dari kedua hasil tersebut dapat menunjukkan bahwa perlakuan dengan berbagai prosesnya yang diberikan kepada kelas eksperimen dapat dikatakan berhasil. Hal ini karena tidak terlepas adanya faktor luar yang mendukung pembelajaran, seperti suasana kelas yang aktif dan keadaan siswa yang telah siap menerima pelajaran. Sehingga akibatnya proses berpikir tingkat tinggi siswa meningkat dengan pembuktian skor di atas.

**Kata kunci:** Model pembelajaran *Guided Inquiry*, kemampuan berpikir tingkat tinggi, listrik dinamis.

**THE EFFECT OF GUIDED INQUIRY LEARNING MODEL ON HIGHER  
ORDER THINKING SKILLS OF GRADE X STUDENTS IN 1 DEPOK  
SENIOR HIGH SCHOOL ON DYNAMIC ELECTRICITY**

**Amalia Nurkhasanah**  
**12690006**

**ABSTRACT**

*This research aims to know the effect of Guided Inquiry learning model on higher order thinking skills of grade X students in 1 Depok Senior High School on Dynamic Electricity.*

*This is Quasi Experimental Design research with Non Equivalent Pretest-Posttest Design. The variables in this research include independent variable in the form of Guided Inquiry learning model and dependent variable in the form of higher order thinking skills. The population in this research is grade X students in 1 Depok Senior High School with four classes. This sampling is done by using cluster random technique. Students of X D are chosen as experimental class and students of X E are chosen as control class. In this research, the data analysis used is parametric statistic using *t* test and N-gain.*

*The results show that Guided Inquiry learning model effects to the higher order thinking skills of students on dynamic electricity by value of  $t_{score} = 1.018$ ,  $sig.(2-tailed) = 0.001$ , and N-gain value is 0.44. And from the two results can show that the treatment is given to the experimental class is success. It is because there are external factors in learning class, such as the active class condition and the students are prepared to receive the lesson. So the higher order thinking skills of the students is reach with the scores above.*

**Keywords:** *Guided Inquiry learning model, higher order thinking skills, dynamic electricity*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>HALAMAN INTISARI</b> .....	<b>x</b>
<b>HALAMAN ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>HALAMAN DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	7
C. Batasan Masalah .....	7
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian .....	8
F. Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>10</b>
A. Landasan Teori .....	10
1. Belajar dan Pembelajaran .....	10
2. Pembelajaran Fisika .....	11
3. Teori Pengajaran dan Pembelajaran Kontekstual.....	12
4. Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	15
5. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi .....	19
6. Materi Listrik Dinamis dengan Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi .....	21
B. Penelitian yang Relevan.....	43
C. Kerangka Berpikir.....	50

D. Hipotesis .....	51
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>52</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	52
B. Desain Penelitian.....	52
C. Populasi dan Sampel .....	53
D. Variabel Penelitian .....	54
E. Prosedur Penelitian .....	55
F. Teknik Pengumpulan Data.....	57
G. Instrumen Penelitian .....	57
H. Perangkat Pembelajaran .....	58
I. Teknik Analisis Instrumen .....	60
1. Uji Validitas .....	60
2. Reliabilitas .....	63
3. Tingkat Kesukaran .....	65
4. Daya Pembeda .....	66
J. Teknik Analisis Data.....	68
1. Uji Prasyarat Analisis.....	68
a. Uji Normalitas .....	68
b. Uji Homogenitas .....	70
c. Uji Hipotesis .....	71
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>78</b>
A. Deskripsi dan Analisis Data.....	78
1. Sampel Penelitian.....	78
2. Deskripsi Hasil Analisis Instrumen .....	79
3. Data Hasil Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa .....	82
4. Analisis Hasil Penelitian .....	83
a. Uji Prasyarat Analisis .....	83
b. Uji Hipotesis.....	87
B. Pembahasan dan Hasil Penelitian .....	90

<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>106</b>
A. Kesimpulan .....	106
B. Keterbatasan Penelitian.....	107
C. Saran.....	107
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>109</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>111</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kode Warna Resistor .....	29
Tabel 2.2 Nilai Hambatan Jenis Berbagai Bahan.....	33
Tabel 2.3 Persamaan dan Perbedaan Penelitian.....	47
Tabel 3.1 <i>Non Equivalen Pretest-Posttest Design</i> .....	53
Tabel 3.2 Populasi Penelitian.....	54
Tabel 3.3 Klasifikasi Koefisien <i>Product Moment</i> .....	63
Tabel 3.4 Indeks Kesukaran.....	66
Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda .....	67
Tabel 3.6 Klasifikasi <i>N-gain</i> .....	76
Tabel 4.1 Hasil Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	83
Tabel 4.2 Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol dengan Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....	84
Tabel 4.3 Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol dengan Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....	85
Tabel 4.4 Uji Homogenitas Skor <i>Pretest</i> dengan Uji <i>Levene</i> .....	86
Tabel 4.5 Uji Homogenitas Skor <i>Posttest</i> dengan Uji <i>Levene</i> .....	86
Tabel 4.6 Uji <i>t Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	87
Tabel 4.7 Uji <i>t Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	88
Tabel 4.8 <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	89

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Sakelar .....	25
Gambar 2.2 Skema Sekering.....	26
Gambar 2.3 Sebuah Konduktor dengan Penampang Melintang yang Homogen..	26
Gambar 2.4 Macam-macam Resistor Variabel .....	30
Gambar 2.5 Penggunaan Multimeter .....	31
Gambar 2.6 Pemasangan Amperemeter dan Voltmeter pada Rangkaian .....	31
Gambar 2.7 Tanda Positif dan Negatif GGL .....	36
Gambar 2.8 Rangkaian Tertutup .....	36
Gambar 2.9 Rangkaian Satu Loop .....	38
Gambar 2.10 Rangkaian Dua Loop.....	38
Gambar 2.11 Rangkaian Hambatan Seri .....	40
Gambar 2.12 Rangkaian Hambatan Paralel .....	41
Gambar 4.1 (a) Jawaban Siswa Sebelum Perlakuan dan (b) Jawaban Siswa Setelah Perlakuan .....	95
Gambar 4.2 Diagram Pencar Hubungan antara Skor <i>Pretest</i> dengan Skor <i>Posttest</i> pada (a) Kelas Eksperimen dan (b) Kelas Kontrol.....	98
Gambar 4.3 Diagram Batang Hubungan antara Siswa dengan Skor <i>N-gain</i> pada (a) Kelas Eksperimen dan (b) Kelas Kontrol .....	101
Gambar 4.4 Perbandingan Skor Rata-rata <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>N-gain</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	103

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN I PRA PENELITIAN

Lampiran 1.1 Hasil Wawancara Pra Penelitian.....	110
Lampiran 1.2 Daftar Nilai UTS Semester 1 Kelas XC-XF.....	114
Lampiran 1.3 Kata Kerja Operasional Ranah Kognitif C4-C6.....	117
Lampiran 1.4 Wawancara Siswa Kontrol.....	117

### LAMPIRAN II INSTRUMEN PEMBELAJARAN

Lampiran 2.1 Silabus.....	118
Lampiran 2.2 RPP Kelas Eksperimen.....	124
Lampiran 2.3 RPP Kelas Kontrol.....	158
Lampiran 2.4 Instrumen Validasi RPP.....	178

### LAMPIRAN III INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran 3.1 Kisi-Kisi, Soal dan Pedoman Penskoran <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	182
Lampiran 3.2 Instrumen Validasi Ahli Soal.....	190

### LAMPIRAN IV ANALISIS INSTRUMEN

Lampiran 4.1 Hasil Rekap Validitas, Tingkat Kesukaran, Daya Beda dan Reliabilitas.....	210
Lampiran 4.2 Hasil Uji Coba Soal <i>Pretest/Posttest</i> .....	214
Lampiran 4.3 Output Uji Validitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal <i>Pretest/Posttest</i> .....	216
Lampiran 4.3 Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Tes.....	218

### LAMPIRAN V DATA HASIL PENELITIAN

Lampiran 5.1 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	220
Lampiran 5.2 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	221

## **LAMPIRAN VI ANALISIS HASIL PENELITIAN**

Lampiran 6.1 Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji <i>t</i> Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	222
Lampiran 6.2 Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji <i>t</i> Skor <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	224
Lampiran 6.3 Output <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen .....	226

## **LAMPIRAN VII HASIL VALIDASI**

Lampiran 7.1 Rekap Hasil Validasi Ahli Instrumen Penelitian .....	228
Lampiran 7.2 Rekap Hasil Validasi Ahli Instrumen Pembelajaran .....	230

## **LAMPIRAN VIII DOKUMENTASI DAN JADWAL KEGIATAN PEMBELAJARAN**

Lampiran 8.1 Dokumentasi Pembelajaran .....	235
Lampiran 8.2 Jadwal Kegiatan Pembelajaran .....	240

## **LAMPIRAN IX SURAT-SURAT PENELITIAN**

Lampiran 9.1 Bukti Seminar Proposal .....	242
Lampiran 9.2 Surat Izin Penelitian dari Sekertaris Daerah .....	243
Lampiran 9.3 Surat Izin Penelitian dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah .....	244
Lampiran 9.4 Surat Keterangan dari Sekolah .....	245
Lampiran 9.5 Soal UH Listrik Dinamis .....	246
Lampiran 9.6 <i>Curriculum Vitae</i> .....	248

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya, sehingga memiliki kekuatan spiritual, kecerdasan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1). Dengan demikian, dalam proses pembelajaran harus melibatkan siswa yang tidak hanya aktif pada aspek pengetahuan saja tetapi juga dalam aspek sikap dan keterampilan. Sehingga dalam hal ini, pembelajaran yang diharapkan adalah pembelajaran yang dapat memunculkan dan meningkatkan peran serta siswa yang lebih dibandingkan dengan peran seorang guru. Pendekatan pembelajaran tersebut berarti adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student center aproach*) dengan mengaitkan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari.

Aspek pemahaman, penerapan dan penalaran dalam domain kognitif dapat digunakan untuk menunjukkan profil kemampuan berpikir siswa. Dari ketiga aspek tersebut, aspek pemahaman dan penerapan termasuk dalam kemampuan berpikir dasar. Sedangkan aspek penalaran termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Dalam pembelajaran fisika, siswa diharuskan memiliki kemampuan kognitif dengan pemahaman konsep yang tinggi, agar materi yang disampaikan dapat diimplementasikan oleh siswa melalui pemrosesan informasi dan proses berpikir. Variasi perubahan pada proses pembelajaran, terlebih dalam model pembelajaran yang digunakan dapat menjadi salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan tersebut. Model pembelajaran yang dapat mengontrol pertanyaan-pertanyaan yang diungkapkan, hipotesis yang dibuat dan apa yang siswa amati. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan tersebut adalah dengan model pembelajaran *Guided Inquiry*. Model pembelajaran *Guided Inquiry* merupakan salah satu model pembelajaran yang menekankan kegiatan belajar yang berpusat pada siswa (*student center*). Sehingga paradigma proses pembelajaran yang awalnya berorientasi *teacher center approach* dapat berubah menjadi *student center approach*.

Banyak faktor yang menyebabkan ketidakberhasilan siswa dalam mencapai hasil belajar pada mata pelajaran fisika. Faktor-faktor tersebut terdiri dari faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal yang dimaksud di antaranya adalah dari kondisi siswa, minat, bakat dan motivasi. Sedangkan faktor eksternal di dapat dari keadaan kelas, lingkungan sekitar maupun peran guru.

Berdasarkan hasil observasi pra-penelitian yang dilakukan, masih ada beberapa kendala dalam pembelajaran fisika yang berlangsung. Pertama, kesulitan guru saat menyampaikan kompetensi dasar atau subbab

baru kepada siswa. Keadaan siswa yang belum memiliki persiapan di awal pembelajaran dan anggapan mereka bahwa materi fisika adalah materi yang sulit dan abstrak merupakan salah satu penyebabnya. Kedua, terbatasnya waktu pembelajaran yang tersedia tidak sebanding dengan materi pembelajaran yang akan dicapai. Sehingga hal ini membuat guru sering menggunakan metode pembelajaran ceramah pada sebagian besar materi pembelajaran yang ada dan materi tersebut juga belum sepenuhnya dipraktikkan. Padahal, ada banyak sekali metode yang memungkinkan guru untuk digunakan guna mendukung pembelajaran Fisika, juga termasuk adanya laboratorium di sekolah tersebut yang baik kondisinya dan mempunyai alat praktikum yang cukup lengkap. Untuk hasil belajar siswa, menggambarkan bahwa nilai rata-rata siswa pada mata pelajaran fisika masih tergolong kategori rendah. Contohnya nilai rata-rata UTS semester gasal tahun ajaran 2015/2016 untuk kelas X adalah 67.8, padahal nilai KKM nya adalah 75. Sebagai contoh lain dalam ulangan harian vektor. Hampir 75% dari jumlah keseluruhan siswa memiliki nilai yang belum mencapai KKM. Telah diketahui bahwa vektor merupakan salah satu materi fisika yang memerlukan pemahaman konsep siswa yang dalam. Kendala ketiga, soal yang diberikan guru cenderung lebih mengukur kemampuan kognitif siswa pada tingkatan mengingat, memahami dan mengaplikasikan. Sebagai contoh pada soal UH listrik dinamis, terdapat 15 butir soal dengan rincian 10 butir soal untuk level C2 dan C3 serta 5 butir soal untuk C4, C5 dan C6.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru maupun siswa, materi yang dirasa sulit oleh siswa adalah Gerak Lurus, Gerak Melingkar, Alat Optik dan Listrik Dinamis. Konsep kinematika pada gerak, konsep listrik pada listrik dinamis dan kemampuan matematis yang dibutuhkan pada materi-materi tersebut membuat siswa membutuhkan penjelasan konsep yang berulang-ulang. Kondisi seperti ini juga ditambah dengan adanya beberapa siswa yang belum siap menerima pelajaran. Pemilihan materi listrik dinamis dalam penelitian ini juga didasari dengan waktu pelaksanaan penelitian yang bersamaan dengan selesainya materi alat optik sebelum materi listrik dinamis.

Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka perlu adanya perbaikan dalam proses pembelajaran agar siswa lebih banyak terlibat dan aktif dalam proses berpikir. Keterlibatan siswa dalam berbagai proses berpikir akan mengasah kemampuan berpikir siswa baik kemampuan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking Skill – LOTS*) maupun kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill –HOTS*). Dalam Taksonomi Bloom, LOTS merupakan kemampuan berpikir yang hanya menuntut siswa untuk mengingat, memahami dan mengaplikasikan, sedangkan HOTS adalah lebih dari itu. HOTS mencakup kemampuan kognitif pada ranah menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi. Dalam proses pembelajaran Fisika, apabila siswa menggunakan kemampuan berpikir tingkat tingginya, maka pembelajaran tersebut lebih bermakna, terutama dalam hal penerapan konsep Fisika. Hal tersebut dikarenakan

siswa tidak hanya dituntut untuk mengingat dan menghafal rumus, tetapi siswa juga harus mampu memecahkan suatu masalah yang diberikan. Namun perlu dipahami bahwa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, guru perlu memahami kerja alami otak siswa untuk menentukan pendekatan pembelajaran yang akan dipilih.

Pemrosesan informasi atau pengetahuan yang belum dilakukan sepenuhnya oleh siswa menjadikan guru lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Dengan menerapkan model pembelajaran pemrosesan informasi seperti *Guided Inquiry*, diharapkan siswa dapat melatih kemampuan berpikirnya dengan pengetahuan yang mereka miliki dengan arahan dan bimbingan guru.

Model pembelajaran *Guided Inquiry* merupakan salah satu model pemrosesan informasi, yang dapat diimplementasikan kepada siswa untuk belajar dalam situasi proses berpikir. Suatu pembelajaran pada umumnya akan lebih efektif bila diselenggarakan melalui model-model pembelajaran yang termasuk rumpun pemrosesan informasi. Model ini memiliki kelebihan yaitu membentuk dan mengembangkan konsep dasar materi kepada siswa dengan pengetahuan awal siswa tanpa menghilangkan dan melibatkan penuh peran guru dalam membimbing,

Dalam penelitian Gerald Knezek (2011), perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dipengaruhi oleh penggunaan ruang kelas dan metode pembelajaran. Ruang kelas dengan metode pembelajaran yang mengaitkan lingkungan dapat menunjukkan pengaruh

positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Hal ini mengisyaratkan bahwa pembelajaran akan menjadi berarti apabila dalam menerapkan pembelajaran mengaitkan lingkungan sekitar, seperti dalam contoh kehidupan sehari-hari.

Melalui proses pembelajaran *Guided Inquiry* memungkinkan terjadinya pembelajaran di mana siswa terlibat langsung dengan masalah dan merasa tertantang untuk belajar menyelesaikan berbagai masalah yang relevan dengan kehidupan siswa. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dwi Retna Asminah (2010), menunjukkan pembelajaran dengan menggunakan model *Guided Inquiry*, terdapat kemampuan awal siswa dan prestasi belajar yang lebih tinggi. Dengan pembelajaran ini, siswa akan berusaha untuk menyelesaikan masalah secara individu maupun kelompok. Senada dengan penelitian tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Erlina Sofiani (2011) menyimpulkan bahwa model inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar siswa daripada metode demonstrasi. Oleh sebab itu, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan menerapkan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada materi listrik dinamis yang diharapkan mampu memunculkan, melatih, dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi tersebut.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran yang kurang melibatkan peran aktif siswa dan penerapan materi berdasarkan pengalaman siswa.
2. Soal-soal yang diberikan guru belum melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
3. Hasil belajar UTS semester 1 siswa kelas X masih termasuk dalam kategori rendah.
4. Listrik dinamis merupakan materi yang sulit bagi siswa.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dijadikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran inkuiri dalam penelitian ini adalah inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) menurut M. Hosnan.
2. Soal yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam ranah C4, C5 dan C6.
3. Konsep fisika yang dibahas adalah konsep listrik dinamis.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah apakah model pembelajaran *Guided Inquiry* berpengaruh

terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X SMA N 1 Depok pada materi listrik dinamis?

### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi listrik dinamis.

### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung kepada semua pihak antara lain:

1. Bagi Peneliti
  - a. Menambah pengetahuan tentang model pembelajaran *Guided Inquiry*.
  - b. Menambah pengetahuan dalam mengelola proses pembelajaran di kelas.
2. Bagi Siswa
  - a. Mendorong siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran fisika.
  - b. Melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi dalam memahami konsep fisika.

### 3. Bagi Guru

- a. Memberikan wawasan baru tentang pentingnya pemilihan dan penerapan suatu model pembelajaran dalam rangka mengembangkan serta meningkatkan kemampuan berpikir siswa.
- b. Menjadi salah satu alternatif model pembelajaran yang melibatkan kegiatan praktikum untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa.

### 4. Bagi Sekolah

- a. Meningkatkan efektivitas pembelajaran di sekolah.
- b. Sebagai sarana informasi terkait pengembangan model pembelajaran fisika yang tepat.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Model pembelajaran *Guided Inquiry* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan  $t_{hitung} = 1,018$  dan  $sig.(2-tailed) = 0,001$ . Dengan patokan nilai signifikansi hitung kurang dari signifikansi teori (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
2. Perbedaan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan nilai  $N-gain$  kelas eksperimen = 0,44 dan  $N-gain$  kelas kontrol = 0,29.

Dari kedua hasil tersebut dapat menunjukkan bahwa perlakuan dengan berbagai prosesnya yang diberikan kepada kelas eksperimen dapat dikatakan berhasil. Hal ini karena tidak terlepas adanya faktor luar yang mendukung pembelajaran, seperti suasana kelas yang nyaman dan keadaan siswa yang telah siap menerima pelajaran. Sehingga akibatnya proses berpikir tingkat tinggi siswa meningkat dengan pembuktian skor di atas.

## B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini memiliki keterbatasan, di antaranya adalah:

1. Pada saat proses pembelajaran berlangsung, situasi dan kondisi baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol kurang kondusif, karena kurangnya kemampuan peneliti dalam mengondisikan keadaan kelas.
2. Alokasi waktu yang sudah direncanakan kurang sesuai dengan waktu pelaksanaannya, karena adanya kegiatan sekolah lain yang berlangsung.
3. Pemberian materi di kelas eksperimen yang tidak sepenuhnya menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* karena adanya keterbatasan waktu pembelajaran.

## C. Saran

Setelah melaksanakan penelitian, analisa data dan pembahasan, peneliti dapat memberikan beberapa saran, di antaranya yaitu:

1. Bagi guru, disarankan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* yang di dalamnya terdapat langkah-langkah pembelajaran yang menjadikan siswa lebih aktif.
2. Bagi guru, disarankan mengembangkan soal-soal yang memiliki tingkat kesulitan dari level C4 sampai dengan C6 berdasarkan Taksonomi Bloom, untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

3. Bagi peneliti selanjutnya, apabila menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* sebagai variabel bebasnya, disarankan mencari variabel terikat selain kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada level kognitif, seperti pada afektif atau psikomotorik, atau variabel terikat lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Chairul. (2014). *Hakikat Manusia dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis*. Yogyakarta: Suka-Press.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- . (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aunurrahman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Budiyono. (2009). *Statistika Untuk Penelitian Edidi ke-2*. Surakarta: UNS Press.
- Endrayanto, Herman Y.S. (2014). *Penilaian Belajar Siswa di Sekolah*. Yogyakarta: PT. Kanisius.
- Hake, Richard R. (2007). *Design Based Research in Physics Education Research*. NSF Grant DUE.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21: Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- King, et al. (1997). *Higher Order Thinking Skills: Assesment and Evaluation*. Educational Service Program.
- Margono. (1998). *Strategi Belajar Mengajar Buku I Pengantar Strategi B-M*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Meltzer, David E. (2002). *Journal: The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gainin Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Score*. Am.J.Phy 70 (12) Desember. American Association of Physics Teachers. Depatment of Physics and Astronomy, Iowa State University.
- Mu'tashim, Radjasa. (2006). *Kerangka Dasar Keilmuan dan Pengembangan Kurikulum Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*. Yogyakarta: Depatemen Agama UIN Sunan Kalijaga.
- Nata, Abuddin. (2012). *Mengatasi Kelemahan Pendidikan Islam di Indonesia Edisi Keempat*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Priyambodo, Tri Kuntoro. (2009). *Fisika Dasar*. Yogyakarta: ANDI.

- Rofiah, Emi, et al. (2013). *Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP*. Jurnal Pendidikan Fisika Vol. 1 No.2.
- Rusman. (2010). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. (2013). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Subana, et al. (2000). *Statistika Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Sudjiono, Anas. (2013). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sujana, Nana. (1989). *Cara Belajar Siswa Aktif dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru.
- Sugiyono. (2012). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- (2013). *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suwarto. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran: Panduan Praktis Bagi Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Tipler. (1996). *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- (2010). *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam KTSP*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Young, H.D., Roger A. Freedman. (2001). *Fisika Universitas Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

## LAMPIRAN I

### PRA PENELITIAN

#### Lampiran 1.1 Hasil Wawancara Pra Penelitian

##### HASIL WAWANCARA

Hari, tanggal : Rabu, 14 Oktober 2015

Pukul : 10.00-11.30 WIB

Tempat : Rumah Ibu Dra. Dyah Saraswati, gg. Kasuari, Condong Catur, Depok, Sleman

Narasumber : Dra. Dyah Saraswati (Guru Fisika kelas X SMA N 1 Depok)

##### Pewawancara (P)

##### Narasumber (N)

1. **P** : *Assalamu 'alaikum* Ibu, saya mau wawancara Ibu tentang pembelajaran Fisika bisa?  
**N** : *Wa'alaikumsalam*. Nggih mbak, silahkan.
2. **P** : Ibu, sudah berapa lama Ibu mengajar sebagai guru Fisika?  
**N** : Saya sudah mengajar selama 25 tahun mbak. Tapi untuk mengajar kelas X ini saya baru mengajar 2 tahun. Biasanya saya itu mengajar di kelas XII.
3. **P** : Ibu mengajar berapa kelas?  
**N** : Kelas X ini saya mengajar 4 kelas, mbak. Kelas XC, XD, XE, dan XF.
4. **P** : Dalam waktu 25 tahun tersebut selama mengajar, kesulitan apa yang paling sering dirasakan ketika menyampaikan materi Fisika Bu?  
**N** : Kesulitan itu ada ketika saya akan mengajarkan materi Fisika tertentu (masuk KD baru), tapi siswa masuk ke dalam kelas dengan keadaan belum belajar terlebih dahulu. Jadi, mereka itu tanpa persiapan terlebih dahulu atau belum membaca terlebih dahulu materi yang akan dipelajari di kelas. Sehingga hal tersebut membuat saya sulit untuk memasukkan mereka bisa masuk ke dalam materi Fisika yang akan diajarkan. Solusinya, saya menerangkan di awal dengan mengaitkan materi tersebut dalam kehidupan sehari-hari.
5. **P** : Ibu, materi Fisika apa yang paling sulit dipahami oleh siswa kelas X?  
**N** : Materi Fisika kelas X yang paling susah dipahami, untuk semester 1 adalah materi GLBB dan gerak melingkar. Dan untuk semester 2 adalah materi optik dan listrik.
6. **P** : Pada bagian mana yang tersulit dari materi-materi tersebut Bu?  
**N** : Yang tersulit itu bagian matematikanya. Karena sebagian mater-materi kan termasuk kinematika, jadi matematikanya yang membuat siswa merasa kesulitan.



7. **P** : Apakah pembelajaran pernah dilakukan di laboratorium, Ibu? Dan seberapa seringkah pembelajaran di laboratorium?
- N** : Ya, pernah. Kalau eksperimen ya pembelajaran di laboratorium. Tapi tidak terlalu sering. Tergantung KD dan materinya apakah bisa dipraktikkan atau tidak. Mengingat tidak semua materi Fisika kita punya alat-alat laboratoriumnya, dan juga melihat ada waktu yang mencukupi untuk melakukan praktikum atau tidak.
8. **P** : Media pembelajaran apa saja yang sering digunakan Bu?
- N** : Saya biasanya menggunakan LKS eksperimen dan LKS non eksperimen. Jika ada eksperimen, berarti menggunakan LKS eksperimen yang biasanya saya buat sendiri. Sedangkan jika tidak ada waktu yang memungkinkan untuk melakukan praktikum, maka saya gunakan LKS non eksperimen yang isinya berupa eksperimen yang hanya dijelaskan dan latihan soal-soal yang mengarah ke materi yang akan dipraktikkan.
9. **P** : Metode pembelajaran apa saja yang Ibu lakukan selama mengajar? Apakah hanya metode ceramah saja?
- N** : Tidak hanya ceramah saja mbak. Tapi variasi. Terkadang saya menggunakan metode diskusi informasi, demonstrasi, dan eksperimen. Tetapi saya lebih banyak menggunakan ceramah.
10. **P** : Apakah Ibu pernah menggunakan model pembelajaran inkuiri, yang mengharuskan siswa mencari sendiri permasalahan dan solusi pada suatu materi tertentu?
- N** : Ya, pernah. Saya pernah menggunakannya di kelas XII. Tapi untuk kelas X ini saya belum pernah menerapkannya.
11. **P** : Di antara pembelajaran inkuiri dengan metode ceramah biasa, mana Bu yang cenderung disukai siswa?
- N** : ya jelas siswa itu lebih suka dengan pembelajaran menggunakan model inkuiri.
12. **P** : Tapi, menurut Ibu seandainya pembelajaran inkuiri ini diterapkan di materi yang lebih banyak penerapan matematisnya, misalnya seperti pada kinematika bagaimana Bu?
- N** : Kalau untuk materi yang lebih banyak penerapan matematisnya saya rasa

13. **P** : Untuk kemampuan kognitif siswa sendiri, apakah Ibu sudah menerapkan pembelajaran dan latihan soal yang berisi kemampuan kognitif dari C1 sampai dengan C6?
- N** : Wah mbak, untuk yang seperti itu saya jarang menggunakannya. Ya karena keterbatasan waktu tadi, ya pokoknya saya mengajar dan memberikan soal-soal, dan tidak melakukan analisis tersebut.
14. **P** : Ibu, seandainya ketika nanti saya mengambil data penelitian dengan menggunakan variabel kemampuan berpikir tingkat tinggi, bagaimana menurut Ibu?
- N** : ya tidak apa-apa. Bagus itu, jadi nanti tahu bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa di kelas X. Kalau boleh saya sarankan ambil siswa kelas XF saja karena kemampuan siswa di kelas tersebut cenderung lebih tinggi dibandingkan kelas XC, XD, dan XE.
15. **P** : Ketika Ibu mengajar apakah sering mengaitkan materi tersebut dengan pengetahuan tentang agama?
- N** : Sering mbak. Mesti materi yang saya ajarkan saya kaitkan dengan iman dan taqwa. Hanya saja, apabila ada siswa ada yang beragama non-Islam, dari awal saya sudah katakan bahwa ini saya hanya mengaitkan dengan apa yang saya pelajari di agama saya, nah untuk yang beragama lain coba kaitkan sendiri dengan pemahaman ajaran yang ada di agama kalian, pasti ada kaitannya.
16. **P** : jadi, Ibu kalau seandainya saya penelitian nanti juga saya kaitkan dengan pembelajaran integrasi interkoneksi bagaimana Bu?
- N** : ya boleh. Berarti nanti bisa relevan dengan apa yang telah saya lakukan juga mbak.
17. **P** : Baik, Bu. Insya Allah cukup saja wawancaranya. Terima kasih atas waktunya, Bu. Saya mohon pamit dulu, *assalamu 'alaikum...*
- N** : ya, mbak. Sama-sama. *Wa'alaikumsalam.*

Lampiran 1.2 Daftar Nilai UTS dan UH Vektor Semester 1 Kelas XC-XF

**DAFTAR NILAI MURNI UH VEKTOR DAN UTS FISIKA SEMESTER GASAL**  
**KELAS : X C**  
**TAHUN AJARAN 2015 – 2016**

No.	NIS	N A M A	L/P	NILAI	
				vektor	UTS
1	8370	ABEDNEGO BASKORO	L	49,5	77.5
2	8376	AHNAF PRATAMA JIHANURI	L	60,5	62.5
3	8383	ALIF HIDAYATUN NISA	P	79	72.5
4	8386	ALIFIA PUTRI RAHMADANI	P	88,5	75
5	8398	APRILIA PUTRI KURNIAWAN	P	68	77.5
6	8408	AYU KUSUMANINGRUM MAHARANI	P	41	75
7	8411	BENEDICTA VEMBRIHANI OLSANANDA	P	40	67.5
8	8412	BERLIAN BINTANG WIMA PUTRI	P	17,5	62.5
9	8415	BHRAM KUSUMA SETYA HADI	L	54	67.5
10	8416	CELINE ASA NARESHWARI	P	79,5	87.5
11	8418	CHRISTIAN BAZA ANDRE WEISSMAN SIANIPAR	L	47,5	42.5
12	8419	CITRA WINDRA NAOMI	P	41,5	82.5
13	8423	DANIEL ANANTA BAGASKARA	L	21,5	60
14	8440	ERLANGGA JATI KUSUMA	L	47,5	67.5
15	8442	FACHRIAN RIZQI AKBAR	L	31,5	55
16	8454	GITA KUMALASARI	P	85	67.5
17	8461	ISMAIL NUR HAKIM	L	40,5	75
18	8462	IVAN KHARISMA	L	63	67.5

19	8463	JENNIFER MEGA PUTRI	P	45,5	72.5
20	8467	JUSTITIA MILLEVANIA	P	79,5	75
21	8470	KEYVINIA FITRI LAMTIUR SIMAMORA	P	44	40
22	8486	MUHAMMAD DWI KURNIAWAN	L	53,5	70
23	8493	MUHAMMAD SYARIF AZKA	L	35,5	57.5
24	8497	NAFA DEWI SETYAWATI	P	49,5	72.5
25	8502	NIA NOVITA CHRISTIANINGSIH	P	73,2	62.5
26	8504	NORMALITA TRI WIDYASTUTI	P	82	77.5
27	8523	RENA ASTHAWA SAHISTYA	P	67,5	72.5
28	8527	RINENING AMARTYA PISCESTA	P	40,5	60
29	8546	TABITA TITAH DEWANTI	P	42	55
30	8547	URMILA AGUSTI	P	54,5	82.5
31	8548	VALENTINA SARAH LISTYARINO PUTRI	P	48,5	40
32	8560	ZULFA ISNAENI	P	35,5	85

**DAFTAR NILAI MURNI UH VEKTOR DAN UTS FISIKA SEMESTER GASAL  
KELAS : X D  
TAHUN AJARAN 2015 – 2016**

No.	NIS	N A M A	L/P	NILAI	
				Vektor	UTS
1	8379	ALEXANDER GIOVANNI ALMAFIRSTO	L	70	75
2	8380	ALEXANDER GOLDY ORLANDO	P	57	72.5

3	8385	ALIFAH NUR HANIFAH	P	77,5	80
4	8391	AMRITA CHAYA HAPSARI	P	89	82.5
5	8414	BERNADETTA LA VIOLA DA COSTA	L	67	47.5
6	8425	DENAYA NAFTALI THEODORA	P	83,5	75
7	8436	DINDA NADYA SALSABILLA	L	76	60
8	8438	ELISA PUSPITA SARI	P	56,5	85
9	8439	ELIZABETH NATALIA JENNY MILENIA	P	64,5	57.5
10	8441	ERNI WULANDARI	P	68,5	90
11	8444	FAIZA AZZAHRA	P	79	77.5
12	8448	FARAH AYU FITRIANI	L	81,5	70
13	8452	GABRIELLA ANDREA PRANATA	L	69	67.5
14	8453	GABRIELLA FIORENCIA PUTRI KARISA	P	66	47.5
15	8465	JONATHAN KRISNAWAN	L	45	60
16	8466	JULIO WAHYU PERDANA	P	41,5	57.5
17	8477	MARIA CANTIKA DEVI	P	88,5	85
18	8480	MERYTANIA DESAFIRA	L	59	70
19	8487	MUHAMMAD EDI WICAKSANA	L	45,5	50
20	8488	MUHAMMAD KHALILULLAH LUCKY HARIADI	L	78,5	70
21	8505	NOVENA RIA WULANDINI	L	54	60
22	8508	OKTAVIO REZA PUTRA	P	91,5	75
23	8511	PERMATA HUMAIRA ANNISA	L	60,5	65
24	8512	PHILIPUS AGRI ADHIATMA	L	37,5	60
25	8517	RADEN RORO GRACIELA ANGELIC ARDITA KUSUMA	L	24,5	55
26	8519	RAFAEL YOSI CAHYA BAGASKARA	P	85	62.5

27	8524	REVANDO GALEH SYAHPUTRA	P	83	60
28	8529	RIXKY UMAR BHAKTI GUNAWAN	P	85	80
29	8539	SELVY AYUNDA PUTRI	P	61,5	55
30	8545	SYARAH	P	76	92.5
31	8551	WANDA NUR MELIA RAHMA	L	94	72.5
32	8552	WIGNYO GARJITO	L	42,5	50

**DAFTAR NILAI MURNI UH VEKTOR DAN UTS FISIKA SEMESTER GASAL  
KELAS : X E  
TAHUN AJARAN 2015 – 2016**

No.	NIS	N A M A	L/P	NILAI	
				Vektor	UTS
1	8371	ADHI RAHMAN BANI	L	37	72.5
2	8378	AKHMAD LUKITO AJI	L	31,5	70
3	8384	ALIFA ISYARANI	P	47,5	72.5
4	8394	ANNASTAZKIA NANDA PRAWIANTI	P	36,5	55
5	8400	ARDIAN NURWIBOWO	L	53,5	85
6	8401	ARIFAH DIENILAH	P	52,5	80
7	8403	AUFA LAELANI ANJALI	P	50	72.5
8	8407	AYU DYA MAHARANI	P	56	80
9	8409	AZIZ SATRIA HUTAMA	L	34,5	67.5
10	8422	DAFFA RASENDRIA	L	31,5	67.5
11	8429	DIAJENG SUKMA AYU AGVITRA MAHARDI	P	32	57.5

12	8430	DIAN SAKTI FALAHUDDIN	L	31	62.5
13	8431	DIANA AYU PAMUNGKAS	P		52.5
14	8437	ELFIRA WINDRA DEVITA	P	45	72.5
15	8449	FARIT SETIAWAN	L	45,5	77.5
16	8468	KAULA NURHIDAYAT	L	44	77.5
17	8472	KISNA HAFIZH JAMAALUDDIN	L	41	72.5
18	8475	MAHARDHIKA PUTRA PRATAMA	L	31	90
19	8476	MARDHIYA GHINA SALIMA	P	43,5	65
20	8492	MUHAMMAD RIFKY NURFAUZI	L	29	50
21	8496	NADIA HASNA RAHMADHANI	P	29,5	60
22	8498	NAFI NUR AZIEZAH	P	52	50
23	8501	NAURA HANA WITCHITA	P	53	70
24	8506	NURUL HENIRAWATI	P	65	52.5
25	8515	PUTERI AULIA NOVIANGGI	P	52,5	60
26	8516	QADRIAN PRISTIADI	L	30,5	67.5
27	8525	RIDKA SIWI	P	58	77.5
28	8528	RIRI RAHMAWATI	P	27,5	45
29	8536	SALSABILA LOLYTA SARI	P	45,5	70
30	8553	WITA RAHMADYANI	P	56,5	75
31	8554	YASMIN RIFTA DZAKIYYAH	P	34	65
32	8555	YUAN SHAFIRA ADELIA PUTRI	P	39,5	60

**DAFTAR NILAI MURNI UH VEKTOR DAN UTS FISIKA SEMESTER GASAL**  
**KELAS : X F**  
**TAHUN AJARAN 2015 – 2016**

No.	NIS	NAMA	L/P	NILAI	
				Vektor	UTS
1	8372	ADI TAMTOMO	L	34,5	52.5
2	8373	ADINDA MAULANI	P	84	70
3	8374	ADINDA NURMALITA YULIYANTI	P	59,5	77.5
4	8375	AHMED VAREL ALKAHFI MAUZA	L	41,5	75
5	8388	ALVIN RIZKI SITOMPUL	L	87,5	82.5
6	8389	AMARTYA FAUZIYYAH	P	92,5	75
7	8390	AMIRA KHAIRUNNISA	P	83	67.5
8	8399	ARCHAYA RASTRA SEWAKOTTAMA SOEKOTJO	L	54,5	60
9	8410	BELLA ANAMIKA WIDYOKO	P	42,5	55
10	8424	DAYMAYANTI SETYA NUR TALITA	P	96,5	75
11	8443	FAHMILA MAJID SETYAWAN	P	66	80
12	8446	FAKHRIH KURNIA PUTRA	L	48	67.5
13	8450	FATIMAH ALIDA	P	87	90
14	8451	FEBI NURUL SAFITRI	P	51	67.5
15	8456	HASNA ULFIAA	P	100	80
16	8458	IHSAN ANANDA PRATAMA	L	66	85
17	8471	KHUSNA MIFTAKHUL ROZAQ	L	64,5	62.5
18	8484	MUHAMAD HAFIZ NUR	L	72	72.5
19	8485	MUHAMMAD ARYA GINANTAKA	L	43,5	67.5
20	8495	NADA FAJAR PERTIWI	P	94,5	80

21	8507	OCTAVIA NURMALITASARI	P	89	77.5
22	8510	PASCA VIOLITA LANGIT	P	70	62.5
23	8513	PRATIWI DIAN KUMALASARI	P	89,5	85
24	8514	PRINCESSA RAKHITA ENADI	P	64	67.5
25	8520	RAIHAN FAHRIZAL	L	60	60
26	8533	RYAN AFIF HENDRAWAN	L	46	75
27	8534	RYAN RAZAN FATHANTRA	L	37	50
28	8544	SUKMA ARIANGGUN PRATIWI	P	58,5	85
29	8549	VELLIA HEMAS ZULKARNAIN	P	79,5	75
30	8556	YULIAWATI SUKMANINGRUM	P	78	72.5
31	8559	ZULFA AMRINA	P	69,5	70

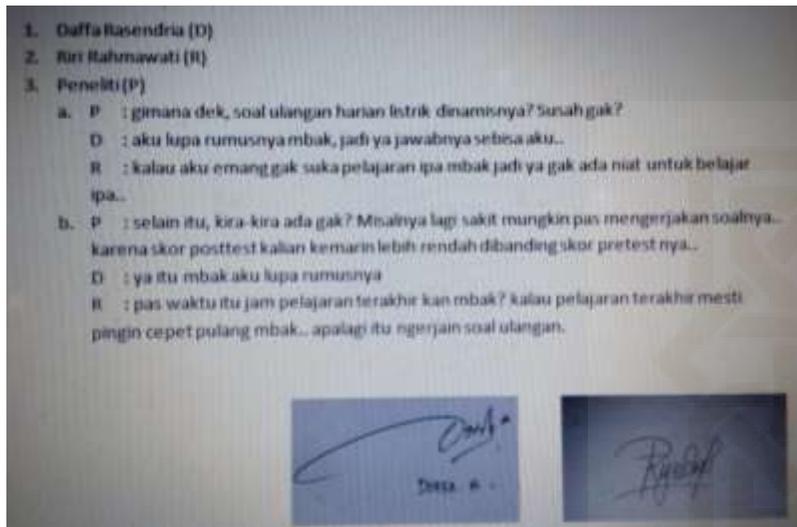
Lampiran 1.3 Kata Kerja Operasional Ranah Kognitif C4-C6 (Suwanto, 2013: 33)

**Kata Kerja Operasional Ranah Kognitif C4-C6**

Menganalisis	Mengevaluasi	Menciptakan
--------------	--------------	-------------

Menganalisis Mengategorikan Mengelompokkan Membandingkan Membedakan Mengunggulkan Mendiversifikasikan Mengidentifikasi Menyimpulkan Membagi Merinci Memilih Menentukan Menunjukkan Melaksanakan survei	Menghargai Mempertimbangkan Mengkritik Mempertahankan Membandingkan	Memilih Menentukan Menggabungkan Mengkombinasikan Mengarang Mengkonstruksi Membangun Menciptakan Mendesain Merancang Mengembangkan Melakukan Merumuskan Membuat hipotesis Menemukan Membuat Mempercantik Mengawali Mengelola Merencanakan Memproduksi Memainkan peran Menceritakan
--	---	--

Lampiran 1.4 Wawancara Siswa Kelas Kontrol



## LAMPIRAN II

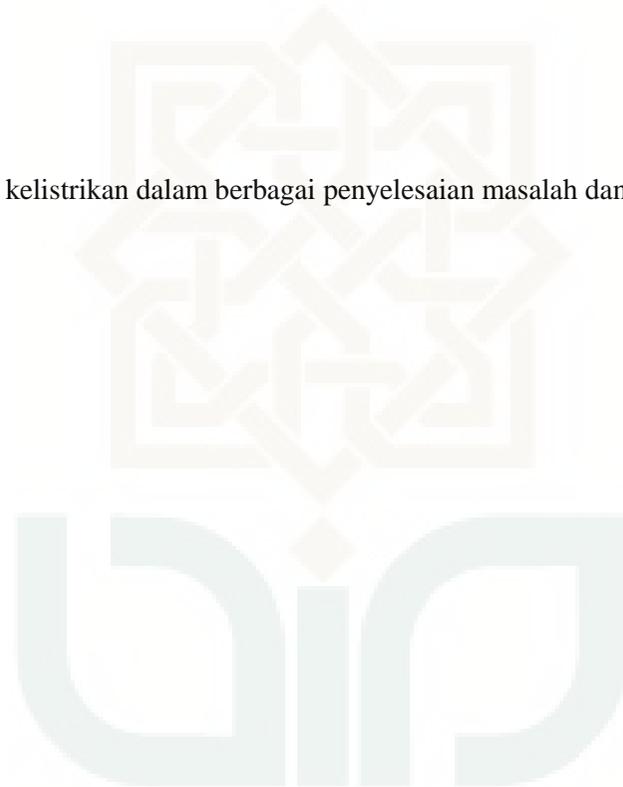
### INSTRUMEN PEMBELAJARAN

Lampiran 2.1 Silabus

#### SILABUS

Nama Sekolah : SMAN 1 Depok

Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Program : X / Umum  
Semester : 2  
Alokasi Waktu : 16 X 45 Menit  
Standar Kompetensi : 5. Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi



Kompetensi Dasar	Nilai Karakter	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu (menit)	Sumber Belajar
					Teknik	Bentuk instrumen	Contoh instrumen		
5.1 Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian listrik tertutup sederhana (satu loop)	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Tanggung jawab</li> <li>⊕ Peduli Sosial</li> <li>⊕ Kerja Keras</li> </ul>	<p>Hukum Ohm dan hukum Kirchoff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Hukum Ohm tentang kuat arus dan hambatan</li> <li>⊕ Hambatan seri dan paralel</li> <li>⊕ Hukum Kirchoff</li> </ul>	<p>TM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mengukur kuat arus, tegangan dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana secara berkelompok</li> <li>◆ Memformulasikan dan menganalisis hukum Ohm dan hukum Kirchoff dalam diskusi kelas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Menggunakan alat percobaan mengenai pengukuran kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana secara bijaksana</li> <li>⊕ Melakukan pengukuran kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana dengan teliti</li> <li>⊕ Memformulasikan besaran kuat arus dalam rangkaian sederhana</li> <li>⊕ Memformulasikan besaran hambatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Tes tertulis</li> <li>⊕ Penugasan</li> <li>⊕ Tes unjuk kerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Tes uraian</li> <li>⊕ Tugas rumah</li> <li>⊕ Uji petik kerja prosedur dan produk</li> </ul>		8 x 45 menit	<p>Sumber: Marthen Kanginan. 2007, fisika X. Jakarta: Erlangga</p> <p>Bahan: Lembar kerja, hasil kerja siswa, bahan presentasi</p> <p>Alat: Voltmeter, amperemeter, power supply, resistor, kabel, media presentasi</p>

				<p>dalam rangkaian seri</p> <p>+ Memformulasikan besaran tegangan dalam rangkaian tertutup sederhana dengan menggunakan hukum Kirchoff</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Kompetensi Dasar	Nilai Karakter	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu (menit)	Sumber Belajar
					Tehnik	Bentuk instrumen	Contoh instrumen		
5.2 Mengidentifikasi	+ Peduli Lingkungan	Listrik AC dan DC	TM / TTM ◆ Membuat daftar	+ Mengidentifikasi	+ Penugasan	+ Tugas rumah + Uji petik kerja		4 x 45 menit	Sumber: Marthen

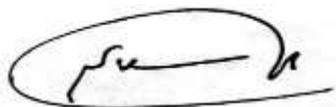
<p>penerapan listrik AC dan DC dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>ngan</p>	<p>dalam kehidupan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Penggunaan arus searah dan arus bolak-balik</li> <li>⊕ Energi dan daya listrik</li> </ul>	<p>penggunaan listrik searah dan bolak-balik serta sumbernya (baterai, generator, dan lain-lain) dalam kehidupan sehari-hari di rumah masing-masing (misalnya: lampu, TV, telepon dll) secara individu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mengidentifikasi karakteristik hambatan seri-paralel dalam hambatan listrik di rumah tangga</li> <li>◆ Menghitung energi listrik yang digunakan di rumah masing-masing per bulan</li> <li>◆ Menghitung jumlah biaya yang harus dikeluarkan dari pemakaian energi listrik yang digunakan</li> </ul>	<p>penerapan arus listrik searah dalam kehidupan sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Mengidentifikasi penerapan arus listrik bolak-balik dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>⊕ Menggunakan listrik secara hemat dalam usaha ikut serta memperbaiki lingkungan hidup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Tes unjuk kerja</li> </ul>	<p>prosedur dan produk</p>			<p>Kanginan. 2007, fisika X. jakarta: Erlangga</p> <p>Bahan: Lembar kerja, bahan presentasi</p> <p>Alat: Multi-meter, osiloskop, media presentasi</p>
--	-------------	---	--	--	---	----------------------------	--	--	---

Kompetensi	Nilai	Materi	Kegiatan	Indikator	Penilaian	Alokasi	Sumber
------------	-------	--------	----------	-----------	-----------	---------	--------

Dasar	Karakter	Pembelajaran	Pembelajaran		Tehnik	Bentuk instrumen	Contoh instrumen	Waktu (menit)	Belajar
5.3Mengu- na kan alat ukur listrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Tanggungj awab</li> <li>⊕ Disiplin</li> </ul>	<p>Alat ukur listrik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Cara mengguna- kan voltmeter dan ampere- meter</li> <li>⊕ Cara membaca pengukuran voltmeter dan ampere- meter</li> </ul>	<p>TM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Praktik menggunakan voltmeter dan amperemeter, multimeter secara berkelompok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Mengguna- kan voltmeter dan ampere- meter, multimeter secara bijaksana</li> <li>⊕ Mengguna- kan voltmeter dalam rangkaian</li> <li>⊕ Mengguna- kan ampere- meter dalam rangkaian</li> <li>⊕ Mengguna- kan multimeter dalam rangkaian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Tes tertulis</li> <li>⊕ Penugasa n</li> <li>⊕ Tes unjuk kerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Tes uraian</li> <li>⊕ Tugas rumah</li> <li>⊕ Uji petik kerja prosedur dan produk</li> </ul>		4 x 45 menit	<p>Sumber: Marthen Kanginan. 2007, fisika X. jakarta: Erlangga</p> <p>Bahan: Lembar kerja, hasil kerja siswa, bahan presentasi</p> <p>Alat: Multi- meter, apere- meter, voltmeter, power supply, resistor, kabel, media presentasi</p>

Keterangan : TM (Tatap Muka) TTM (Tidak Tatap Muka)

Mengetahui,  
Kepala Sekolah



Drs. Maskur  
Pembina IV/a  
NIP. 19560601 198403 1 008

Depok, Februari 2016

Guru Mata Pelajaran

Dra. Dyah Saraswati  
Pembina IV/a  
NIP. 19591110 199003 2 004



## Lampiran 2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****(KELAS EKSPERIMEN)**

Sekolah	: SMAN 1 Depok
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/II
Materi Pembelajaran	: Listrik Dinamis
Alokasi Waktu	: 10 x 45 menit

**A. Standar Kompetensi**

5. Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi

**B. Kompetensi Dasar**

5.1. Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian listrik tertutup sederhana (satu loop)

5.3. Menggunakan alat ukur listrik

**C. Indikator Pembelajaran**

- Peserta didik dapat mendeskripsikan kuat arus listrik, beda potensial, hambatan, rangkaian listrik secara seri dan paralel
- Peserta didik dapat menganalisis hukum Ohm dan hukum Kirchoff
- Peserta didik dapat mengukur kuat arus, tegangan dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana
- Peserta didik dapat menggunakan alat ukur listrik voltmeter, amperemeter dan multimeter serta cara membacanya

**D. Tujuan Pembelajaran**

Adapun tujuan pembelajaran adalah peserta didik diharapkan dapat :

- Mendeskripsikan kuat arus listrik, beda potensial, hambatan dan rangkaian listrik secara seri dan paralel
- Menganalisis hukum Ohm dan hukum Kirchoff
- Mengukur kuat arus, tegangan dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana

- d. Menggunakan alat ukur listrik voltmeter, amperemeter dan multimeter serta cara membacanya

## E. Materi Ajar

### H. Arus Listrik

Arus (*current*) adalah sembarang gerak muatan dari satu daerah ke daerah lainnya. Arus listrik merupakan banyaknya muatan listrik yang mengalir dari suatu titik yang berpotensi tinggi ke titik yang berpotensi rendah. Arus listrik ditentukan oleh jumlah elektron yang ada. Bila gerak ini berlangsung di dalam lintasan konduksi yang membentuk sebuah simpul tertutup, maka lintasan itu disebut dengan rangkaian listrik (Young dan Freedman, 2001: 222).

Dalam sebuah penghantar sesungguhnya pembawa muatan listrik adalah elektron. Namun telah menjadi kesepakatan bahwa arah arus listrik berlawanan dengan arah gerak elektron. Muatan listrik hanya akan mengalir dalam rangkaian tertutup. Pada rangkaian tertutup akan terjadi beda potensial antara kedua ujung penghantar. Beda potensial inilah yang menyebabkan muatan listrik mengalir (terjadi arus listrik).

#### 4. Kuat Arus Listrik

Kuat arus listrik ( $I$ ) pada sebuah penghantar didefinisikan sebagai jumlah muatan listrik positif ( $q$ ) yang melewati penampang penghantar itu secara normal per satuan waktu ( $t$ ), sehingga dapat ditulis :

$$I = \frac{q}{t}$$

Keterangan :

$I$  = kuat arus listrik (A)

$t$  = waktu yang diperlukan (s)

$q$  = muatan listrik yang mengalir (C)

Berdasarkan persamaan tersebut, dapat disimpulkan bahwa satu coulomb adalah muatan listrik yang melalui sebuah titik dalam suatu penghantar dengan arus listrik tetap satu ampere dan mengalir selama satu sekon. Elektron memiliki muatan sebesar  $-1,6 \times 10^{-19}$  C (tanda negatif menunjukkan jenis muatan negatif), maka besarnya elektron ( $n$ ) yang menghasilkan muatan 1 coulomb dapat dihitung sebagai berikut.

$$1 \text{ C} = (n)(\text{besar muatan elektron})$$

$$1 \text{ C} = (n)(1,6 \cdot 10^{-19})$$

$$n = \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$n = 6,25 \cdot 10^{18} \text{ elektron}$$

Jadi, dapat dituliskan  $1 \text{ C} = 6,25 \cdot 10^{18}$  elektron.

#### 5. Mengukur Kuat Arus Listrik

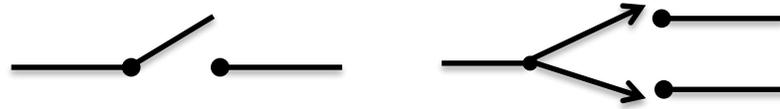
Alat yang digunakan untuk mengetahui kuat arus listrik adalah amperemeter. Pada pengukuran kuat arus listrik, amperemeter disusun seri pada rangkaian listrik sehingga kuat arus yang mengalir melalui amperemeter sama dengan kuat arus yang mengalir pada penghantar.

#### 6. Sakelar dan Sekering

Sakelar adalah alat yang berfungsi menghubungkan dan memutuskan arus listrik dalam waktu sementara. Dalam rangkaian listrik, sakelar dipasang seri. Ketika sakelar bekerja, rangkaian listrik tertutup dan arus listrik mengalir. Ketika sakelar tidak bekerja, maka rangkaian listrik menjadi terbuka, sehingga arus listrik tidak mengalir.

Sakelar dalam rangkaian listrik dibedakan menjadi dua macam, yaitu sakelar satu kutub dan sakelar tukar. Sakelar satu kutub digunakan untuk menyambung atau

memutus arus pada satu cabang rangkaian, sedangkan sakelar tukar digunakan untuk menyambung dan memutus arus pada dua cabang rangkaian secara bergantian.



(b) Simbol sakelar satu kutub      (b) Simbol sakelar tukar

**Gambar 1. Jenis Sakelar**

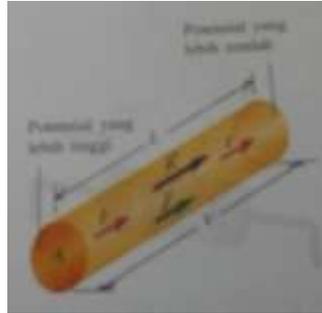
Sekering mempunyai fungsi sebagai pemutus arus listrik secara otomatis. Sekering terbuat dari logam bertitik lebur rendah yang berupa kawat halus. Jika arus listrik yang lewat terlalu besar atau melebihi kapasitas, maka kawat ini akan meleleh dan putus sehingga aliran arus listrik akan berhenti.



**Gambar 2. Skema Sekering**

## I. Beda Potensial

Potensial listrik adalah banyaknya muatan yang terdapat dalam suatu benda. Misalkan ada sebuah kawat dengan luas penampang homogen  $A$  dan panjang  $L$ , seperti terlihat pada gambar di bawah ini. Anggaplah  $V$  adalah selisih potensial di antara ujung yang potensialnya lebih tinggi dan ujung yang potensialnya lebih rendah dari konduktor itu, sehingga  $V$  positif (Young dan Freedman, 2001: 229).



**Gambar 3. Sebuah Konduktor dengan Penampang Melintang yang Homogen**

Satuan beda potensial adalah volt (V). Alat yang digunakan untuk mengukur beda potensial listrik disebut voltmeter. Secara matematis beda potensial dapat dituliskan sebagai berikut :

$$V = \frac{W}{q}$$

Keterangan :

$V$  = beda potensial (V)

$W$  = usaha/ energi (J)

$q$  = muatan listrik (C)

Selanjutnya pada pertemuan kedua guru menanyakan kepada siswa tentang hubungan antara kuat arus listrik, tegangan dan hambatan dalam rangkaian listrik. Pertanyaan yang disampaikan guru adalah “Apakah hubungan antara kuat arus, tegangan dan hambatan?” Jawaban hipotesis yang diharapkan dari siswa yaitu “Hubungan antara ketiganya dijelaskan dalam hukum Ohm, di mana besar tegangan akan berbanding lurus dengan besar kuat arus dan hambatan”. Untuk materi ini guru lebih banyak berperan di dalamnya, dengan penambahan latihan soal dan praktikum yang dilakukan oleh siswa, diharapkan siswa mampu berperan aktif dalam

menyelesaikan permasalahan tersebut. Kemudian bersama-sama dengan guru, siswa menganalisis hukum Ohm dan hukum Kirchoff dalam proses pembelajaran.

#### J. Hukum Ohm

Elektron yang bebas cenderung bergerak melewati konduktor dengan beberapa derajat pergesekan, atau bergerak berlawanan. Gerak berlawanan ini yang biasanya disebut dengan hambatan. Hubungan antara tegangan, arus dan hambatan dapat dihubungkan dalam hukum Ohm. Prinsip Ohm menjelaskan tentang besarnya arus listrik yang mengalir melalui sebuah penghantar metal pada rangkaian. Persamaan hukum Ohm berbunyi, “Kuat arus yang mengalir pada suatu penghantar sebanding dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar itu dengan syarat suhunya konstan” dan secara matematis dituliskan sebagai berikut :

$$V = IR$$

dengan :

$V$  = tegangan (V)

$I$  = kuat arus listrik (A)

$R$  = hambatan (ohm atau  $\Omega$ )

#### K. Hambatan Listrik

Rasio  $V$  terhadap  $I$  untuk sebuah konduktor tertentu disebut dengan hambatan (resistansi). Suatu penghantar dikatakan mempunyai hambatan satu ohm apabila dalam penghantar tersebut mengalir arus listrik sebesar satu ampere yang disebabkan adanya beda potensial di antara ujung-ujung penghantar sebesar satu volt.

#### 4. Jenis-Jenis Hambatan

##### c. Resistor Tetap

Resistor tetap biasanya dibuat dari bahan karbon atau kawat nikrom tipis. Nilai hambatan resistor ini disimbolkan dengan warna-warna yang melingkar pada kulit luarnya dan simbol warna-warna tersebut mempunyai arti sesuai dengan letaknya. Berikut tabel kode warna resistor.

Tabel 1. Kode Warna Resistor

Warna	Pita ke-1 Angka ke-1	Pita ke-2 Angka ke-2	Pita ke-3 Angka nol	Pita ke-4 Akurasi
Hitam	0	0	-	-
Coklat	1	1	0	±1%
Merah	2	2	00	±2%
Oranye	3	3	000	-
Kuning	4	4	0 000	-
Hijau	5	5	00 000	-
Biru	6	6	000 000	-
Ungu	7	7	-	-
Abu-abu	8	8	-	-
Putih	9	9	-	-
Emas	-	-	X 0,1	±5%
Perak	-	-	X 0,01	±10%
Tanpa pita	-	-	-	±20%

Resistor tetap yang dipasang pada rangkaian listrik seperti radio, televisi dan komputer berfungsi untuk mengatur kuat arus listrik dan beda potensial pada nilai-nilai tertentu sehingga komponen listrik pada rangkaian tersebut dapat berfungsi dengan baik.

##### d. Resistor Variabel

Resistor variabel yang sering dijumpai ada dua macam, yaitu resistor variabel tipe berputar dan bergeser (*rheostat*). Pada prinsipnya, cara kerja kedua resistor ini adalah sama, yaitu memutar atau menggeser kontak luncur untuk menambah atau mengurangi

nilai hambatan sesuai kebutuhan. Resistor variabel ini dapat ditemui pada sistem volume di radio, *tape recorder* dan alat elektronik lainnya.



**Gambar 4. Macam-macam Resistor Variabel**

## 5. Mengukur Hambatan

### c. Mengukur Hambatan Secara Langsung

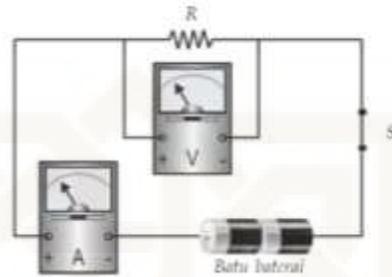
Mengukur hambatan secara langsung dilakukan dengan menggunakan alat multimeter, yaitu alat yang digunakan untuk mengukur kuat arus, beda potensial dan hambatan. Untuk mengukur hambatan dengan menggunakan multimeter, terlebih dahulu putar sakelar dan pilih multimeter ke arah yang bertanda “R”. Dengan demikian multimeter telah berfungsi sebagai ohmmeter (pengukur hambatan). Hubungkan ujung-ujung terminal multimeter dengan ujung-ujung benda yang akan diukur hambatannya, kemudian perhatikan skala yang ditunjukkan pada multimeter.



**Gambar 5. Penggunaan Multimeter**

### d. Mengukur Hambatan Secara Tidak Langsung

Selain menggunakan multimeter, hambatan juga dapat diukur dengan menggabungkan voltmeter dan amperemeter secara bersama-sama pada rangkaian listrik yang diukur hambatannya. Voltmeter dipasang secara paralel sedangkan amperemeter dipasang secara seri dengan benda yang akan diukur hambatannya.



**Gambar 6. Pemasangan Amperemeter dan Voltmeter pada Rangkaian**

Setelah rangkaian terpasang seperti pada gambar 2.6, bacalah skala yang ditunjukkan voltmeter maupun amperemeter, kemudian hitunglah nilai hambatan  $R$  dengan persamaan hukum Ohm.

$$R = \frac{V}{I} \text{ atau } R = \frac{\text{skala yang terbaca pada voltmeter}}{\text{skala yang terbaca pada amperemeter}}$$

#### 6. Hambatan pada Kawat Penghantar

Kawat penghantar yang dipakai pada kawat listrik pasti mempunyai hambatan, meskipun nilainya kecil. Hambatan listrik pada suatu kawat penghantar dipengaruhi oleh panjang kawat ( $l$ ), hambatan jenis kawat ( $\rho$ ) dan luas penampang kawat ( $A$ ). Secara matematis, hubungan ketiga faktor tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

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

dengan :

$R$  = hambatan kawat penghantar ( $\Omega$ )

$l$  = panjang kawat penghantar (m)

$A$  = luas penampang kawat penghantar ( $m^2$ )

$\rho$  = hambatan jenis kawat penghantar ( $\Omega m$ )

Adapun penentuan untuk nilai hambatan jenis suatu penghantar disajikan dalam tabel berikut ini :

**Tabel 2. Nilai Hambatan Jenis Berbagai Bahan**

No.	Nama Zat	Hambat Jenis ( $\Omega m$ )
1	Air	$10^2$
2	Air suling	$10^3 - 10^5$
3	Alkohol	$5 \times 10^4$
4	Aluminium	$2,9 \times 10^8$
5	Asam sulfat	$2,5 \times 10^2$
6	Bakelit	$10^5 - 10^{10}$
7	Besi	$8,6 \times 10^{-8}$
8	Ebonit	$10^{13} - 10^{16}$
9	Emas	$2,3 \times 10^{-8}$
10	Kaca	$10^{11} - 10^{14}$
11	Karbon	$6 \times 10^5$
12	Raksa	$9,58 - 10^{-7}$
13	Karet	$10^8 - 10^{13}$
14	Mangan	$4,3 \times 10^{-7}$
15	Mika	$10^{13}$
16	Minyak tanah	$10^{14}$
17	Parafin	$10^{14}$
S 18	Perak	$1,6 \times 10^{-8}$
19	Porselin	$10^{12} - 10^{14}$
20	Tembaga	$1,7 \times 10^{-14}$
21	Timbal	$2,1 \times 10^{-7}$
22	Wolfram	$5,6 \times 10^{-8}$
23	Konstanta	$5 \times 10^{-7}$

Sumber : Fisika, Kane & Sternheim, 1991

#### L. Hukum Kirchoff

Sumber arus listrik searah dan bolak-balik disebut dengan gaya gerak listrik (ggl) atau tenaga gerak listrik (tgl). Untuk memperjelas hubungan antara arus listrik, tgl dan hambatan pada rangkaian tertutup berarus searah dapat digunakan Hukum I Kirchoff dan Hukum II Kirchoff.

### 3. Hukum I Kirchoff

Hukum ini disebut juga hukum Kirchoff tentang arus listrik (*Kirchoff Current Law = KCL*). Hukum ini menyatakan bahwa pada setiap titik percabangan, jumlah arus yang masuk melalui titik tersebut sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik tersebut (Tipler, 1996: 174). Hukum ini dilandasi oleh hukum kelestarian muatan listrik. Pada peristiwa ini jumlah muatan yang terlibat tidak bertambah ataupun berkurang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa arus yang masuk pada titik percabangan sama dengan kuat arus yang keluar pada titik percabangan tersebut. Secara matematis hukum I Kirchoff dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\sum I_{masuk} = \sum I_{keluar}$$

Dalam alirannya, arus listrik juga mengalami percabangan. Ketika arus listrik melalui percabangan tersebut, maka arus listrik terbagi pada setiap percabangan dan besarnya tergantung ada tidaknya hambatan pada cabang tersebut. Bila hambatan pada cabang tersebut besar, maka akibatnya arus listrik yang melalui cabang tersebut menjadi kecil nilainya, dan sebaliknya bila pada cabang hambatannya kecil, maka arus listrik yang melalui cabang tersebut besar nilainya.

### 4. Hukum II Kirchoff

Hukum ini disebut juga dengan hukum Kirchoff tentang tegangan (*Kirchoff Voltage Law = KVL*). Hukum ini menyatakan bahwa pada setiap rangkaian tertutup, jumlah aljabar dari beda potensialnya harus sama dengan nol (Tipler, 1996: 174). Hukum ini didasarkan pada hukum kelestarian energi. Secara matematis hukum II Kirchoff dituliskan sebagai berikut :

$$\sum E + \sum IR = 0$$

dengan :

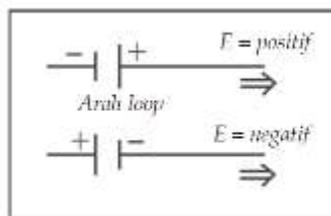
$E$  = ggl sumber arus (volt)

$I$  = kuat arus (A)

$R$  = hambatan ( $\Omega$ )

Pada perumusan hukum II Kirchoff terdapat beberapa ketentuan sebagai berikut :

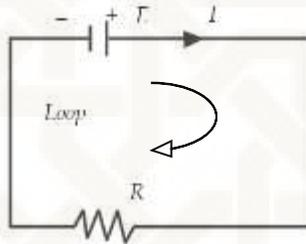
- e) Semua hambatan  $R$  dihitung positif.
- f) Pada arah perjalanan atau penelusuran rangkaian tertutup (loop), jika sumber arus berawal dari kutub negatif ke kutub positif, maka ggl nya dihitung positif. Jika sebaliknya, dari kutub positif ke kutub negatif, maka ggl nya dihitung negatif.
- g) Arus yang searah dengan penelusuran loop dihitung positif, sedang yang berlawanan dengan arah penelusuran dihitung negatif.
- h) Jika hasil akhir perhitungan kuat arus bernilai negatif, maka kuat arus yang sebenarnya merupakan kebalikan dari arah yang ditetapkan.



**Gambar 7. Tanda Positif dan Negatif GGL**

c. Kuat Arus Listrik dalam Rangkaian Sederhana

Pada dasarnya sumber tegangan ggl memiliki hambatan dalam yang disimbolkan dengan  $r$ . Pada gambar 2.8. melukiskan rangkaian tertutup yang terdiri atas sebuah sumbu arus dengan ggl  $E$ , hambatan dalam  $r$  dan sebuah penghambat dengan hambatan  $R$ , sedangkan arus pada rangkaian adalah  $I$ .



**Gambar 8. Rangkaian Tertutup**

Menurut hukum II Kirchoff, rangkaian tersebut berlaku persamaan sebagai berikut :

$$E = (Ir) + (IR) \text{ atau } E = I(r + R) \text{ atau } I = \frac{E}{r + R}$$

keterangan :

$E$  = ggl sumber arus (V)

$I$  = kuat arus (A)

$r$  = hambatan dalam sumber arus ( $\Omega$ )

$R$  = hambatan penghambat ( $\Omega$ )

Nilai  $I \times R$  pada persamaan tersebut merupakan tegangan penggunaan di luar sumber arus yang disebut tegangan jepit ( $K$ ). Jadi persamaan tersebut dapat ditulis sebagai berikut :

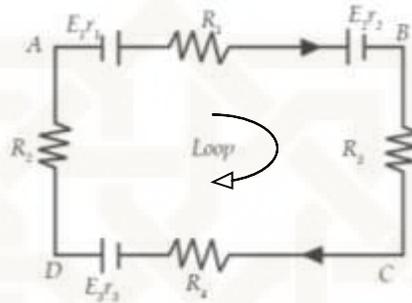
$$E = Ir + K \text{ atau } K = E - Ir$$

keterangan :

$K$  = tegangan jepit (V)

d. Kuat Arus Listrik dalam Rangkaian Majemuk (Kompleks)

Gambar 2.9. menunjukkan satu rangkaian tertutup yang terdiri atas satu loop. Misalkan arah arus dan arah penelusuran loop kita tentukan searah putaran jarum jam, menurut hukum II Kirchoff pada rangkaian berlaku persamaan



**Gambar 9. Rangkaian Satu Loop**

$$\sum E + \sum IR = 0$$

$$E_1 - E_2 + E_3 = I(r_1 + R_1 + r_2 + R_2 + r_3 + R_3 + R_4)$$

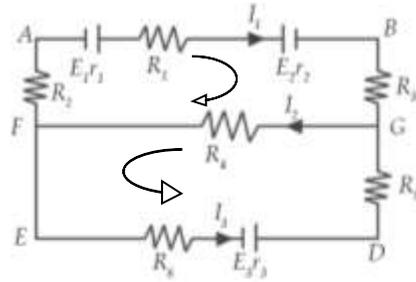
Jika pada penjabaran di atas dihasilkan nilai  $I$  negatif, maka arus yang sebenarnya adalah kebalikan dari arah yang ditentukan pada gambar. Sedangkan menentukan tegangan atau beda potensial antara titik A dan B, berdasarkan hukum II Kirchoff dapat dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$\sum E + \sum IR = 0$$

$$V_{AB} - E_1 + E_2 + I(r_1 + R_1 + r_2) = 0$$

$$V_{AB} = E_1 - E_2 - I(r_1 + R_1 + r_2)$$

Untuk rangkaian yang memiliki dua loop atau lebih dapat diselesaikan dengan menggunakan hukum I Kirchoff dan hukum II Kirchoff. Perhatikan gambar berikut ini.



Gambar 10. Rangkaian Dua Loop

Pada gambar di atas dilukiskan rangkaian tertutup yang terdiri atas dua loop. Arah arus dan arah penelusuran tiap loop dibagi menjadi :

- Loop I ABGFA

$$\sum E + \sum IR = 0$$

$$E_1 - E_2 = I(r_1 + R_1 + r_2 + R_2 + R_3) + I_2 R_4$$

- Loop II FEDGF

$$\sum E + \sum IR = 0$$

$$E_3 = I_3(R_6 + r_3 + R_5) + IR_4$$

- Penerapan Hukum I Kirchoff

$$I_2 = I_1 + I_3$$

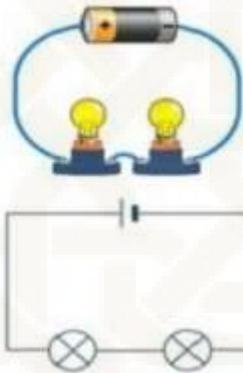
Pada pertemuan ketiga, guru memberikan kembali beberapa pertanyaan kepada siswa di awal pembelajaran. Di antaranya adalah, “Apa jenis rangkaian listrik yang ada di rumah kalian? Mengapa kalian bisa melihat televisi di suatu ruangan padahal lampu yang ada diruangan itu kalian matikan?” Pertanyaan tersebut kemudian oleh siswa dijawab dengan pengetahuan awal mereka. Jawab hipotesis siswa adalah “Rangkaian paralel, karena dalam rangkaian paralel memiliki aliran arus listrik yang berbeda”.

Selanjutnya guru menyampaikan secara singkat tentang rangkaian hambatan listrik dan siswa menganalisisnya.

## M. Rangkaian Hambatan Listrik

### 3. Rangkaian Hambatan Seri

Rangkaian hambatan seri adalah rangkaian yang disusun secara berurutan (segaris). Pada rangkaian hambatan seri yang dihubungkan dengan suatu sumber tegangan, besar kuat arus di setiap titik dalam rangkaian tersebut adalah sama.



**Gambar 11. Rangkaian Hambatan Seri**

Bila salah satu hambatan ada yang putus, maka arus listrik pada rangkaian tersebut juga putus atau tidak mengalir. Bentuk persamaan umum hambatan pengganti yang dirangkai secara seri adalah

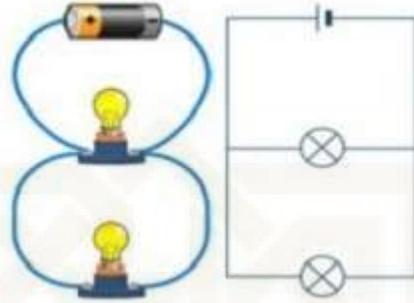
$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

(n = banyaknya hambatan)

### 4. Rangkaian Hambatan Paralel

Hambatan paralel adalah rangkaian yang disusun secara berdampingan atau berjajar. Jika hambatan yang dirangkai paralel dihubungkan dengan suatu sumber tegangan,

maka tegangan pada ujung-ujung tiap hambatan adalah sama. Sesuai dengan hukum I Kirchoff, jumlah kuat arus yang mengalir pada masing-masing hambatan sama dengan kuat arus yang mengalir pada penghantar utama.



**Gambar 12. Rangkaian Hambatan Paralel**

Bentuk persamaan umum hambatan yang dirangkai secara paralel adalah

$$R_p = \frac{R_1 R_2 R_3 \dots R_n}{(R_1 R_2) + (R_1 R_3) + (R_2 R_3) + \dots + (R_{n-1} R_n)}$$

**F. Model Pembelajaran : *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)**

**Metode Pembelajaran**

1. Diskusi kelas
2. Praktikum

**G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran**

**A. Pertemuan I : 2 x 45 menit (2 JP)**

Pelaksanaan *pretest* materi listrik dinamis

**B. Pertemuan II : 4 x 45 menit (2 JP + 2 JP)**

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
Pendahuluan	a. Pembukaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam</li> <li>• Guru menanyakan kehadiran siswa</li> </ul>	20 menit	Tatap Muka

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul> <p>b. Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan pertanyaan sederhana kepada siswa tentang materi listrik, misalnya :        “ Menurut kalian, apakah pentingnya listrik bagi kelangsungan hidup seperti zaman modern saat ini? “        (sangat penting, hampir semua aktivitas membutuhkan suplai listrik seperti penerangan untuk belajar, melihat informasi di televisi, menyetrika, dll)        “ Apakah perbedaan antara listrik statis dan listrik dinamis? “        (aliran arus listrik pada listrik statis bersifat diskrit, sedangkan pada listrik dinamis bersifat kontinyu)</li> </ul>		
Inti	<p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan secara singkat besaran-besaran listrik yaitu kuat arus listrik, tegangan dan hambatan</li> <li>• Siswa mengemukakan hipotesis dari pertanyaan guru, yaitu menjawab perbedaan listrik statis dan listrik dinamis dengan menyertakan besaran kuat arus, tegangan dan hambatan</li> </ul> <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menganalisis besaran-besaran fisika (kuat arus, tegangan dan hambatan) melalui diskusi kelas</li> <li>• Melakukan percobaan mengukur kuat arus listrik, tegangan dan hambatan dengan alat ukur listrik</li> </ul> <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimpulkan dari diskusi tentang listrik dinamis dan besaran-besaran yang ada di dalamnya</li> <li>• Siswa menyimpulkan dari percobaan</li> </ul>	140 menit	Tatap Muka

	<p>mengukur kuat arus listrik, tegangan dan hambatan dengan alat ukur listrik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membahas latihan soal yang ada di LKS</li> </ul>		
Penutup	<p>a. Memberikan pertanyaan kepada siswa seputar materi yang telah diajarkan</p> <p>b. Menarik kesimpulan dari materi yang telah diajarkan, yaitu listrik dinamis adalah listrik yang memiliki kuat arus yang bersifat kontinu dan di dalam listrik dinamis terdapat besaran kuat arus, tegangan dan hambatan</p>	20 menit	Tatap Muka

C. Pertemuan III : 2 x 45 menit (2 JP)

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
Pendahuluan	<p>a. Pembukaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam</li> <li>• Guru menanyakan kehadiran siswa</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul> <p>b. Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menanyakan kepada siswa tentang hubungan antara kuat arus listrik, tegangan dan hambatan dalam rangkaian listrik.</li> </ul> <p>“ Apakah hubungan antara kuat arus, tegangan dan hambatan? “</p> <p>(hubungan antara ketiganya dijelaskan dalam hukum Ohm, di mana besar tegangan akan berbanding lurus dengan besar kuat arus dan hambatan)</p>	10 menit	Tatap Muka



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan keterkaitan antar materi besaran-besaran listrik, hukum Ohm dan hukum Kirchoff dan jenis rangkaian hambatan listrik</li> <li>• Guru menanyakan jenis rangkaian listrik, yaitu :  “ Apa jenis rangkaian listrik yang ada di rumah kalian? Mengapa kalian bisa melihat televisi di suatu ruangan padahal lampu yang ada diruangan itu kalian matikan? “  (rangkaian paralel, karena dalam rangkaian paralel memiliki aliran arus listrik yang berbeda)</li> </ul>		
Inti	<p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa merumuskan hipotesis dari pertanyaan yang diajukan guru</li> <li>• Guru menjelaskan secara singkat rangkaian hambatan listrik secara seri dan paralel</li> </ul> <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menganalisis hipotesis yang dibuat dengan pengetahuan mereka dan penjelasan dari guru</li> <li>• Siswa bersama dengan guru menganalisis rangkaian hambatan listrik secara seri dan paralel dan mengaitkannya dalam aplikasi kehidupan sehari-hari</li> </ul> <p>c. Konfirmasi</p>	70 menit	Tatap Muka

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimpulkan alasan/ jawaban dari hipotesis termasuk jenis rangkaian hambatan listrik</li> <li>• Membahas latihan soal-soal LKS</li> </ul>		
Penutup	<p>a. Memberikan pertanyaan kepada siswa seputar materi yang telah diajarkan</p> <p>b. Menarik kesimpulan dari materi yang telah diajarkan (berdasarkan cara merangkainya, listrik dibedakan menjadi dua yaitu rangkaian seri dan rangkaian paralel)</p>	10 menit	Tatap Muka

#### H. Alat/Sumber Belajar

- Marthen Kanginan. 2007. Fisika X. Jakarta: Erlangga.
- Lembar Panduan Praktikum
- Alat Praktikum

#### I. Penilaian

Kompetensi	Teknik	Bentuk Instrumen
Pengetahuan	Penugasan	Lembar Panduan Praktikum Soal <i>pretest/posttest</i> Kunci jawaban dan pedoman penilaian <i>pretest/posttest</i>

#### J. Lampiran

1. Lembar Panduan Praktikum (terlampir)
2. Soal *pretest/posttest* (terlampir)
3. Kunci jawaban dan pedoman penilaian *pretest/posttest* (terlampir)

Depok, Februari 2016

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Dra. Dyah Saraswati  
NIP. 19591110 199003 2 004

Amalia Nurkhasanah  
NIM. 12690006

### **Panduan Praktikum Rangkaian Listrik Seri-Paralel**

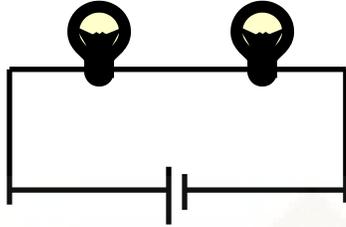
- a. Tujuan
  1. Untuk mengukur kuat arus yang mengalir pada bola lampu yang dirangkai seri dan paralel
  2. Untuk mengukur tegangan pada rangkaian bola lampu yang dirangkai secara seri dan paralel
- b. Alat dan Bahan
  1. Basicmeter
  2. Power supply
  3. Kabel listrik penjepit
  4. Bola lampu dan fitting

## c. Langkah Kerja

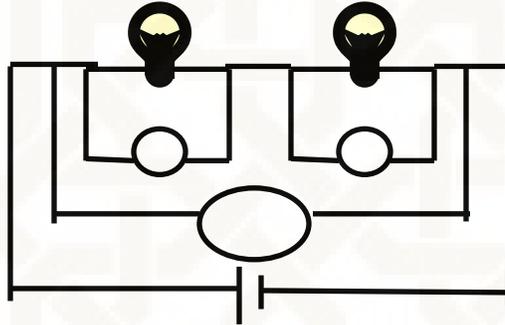
## A. Rangkaian Seri

1. Rangkailah alat seperti gambar di bawah ini.

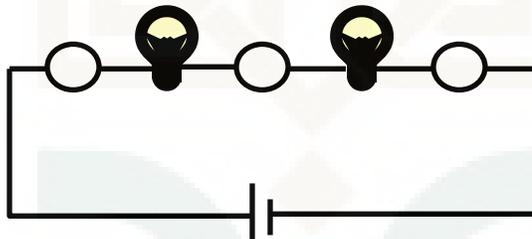
- Rangkaian Seri



- Rangkaian Voltmeter



- Rangkaian Amperemeter



2. Hidupkan (ON-kan) power supply. Perhatikan nyala kedua lampu tersebut.

- Apakah kedua lampu sama terang ? Ataupun salah satu lampu redup ?
- Mengapa demikian ?

.....  
 .....

- Untuk pengukuran tegangan, hubungkan voltmeter dengan lampu secara paralel seperti pada gambar. Catatlah hasilnya ke dalam tabel hasil pengukuran  $V_{tot}$ ,  $V_1$  dan  $V_2$ .
- Untuk pengukuran kuat arus, hubungkan amperemeter dengan lampu secara seri seperti pada gambar. Catatlah hasilnya ke dalam tabel hasil pengukuran  $I_{tot}$ ,  $I_1$  dan  $I_2$ .

**Tabel Hasil Pengukuran Tegangan dan Kuat Arus**

No.	V <sub>1</sub> (volt)	V <sub>2</sub> (volt)	V <sub>tot</sub> (volt)	I <sub>1</sub> (A)	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>tot</sub> (A)

5. Hitunglah nilai hambatan pada masing-masing bola lampu.

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \quad \Omega$$

$$R_2 = \frac{V_2}{I_2} = \quad \Omega$$

$$R_{tot} = \frac{V_{tot}}{I_{tot}} = \quad \Omega$$

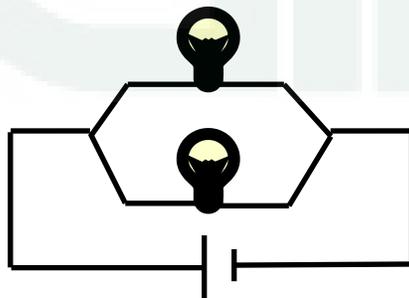
$$R_{tot} = R_1 + R_2 = \quad \Omega$$

6. Bandingkan antara nilai R<sub>tot</sub> dari hasil perhitungan secara teoritis dengan hasil pengukuran data. Bagaimana pendapatmu dengan hasil dari keduanya?
7. Simpulkan rumus nilai I<sub>tot</sub>, V<sub>tot</sub> dan R<sub>tot</sub> untuk rangkaian seri :
- Kuat arus :
  - Tegangan :
  - Hambatan :

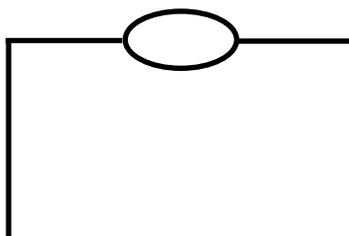
## B. Rangkaian Paralel

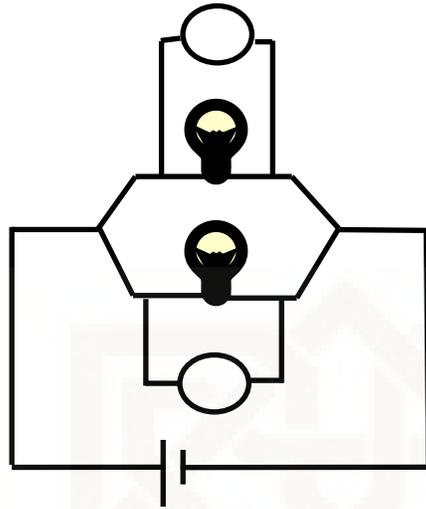
1. Rangkailah alat seperti gambar di bawah ini.

- Rangkaian Paralel

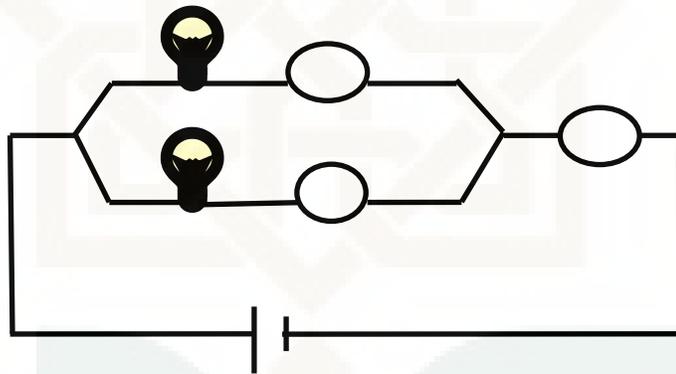


- Rangkaian Voltmeter





- Rangkaian Amperemeter



- Hidupkan (ON-kan) power supply. Perhatikan nyala kedua lampu tersebut.
  - Apakah kedua lampu sama terang ? Ataupun salah satu lampu redup ?
  - Mengapa demikian ?

.....

.....
- Untuk pengukuran tegangan, hubungkan voltmeter dengan lampu secara paralel seperti pada gambar. Catatlah hasilnya ke dalam tabel hasil pengukuran  $V_{tot}$ ,  $V_1$  dan  $V_2$ .
- Untuk pengukuran kuat arus, hubungkan amperemeter dengan lampu secara seri seperti pada gambar. Catatlah hasilnya ke dalam tabel hasil pengukuran  $I_{tot}$ ,  $I_1$  dan  $I_2$ .

**Tabel Hasil Pengukuran Tegangan dan Kuat Arus**

No.	V <sub>1</sub> (volt)	V <sub>2</sub> (volt)	V <sub>tot</sub> (volt)	I <sub>1</sub> (A)	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>tot</sub> (A)

5. Hitunglah nilai hambatan pada masing-masing bola lampu.

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \quad \Omega$$

$$R_2 = \frac{V_2}{I_2} = \quad \Omega$$

$$R_{tot} = \frac{V_{tot}}{I_{tot}} = \quad \Omega$$

$$R_{tot} = R_1 + R_2 = \quad \Omega$$

6. Bandingkan antara nilai R<sub>tot</sub> dari hasil perhitungan secara teoritis dengan hasil pengukuran data. Bagaimana pendapatmu dengan hasil dari keduanya?
7. Simpulkan rumus nilai I<sub>tot</sub>, V<sub>tot</sub> dan R<sub>tot</sub> untuk rangkaian paralel :
- Kuat arus :
  - Tegangan :
  - Hambatan :

### **KISI-KISI SOAL PRETEST/POSTTEST**

- Materi : Listrik Dinamis
- Alokasi Waktu : 2 JP
- Bentuk Penilaian : Tes tertulis
- Jumlah Soal : 13 butir soal essay
- Kelas/ Semester : X / Gasal
- Kompetensi Dasar :

5.1. Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian listrik tertutup sederhana (satu loop)

5.3. Menggunakan alat ukur listrik

7. Aspek dan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah sebagai berikut :

1) Menganalisis

- a. Mengorganisasi yaitu menentukan cara untuk menata informasi tersebut dan siswa membangun hubungan-hubungan yang sistematis dan koheren antar potongan informasi. Nama lain mengorganisasi adalah memadukan, membuat garis besar dan menemukan koherensi.
- b. Mengatribusikan yaitu menentukan tujuan dibalik informasi yang diberikan.

2) Mengevaluasi

- a. Memeriksa yaitu menguji inkonsistensi atau kesalahan internal dalam suatu operasi atau produk.
- b. Mengkritik yaitu proses penilaian suatu produk atau proses berdasarkan kriteria dan standar eksternal.

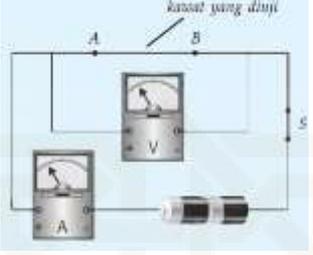
3) Mengkreasi atau Mencipta

- a. Merumuskan yaitu proses menggambarkan masalah dan membuat pilihan atau hipotesis yang memenuhi kriteria-kriteria tertentu.
- b. Merencanakan yaitu proses merencanakan metode penyelesaian masalah yang sesuai dengan kriteria-kriteria masalahnya atau membuat rencana untuk menyelesaikan masalah.



## 1. Aspek Menganalisis

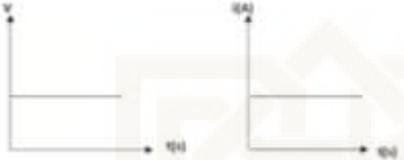
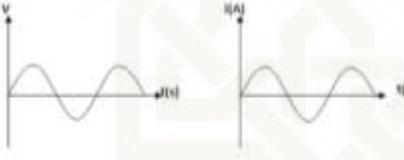
No.	Indikator HOTS	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Mengorganisasi	Siswa memilih gambar yang sesuai dengan disajikan beberapa gambar	Pemasangan alat listrik pada umumnya banyak dijumpai dalam bangunan rumah. Rangkaian listrik manakah yang cocok dipasang di rumah? Jelaskan alasanmu dengan mengaitkan dua rangkaian tersebut!	<p>Rangkaian paralel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karena dalam rangkaian paralel semua hambatan terpasang dengan suatu sumber tegangan, maka tegangan pada ujung-ujung tiap hambatan sama, sehingga tegangan yang melalui alat-alat tersebut besarnya sama atau</li> <li>• Karena dalam rangkaian seri semua hambatan yang terpasang pada rangkaian tersebut dialiri arus listrik yang besarnya sama, sehingga apabila ada salah satu hambatan yang putus, maka arus listrik pada rangkaian juga putus atau tidak mengalir</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>Total</p> <p>3</p>

		<p>Siswa memilih pernyataan yang benar dengan disajikan sebuah gambar dan beberapa pernyataan</p>	 <p>Ilustrasi percobaan di atas menggambarkan hambatan pada kawat penghantar. Kawat penghantar yang dipakai pada kawat listrik pasti mempunyai hambatan, meskipun nilainya kecil. Beberapa pernyataan di bawah ini, manakah yang sesuai dengan ilustrasi percobaan tersebut apabila hambatan diganti dengan nilai yang lebih besar?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luas penampang kawat penghantar bertambah</li> <li>2. Luas penampang kawat penghantar berkurang</li> <li>3. Panjang kawat penghantar bertambah</li> <li>4. Hambatan jenis kawat penghantar bertambah</li> </ol>	<p>Pernyataan yang benar :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luas penampang kawat penghantar bertambah</li> <li>3. Panjang kawat penghantar bertambah</li> <li>4. Hambatan jenis kawat penghantar bertambah</li> </ol>	<p>1 1 1  Total 3</p>
2	Mengatribusikan	Siswa menilai benar atau salah dari sebuah		Benar. Karena arus listrik mengalir dari potensial tinggi ke potensial rendah. Dengan	1

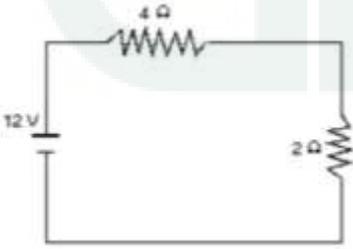
		pernyataan dengan tepat	Gambar di atas mengilustrasikan penghantar yang menghubungkan dua buah benda (A dan B) yang berbeda potensial. Supaya arus listrik tetap mengalir dari A ke B, maka muatan positif yang telah sampai di B, harus dipindah kembali ke A. Apakah pernyataan demikian benar? Jelaskan!	demikian potensial A selalu lebih tinggi daripada B. sehingga supaya arus listrik dapat mengalir dalam kawat penghantar, maka kedua ujung kawat tersebut harus ada beda potensial	2
					Total 3

## 2. Aspek Mengevaluasi

No.	Indikator HOTS	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Memeriksa	Siswa menilai benar atau salah dari sebuah pernyataan dengan tepat	Besar energi yang digunakan untuk menggerakkan muatan dalam baterai dan muatan dalam komponen rangkaian besarnya sama. Benar ataukah salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!	Salah. Energi dalam baterai dan dalam komponen besarnya tidak sama, bergantung pada besar hambatan masing-masing. Energi yang digunakan pada komponen tidak seluruhnya diubah menjadi energi listrik (cahaya) tetapi sebagian diubah menjadi energi panas, dll.	1  2  Total 3
2	Mengkritik	Siswa dapat menjelaskan grafik rangkaian	Osiloskop adalah alat yang digunakan untuk menyelidiki sinyal listrik termasuk arus AC dan DC. Apabila suatu rangkaian DC dihubungkan ke osiloskop, maka grafik arus	Pada rangkaian DC grafik yang terbentuk menunjukkan bahwa nilai tegangan DC dan arus DC tidak tergantung	1

		listrik DC dan AC	<p>dan tegangan terhadap waktu yang terbentuk adalah sebagai berikut :</p>  <p>Sedangkan rangkaian AC yang dihubungkan ke osiloskop, maka grafik arus dan tegangan terhadap waktu yang terbentuk adalah sebagai berikut :</p>  <p>Jelaskan arti dari grafik-grafik di atas !</p>	<p>waktu. Artinya tegangan DC dan arus DC selalu tetap setiap saat.</p> <p>Sementara pada grafik rangkaian AC berbentuk sinusoida menunjukkan bahwa nilai tegangan AC dan arus AC tergantung waktu, artinya nilai tegangan AC berubah-ubah setiap waktu</p>	<p>1</p> <p>Total 2</p>
--	--	-------------------	--	---	-----------------------------

### 3. Aspek Mengkreasi

1	Merumuskan	Siswa menentukan besarnya energi yang dihasilkan pada suatu rangkaian	<p>Berdasarkan rangkaian di bawah ini, tentukan:</p> 	<p>Diketahui :</p> <p><math>V = 12 \text{ V}</math>  <math>R_1 = 4 \text{ ohm}</math>  <math>R_2 = 2 \text{ ohm}</math>  <math>t = 1 \text{ menit} = 60 \text{ sekon}</math></p> <p>ditanya : a. <math>W = \dots?</math>  b. <math>W_1 = \dots?</math></p>	1
---	------------	---	---	--	---

			<p>a. Energi listrik yang dibangkitkan oleh baterai selama 1 menit</p> <p>b. Energi listrik yang berubah menjadi panas pada <math>R = 4</math> ohm selama 1 menit!</p>	<p>penyelesaian :</p> <p>a. <math>W = \frac{v^2}{(R_1+R_2)} \cdot t</math>  <math>= \frac{12^2}{(4+2)} \cdot 60 = 1440 \text{ J}</math></p> <p>b. <math>I = \frac{v}{(R_1+R_2)} = \frac{12}{4+2} = 2 \text{ A}</math>  <math>W_1 = I^2 R_1 t = 2^2 \cdot 4 \cdot 60 = 960 \text{ J}</math></p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>Total 5</p>
2	Merencanakan	Siswa dapat membuat hipotesis dari suatu pernyataan	Apakah yang terjadi pada sebuah bola lampu senter apabila mengganti lampu tersebut dengan lampu yang memiliki hambatan lebih rendah? Jelaskan alasanmu!	<p>Lampu akan menyala lebih terang.</p> <p>Karena hambatan berbanding terbalik dengan kuat arus, sehingga ketika nilai hambatan diganti yang lebih rendah maka nilai kuat arus akan lebih besar, dan menyebabkan nyala senter lebih terang.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>Total 3</p>

## Lampiran 2.3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(KELAS KONTROL)**

Sekolah	: SMAN 1 Depok
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Materi Pembelajaran	: Besaran Listrik Rangkaian Tertutup
Alokasi Waktu	: 9 x 45 menit

**A. Standar Kompetensi :**

5. Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi

**B. Kompetensi Dasar :**

- 5.1 Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian listrik sederhana (satu loop)

**C. Indikator :**

1. Menggunakan alat percobaan mengenai pengukuran kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana secara bijaksana
2. Melakukan pengukuran kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana dengan teliti
3. Memformulasikan besaran kuat arus dalam rangkaian sederhana
4. Memformulasikan besaran hambatan dalam rangkaian seri
5. Memformulasikan besaran tegangan dalam rangkaian tertutup sederhana dengan menggunakan hukum Kirchoff

**D. Tujuan Pembelajaran**

1. Setelah melakukan diskusi informasi siswa dapat mengukur kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana secara berkelompok dengan baik dan benar

2. Setelah melakukan percobaan pengukuran kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana siswa dapat menunjukkan karakter tanggungjawab, dan peduli sosial dengan menggunakan alat ukur secara bijaksana
3. Setelah melakukan percobaan pengukuran kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana siswa dapat menunjukkan karakter tanggungjawab dan kerja keras dengan teliti melakukan pengukuran
4. Setelah melakukan diskusi informasi siswa dapat memformulasikan dan menganalisis hukum Ohm, tegangan jepit, hambatan dalam, dan hukum Kirchoff dengan baik dan benar

#### E. Materi Ajar

- Arus listrik adalah aliran elektron-elektron melalui konduktor dari potensial rendah ke potensial tinggi (disebut arus elektron). Perjanjian yang masih berlaku sampai saat ini menetapkan arus listrik sebagai aliran partikel-partikel bermuatan positif melalui konduktor dari potensial tinggi ke potensial rendah; ini disebut arus konvensional.
- Hambatan kawat logam dipengaruhi oleh 4 faktor: (1) suhu, (2) panjang kawat, (3) luas penampang, dan (4) jenis logam.

Untuk suhu tetap berlaku rumus

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \dots (1)$$

Dengan  $\rho$  adalah hambatan jenis bahan kawat dan  $A$  adalah luas penampang kawat ( $A = 2\pi r^2$ )

- Urut-urutan besaran hambatan jenis dari kecil ke besar adalah superkonduktor, konduktor, semikonduktor, dan isolator. Superkonduktor adalah bahan yang samasekali tidak menghambat arus listrik, sehingga hambatan jenisnya nol.
- Hukum ohm menyatakan bahwa besar kuat arus listrik yang mengalir dalam suatu penghantar besarnya berbanding lurus dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar itu dan berbanding terbalik dengan hambatannya. Dalam persamaan matematis:

$$V = IR \quad \dots (2)$$

Dengan  $V$  : beda potensial (V)

$R$  : hambatan kawat penghantar ( $\Omega$ )

$I$  : kuat arus listrik (A).

- Dalam rangkaian tak bercabang (rangkaian seri), kuat arus di manapun besarnya sama. Dalam rangkaian bercabang berlaku hukum 1 Kirchoff. Jumlah kuat arus yang masuk ke suatu titik cabang sama dengan jumlah kuat arus yang keluar dari titik cabang itu.

$$\Sigma I_{\text{masuk}} = \Sigma I_{\text{keluar}} \quad \dots (3)$$

- Susunan seri bertujuan untuk memperbesar hambatan suatu rangkaian dan prinsip utama susunan seri adalah kuat arus yang melalui tiap-tiap hambatan adalah sama, yaitu sama dengan kuat arus melalui hambatan pengganti serinya:

$$(I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_{\text{seri}}) \quad \dots (4)$$

Hambatan pengganti seri sama dengan jumlah tiap-tiap hambatan:

$$R_s = \Sigma R_i = R_1 + R_2 + R_3 + \dots \quad \dots (5)$$

Kelemahan susunan seri adalah jika salah satu komponen rusak/gagal, maka komponen-komponen lain dalam rangkaian seri operasinya terputus. Manfaat susunan seri adalah sebagai pengaman terhadap komponen lainnya, misalnya sekering atau pemutus daya yang selalu dipasang seri dengan rangkaian.

- Susunan paralel bertujuan untuk memperkecil hambatan suatu rangkaian dan prinsip utama susunan paralel adalah tegangan pada ujung-ujung tiap hambatan adalah sama, yaitu sama dengan tegangan pada ujung-ujung hambatan pengganti paralelnya

$$(V_1 = V_2 = V_3 = \dots = V_{\text{paralel}}) \quad \dots (6)$$

Kebalikan hambatan pengganti paralel sama dengan jumlah dari kebalikan tiap-tiap hambatan.

$$\frac{1}{R_p} = \Sigma \frac{1}{R_i} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \quad \dots (7)$$

Keunggulan susunan paralel adalah jika salah satu komponen rusak/gagal, komponen-komponen lainnya tetap bekerja.

- Sebuah baterai memiliki ggl ( $\epsilon$ ) dan hambatan dalam ( $r$ ). gaya gerak listrik (ggl) adalah tegangan pada ujung-ujung baterai saat baterai tidak

mengalirkan arus ke beban; tegangan jepit ( $V_{ab}$ ) adalah tegangan pada ujung-ujung baterai saat baterai mencatu arus ke beban.

$$V_{ab} = \varepsilon - Ir \qquad V_{ab} = IR \qquad \dots (8)$$

- Dua atau lebih baterai disusun seri jika kuat arus melalui tiap baterai sama besarnya.

$$\text{ggl pengganti seri} \qquad \varepsilon_s = \sum \varepsilon_i = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \dots$$

$$\text{hambatan dalam pengganti seri} \qquad r_s = \sum r_i = r_1 + r_2 + r_3 + \dots$$

untuk  $n$  baterai identik disusun seri:

$$\varepsilon_s = n\varepsilon \text{ dan } r_s = nr$$

- Dua atau lebih baterai disusun paralel jika kuat tegangan jepit tiap baterai sama besarnya.

$$V_{ab} = \varepsilon_1 - I_1 r_1 = \varepsilon_2 - I_2 r_2 = \varepsilon_3 - I_3 r_3 = \dots$$

Untuk  $n$  baterai disusun paralel

$$\varepsilon_p = \varepsilon \text{ dan } r_p = \frac{r}{n}$$

- Hukum II Kirchhoff menyatakan bahwa jumlah aljabar tegangan mengelilingi suatu rangkaian tertutup (loop) sama dengan nol

$$\sum V = 0 \text{ atau } \sum \varepsilon + \sum IR = 0 \qquad \dots (9)$$

Perjanjian tanda: (1) kuat arus bertanda positif jika searah dengan arah loop dan negatif jika sebaliknya; (2) bila saat mengikuti arah loop kutub positif lebih dahulu dijumpai daripada kutub negatifnya, maka ggl bertanda positif, dan negatif bila sebaliknya.

Tegangan antara dua titik (misalnya a dan b) dalam suatu rangkaian listrik adalah:

$$V_{ab} = \sum \varepsilon + \sum IR$$

Dengan perjanjian tanda seperti pada hukum II Kirchhoff.

Untuk rangkaian satu loop dan dua loop dapat menggunakan metode kuat arus cabang dengan terlebih dahulu menandai kuat arus-kuat arus cabang dalam rangkaian sebelum menggunakan hukum II Kirchhoff. Untuk rangkaian majemuk lebih dari 2 loop, lebih efisien untuk menggunakan metode kuat arus loop.

- Energi dan Daya listrik

Energi listrik adalah energi yang disebabkan oleh mengalirnya muatan listrik dalam suatu rangkaian listrik tertutup. Rumusnya:

$$W = \frac{V^2}{t} \qquad \dots (10)$$

Dengan:  $W$  = energi listrik (J) ;  $V$  = tegangan (Volt) ;  $I$  = kuat arus listrik (A) dan  $t$  = selang waktu (s)

Daya listrik yang diberikan oleh suatu sumber tegangan dinyatakan oleh:

$$P = \frac{W}{t} = VI \quad \dots (11)$$

Satuan daya adalah watt (W)

Besarnya daya disipasi pada resistor adalah  $I^2R$

## F. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Tanya jawab
3. Diskusi kelas

## G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### A. Pertemuan I : 3 x 45 menit (3 JP)

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
Pendahuluan	a. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan menanggapi situasi kelas</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul> b. Apresiasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan keterkaitan antar materi</li> </ul>	10 menit	
Inti	a. Eksplorasi Melalui diskusi dalam kelompok, siswa berdiskusi mengenai cara mengukur kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana, yang dapat mengembangkan sikap demokratis dan tanggung jawab           b. Elaborasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan cara mengukur kuat arus,</li> </ul>	115 menit	TT  TM

	<p>tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana, siswa mendengarkan dengan sikap penuh tanggung jawab</p> <p>c. Konfirmasi Guru menegaskan cara pengukuran kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana</p>		TM
Penutup	<p>a. Memberikan pertanyaan kepada siswa seputar materi yang telah diajarkan</p> <p>b. Menarik kesimpulan dari materi yang telah diajarkan</p>	10 menit	

B. Pertemuan II : 3 x 45 menit (3 JP)

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
Pendahuluan	<p>a. Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan menanggapi situasi kelas</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul> <p>b. Apresiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan keterkaitan antar materi</li> </ul>	10 menit	
Inti	<p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melalui diskusi secara kelompok, siswa berdiskusi mengenai cara mengukur kuat arus,</li> </ul>	115 menit	TT

	<p>tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana, yang dapat mengembangkan sikap demokratis dan tanggung jawab</p> <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdasarkan penjelasan guru, siswa secara kelompok mencoba mengukur kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup dengan sikap tanggung jawab</li> <li>• Guru meminta siswa dengan bijaksana untuk mencatat hasil pengukuran mengenai kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup</li> </ul> <p>c. Konfirmasi</p> <p>Guru menegaskan cara pengukuran kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana</p>		<p>TM</p> <p>TM</p> <p>TM</p>
Penutup	<p>a. Memberikan pertanyaan kepada siswa seputar materi yang telah diajarkan</p> <p>b. Menarik kesimpulan dari materi yang telah diajarkan</p>	10 menit	

C. Pertemuan III : 3 x 45 menit (3 JP)

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
Pendahuluan	a. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan menanggapi situasi kelas</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul> b. Apresiasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan keterkaitan antar materi</li> </ul>	10 menit	
Inti	a. Eksplorasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan mengenai kuat arus, hambatan pada rangkaian tertutup sederhana</li> <li>• Guru menjelaskan mengenai tegangan dalam rangkaian tertutup menggunakan hukum Kirchoff</li> </ul> b. Elaborasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memformulasikan hukum Ohm, tegangan jepit, hambatan dalam, dan hukum Kirchoff, yang mengembangkan rasa ingin tahu siswa dan antusias dalam pelajaran</li> <li>• Menganalisis hukum Ohm, tegangan jepit, hambatan dalam, dan hukum Kirchoff melalui latihan soal, yang menuntut adanya sikap tanggung jawab</li> </ul> c. Konfirmasi Membahas latihan soal	115 menit	TM  TM  TM  TM
Penutup	a. Memberikan pertanyaan		

	kepada siswa seputar materi yang telah diajarkan		
	b. Menarik kesimpulan dari materi yang telah diajarkan		

**d. Alat/Sumber Belajar**

Marthen Kanginan. 2007. Fisika X. Jakarta: Erlangga. Hal 277 – 297  
Lembar Kerja Siswa

**e. Penilaian**

- a. Teknik penilaian : Tugas, tes tertulis
- b. Bentuk instrumen : Essay
- c. Kisi-kisi soal

No.	Indikator pencapaian kompetensi	Teknik	Bentuk Instrumen	Instrumen
1	Memformulasikan besaran kuat arus dalam rangkaian sederhana	Tes tertulis	Uraian	Soal no.1
2	Memformulasikan besaran hambatan dalam rangkaian seri	Tes tertulis	Uraian	Soal no.3
3	Memformulasikan besaran tegangan dalam rangkaian tertutup sederhana dengan menggunakan hukum Kirchoff	Tes tertulis	Uraian	Soal no.2
4	Berperilaku bijaksana, peduli sosial, bertanggung jawab	Pengamatan	Lembar pengamatan sikap	Format pengamatan sikap

**d. Soal:**

**Tugas Mandiri**

- i. Dalam waktu satu menit mengalir muatan listrik 120 C. berapakah besarnya kuat arus listrik?
- ii. Dua buah resistor terangkai secara seri,  $R_1 = 4\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$ . Jika beda potensial pada sumber = 12 V. Berapakah:

- a. Energi listrik yang diberikan baterai
  - b. Energi kalor yang muncul pada resistor  $4\Omega$
- iii. Sebuah lampu pijar memiliki spesifikasi 30 V, 90 W, jika lampu dipasang pada sumber tegangan 120 V dan diinginkan agar lampu tetap, maka lampu itu harus dipasang seri dengan hambatan R. Tentukan nilai R!

#### Tugas Terstruktur

1. Siswa diminta berdiskusi masalah cara mengukur kuat arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana
2. Siswa diminta praktikum cara mengukur arus, tegangan, dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana menggunakan multimeter

#### Lembar pengamatan sikap pendidikan karakter

No.	Nama siswa	Aspek yang dinilai											
		Bijaksana				Peduli sosial				Tanggung jawab			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D

Keterangan :

A = sangat baik

B = baik

C = cukup

D = kurang

- e. Kunci jawaban

No	Kunci jawaban	Skor
1	Data : $t = 1 \text{ menit} = 60 \text{ detik}$ $Q = 120 \text{ C}$ Masalah : $i = \dots?$ Jawab :	1
	$i = \frac{Q}{t} = \frac{120 \text{ C}}{60 \text{ s}} = 2 \text{ A}$	1

2	<p>Data: <math>R_1 = 4\Omega</math> ; <math>R_2 = 2\Omega</math> ; <math>V = 12\text{ V}</math>  Masalah: a. W  b. W pada <math>R_1 = 4\Omega</math>  jawab:</p> $I = \frac{V_{\text{total}}}{R_{\text{total}}} = \frac{12\text{ v}}{4\Omega + 2\Omega} = 2\text{ A}$ <p>a. <math>W = V \cdot I \cdot t</math>  Dengan waktu <math>t = 120\text{ s}</math>  <math>W = 12\text{V} \cdot 2\text{A} \cdot 120\text{ s} = 2880\text{ J}</math>  b. W pada <math>R_1 = 4\Omega</math>  <math>W = I^2 \cdot R \cdot t</math>  <math>W = 2\text{A} \cdot 4\Omega \cdot 120\text{ s} = 1920\text{ J}</math></p>	1  2  2
3	<p>Data: <math>V = 30\text{ V}</math> ; <math>P = 90\text{ W}</math>  Masalah R ...?  Jawab: <math>R = \frac{V^2}{P} = \frac{30^2}{90} = \frac{900}{90} = 10\Omega</math>  I agar lampu tetap menyala dengan <math>P = 90\text{ watt}</math>  <math>I^2 = \frac{P}{R_L} = \frac{90}{10} = 9</math>  <math>I = \sqrt{9} = 3\text{ A}</math>  Kuat arus dapat dihitung dengan menggunakan hukum Ohm pada rangkaian  <math>I = \frac{V}{R_L + R} = \frac{120}{10 + R}</math>  <math>3 = \frac{120}{10\Omega + R}</math>  <math>10 + R = 40</math>  <math>R = 40\Omega - 10\Omega = 30\Omega</math></p>	1  2  2
Jumlah		12

## f. Pedoman Penilaian

## Tugas Mandiri

$$\frac{\text{jumlah skor benar}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

## Tugas Terstruktur

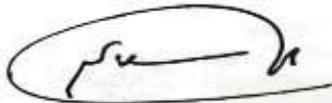
No.	Aspek yang dinilai	Skor
1	Laporan hasil pengamatan kelompok diskusi benar dan lengkap sesuai ketentuan	60
2	Tulisan rapi, bersih, dan tidak ada coretan	20

	(tulisan tidak rapi dan banyak coretan, diberi skor < 20)	
	Jumlah skor maksimum	80

Depok, 27 Juli 2015

Mengetahui,  
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran



Drs. Maskur  
Pembina IV / a  
NIP. 19560601 198403 1 008

Dra. Dyah Saraswati  
Pembina IV / a  
NIP. 19591110 199003 2 004



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**(KELAS KONTROL)**

Sekolah : SMAN 1 Depok  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : X/2  
Materi Pembelajaran : Alat Ukur Listrik  
Alokasi Waktu : 8 x 45 menit

**A. Standar Kompetensi :**

5. Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi

**B. Kompetensi Dasar :**

- 5.3 Menggunakan alat ukur listrik

**C. Indikator :**

1. Menggunakan voltmeter dan amperemeter, multimeter secara bijaksana
2. Menggunakan voltmeter dalam rangkaian
3. Menggunakan amperemeter dalam rangkaian
4. Menggunakan multimeter dalam rangkaian

**D. Tujuan Pembelajaran**

1. Setelah melakukan diskusi informasi siswa dapat mempraktikkan penggunaan voltmeter, amperemeter, dan multimeter dengan baik dan benar
2. Setelah melakukan praktik/percobaan penggunaan voltmeter, amperemeter, dan multimeter siswa dapat menunjukkan karakter tanggungjawab dan disiplin dengan bijaksana menggunakan voltmeter dan amperemeter, multimeter

## E. Materi Ajar

- Galvanometer adalah komponen utama penyusun sebuah amperemeter dan voltmeter analog.
- Amperemeter

Amperemeter adalah alat ukur arus listrik.

Amperemeter disusun dari sebuah galvanometer dan satu atau lebih resistor shunt, yang dipasang paralel dengan galvanometer.

$$R_{Sh} = \frac{R_c}{n-1}; \quad n = \frac{I}{I_G} = \frac{\text{kuat arus skala penuh amperemeter}}{\text{kuat arus skala penuh galvanometer}}$$

$R_c$  adalah hambatan kumparan galvanometer;  $R_{Sh}$  adalah hambatan resistor shunt

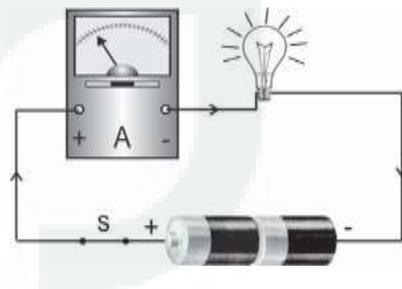
Amperemeter harus mengukur kuat arus sebenarnya, karena itu amperemeter ideal memiliki hambatan dalam nol.

Amperemeter harus dipasang dengan menyisipkannya secara seri ke dalam bagian rangkaian atau komponen listrik yang akan diukur kuat arusnya.

Cara memasang amperemeter pada rangkaian listrik adalah sebagai berikut:

1. Terminal positif amperemeter dihubungkan dengan kutub positif sumber tegangan (baterai)
2. Terminal negatif amperemeter dihubungkan dengan kutub positif sumber tegangan (baterai)

Jika sakelar pada rangkaian dihubungkan, maka lampu berpijar menyala dan jarum pada amperemeter menyimpang dari angka nol. Besar simpangan jarum penunjuk tersebut menunjukkan besar kuat arus yang mengalir. Arus hanya mengalir dalam rangkaian tertutup.



- Voltmeter

Voltmeter adalah alat ukur tegangan listrik. Voltmeter disusun dari sebuah galvanometer dan satu atau lebih resistor seri, yang dipasang seri dengan voltmeter.

$$R_s = (n - 1) R_c ;$$

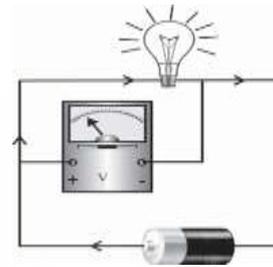
$$n = \frac{V}{V_G} = \frac{\text{tegangan skala penuh amperemeter}}{\text{tegangan skala penuh galvanometer}}$$

Dengan  $R_s$  adalah hambatan resistor seri dan  $R_c$  adalah hambatan kumparan galvanometer

Voltmeter harus mengukur tegangan sebenarnya, sehingga voltmeter ideal memiliki hambatan dalam tak berhingga (sangat besar)

Voltmeter harus dipasang paralel dengan bagian rangkaian atau komponen listrik yang akan diukur tegangannya.

Untuk memasang voltmeter, tidak perlu memotong rangkaian, namun cukup menghubungkan ujung yang potensialnya lebih tinggi ke kutub positif dan ujung yang potensialnya lebih rendah ke kutub negatif.



- **Multimeter**

Alat ukur yang sekaligus dapat mengukur kuat arus, tegangan, dan hambatan, baik DC maupun AC, disebut multimeter.

- Untuk memasang amperemeter atau voltmeter DC dalam rangkaian DC, harus diperhatikan hubungan polaritasnya. Jika polaritasnya terbalik, meter tersebut tidak dapat digunakan untuk mengukur arus atau tegangan, bahkan bisa rusak.

## F. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Tanya jawab
3. Diskusi kelas

## G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### A. Pertemuan I : 3 x 45 menit (3 JP)

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
Pendahuluan	a. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan menanggapi situasi kelas</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	10 menit	

	<p>b. Apresiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan keterkaitan antar materi</li> </ul>		
Inti	<p>a. Eksplorasi</p> <p>Siswa berdiskusi mengenai cara menggunakan dan membaca alat ukur listrik ( ampermeter dan voltmeter )</p> <p>b. Elaborasi</p> <p>Guru menjelaskan cara menggunakan alat ukur listrik dengan baik dan cara membaca alat ukur listrik dengan benar</p> <p>Guru memberikan latihan soal mengenai cara membaca alat ukur listrik</p> <p>c. Konfirmasi</p> <p>Membahas latihan soal</p>	115 menit	TT TT
Penutup	<p>a. Memberikan pertanyaan kepada siswa seputar materi yang telah diajarkan</p> <p>b. Menarik kesimpulan dari materi yang telah diajarkan</p>	10 menit	

B. Pertemuan II : 3 x 45 menit (3 JP )

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
Pendahuluan	<p>a. Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan menanggapi situasi kelas</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul> <p>b. Apresiasi</p>	10 menit	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan keterkaitan antar materi</li> </ul>		
Inti	<p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan cara kerja praktikum</li> </ul> <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum secara berkelompok tentang penggunaan ampermeter, voltmeter dalam rangkaian sederhana di laboratorium mengembangkan sikap tanggung jawab dan bijaksana dalam penggunaan alat</li> </ul> <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis data hasil praktikum dan menuangkannya dalam bentuk tulisan</li> </ul>	115 menit	TT  TT
Penutup	<p>a. Memberikan pertanyaan kepada siswa seputar materi yang telah diajarkan</p> <p>b. Menarik kesimpulan dari materi yang telah diajarkan</p>	10 menit	

C. Pertemuan III : 2 x 45 menit ( 2 JP )

Ulangan Harian III

#### H. Alat/Sumber Belajar

Marthen Kanginan. 2007. Fisika X. Jakarta: Erlangga. Hal 270 – 276

Lembar Kerja Siswa

#### I. Penilaian

a. Teknik penilaian : Tugas, tes tertulis

b. Bentuk instrumen : Essay

c. Kisi-kisi soal

No	Indikator pencapaian kompetensi	Indikator soal	Teknik	Bentuk Instrumen	Instrumen
1	Menggunakan voltmeter dalam rangkaian	Siswa mampu menggunakan voltmeter dalam rangkaian	Tes tertulis	Uraian	Soal no.1
2	Menggunakan amperemeter dalam rangkaian	Siswa mampu menggunakan amperemeter dalam rangkaian	Tes tertulis	Uraian	Soal no.1
3	Menggunakan multimeter dalam rangkaian	Siswa mampu menggunakan multimeter dalam rangkaian	Tes tertulis	Uraian	Soal no.1
4	Berperilaku bijaksana, bertanggung jawab		Pengamatan	Lembar pengamatan sikap	Format pengamatan sikap

d. Soal:

#### Tugas Mandiri

- i. Sebuah amperemeter yang berhambatan  $0,006 \text{ ohm}$ , tiap pembagian skalanya menunjukkan  $1\text{A}$ . agar tiap pembagian skalanya menunjukkan  $5\text{A}$ , maka perlu diberi hambatan paralel sebesar?

#### Tugas Terstruktur

1. Diskusi mengenai apa itu amperemeter, voltmeter dan multimeter dan bagaimana cara penggunaan amperemeter, voltmeter dan multimeter pada rangkaian serta cara membaca skala pengukurannya
2. Praktikum penggunaan amperemeter, voltmeter dan multimeter pada rangkaian

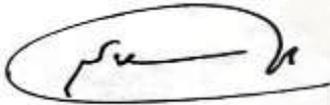


## Tugas Terstruktur

No.	Aspek yang dinilai	Skor
1	Laporan hasil pengamatan kelompok diskusi benar dan lengkap sesuai ketentuan	60
2	Tulisan rapi, bersih, dan tidak ada coretan (tulisan tidak rapi dan banyak coretan, diberi skor < 20)	20
	Jumlah skor maksimum	80

Depok, 27 Juli 2015

Mengetahui,  
Kepala Sekolah



Drs. Maskur  
Pembina IV / a  
NIP. 19560601 198403 1 008

Guru Mata Pelajaran

Dra. Dyah Saraswati  
Pembina IV / a  
NIP. 19591110 199003 2 004

## Lampiran 2.4 Instrumen Validasi RPP

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI****PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Nama Validator : .....

Instansi : .....

NIP : .....

**A. Petunjuk**

1. Beri tanda ceklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut Bapak/Ibu
2. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskannya langsung pada pada lembar komentar dan saran
3. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validasi isi, tata bahasa, dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

## a. Validasi Isi

Kesesuaian dengan pedoman penyusunan komponen perangkat pembelajaran yang meliputi:

- 1) Kesuaian langkah-langkah pebelajaran dengan model *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)
- 2) Kesesuaian materi disilabus dengan sumber belajar
- 3) Kesesuain indikator pembelajaran dengan materi pokok
- 4) Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator pembelajaran
- 5) Langkah-langkah penyusunan Lembar Panduan Praktikum
- 6) Kesesuain Lembar Panduan Praktikum dengan materi pembelajaran
- 7) Kesesuaian silabus dengan komponen silabus
- 8) Kesesuaian RPP dengan komponen RPP

## b. Format Bahasa

- 1) Kesesuaian dengan EYD dalam Bahasa Indonesia
- 2) Struktur kalimat mudah dipahami
- 3) Tidak mengandung makna ambigu

**B. Penilaian**

V : Valid

VR : Valid dengan Revisi

TV: Tidak Valid

No	Aspek yang dinilai	V	VR	TV
<b>Silabus</b>				
1	Silabus sudah memenuhi komponen-komponen silabus			
2	Kesesuaian materi di silabus dengan sumber belajar			
<b>RPP</b>				
1	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan materi pokok yang ada di silabus			
2	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator pembelajaran			
3	Kesesuaian langkah pembelajaran berdasarkan model pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>			
4	Memenuhi komponen penyusunan RPP			
<b>Lembar Panduan Praktikum</b>				
1	Kesesuaian Lembar Panduan Praktikum dengan materi pembelajaran			
2	Lembar Panduan Praktikum memenuhi komponen penyusunan Lembar Panduan Praktikum			
<b>Format bahasa</b>				

1	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD			
2	Kalimat yang digunakan tidak mengandung arti ambigu			
3	Struktur kalimat pada RPP dan Lembar Panduan Praktikum mudah dipahami			

### C. Penilaian Umum

Kesimpulan secara umum tentang instrumen perangkat pembelajaran :

Tidak dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	

**Komentar dan Saran Perbaikan**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, Maret 2016

Validator

(.....)

NIP.

**LAMPIRAN III**  
**INSTRUMEN PENELITIAN**

Lampiran 3.1 Kisi-Kisi, Soal dan Pedoman Penskoran Soal *Pretest* dan *Posttest*

**KISI-KISI SOAL *PRETEST/POSTTEST***

8. Materi : Listrik Dinamis
9. Alokasi Waktu : 2 JP
10. Bentuk Penilaian : Tes tertulis
11. Jumlah Soal : 13 butir soal essay
12. Kelas/ Semester : X / Gasal
13. Kompetensi Dasar :
  - 5.1. Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian listrik tertutup sederhana (satu loop)
  - 5.2. Mengidentifikasi penerapan listrik AC dan DC dalam kehidupan sehari-hari
  - 5.3. Menggunakan alat ukur listrik
14. Aspek dan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah sebagai berikut :
  - 4) Menganalisis

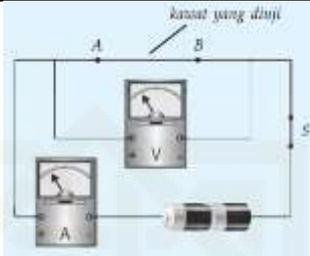
- a. Membedakan menentukan informasi yang relevan atau penting. Nama lain membedakan yaitu menyendirikan, memilah, memfokuskan dan memilih.
  - b. Mengorganisasi yaitu menentukan cara untuk menata informasi tersebut dan siswa membangun hubungan-hubungan yang sistematis dan koheren antar potongan informasi. Nama lain mengorganisasi adalah memadukan, membuat garis besar dan menemukan koherensi.
  - c. Mengatribusikan yaitu menentukan tujuan dibalik informasi yang diberikan.
- 5) Mengevaluasi
- c. Memeriksa yaitu menguji inkonsistensi atau kesalahan internal dalam suatu operasi atau produk.
  - d. Mengkritik yaitu proses penilaian suatu produk atau proses berdasarkan kriteria dan standar eksternal.
- 6) Mengkreasi atau Mencipta
- c. Merumuskan yaitu proses menggambarkan masalah dan membuat pilihan atau hipotesis yang memenuhi kriteria-kriteria tertentu.
  - d. Merencanakan yaitu proses merencanakan metode penyelesaian masalah yang sesuai dengan kriteria-kriteria masalahnya atau membuat rencana untuk menyelesaikan masalah.

- e. Memproduksi yaitu proses melaksanakan rencana untuk menyelesaikan masalah yang memenuhi spesifikasi-spesifikasi tertentu.



## 2. Aspek Menganalisis

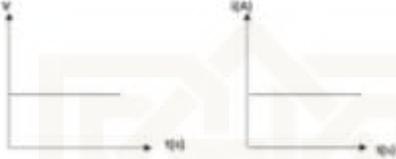
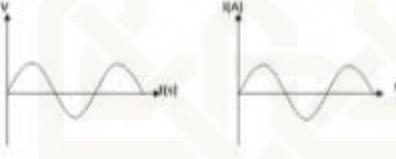
No.	Indikator HOTS	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Mengorganisasi	Siswa memilih gambar yang sesuai dengan disajikan beberapa gambar	Pemasangan alat listrik pada umumnya banyak dijumpai dalam bangunan rumah. Rangkaian listrik manakah yang cocok dipasang di rumah? Jelaskan alasanmu dengan mengaitkan dua rangkaian tersebut!	<p>Rangkaian paralel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karena dalam rangkaian paralel semua hambatan terpasang dengan suatu sumber tegangan, maka tegangan pada ujung-ujung tiap hambatan sama, sehingga tegangan yang melalui alat-alat tersebut besarnya sama atau</li> <li>• Karena dalam rangkaian seri semua hambatan yang terpasang pada rangkaian tersebut dialiri arus listrik yang besarnya sama, sehingga apabila ada salah satu hambatan yang putus, maka arus listrik pada rangkaian juga putus atau tidak mengalir</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>Total</p> <p>3</p>

		<p>Siswa memilih pernyataan yang benar dengan disajikan sebuah gambar dan beberapa pernyataan</p>	 <p>Ilustrasi percobaan di atas menggambarkan hambatan pada kawat penghantar. Kawat penghantar yang dipakai pada kawat listrik pasti mempunyai hambatan, meskipun nilainya kecil. Beberapa pernyataan di bawah ini, manakah yang sesuai dengan ilustrasi percobaan tersebut apabila hambatan diganti dengan nilai yang lebih besar?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Luas penampang kawat penghantar bertambah</li> <li>6. Luas penampang kawat penghantar berkurang</li> <li>7. Panjang kawat penghantar bertambah</li> <li>8. Hambatan jenis kawat penghantar bertambah</li> </ol>	<p>Pernyataan yang benar :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Luas penampang kawat penghantar bertambah</li> <li>3. Panjang kawat penghantar bertambah</li> <li>4. Hambatan jenis kawat penghantar bertambah</li> </ol>	<p>1 1 1  Total 3</p>
<p>2</p>	<p>Mengatribusikan</p>	<p>Siswa menilai benar atau salah dari sebuah</p>		<p>Benar. Karena arus listrik mengalir dari potensial tinggi ke potensial rendah. Dengan</p>	<p>1</p>

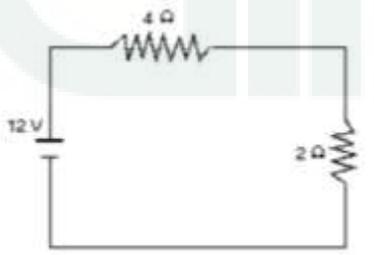
		pernyataan dengan tepat	Gambar di atas mengilustrasikan penghantar yang menghubungkan dua buah benda (A dan B) yang berbeda potensial. Supaya arus listrik tetap mengalir dari A ke B, maka muatan positif yang telah sampai di B, harus dipindah kembali ke A. Apakah pernyataan demikian benar? Jelaskan!	demikian potensial A selalu lebih tinggi daripada B. sehingga supaya arus listrik dapat mengalir dalam kawat penghantar, maka kedua ujung kawat tersebut harus ada beda potensial	2  Total 3
--	--	-------------------------	---	---	---------------------

#### 5. Aspek Mengevaluasi

No.	Indikator HOTS	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Memeriksa	Siswa menilai benar atau salah dari sebuah pernyataan dengan tepat	Besar energi yang digunakan untuk menggerakkan muatan dalam baterai dan muatan dalam komponen rangkaian besarnya sama. Benar atautakah salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!	Salah. Energi dalam baterai dan dalam komponen besarnya tidak sama, bergantung pada besar hambatan masing-masing. Energi yang digunakan pada komponen tidak seluruhnya diubah menjadi energi listrik (cahaya) tetapi sebagian diubah menjadi energi panas, dll.	1  2  Total 3
2	Mengkritik	Siswa dapat menjelaskan grafik rangkaian	Osiloskop adalah alat yang digunakan untuk menyelidiki sinyal listrik termasuk arus AC dan DC. Apabila suatu rangkaian DC dihubungkan ke osiloskop, maka grafik arus	Pada rangkaian DC grafik yang terbentuk menunjukkan bahwa nilai tegangan DC dan arus DC tidak tergantung	1

		listrik DC dan AC	<p>dan tegangan terhadap waktu yang terbentuk adalah sebagai berikut :</p>  <p>Sedangkan rangkaian AC yang dihubungkan ke osiloskop, maka grafik arus dan tegangan terhadap waktu yang terbentuk adalah sebagai berikut :</p>  <p>Jelaskan arti dari grafik-grafik di atas !</p>	<p>waktu. Artinya tegangan DC dan arus DC selalu tetap setiap saat.</p> <p>Sementara pada grafik rangkaian AC berbentuk sinusoida menunjukkan bahwa nilai tegangan AC dan arus AC tergantung waktu, artinya nilai tegangan AC berubah-ubah setiap waktu</p>	<p>1</p> <p>Total 2</p>
--	--	-------------------	--	---	-----------------------------

## 6. Aspek Mengkreasi

1	Merumuskan	Siswa menentukan besarnya energi yang dihasilkan pada suatu rangkaian	<p>Berdasarkan rangkaian di bawah ini, tentukan:</p> 	<p>Diketahui :</p> <p><math>V = 12 \text{ V}</math>  <math>R_1 = 4 \text{ ohm}</math>  <math>R_2 = 2 \text{ ohm}</math>  <math>t = 1 \text{ menit} = 60 \text{ sekon}</math></p> <p>ditanya : a. <math>W = \dots?</math>  b. <math>W_1 = \dots?</math></p>	1
---	------------	---	---	--	---

			<p>c. Energi listrik yang dibangkitkan oleh baterai selama 1 menit</p> <p>d. Energi listrik yang berubah menjadi panas pada <math>R = 4</math> ohm selama 1 menit!</p>	<p>penyelesaian :</p> <p>c. <math>W = \frac{v^2}{(R_1+R_2)} \cdot t</math>  <math>= \frac{12^2}{(4+2)} \cdot 60 = 1440 \text{ J}</math></p> <p>d. <math>I = \frac{v}{(R_1+R_2)} = \frac{12}{4+2} = 2 \text{ A}</math>  <math>W_1 = I^2 R_1 t = 2^2 \cdot 4 \cdot 60 = 960 \text{ J}</math></p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>Total 5</p>
2	Merencanakan	Siswa dapat membuat hipotesis dari suatu pernyataan	Apakah yang terjadi pada sebuah bola lampu senter apabila mengganti lampu tersebut dengan lampu yang memiliki hambatan lebih rendah? Jelaskan alasanmu!	<p>Lampu akan menyala lebih terang.</p> <p>Karena hambatan berbanding terbalik dengan kuat arus, sehingga ketika nilai hambatan diganti yang lebih rendah maka nilai kuat arus akan lebih besar, dan menyebabkan nyala senter lebih terang.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>Total 3</p>

## Lampiran 3.2 Instrumen Validasi Ahli Soal

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI****SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST***

Nama Validator :

Instansi :

NIP :

**A. Petunjuk**

1. Beri tanda ceklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut Bapak/Ibu
2. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskannya langsung pada pada lembar komentar dan saran
3. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validasi isi, tata bahasa dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

**a. Validasi Isi**

1. Kesesuaian soal dengan indikator soal
2. Kesesuaian indikator soal dengan indikator pembelajaran
3. Kesesuaian soal dengan taksonomi bloom
4. Keterpaduan antara soal dengan materi listrik dinamis

**b. Format tata bahasa**

1. Kesesuaian bahasa dengan Kaidah Bahasa Indonesia
2. Struktur kalimat mudah dipahami
3. Tidak mengandung makna ambigu

**B. Penilaian**

**Validasi Isi**

V : Valid  
 KV : Kurang Valid  
 TV : Tidak Valid

**Tata Bahasa**

DP : Dapat Dipahami  
 KDP : Kurang Dapat Dipahami  
 TDP : Tidak Dapat Dipahami

**Kesimpulan**

TR : Dapat digunakan Tanpa Revisi  
 RK : Dapat digunakan dengan Revisi  
 PK : Perlu Konsultasi, Belum dapat digunakan



		<p>salah satu gambar yang tepat dengan disajikan dua buah gambar</p>	<p>yang merupakan resistor dengan nilai hambatan <math>250.000\Omega \pm 12.500\Omega</math> ! Jelaskan alasannya!</p> <p></p> <p>gambar (a)</p> <p></p> <p>gambar (b)</p>	<p>pada gambar (a) Pita ke 1, merah = 2 Pita ke 2, hijau = 5 Pita ke 3, kuning = 0,000 Pita ke 4, emas = <math>\pm 5\%</math> Hal ini berarti bahwa nilai hambatan yang sebenarnya berkisar antara :</p> <p><i>batas bawah</i> = 250.000 <math>-\left(\frac{5}{100} \times 250.000\right)</math> = 237.500<math>\Omega</math></p> <p><i>batas atas</i> = 250.000 <math>+\left(\frac{5}{100} \times 250.000\right)</math> = 262.500<math>\Omega</math></p> <p>262.500<math>\Omega</math> – 237.500<math>\Omega</math> = 12500<math>\Omega</math></p> <p>Jadi nilai</p>									
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

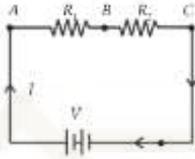




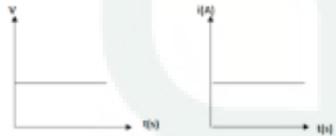




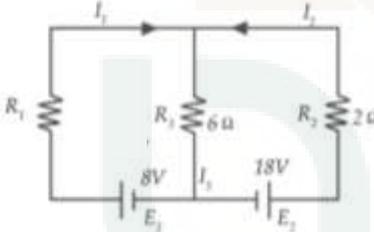
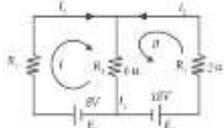


		<p>salah dari sebuah pernyataan dengan tepat</p>	<p>adalah tegangannya bergantung pada besar hambatan yang dilalui. Benar ataukah salah pernyataan tersebut? Buktikan alasanmu dan sertai dengan gambar!</p>	 <p>Besar hambatan total dalam rangkaian seri merupakan jumlah dari kedua hambatan tersebut. Dengan demikian kuat arus yang mengalir pada kedua hambatan sama besarnya</p>									
		<p>Siswa menilai benar atau salah dari sebuah pernyataan dengan tepat</p>	<p>Besar energi yang digunakan untuk menggerakkan muatan dalam baterai dan muatan dalam komponen rangkaian besarnya sama. Benar ataukah salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!</p>	<p>Salah. Energi dalam baterai dan dalam komponen besarnya tidak sama, bergantung pada besar hambatan masing-masing.</p>									



			yang kecil?	$V = \frac{1}{2}IR$ <p>Dibandingkan dengan 2 buah lampu yang disusun secara seri</p> $R = R_1 + R_2 = 2R$ $V = 2IR$									
		Siswa dapat menjelaskan grafik rangkaian listrik DC dan AC	<p>Osiloskop adalah alat yang digunakan untuk menyelidiki sinyal listrik termasuk arus AC dan DC. Apabila suatu rangkaian DC dihubungkan ke osiloskop, maka grafik arus dan tegangan terhadap waktu yang terbentuk adalah sebagai berikut :</p>  <p>Sedangkan rangkaian AC yang dihubungkan ke osiloskop, maka grafik arus dan tegangan terhadap</p>	<p>Pada rangkaian DC grafik yang terbentuk menunjukkan bahwa nilai tegangan DC dan arus DC tidak tergantung waktu. Artinya tegangan DC dan arus DC selalu tetap setiap saat. Sementara pada grafik rangkaian AC berbentuk sinusoida menunjukkan</p>									



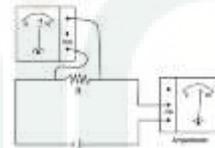
				$= \frac{12^2}{(4 + 2)} \cdot 60$ $= 1440 \text{ J}$ $f. I = \frac{V}{(R_1 + R_2)}$ $= \frac{12}{4 + 2} = 2 \text{ A}$ $W_1 = I^2 R_1 t$ $= 2^2 \cdot 4 \cdot 60$ $= 960 \text{ J}$								
		<p>Siswa dapat menyelesaikan soal dengan menggunakan persamaan hukum Kirchoff</p>	<p>Hitung kuat arus pada masing-masing penghambat pada gambar rangkaian berikut ini :</p> 	<p>Diketahui :</p> $E_1 = 8 \text{ V}$ $E_2 = 18 \text{ V}$ $R_1 = 4 \Omega$ $R_2 = 2 \Omega$ $R_3 = 6 \Omega$ <p>Ditanya :</p> $I_1 = \dots ?$ $I_2 = \dots ?$ $I_3 = \dots ?$ <p>Penyelesaian :</p> 								

				<p>Hukum I Kirchoff</p> $I_3 = I_1 + I_2 \dots (1)$ <p>Loop I</p> $\sum E = \sum (IR)$ $8 = I_1 4 + I_3 6$ $8 = I_1 4 + (I_1 + I_2) 6$ $8 = 10 I_1 + 6 I_2 \dots (2)$ <p>Loop II</p> $E_2 = I_2 R_2 + I_3 R_3$ $18 = I_2 2 + (I_1 + I_2) 6$ $18 = 2 I_2 + 6 I_1 + 6 I_2$ $9 = 3 I_1 + 4 I_2 \dots (3)$ <p>Eliminasi pers. (2) dan (3)</p> $\begin{array}{r} 16 = 20 I_1 + 12 I_2 \\ 27 = 9 I_1 + 12 I_2 \\ \hline -11 = 11 I_1 \\ I_1 = -1 A \end{array}$ <p>Nilai <math>I_1</math> dimasukkan ke pers. (2)</p> $I_2 = 3 A$ <p>Nilai <math>I_2</math> dimasukkan ke pers. (1)</p>								
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--





				menghasilkan cahaya.									
3	Mem-produksi	Siswa membuat gambaran alat untuk mengukur hambatan secara tidak langsung	Selain menggunakan multimeter, untuk mengukur hambatan dapat menggabungkan voltmeter dan amperemeter secara bersama-sama pada rangkaian listrik yang diukur hambatannya. Bagaimana membuat alat ukur hambatan (ohmmeter) dari voltmeter dan amperemeter ? Sertakan gambar dalam penjelasanmu !	Untuk mengukur hambatan menggunakan voltmeter dan amperemeter, voltmeter dipasang secara paralel, sedangkan amperemeter dipasang seri dengan benda yang akan diukur hambatannya.									
		Siswa membuat hipotesis dari gambar	Pada gambar di bawah ini, A, B, C dan D adalah lampu pijar masing-masing memiliki hambatan $3\Omega$ . Jika lampu C putus maka manakah lampu	Lampu A dan B. Karena lampu A dan B dirangkai secara paralel sehingga tidak									







....  
 ....  
 ....  
 ....  
 ....  
 ....  
 )  
 NI  
 P.

## LAMPIRAN IV

### ANALISIS INSTRUMEN

Lampiran 4.1 Hasil Rekap Validitas, Tingkat Kesukaran, Daya Beda dan Reliabilitas

**Tabel 1.**  
**Analisis Skor Butir dengan Skor Total Soal**

No. Soal	Materi Soal	Aspek	Korelasi	Keterangan	Kategori
1	Resistor	C4	0,101	Tidak valid	Sangat rendah
2	Rangkaian seri-paralel	C4	0,605	Valid	Tinggi
3	Hambatan pada kawat penghantar	C4	0,696	Valid	Tinggi
4	Hubungan tegangan dan kuat arus	C4	0,630	Valid	Tinggi
5	Hubungan tegangan, hambatan dan kuat arus	C4	0,306	Tidak valid	Rendah
6	Energi dan muatan	C5	0,473	Valid	Cukup

7	Grafik arus listrik	C5	0,412	Valid	Cukup
8	Energi	C6	0,410	Valid	Cukup
9	Hukum II Kirchoff	C6	-0,154	Tidak valid	<i>Undefined</i>
10	Hubungan tegangan, hambatan dan kuat arus	C6	0,634	Valid	Tinggi
11	Daya dan energi	C6	-0,149	Tidak valid	<i>undefined</i>
12	Rangkaian seri-paralel	C6	0,068	Tidak valid	Sangat rendah

**Tabel 2.**  
**Analisis Tingkat Kesukaran Soal**

<b>No. Soal</b>	<b>Materi Soal</b>	<b>Aspek</b>	<b>Indeks Kesukaran</b>	<b>Keterangan</b>
1	Resistor	C4	0,138	Sukar
2	Rangkaian seri-paralel	C4	0,379	Sedang
3	Hambatan pada kawat penghantar	C4	0,494	Sedang
4	Hubungan tegangan dan kuat arus	C4	0,253	Sukar
5	Hubungan tegangan, hambatan dan kuat arus	C4	0,160	Sukar
6	Energi dan muatan	C5	0,276	Sukar
7	Grafik arus listrik	C5	0,483	Sedang
8	Energi	C6	0,299	Sukar
9	Hukum II Kirchoff	C6	0,181	Sukar
10	Hubungan tegangan, hambatan dan kuat arus	C6	0,414	Sedang
11	Daya dan energi	C6	0,172	Sukar
12	Rangkaian seri-paralel	C6	0,397	Sedang

Tabel 3.  
Analisis Daya Pembeda Soal

No. Soal	Materi Soal	Aspek	Daya Pembeda	Keterangan
1	Resistor	C4	0	Jelek
2	Rangkaian seri-paralel	C4	0,214	Cukup
3	Hambatan pada kawat penghantar	C4	0,576	Baik
4	Hubungan tegangan dan kuat arus	C4	0,286	Cukup
5	Hubungan tegangan, hambatan dan kuat arus	C4	0	Jelek
6	Energi dan muatan	C5	0,219	Cukup
7	Grafik arus listrik	C5	0,224	Cukup
8	Energi	C6	0,214	Cukup
9	Hukum II Kirchoff	C6	-0,133	<i>Undefined</i>
10	Hubungan tegangan, hambatan dan kuat arus	C6	0,362	Cukup
11	Daya dan energi	C6	0	Jelek
12	Rangkaian seri-paralel	C6	0,161	Jelek

Tabel 4.  
Analisis Perhitungan Reliabilitas Soal

$r_{11}$ (Alpha)	$r_{tabel}$	Keterangan
1,088	0,367	Reliabel

Tabel 5.  
Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Tes

No. Soal	Materi Soal	Aspek	Validasi Logis	Validasi Empiris			Ket.
				$r_{xy}$	TK	DP	
1	Resistor	C4	Valid	Tidak valid	Sukar	Jelek	Ditolak
2	Rangkaian seri-paralel	C4	Valid	Valid	Sedang	Cukup	Diterima
3	Hambatan pada kawat penghantar	C4	Valid	Valid	Sedang	Baik	Diterima
4	Hubungan tegangan dan kuat arus	C4	Valid	Valid	Sukar	Cukup	Diterima
5	Hubungan tegangan, hambatan dan kuat arus	C4	Valid	Tidak valid	Sukar	Jelek	Ditolak
6	Energi dan muatan	C5	Valid	Valid	Sukar	Cukup	Diterima
7	Grafik arus listrik	C5	Valid	Valid	Sedang	Cukup	Diterima
8	Energi	C6	Valid	Valid	Sukar	Cukup	Diterima
9	Hukum II Kirchoff	C6	Valid	Tidak valid	Sukar	Un-defined	Ditolak
10	Hubungan tegangan, hambatan dan kuat arus	C6	Valid	Valid	Sedang	Cukup	Diterima
11	Daya dan energi	C6	Valid	Tidak valid	Sukar	Jelek	Ditolak
12	Rangkaian seri-paralel	C6	Valid	Tidak valid	Sedang	Jelek	Ditolak

Keterangan :

$r_{xy}$  = korelasi *product moment*

TK = tingkat kesukaran

DP = daya pembeda

Lampiran 4.2 Hasil Uji Coba Soal *Pretest/Posttest*

Siswa	Skor Item (x)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
2	0	1	3	0	1	0	0	1	1	1	0	0
3	0	1	3	3	0	1	1	2	0	3	0	0
4	1	1	3	0	0	1	2	1	0	1	1	1
5	0	1	1	0	0	0	2	1	2	1	1	0
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	2
7	1	1	3	0	0	1	2	0	0	1	0	2
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
9	1	1	3	1	1	0	1	1	1	1	1	2
10	0	1	1	0	0	0	1	1	2	0	1	0
11	0	3	3	3	1	1	1	1	1	3	0	0
12	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	1	2
13	0	1	1	1	0	1	2	2	0	1	1	0
14	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2
15	0	0	0	3	1	1	1	1	0	3	0	2
16	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
17	0	3	3	3	1	3	1	1	1	3	0	0
18	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
19	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0
20	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	2
21	0	1	0	1	0	2	0	1	4	0	0	0
22	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2
23	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
24	0	1	0	0	0	3	1	0	0	1	1	1
25	1	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	2
26	0	3	3	1	1	1	1	3	0	0	1	0
27	0	1	3	0	1	2	1	1	1	3	1	0
28	1	1	3	1	1	0	2	1	0	3	0	0
29	1	1	0	1	0	0	1	0	0	3	0	2

Lampiran 4.3 Output Uji Validitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal Pretest/Posttest

Validitas

	1	2	3	4	5	6	7	
n	29	29	29	29	29	29	29	
sigma x	12	33	43	22	14	24	28	
sigma y	297	297	297	297	297	297	297	
sigmaxy	128	380	523	290	159	286	317	
sigmax^2	12	51	103	46	14	40	42	
(sigmax)^2	144	1089	1849	484	196	576	784	
(sigmay)^2	88209	88209	88209	88209	88209	88209	88209	
sigma(y^2)	3401	3401	3401	3401	3401	3401	3401	
r	0,101510922	0,604697	0,695796	0,630361	0,306234908	0,47267	0,412402	0,
r tabel	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	
Ket.	Tidak	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Va

Tingkat Kesukaran

Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9
sigma X	12	33	43	22	14	24	28	26	
Sm	3	3	3	3	3	3	2	3	
P	0,137931	0,37931	0,494253	0,252874	0,16092	0,275862	0,482759	0,298851	0,18

Daya Pembeda

soal	1	2	3	4	5	6	7	8	
DP	0	0,214286	0,57619	0,285714	0	0,219048	0,22381	0,214286	0,1

Lampiran 4.3 Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Siswa	Skor Item (x)												skor total	ku s t
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	6	
2	0	1	3	0	1	0	0	1	1	1	0	0	8	
3	0	1	3	3	0	1	1	2	0	3	0	0	14	
4	1	1	3	0	0	1	2	1	0	1	1	1	12	
5	0	1	1	0	0	0	2	1	2	1	1	0	9	
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	2	11	
7	1	1	3	0	0	1	2	0	0	1	0	2	11	
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	
9	1	1	3	1	1	0	1	1	1	1	1	2	14	
10	0	1	1	0	0	0	1	1	2	0	1	0	7	
11	0	3	3	3	1	1	1	1	1	3	0	0	17	
12	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	1	2	9	
13	0	1	1	1	0	1	2	2	0	1	1	0	10	
14	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2	11	
15	0	0	0	3	1	1	1	1	0	3	0	2	12	
16	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	8	
17	0	3	3	3	1	3	1	1	1	3	0	0	19	
18	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	5	
19	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	5	
20	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	2	9	
21	0	1	0	1	0	2	0	1	4	0	0	0	9	
22	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2	9	
23	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	9	
24	0	1	0	0	0	3	1	0	0	1	1	1	8	
25	1	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	2	12	
26	0	3	3	1	1	1	1	3	0	0	1	0	14	
27	0	1	3	0	1	2	1	1	1	3	1	0	14	

28	1	1	3	1	1	0	2	1	0	3	0	0	13
29	1	1	0	1	0	0	1	0	0	3	0	2	9
jumlah	12	33	43	22	14	24	28	26	21	36	15	23	297
jumlah kuadrat	12	51	103	46	14	40	42	36	49	78	15	43	
													jumlah varians
variansi	0,24	0,5	1,35	1,01	0,25	0,69	0,52	0,4	1,2	1,1	0,25	0,9	8,3853

variansi total
2936,8

reliabilitas
1,0878

## LAMPIRAN V

### DATA HASIL PENELITIAN

#### 5.1 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

No.	NIS	NAMA	L/P	NILAI	
				PRE	POST
1	8379	ALEXANDER GIOVANNI ALMAFIRSTO	L	9	10
2	8380	ALEXANDER GOLDY ORLANDO	P	4	14
3	8385	ALIFAH NUR HANIFAH	P	4	10
4	8391	AMRITA CHAYA HAPSARI	P	9	15
5	8414	BERNADETTA LA VIOLA DA COSTA	L	4	5
6	8425	DENAYA NAFTALI THEODORA	P	3	13
7	8436	DINDA NADYA SALSABILLA	L	6	11
8	8439	ELIZABETH NATALIA JENNY MILENIA	P	4	12
9	8441	ERNI WULANDARI	P	6	10
10	8444	FAIZA AZZAHRA	P	8	15
11	8448	FARAH AYU FITRIANI	L	8	14
12	8452	GABRIELLA ANDREA PRANATA	L	10	15
13	8453	GABRIELLA FIORENCIA PUTRI KARISA	P	4	16
14	8465	JONATHAN KRISNAWAN	L	7	12
15	8466	JULIO WAHYU PERDANA	P	7	15

16	8477	MARIA CANTIKA DEVI	P	3	10
17	8480	MERYTANIA DESAFIRA	L	11	15
18	8487	MUHAMMAD EDI WICAKSANA	L	9	14
19	8488	MUHAMMAD KHALILULLAH LUCKY HARIADI	L	6	15
20	8505	NOVENA RIA WULANDINI	L	10	14
21	8508	OKTAVIO REZA PUTRA	P	6	11
22	8511	PERMATA HUMAIRA ANNISA	L	7	10
23	8512	PHILIPUS AGRI ADHIATMA	L	9	15
24	8517	RADEN RORO GRACIELA ANGELIC ARDITA KUSUMA	L	2	7
25	8519	RAFAEL YOSI CAHYA BAGASKARA	P	10	15
26	8524	REVANDO GALEH SYAHPUTRA	P	5	14
27	8529	RIXKY UMAR BHAKTI GUNAWAN	P	5	11
28	8539	SELVY AYUNDA PUTRI	P	9	9
29	8545	SYARAH	P	10	17
30	8551	WANDA NUR MELIA RAHMA	L	4	12
31	8552	WIGNYO GARJITO	P	5	9

5.2 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

No.	NIS	NAMA	L/P	NILAI	
				PRE	POST
1	8371	ADHI RAHMAN BANI	L	7	13
2	8378	AKHMAD LUKITO AJI	L	6	13
3	8384	ALIFA ISYARANI	P	5	12
4	8394	ANNASTAZKIA NANDA PRAWIANTI	P	4	8
5	8400	ARDIAN NURWIBOWO	L	9	13
6	8401	ARIFAH DIENILAH	P	5	9
7	8403	AUFA LAELANI ANJALI	P	7	12
8	8407	AYU DYA MAHARANI	P	5	10
9	8409	AZIZ SATRIA HUTAMA	L	7	10
10	8422	DAFFA RASENDRIA	L	7	5
11	8429	DIAJENG SUKMA AYU AGVITRA MAHARDI	P	4	8
12	8437	ELFIRA WINDRA DEVITA	P	5	8
13	8449	FARIT SETIAWAN	L	6	13
14	8468	KAULA NURHIDAYAT	L	6	12
15	8472	KISNA HAFIZH JAMAALUDDIN	L	9	9
16	8475	MAHARDHIKA PUTRA PRATAMA	L	6	11
17	8476	MARDHIYA GHINA SALIMA	P	7	9
18	8492	MUHAMMAD RIFKY NURFAUZI	L	5	7
19	8496	NADIA HASNA RAHMADHANI	P	7	10
20	8498	NAFI NUR AZIEZAH	P	5	12
21	8501	NAURA HANA WITCHITA	P	4	12
22	8506	NURUL HENIRAWATI	P	5	13
23	8515	PUTERI AULIA NOVIANGGI	P	6	8
24	8516	QADRIAN PRISTIADI	L	5	7
25	8525	RIDKA SIWI	P	4	11
26	8528	RIRI RAHMAWATI	P	6	4
27	8536	SALSABILA LOLYTA SARI	P	7	12
28	8553	WITA RAHMADYANI	P	4	11
29	8554	YASMIN RIFTA DZAKIYYAH	P	7	10
30	8555	YUAN SHAFIRA ADELIA PUTRI	P	6	7

## LAMPIRAN VI

### ANALISIS HASIL PENELITIAN

Lampiran 6.1 Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji *t* Skor *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

[DataSet0]

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pretest
N		31
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	6.58
	Std. Deviation	2.553
Most Extreme Differences	Absolute	.151
	Positive	.134
	Negative	-.151
Kolmogorov-Smirnov Z		.840
Asymp. Sig. (2-tailed)		.480

a. Test distribution is Normal.

[DataSet1]

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pretest
N		30
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	5.87
	Std. Deviation	1.358
Most Extreme Differences	Absolute	.172
	Positive	.172
	Negative	-.131
Kolmogorov-Smirnov Z		.940
Asymp. Sig. (2-tailed)		.339

a. Test distribution is Normal.

[DataSet4]

**Group Statistics**

grup	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
pretest eksperimen	31	6.58	2.553	.459
pretest kontrol	30	5.87	1.358	.248

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
pretest	Equal variances assumed	18.450	.000	1.357	59	.180	.714	.526	-.339	1.767
	Equal variances not assumed			1.370	46.031	.177	.714	.521	-.335	1.763

Lampiran 6.2 Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji *t* Skor *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

[DataSet0]

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		posttest
N		31
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	12.42
	Std. Deviation	2.849
Most Extreme Differences	Absolute	.194
	Positive	.118
	Negative	-.194
Kolmogorov-Smirnov Z		1.082
Asymp. Sig. (2-tailed)		.192

a. Test distribution is Normal.

[DataSet1] C:\Users\user\Documents\normalitas\kontrol\input.sav

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		posttest
N		30
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	9.97
	Std. Deviation	2.484
Most Extreme Differences	Absolute	.160
	Positive	.111
	Negative	-.160
Kolmogorov-Smirnov Z		.877
Asymp. Sig. (2-tailed)		.425

a. Test distribution is Normal.

[DataSet5]

**Group Statistics**

grup		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
posttest	eksperimen	31	12.42	2.849	.512
	kontrol	30	9.97	2.484	.454

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
posttest	Equal variances assumed	1.018	.317	3.579	59	.001	2.453	.685	1.081	3.824
	Equal variances not assumed			3.587	58.378	.001	2.453	.684	1.084	3.821

Lampiran 6.3 Output *N-gain* Kelas Eksperimen

<b>n gain</b>
<b>eksperimen</b>
0,0909091
0,625
0,375
0,5454545
0,0625
0,5882353
0,3571429
0,5
0,2857143
0,5833333
0,5
0,5
0,75
0,3846154
0,6153846
0,4117647
0,4444444
0,4545455
0,6428571
0,4
0,3571429
0,2307692
0,5454545
0,2777778
0,5
0,6
0,4
0
0,7
0,5
0,2666667
<b>0,4353133</b>

Output *N-gain* Kelas Kontrol

<b>n gain</b>
<b>kontrol</b>
0,4615385
0,5
0,4666667
0,25
0,3636364
0,2666667
0,3846154
0,3333333
0,2307692
-0,1538462
0,25
0,2
0,5
0,4285714
0
0,3571429
0,1538462
0,1333333
0,2307692
0,4666667
0,5
0,5333333
0,1428571
0,1333333
0,4375
-0,1428571
0,3846154
0,4375
0,2307692
0,0714286
<b>0,285073</b>

## LAMPIRAN VII

### HASIL VALIDASI

#### Lampiran 7.1 Rekap Hasil Validasi Ahli Instrumen Penelitian

C. Komentar dan Saran Perbaikan

1. Dimana hukum I Kirchhoff pada soal no 1?  
2. Nilai hambatan itu tdk dpt dpteskan karena jika diganti nilai hambatannya  
3. Nilai kuat arus itu tdk bergantung pd hambatan, tetapi sebaliknya

Yogyakarta, 26 Februari 2016  
Validator  
  
Udham Syah Alam, M.Sc.

C. Komentar dan Saran Perbaikan

Melakukan indikator dengan ini sebaiknya tidak terdapat paragraf, diarahkan ringkas dan jelas saja.

Yogyakarta, 29 Februari 2016

Validator



(Feni Puspasari, M.Sc.)

NIP. -

C. Komentar dan Saran Perbaikan

Soal no 2. Sama revisor. Perbaiki yang kurang, dan tambahkan  
ke 3 paragraf.

1. Untuk lebih banyak dan lengkap di bagian.

3. Perbaiki bagaimana cara menulis paragraf.

4.

Yogyakarta, 26 Februari 2016

Validator



(Anis Melani, M.Sc.)

NIP. 198411021101202

Lampiran 7.2 Rekap Hasil Validasi Ahli Instrumen Pembelajaran

**Komentar dan Saran Perbaikan**

- Pada RPP belum nampak guided inquiry nya.
- lembar panduan praktikum perlu ada tambahan, misalnya cara membaca pada amperemeter.
- apresepsi diperjelas.
- penutup ada kesimpulan (tuliskan apa yg disimpulkan)

Yogyakarta, 15 Maret 2016

Validator



Gintha Sih Dewanti, M.Pd.Si

NIP. 19831211 200912 2002

**Komentar dan Saran Perbaikan**

1. Perbaiki tanda baca dalam silabus, RPP dan peduan praktikum. Masih ada yg tidak menggunakan tanda baca seperti tanda titik.
2. Aspek karakter kurang ditunjukkan di RPP padahal di silabus ada.
3. Sumber belajar pada silabus perlu ditambah dan yang up to date.
4. Peduan pustaka praktikum dapat ditambah referensi buku perlu.

Yogyakarta, 14 Maret 2016

Validator



(Sigit Sujatmika, M.Pd.)

NIP. 85 11 319

### Komentar dan Saran Perbaikan

- Dalam membuat skenario pembelajaran, mohon untuk lebih detail dalam memisahkan masing-masing sintak inquiry
- di aspek yg di revisi terdapat silabus → di instrumen still ada silabus
- Sintak inquiry di pendekatan saintifik minimal →
  - posing question
  - making hypothesis
  - experimen
  - communication & structure

Yogyakarta, 23 Maret 2016

Validator



(Asih Widi Widy)

NIP. 19840501 200512 2007

Berikut rekap hasil validasi instrumen pembelajaran dan instrumen penelitian selengkapnya.

- 1) Instrumen Pembelajaran (silabus, RPP dan lembar panduan praktikum)
  - a) Langkah pembelajaran dalam RPP dibuat lebih detail dengan menekankan pada sintak inkuirinya.
  - b) Tahap apersepsi dan inti dalam langkah pembelajaran lebih diperjelas secara rinci, bukan gambaran umum saja.
  - c) Tanda baca dalam silabus, RPP dan panduan praktikum masih perlu diperbaiki, seperti tidak menggunakan tanda baca titik.
  - d) Sumber belajar pada lembar panduan praktikum perlu ditambahkan referensi.
- 2) Instrumen Penelitian
  - a) Soal no.1 tidak terdapat pernyataan yang berhubungan dengan hukum II Kirchoffnya.
  - b) Soal no.2 perbedaan warna kuning, oren dan emas pada gambar resistor kurang mencolok.
  - c) Soal no.3 penggunaan kata listrik dalam kalimat “listrik banyak dijumpai di bangunan rumah” kurang tepat karena listrik tidak hanya dijumpai di bangunan saja.
  - d) Soal no.4 nilai hambatan tidak dapat diperbesar. Namun hambatan itu dapat diganti dengan hambatan yang nilainya lebih besar atau lebih kecil.
  - e) Soal no.6 kuat arus listrik bukan merupakan alat, sehingga harus diganti alat yang bisa menghasilkan arus listrik.

- f) Soal no.10 besarnya kuat arus tidak bergantung pada hambatan, tetapi sebaliknya.
- g) Soal no. 11 gambar grafik ditambahkan keterangan gambar a, gambar b. agar siswa tidak hanya menjelaskan salah satu grafik saja.
- h) Soal no.15 sebagian siswa tidak mengetahui antara lampu pijar dengan lampu neon.



**LAMPIRAN VIII**  
**DOKUMENTASI DAN JADWAL KEGIATAN**  
**PEMBELAJARAN**

8.1 Dokumentasi Pembelajaran







## 8.2 Kelas Eksperimen dan Kontrol

### 8.2.1 Kelas Eksperimen



(a) Pelaksanaan *pretest*



(b) Kegiatan pengajuan permasalahan dan perumusan hipotesis



(c) Kegiatan penganalisisan data



(d) Kegiatan praktikum di laboratorium



(e) Pelaksanaan *posttest*

### 8.2.2 Kelas Kontrol



(a) Kegiatan pembelajaran



(b) Pelaksanaan *posttest*

### 8.3 Jadwal Kegiatan Pembelajaran

No.	Hari/Tgl	Kelas	Materi	Kegiatan	Ket.
1	Selasa, 29 Maret 2016 (3 JP)	X D	Listrik Dinamis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelaksanaan Pretest</li> <li>• Menjelaskan kuat arus, tegangan atau beda potensial dan hambatan</li> </ul>	Jam KBM
2	Rabu, 30 Maret 2016 (2 JP)	X E	Listrik Dinamis	Pelaksanaan Pretest	Jam KBM
3	Senin-Rabu 4-6 April 2016 (1 JP)	X D X E	<b>LIBUR UJIAN NASIONAL</b>		
4	Senin, 11 April 2016 (1 JP)	X E	Listrik Dinamis	Menjelaskan kuat arus, tegangan atau beda potensial dan hambatan	Jam KBM
5	Selasa, 12 April 2016 (3 JP)	X D	Listrik Dinamis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan rangkaian hambatan pengganti</li> <li>• Menjelaskan Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff</li> </ul>	Jam KBM
6	Rabu, 13 April 2016 (2 JP)	X E	Listrik Dinamis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan rangkaian hambatan pengganti</li> <li>• Menjelaskan Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff</li> </ul>	Jam KBM
7	Senin, 18 April 2016 (1 JP)	X E	Listrik Dinamis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan daya, energi dan biaya pemakaian energi listrik</li> <li>• Latihan soal-soal</li> </ul>	Jam KBM
8	Selasa, 19 April 2016 (3 JP)	X D	Listrik Dinamis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melaksanakan praktikum rangkaian seri-paralel</li> <li>• Menjelaskan daya, energi dan biaya pemakaian energi listrik</li> </ul>	Jam KBM
9	Rabu, 20 April 2016 (2 JP)	X E	Listrik Dinamis	Latihan soal-soal dan pembahasannya	Jam KBM

10	Senin, 25 April 2016 (1 JP)	X D	Listrik Dinamis	Latihan soal-soal dan pembahasannya	Jam KBM
12	Selasa, 26 April 2016 (2 JP)	X D	Listrik Dinamis	UH Listrik Dinamis	Jam KBM
13	Rabu, 27 April 2016 (2 JP)	X E	Listrik Dinamis	UH Listrik Dinamis	Jam KBM



## LAMPIRAN IX

### SURAT-SURAT PENELITIAN

#### 9.1 Surat Bukti Seminar Proposal



 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-STUINSK-6M-05-H/R0

**BUKTI SEMINAR PROPOSAL**

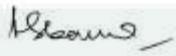
Nama : Amalia Nurkatsamah  
NIM : 12690006  
Semester : VIII  
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Fisika  
Tahun Akademik : 2015/2016

Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 23 Februari 2016 dengan judul:

Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry dengan Konten Integrasi Interkoneksi Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Siswa Kelas X SMA N I Depok Pada Materi Dinamis

Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.

Yogyakarta, 23 Februari 2016  
Pembimbing

  
Dr. Murtono, M.Si  
NIP. 11692122000031001

## 9.2 Surat Izin Penelitian dari BAPPEDA Sleman

	<b>PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN</b> <b>BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH</b> Jalan Parasarya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511 Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800 Website: www.bappeda.slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id
<b>SURAT IZIN</b> Nomor : 070 / Bappeda / 940 / 2016	
<b>TENTANG</b> <b>PENELITIAN</b> <b>KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH</b>	
Dasar	: Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata, Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.
Menunjuk	: Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab: Sleman Nomor : 070/Kesbang/884/2016 Hal : Rekomendasi Penelitian
	Tanggal : 02 Maret 2016
<b>MENGIZINKAN</b>	
Kepada	:
Nama	: AMALIA NURKHASANAH
No.Mhs/NIM/NIP/NIK	: 12690006
Program/Tingkat	: S1
Instansi/Perguruan Tinggi	: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi	: Jl. Marsda Adisucipto Yogyakarta
Alamat Rumah	: Jl. Palapa Raya No 45 Pekalongan Jateng
No. Telp / HP	: 085868984995
Untuk	: Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul <b>PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY DENGAN PARADIGMA INTEGRASI INTERKONEKSI TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA KELAS X SMA N 1 DEPOK PADA MATERI LISTRIK DINAMIS</b>
Lokasi	: SMA N 1 Depok Sleman
Waktu	: Selama 3 Bulan mulai tanggal 02 Maret 2016 s/d 01 Juni 2016
<b>Dengan ketentuan sebagai berikut :</b>	
1. <i>Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.</i>	
2. <i>Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.</i>	
3. <i>Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.</i>	
4. <i>Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.</i>	
5. <i>Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.</i>	
Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.	
Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.	
Dikeluarkan di Sleman Pada Tanggal : 2 Maret 2016	
a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah	
Tembusan :	Sekretaris Kepala Bidang Statistik, Penelitian, dan Perencanaan
1. Bupati Sleman (sebagai laporan)	
2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman	
3. Kabid, Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman	
4. Camat Depok	
5. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Depok	
6. Ka. SMA N 1 Depok Sleman	
7. Dekan Fak. Sainstek UIN Suka Yk	
8. Yang Bersangkutan	

### 9.3 Surat Izin Penelitian dari Sekertaris Daerah



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**  
**SEKRETARIAT DAERAH**  
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

www.dip@yohos.co

#### **SURAT KETERANGAN / IJIN**

070/REG/IV/213/2016

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK** Nomor : **UIN.02/DST.1/TL.00/842/2016**  
**FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI**

Tanggal : **29 FEBRUARI 2016** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Pencirian bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
  2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
  3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
  4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**DILIJINKAN** untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **AMALIA NURKHASANAH** NIP/NIM : **12690006**  
Alamat : **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN FISIKA, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**  
Judul : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY DENGAN PARADIGMA INTEGRASI INTERKONEKSI TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA KELAS X SMA N 1 DEPOK PADA MATERI LISTRIK DINAMIS**  
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**  
Waktu : **1 MARET 2016 s/d 1 JUNI 2016**

#### **Dengan Ketentuan**

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui instansi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan merunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal **1 MARET 2016**  
A.n Sekretaris Daerah  
Asisten Perencanaan dan Pembangunan  
Ub.  
Kepala Biro Administrasi Pembangunan

Pri. Tri Mulyono, MM  
NIP. 19620630 198903 1 006

#### **Tembusan :**

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI SLEMAN C.Q KA. BAKESBANGLINMAS SLEMAN
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKAITAN

## 9.4 Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari Sekolah



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN  
DINAS PENDIDIKAN DAN OLAHRAGA  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 1 DEPOK**  
Babarsari, Catur Tunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta 55201  
Telepon (0274) 485794, Faksimile (0274) 485794  
Website: [www.smababarsari.com](http://www.smababarsari.com), e-mail: [smansatudepoksleman@gmail.com](mailto:smansatudepoksleman@gmail.com)

### SURAT KETERANGAN

NO. 070/412/SMA01-Dpk/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dra. Dyah Saraswati  
NIP : 19591110 199003 2 004  
Pangkat/Gol. : Pembina/ IVA  
Jabatan : Guru Mata Pelajaran Fisika  
Unit Kerja : SMA N 1 Depok, Sleman

menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Amalia Nurkhasanah  
NIM : 12690006  
Universitas : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Jurusan : Pendidikan Fisika

telah melaksanakan penelitian di SMA N 1 Depok mulai dari Maret sampai dengan April 2016 untuk memperoleh data guna penyusunan Tugas Akhir/Skripsi dengan judul "**Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X SMA N 1 Depok dengan Materi Listrik Dinamis**".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Depok, 10 Mei 2016



NIP. 19591110 199003 2 004

## LATIHAN SOAL

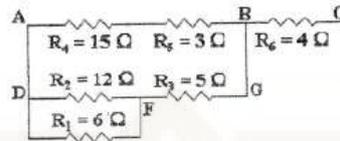
1. Arus sebesar 5 Amper mengalir dalam penghantar metal, berapa coulomb besar muatan  $q$  yang berpindah selama 1 menit.
2. Berapa besar kuat arus listrik yang memindahkan muatan 30 coulomb melalui sebuah penghantar tiap menit.
3. Kuat arus sebesar 8 ampere mengalir melalui penghantar. Berapa jumlah elektron yang bergerak melalui penghantar tersebut tiap menit, jika muatan 1 elektron =  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .
4. Di dalam penghantar kawat yang penampangnya  $1 \text{ mm}^2$  terdapat  $3 \cdot 10^{21}$  elektron bebas per  $\text{m}^3$ . Berapa kecepatan elektron-elektron tersebut, jika dialiri listrik dengan kuat arus 12 ampere. Berapa kuat arusnya ?
5. Metode amperemeter-voltmeter dipasang sedemikian rupa untuk maksud mengetahui besar hambatan R. Amperemeter A dipasang seri terhadap R dan menunjukkan 0,3 A. Voltmeter V dipasang paralel terhadap R dan menunjukkan tegangan sebesar 1,5 volt. Hitung besar hambatan R.
6. Sebatang aluminium panjangnya 2,5 m, berpenampang =  $5 \text{ cm}^2$ . Hambatan jenis aluminium =  $2,63 \cdot 10^{-8} \text{ ohm.meter}$ . Jika hambatan yang ditimbulkan oleh aluminium sama dengan hambatan yang ditimbulkan oleh sepotong kawat besi yang berdiameter 15 mm dan hambatan jenisnya =  $10 \cdot 10^{-7} \text{ ohm.meter}$ , maka berapakah panjang kawat besi tersebut ?
7. Sepotong penghantar yang panjangnya 10 meter berpenampang  $0,5 \text{ mm}^2$  mempunyai hambatan 50 ohm. Hitung hambatan jenisnya.
8. Hambatan kawat pijar pada suhu  $0^\circ \text{C}$  adalah 6 ohm. Berapa hambatannya pada suhu  $1000^\circ \text{C}$ , jika koefesien suhu  $\alpha = 0,004$ .
9. Hitung hambatan pengganti untuk :
  - a. Rangkaian paralel dari hambatan 0,6 ohm dan 0,2 ohm
  - b. Rangkaian paralel dari 3 buah DC solenoide yang masing-masing.
10. Hambatan berapa ohm harus dihubungkan paralel dengan hambatan 12 ohm agar menghasilkan hambatan pengganti sebesar 4 ohm.
11. Berapa banyak hambatan 40 ohm harus dipasang paralel agar menghasilkan arus sebesar 15 ampere pada tegangan 120 volt.
12. Baterai 24 volt dengan hambatan dalam 0,7 ohm dihubungkan dengan rangkaian 3 kumparan secara paralel, masing-masing dengan hambatan 15 ohm dan kemudian diseriikan dengan hambatan 0,3 ohm. Tentukan :
  - a. Buatlah sketsa rangkaiannya.
  - b. Besar arus dalam rangkaian seluruhnya.
  - c. Beda potensial pada rangkaian kumparan dan antara hambatan 0,3 ohm.
  - d. Tegangan baterai pada rangkaian.

13. Hambatan yang disusun seperti pada gambar dibawah ini, dipasang tegangan 30 volt.

Tentukanlah :

a. Hambatan penggantinya.

b. Arus pada rangkaian.



14. Pada suhu  $0^\circ \text{C}$  resistor-resistor tembaga, karbon dan wolfram masing-masing mempunyai hambatan 100 ohm. Kemudian suhu resistor serentak dinaikkan menjadi  $100^\circ \text{C}$ . Jika  $\alpha_{cu} = 0,00393 / ^\circ\text{C}$ ,  $\alpha_c = 0,005 / ^\circ\text{C}$ ,  $\alpha_{wo} = 0,0045 / ^\circ\text{C}$ . Maka tentukan hambatan penggantinya jika :

a. Resistor-resistor tersebut disusun seri.

b. Resistor-resistor tersebut disusun paralel.

15. Suatu sumber listrik terdiri dari 120 elemen yang disusun gabungan. Masing-masing elemen mempunyai GGL = 4,125 volt dan hambatan dalam 0,5 ohm. Kutub-kutubnya dihubungkan dengan sebuah hambatan 30 ohm, sehingga kuat arus yang dihasilkan adalah 2 ampere. Bagaimana susunan elemen ?

## 9.5 Curriculum Vitae



### Data Pribadi

Nama : Amalia Nurkhasanah  
Jenis Kelamin : Perempuan  
TTL : Pekalongan, 21 Juni 1994  
Agama : Islam  
Alamat : Kepuh GK III/909 rt. 48 rw.12 Klitren, Yogyakarta  
No. HP : 085 868 984 995

### Latar Belakang Pendidikan

1998 –2000 : TK Kusuma Bangsa  
2000 – 2006 : SD N 01 Kandang Panjang  
2006 – 2009 : SMP N 02 Pekalongan  
2009 – 2012 : SMA N 03 Pekalongan  
2012 – 2016 : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta