

**PENERAPAN *VIRTUAL PHYSICS LABORATORY* (VPL) PADA
MATERI LISTRIK DINAMIS DENGAN MODEL
PEMBELAJARAN *INQUIRY* UNTUK KONSTRUKSI KONSEPSI**

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
(S.Pd)



Disusun oleh:

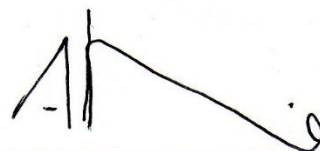
**OKTA PRIHATININGSIH
NIM. 2280142294**

**JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA**

2018


MENGESAHKAN

1. Dewan Penguji
Ketua Penguji :
Drs. H. Andri Suherman, M.Si
NIP. 19581210 200312 1 001



.....

Penguji I :
Yudi Guntara, M.Pd
NIK. 201808032170



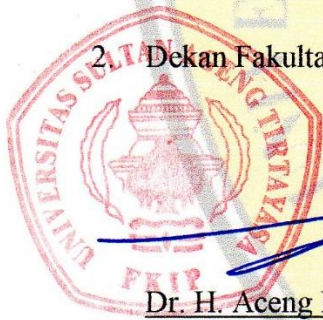
.....

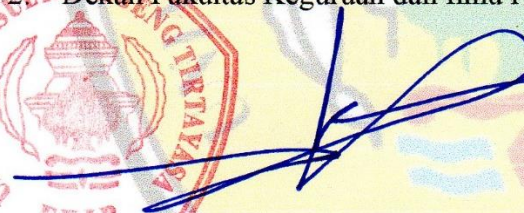
Penguji II :
Rahmat Firman Septiyanto, M.Si
NIP. 19870904 201504 1 001



.....

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan




Dr. H. Aceng Hasani, M.Pd
NIP. 19670820 199802 1 003

Tanggal lulus ujian skripsi: 17 Oktober 2018

LEMBAR PERSETUJUAN

Disetujui

Tanggal.....2018

Dengan Judul,

PENERAPAN *VIRTUAL PHYSICS LABORATORY* (VPL) PADA MATERI
LISTRIK DINAMIS DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY* UNTUK
KONSTRUKSI KONSEPSI

Disetujui Oleh,

Pembimbing I

Drs. H. Andri Suherman, M.Si
NIP. 19581210 200312 1 001

Pembimbing II

Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd
NIDN. 0026048703

Mengetahui,

Dekan FKIP

Dr. H. Aceng Hasani, M.Pd
NIP. 19670820 199802 1 003

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Drs. H. Andri Suherman, M.Si
NIP. 19581210 200312 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu

Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa:

Nama : Okta Prihatiningsih

NIM : 2280142294

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul : “Penerapan *Virtual Physics Laboratory* (VPL) pada Materi Listrik Dinamis dengan Model Pembelajaran *Inquiry* untuk Konstruksi Konsepsi” adalah benar dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan September-Oktober dan bukan duplikasi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Serang, Oktober 2018

Yang Membuat Pernyataan



Okta Prihatiningsih

2280142294

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Penerapan *Virtual Physics Laboratory* (VPL) pada Materi Listrik Dinamis dengan Model Pembelajaran *Inquiry* untuk Konstruksi Konsepsi” dapat diselesaikan oleh penulis. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk melakukan meraih gelar sarjana pada Jurusan Pendidikan Fisika di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Terimakasih penulis ucapkan kepada kepada kedua orang tua, yang telah memberikan penulis kesempatan untuk duduk di bangku kuliah hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Pada kesempatan ini pula, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Sholeh Hidayat, M.Pd. selaku Rektor Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
2. Bapak Dr. Aceng Ahsani, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
3. Bapak Drs. H. Andri Suherman, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika serta dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu dan arahan yang berharga untuk penulisan skripsi ini.

4. Bapak Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan kesempatan guna memperbaiki dan membimbing atas penulisan skripsi ini pula.
5. Ibu dan Bapak dosen Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu serta nasihat-nasihat selama penulis duduk dibangku kuliah.
6. Bapak Iwan Suwandi, S.Pd selaku Guru Mata Pelajaran Fisika kelas XII MIA 6 SMAN 1 Kabupaten Tangerang yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian dikelasnya.
7. Untuk kedua orang tua yang tidak pernah lelah memberikan doa dan dukungannya untuk penulis.
8. Untuk adik-adik tercinta (Nuraini Maghfiroh dan Alia Maharani) yang selalu mendoakan untuk segala kelancaran dan kesuksesan kakaknya dalam menjalani penulisan ini.
9. Sepupu penulis (Mba Diah Rossy Pratiwi), yang tidak pernah lupa mengirimkan kata-kata semangat untuk penulis dan senantiasa membantu penulis dalam segala hal.
10. Untuk sahabat-sahabat penulis (GS) Widia Tri Priane, Citra Meyrin Denisa, Nadia Nurliana Ferlis, Nurrachmah Dwi Anggriani, Ika Nurfariah Afriyanti, Linda Ayustiara dan Ajra Salmah yang telah memberi semberaut warna, seuntai doa serta semangat untuk penulis.
11. Teruntuk teman-teman dan adek-adek di UKM TRAS (Tirtayasa Research Academic Society) khususnya Ani Apriani, Fujy Damayanti dan Tri Damayanti

yang tidak pernah lupa mengingatkan penulis untuk tetap semangat mengerjakan skripsi.

12. Spesial kawan seperjuangan di UKM TRAS (Tirtayasa Research Academic Society) Hanifah Shalihah yang begitu luar biasa memberikan motivasi serta semangat dan banyak mengajarkan penulis dengan totalitas, loyalitas dan sikap bersahajanya.

13. Teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2014, terimakasih sudah menjadi teman untuk berbagi ilmu semasa perkuliahan berlangsung.

Bantuan-bantuan yang penulis terima sangatlah bermanfaat untuk penulis. Semoga Allah SWT dapat membalas semua kebaikan yang telah dilakukan. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari atas segala kekurangan dalam penulisan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap semua saran, kritik, dan tanggapan yang bersifat membangun, sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Serang, Oktober 2018

Penulis

Okta Prihatiningsih

DAFTAR ISI

MENGESAHKAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat penelitian	6
1.6 Asumsi Penelitian	7

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Deskripsi Teoritis	8
2.1.1 Pengertian Belajar	8
2.1.2 Pengertian Pembelajaran	11
2.1.3 Media Pembelajaran	13
2.1.4 <i>Virtual Laboratory</i>	15
2.1.5 Model Pembelajaran Inkuiri (<i>Inquiry</i>)	20
2.1.6 Hukum Ohm	25
2.1.7 Komponen-komponen Elektronika	27
2.1.8 Kontruksi Konsepsi Siswa dalam Pembelajaran	32
2.2 Kerangka Berfikir	36
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN	39
3.1 Desain Penelitian	39
3.2 Populasi dan Sampel	40
3.3 Instrumen Penelitian	41
3.4 Prosedur Penelitian	42
3.5 Teknik Pengumpulan Data	44
3.6 Analisis Data	53

BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Hasil Penelitian.....	57
4.1.1 Pelaksanaan Penelitian.....	57
4.1.2 Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran	58
4.1.3 Hasil Kontruksi Konsepsi	60
4.2 Pembahasan.....	64
4.2.1 Keterlaksanaan Pembelajaran	65
4.2.2 Kontruksi Konsepsi Siswa	67
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1 Simpulan.....	69
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	71



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Kelengkapan Sarana Laboratorium SMA di Provinsi Banten.	2
Tabel 2.1 Konsep dan Sudut Pandang Pembelajaran.....	12
Tabel 2.2 Tahap Pembelajaran Inkuiri.....	22
Tabel 2.3 Kode Warna dalam Resistor	30
Tabel 3.1 Desain Penelitian <i>One Group Pretest-Posttest</i>	40
Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	44
Tabel 3.3 Interpretasi Kategori Validitas Butir Soal (Arikunto, 2012).....	48
Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Uji Validitas	48
Tabel 3.5 Interpretasi Reliabilitas	49
Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas.....	50
Tabel 3.7 Kreteria Indeks Kesulitan Soal	51
Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran	51
Tabel 3.9 Klasifikasi Daya Pembeda Soal	52
Tabel 3.10 Hasil Perhitungan Daya Pembeda.....	53
Tabel 3.11 Interpretasi Nilai N-Gain	54
Tabel 3.12 Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran	55
Tabel 4.1 Keterlaksanaan Pembelajaran	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman	13
Gambar 2.2 Grafik Hubungan antara V dan I	26
Gambar 2.3 Simbol Resistor	28
Gambar 2.4 Bentuk Fisik Resistor Tetap	29
Gambar 2.5 Kode Warna pada Resistor Karbon	29
Gambar 2.6 Karakteristik Tegangan-Arus Resistor Tak Linier	31
Gambar 2.7 Karakteristik Tegangan-Arus Resistor Tak Linier	31
Gambar 2.8 Kerangka Penelitian yang dikembangkan	38
Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian	43
Gambar 4.1 Diagram Batang Rata-rata Skor <i>Pretest</i> , Rata-rata Skor <i>Posttest</i> dan Rata-rata Skor Gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ Hasil Belajar Kognitif	61
Gambar 4.2 Diagram Batang Perbandingan Rata-rata <i>Pretest</i> dan Rata-rata <i>Posttest</i> pada Setiap Aspek Kognitif	63
Gambar 4.3 Diagram Batang Rata-rata Skor Gain pada Setiap Aspek Kognitif	64
Gambar 4.4 Hasil skor <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> siswa	68

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Lampiran A.1 : Silabus 74

Lampiran A.2 : RPP 85

Lampiran A.3 : Lembar Kerja Siswa 95

LAMPIRAN B

Lampiran B.1 : Kisi-Kisi Instrumen Soal 99

Lampiran B.2 : Instrumen Penelitian 101

Lampiran B.3 Soal Pre-Test 115

Lampiran B.4 Soal Post-Test 124

Lampiran B.5 Lembar Observasi Keterlaksanaan 133

LAMPIRAN C

Lampiran C.1 Perhitungan Validitas Empirik Instrumen Soal 145

Lampiran C.2 Perhitungan Reabilitas Instrumen Soal 146

Lampiran C.3 Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrumen Soal 147

Lampiran C.4 Perhitungan Daya Beda Instrumen Soal 148

LAMPIRAN D

Lampiran D.1 Data Nilai *Pretest* siswa Kelas Instrumen 149

Lampiran D.2 Data Nilai *Posttest* siswa Kelas Instrumen 150

Lampiran D.3 Perhitungan Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran 151

Lampiran D.4 Uji Statistik nilai n-gain..... 153

LAMPIRAN E

Lampiran E.1 Lembar Bimbingan..... 154

Lampiran E.2 Surat-surat 155

Lampiran E.3 Dokumentasi 165

Lampiran E.4 Riwayat Hidup Peneliti 167



ABSTRAK

Okta Prihatiningsih. Penerapan *Virtual Physics Laboratory* (VPL) pada Materi Listrik Dinamis dengan Model Pembelajaran *Inquiry* untuk Kontruksi Konsepsi. Skripsi Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Serang 2018.

Virtual Physics Laboratory (VPL) merupakan salah satu produk unggulan hasil kemajuan teknologi informasi dan laboratorium. Penerapan *Virtual Physics Laboratory* dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti untuk mengeliminasi keterbatasan perangkat laboratorium. Materi hukum ohm merupakan materi dasar yang perlu dipahami oleh peserta didik, dan saat ini ilmu fisika merupakan salah satu pelajaran yang dianggap sukar dipahami oleh peserta didik. Dalam pembelajaran fisika diperlukan penjelasan pada tingkat visualisasi guna membangun konsep peserta didik. Untuk itu, digunakan model pembelajaran *inquiry* sebagai model pembelajaran yang dapat membangun konsep siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pembelajaran berbasis virtual lab dapat membangun konsep dalam materi hukum ohm dengan menggunakan model pembelajaran *inquiry*. Pembelajaran berbasis virtual lab dilakukan dengan pengerjaan modul praktikum hukum ohm yang dikerjakan dengan menggunakan bantuan software berbasis *website*. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Pre-Experimental Designs (Nondesigns)* dengan desain *One-Group-Pretest-Posttest-Design*. Subjek penelitiannya adalah siswa kelas XII MIA 6 SMAN 1 Kabupaten Tangerang. Data penelitian diperoleh melalui tes *pretest-posttest* pada materi hukum ohm. Tes yang digunakan berjenis pilihan berganda sebanyak 25 soal. Peningkatan penguasaan konsep diketahui dari nilai N-Gain yang signifikansi peningkatannya ditentukan dengan menggunakan uji beda dua rerata skor pretes dan postes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian akhir peningkatan dalam membangun konsep siswa mengalami kenaikan yang sedang dengan diperolehnya indeks n-gain sebesar 0,37.

Kata Kunci : *Virtual Physics Laboratory, Inquiry, Kontruksi Konsepsi*

ABSTRACT

Okta Prihatiningsih. Implementation of Virtual Physics Laboratory (VPL) on the Dynamical Electricity by Inquiry Model to Constructed Conception. Sultan Ageng Tirtayasa University. 2018 CE.

Virtual Physics Laboratory (VPL) is one of the flagship products are the results of the advancement of information technology and the laboratory. The application of Virtual Physics Laboratory can be used as an alternative replacement to eliminate the limitations of laboratory devices. The ohm's law is basic material that need to be understood by the learners, and physics is one of the lessons that are considered elusive by learners. In learning physics needed an explanation at the level of visualization in order to establish the concept of learners. For that, used as a model of inquiry learning model of learning that can establish the concept of students. This research aims to know the extent to which the virtual lab-based learning can build concept in ohm's law by using material model learning of inquiry. Virtual lab-based learning is done with ohm's law teaching module work undertaken by using the help of a software based website. Research methods used in this study i.e. Pre-Experimental Designs (Nondesigns) with the design of One-Group Pretest-Posttest--Design. His research subject is students of class XII MIA 6 SMAN 1 Tangerang Regency. Research data obtained through tests of pretest-posttest on ohm's law. The tests used a multiple choice question as many as 25. Increased mastery of the concepts known from the nilal N-signifikansi gains nearly determined using two different test average score pretest and posttest. The results showed that the achievement of a final increase in building the concept of students experience increment that is being acquired with index n-gain of 0.37.

Keywords: Virtual Physics Laboratory, Inquiry, Construction Conception

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Fisika adalah bagian dari ilmu alam yang di dalamnya berisi tentang ilmu alam yang diharapkan dapat menjadi acuan untuk peserta didik dalam belajar tentang diri mereka sendiri dan alam sekitar. Belajar fisika menekankan memberikan pengalaman langsung untuk mengembangkan kemampuan kompetensi peserta didik untuk bisa mengeksplorasi dan mengetahui alam semesta secara ilmiah. Konstruktif belajar ilmu sebagai proses untuk membangun yang dinamis, pengorganisasian, dan memberikan penjelasan lebih lanjut dalam pengetahuan yang mereka dapat (Wibowo, 2016).

Hasil observasi awal peneliti pada beberapa sekolah yang ada di Banten dalam pembelajaran fisika salah satunya yaitu kendala praktikum pembelajaran fisika tidak sesuai dengan yang diharapkan misalnya kurangnya sarana dan prasarana dalam pelaksanaan praktikum serta adanya perubahan perkembangan zaman yang semakin dinamis yang berdampak pada dunia pendidikan. Permasalahan pelaksanaan praktikum di sekolah memiliki banyak kendala, diantaranya peralatan laboratorium yang mahal, tidak lengkapnya sarana peralatan laboratorium di sekolah, keterbatasan waktu dalam melaksanakannya praktikum serta kesulitan melakukan praktikum yang bersifat abstrak dan mikroskopis.

Berikut merupakan contoh daftar kelengkapan sarana laboratorium sekolah di provinsi Banten menurut observasi awal yang terlihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Daftar Kelengkapan Sarana Laboratorium SMA di Provinsi Banten.

No	Nama Sekolah	Keterangan
1	SMA A	Lengkap
2	SMA B	Lengkap
3	SMA C	Kurang lengkap
4	SMA D	Kurang lengkap
5	SMA E	Kurang lengkap

(Sumber : Hasil analisis peneliti Tahun 2017)

Berdasarkan Tabel 1.1 hasil observasi awal menunjukkan bahwa masih banyak laboratorium di sekolah yang tidak lengkap sarana dan prasarannya. Hal ini berpengaruh dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah, peserta didik jarang melakukan kegiatan praktikum dikarenakan sarana laboratorium yang kurang lengkap. Berdasarkan data diatas maka penggunaan laboratorium virtual sangat penting sebagai salah satu media pembelajaran untuk menunjang kegiatan praktikum laboratorium di sekolah.

Pembelajaran dengan laboratorium virtual serta metode eksperimen merupakan sebagian metode pembelajaran yang dapat membangun konsep pemahaman peserta didik akan materi yang dipelajari. Untuk mengatasi kendala dalam kegiatan praktikum di laboratorium maka dapat dilakukan praktikum dengan menggunakan media komputer. Pembelajaran dengan menggunakan

komputer dapat memberi keunggulan dimana peserta didik dapat secara langsung berinteraksi (secara virtual) dengan materi yang dipelajari.

Menurut Russel *et al.* (1997), dalam kegiatan pembelajaran, pengajar sebaiknya membantu peserta didik untuk mengembangkan pemahamannya dengan memberikan: arahan dan organisasi untuk belajar, motivasi belajar, penjelasan konsep yang tidak mudah dipelajari sendiri oleh peserta didik, kegiatan yang dapat membantu peserta didik mengenali (menyadari) dan memperbaiki miskonsepsi, dan kesempatan untuk memberi arahan dalam pemecahan masalah. Visualisasi dari fenomena fisika dan konsep-konsepnya yang terkait dengan animasi di tingkat mikroskopik, serta simulasi terkait dengan contoh-contoh keseharian peserta didik dapat menambah pengetahuan peserta didik secara visual dan menstimulus lebih banyak peserta didik untuk mencapai tingkat pemahaman yang tinggi mengenai konsep ilmu fisika (Russel *et al.* 1997).

Dalam mengatasi permasalahan diatas untuk membangun konsep peserta didik, seorang guru perlu menerapkan strategi pembelajaran yang lebih fokus terhadap aspek-aspek yang bersifat akademis sehingga siswa tidak hanya sekedar tahu materi yang diterimanya, akan tetapi siswa benar-benar paham akan materi telah disampaikan oleh guru. Salah satu strategi pembelajaran yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk menemukan sendiri pengetahuannya serta berperan aktif dalam pembelajaran sehingga dapat memahami konsep dengan baik dan mengembangkan kemampuan berfikir kritis adalah strategi pembelajaran *inquiry*. Strategi pembelajaran *inquiry* adalah suatu rangkaian kegiatan yang

melibatkan kegiatan belajar siswa secara maksimal untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis dan analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri.

Materi listrik dinamis khususnya konsep Hukum Ohm merupakan materi dasar yang perlu dipahami oleh peserta didik, dan saat ini ilmu fisika merupakan salah satu pelajaran yang dianggap sukar dipahami oleh peserta didik. Dalam pembelajaran fisika diperlukan penjelasan pada tingkat visualisasi guna meningkatkan penguasaan konsep peserta didik dan diperlukan upaya pengembangan model pembelajaran yang dapat memancing rasa keingintahuan peserta didik. Strategi pembelajaran *inquiry* sangatlah cocok untuk materi hukum ohm, karena guru dapat menyajikan masalah atau pertanyaan kepada siswa kemudian siswa akan menganalisis hingga mendapatkan jawabannya dengan menyelidikinya secara sistematis, berfikir kritis, analitis dan logis hingga siswa mendapatkan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh guru.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian terhadap penggunaan laboratorium virtual menggunakan bantuan web pada materi hukum ohm, alasan peneliti memilih materi Hukum Ohm karena materi ini perlu dibantu dengan adanya percobaan dengan *real* tanpa harus menyediakan alat KIT yang terbatas. Peserta didik dan guru dapat mengembangkan konsep tersebut dengan menggunakan model pembelajaran *inquiry* agar siswa dapat berfikir kritis dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “PENERAPAN VIRTUAL

PHYSICS LABORATORY (VPL) PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DENGAN MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY UNTUK KONSTRUKSI KONSEPSI”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah *Virtual Physics Laboratory* dapat digunakan untuk kontruksi konsepsi pada materi listrik dinamis?”

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah “Menerapkan *Virtual Physics Laboratory* yang dapat digunakan pada materi listrik dinamis untuk kontruksi konsepsi”.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas penelitian ini hanya dibatasi pada beberapa hal yaitu :

1. Penelitian yang akan dilakukan di Kelas XII Semester Ganjil SMAN 1 Kabupaten Tangerang Tahun Ajaran 2018/2019.
2. Media pembelajaran yang digunakan adalah *Virtual Physics Laboratory*.
3. Penelitian dilakukan hanya untuk kontruksi konsepsi.
4. Intrumen penelitian menggunakan ranah kognitif C1, C2 dan C3.

5. Pokok bahasan listrik dinamis pada penelitian ini dikhususkan pada sub-bab materi Hukum Ohm menggunakan arus searah dengan komponen pasif dan rangkaian tertutup.
6. Rangkaian beban listrik yang digunakan berupa resistor yang dirangkai secara seri dan paralel.

1.5 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegunaan sebagai berikut :

1. Bagi peserta didik
 - a. Meningkatkan pemahaman siswa dengan membuktikan konsep secara langsung.
 - b. Menambah pengetahuan yang telah dipelajari melalui *Virtual Physics Laboratory* pada materi hukum ohm.
 - c. Peserta didik merasakan pembelajaran yang menyenangkan dengan adanya penggunaan *Virtual Physics Laboratory* karena peserta didik diikutsertakan dalam proses pembelajaran.
 - d. Peserta didik dapat berfikir kritis menyelesaikan masalah dengan model pembelajaran *inquiry*.
2. Bagi guru
 - a. Memberikan tambahan referensi media pembelajaran baru pada mata pelajaran Fisika.

- b. Mempermudah guru dalam menyampaikan pembelajaran dengan menggunakan *Virtual Physics Laboratory*.
- c. Mendapatkan solusi alternatif dari keterbatasan alat-alat laboratorium sehingga dapat melaksanakan proses pembelajaran.
- d. Mengembangkan model pembelajaran dengan menggunakan model *inquiry* untuk membangun konsep.

1.6 Asumsi Penelitian

Asumsi dalam penelitian ini adalah adanya kontruksi konsepsi siswa setelah menerapkan *Virtual Physics Laboratory* dengan model pembelajaran *inquiry* pada materi listrik dinamis.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Teoritis

2.1.1 Pengertian Belajar

Belajar bukan hanya proses menghafal yang kerap kali terjadi di lingkungan pendidikan dalam belajar peserta didik juga harus mampu mengkonstruksi pengetahuan yang ada di pikiran peserta didik. Sehingga dalam proses belajar peserta didik tidak hanya mendapatkan pengetahuan dan pendidik. Melainkan peserta didik juga dapat belajar dari pengalaman dan pendidik pun harus mampu mengarahkan peserta didik dalam mencari sumber belajar di tempat yang lain.

Sebagaimana Haryanto (2011) berpendapat bahwa belajar merupakan suatu aktifitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki prilaku, sikap dan mengokohkan kepribadian. kelelahan, pengaruh obat, dan sebagainya). Belajar merupakan proses dimana tingkah laku yang ditimbulkan atau diubah melalui latihan atau pengalaman. Jelas, bahwa dalam belajar membutuhkan waktu yang tidak singkat. Sehingga, dari kedua pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku yang timbul saat peserta

didik memperoleh pengetahuan, meningkatnya keterampilan, berubahnya prilaku, sikap dan kokohnya kepribadian.

Menguatkan pendapat di atas mengenai pengertian belajar, Majid (2013) berpendapat bahwa belajar merupakan perilaku mengembangkan diri melalui proses penyesuaian tingkah laku. Penyesuaian tingkah laku dapat terwujud melalui kegiatan belajar yang berasal dari interaksi. Sehingga menghasilkan sebuah perubahan yang positif. Sehingga jelas, bahwa dalam kegiatan belajar, tidak akan lepas dari sikap atau tingkah laku peserta didik dalam menerima stimulus, berupa materi dari pendidik. Akhirnya, sikap peserta didik, mampu memberikan pengaruh, pada hasil belajar peserta didik.

Berbicara tentang belajar maka Reber (2010) membatasi belajar dengan dua macam definisi. Pertama, belajar adalah *the process of acquiring knowlegde*, yakni proses memperoleh pengetahuan. Kedua, belajar adalah *a relatively permanent change in respons potentialy wich occurs as a result of reinforced practice*, yaitu suatu perubahan kemampuan bereaksi yang relatif langgeng sebagai hasil praktik yang diperkuat. Dalam definisi ini terdapat empat istilah yang esensial dan perlu disoroti untuk memahami proses belajar, yakni:

1) *Relatively permanent*, yang secara umum menetap

Konotasinya bahwa perubahan yang bersifat sementara seperti perubahan karena mabuk, lelah, jenuh dan perubahan karena kematangan fisik tidak termasuk belajar.

2) *Response potentiality*, kemampuan bereaksi

Artinya menunjukkan pengakuan terhadap adanya belajar dengan kinerja hasil-hasil belajar. Hal ini merefleksikan keyakinan bahwa belajar itu merupakan peristiwa hipotesis yang dapat dikenali melalui perubahan kinerja akademik yang dapat diukur.

3) *Rainforment*, yang diperkuat

Konotasinya ialah bahwa kemajuan yang didapat dari proses belajar mungkin akan musnah apabila tidak diberi penguatan

4) *Practice*, praktik atau latihan

Menunjukkan bahwa proses belajar itu membutuhkan latihan yang berulang-ulang untuk menjamin kelestarian kinerja akademik yang telah dicapai peserta didik.

Membahas tentang belajar, tidak akan pernah ada akhirnya, karena belajar hanya sebuah tuntutan sepihak, melainkan kebutuhan semua orang. Menurut Suci (2011) mengemukakan bahwasanya belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan. Belajar yang dialami oleh peserta didik akan lebih berkesan dan bermakna jika peserta didik mengalami langsung proses pembelajaran. Belajar yang dialami oleh peserta didik sebenarnya adalah proses yang di dalamnya ada stimulus yang diberikan oleh pendidik sehingga menghasilkan respon sesuai yang diharapkan dalam tujuan pembelajaran.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas yang mengemukakan tentang pengertian belajar, maka dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan sebuah proses perubahan perilaku yang terjadi bukan pada peserta didik secara sadar, yang terjadi tidak secara instan atau cepat melainkan butuh proses, yang melibatkan semua aspek yang mampu menunjang kesuksesan suatu belajar. Baik itu, aspek dari dalam peserta didik sendiri atau pun dari luar. Sehingga, dengan adanya berbagai aspek yang menunjang kesuksesan belajar, tujuan dari pembelajaran pun akan tercapai.

2.1.2 Pengertian Pembelajaran

Setiap peserta didik mempunyai tingkat kemampuan yang berbeda-beda, sehingga dibutuhkan strategi belajar yang efektif dan efisien dalam kegiatan pembelajaran. Sebagaimana, agar kegiatan pembelajaran yang diharapkan dapat terwujud maka diperlukan pendekatan dengan multi-strategi dan multi-media. Proses pembelajaran yang diterapkan sesuai dengan kondisi ideal akan berdampak baik terhadap kualitas kemampuan peserta didik. Akhirnya tujuan pembelajaran pun akan tercapai.

Sebagaimana, perlu kita ketahui bahwa pembelajaran adalah suatu konsep dari dua dimensi kegiatan (belajar dan mengajar) yang harus direncanakan dan diaktualisasikan, serta diarahkan pada pencapaian tujuan atau penguasaan sejumlah kompetensi dan indikatornya sebagai gambaran hasil belajar. Pada dasarnya pembelajaran merupakan kondisi eksternal dalam

kegiatan belajar sebagaimana guru mampu mengkondisikan peserta didik untuk belajar. Sehingga, pembelajaran akan terlaksana dengan maksimal jika pendidik memiliki perencanaan yang jelas dalam kegiatan pembelajaran.

Tabel 2.1 Konsep dan Sudut Pandang Pembelajaran

Konsep	Sudut pandang
Belajar (<i>Learning</i>)	Peserta didik/ pembelajaran
Mengajar (<i>teaching</i>)	Pendidik/pengajar
Pembelajaran (<i>intruction</i>)	Interaksi antara peserta didik, pendidik dan media/sumber belajar

(Majid, 2013)

Sedangkan pembelajaran merupakan hasil dari memori, kognisi dan metakognisi yang berpengaruh terhadap pemahaman. Hal inilah yang terjadi ketika seseorang sedang belajar dan kognisi ini juga sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran tidak hanya berlangsung dalam lingkungan kelas. Akan tetapi, lebih dari itu, pembelajaran bisa terjadi dimana saja dan kapan saja.

Hampir senada dengan pendapat di atas, Arikunto (2012) berpendapat bahwa pembelajaran merupakan suatu sistem, yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan satu sama lain. Komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode dan evaluasi. Agar pembelajaran berlangsung secara efektif dan efisien maka pendidik harus berpikir kreatif dan inovatif dalam menerapkan komponen-komponen tersebut dalam pembelajaran. Pada akhirnya, peserta didik akan merasa senang dan berantusias ketika pembelajaran berlangsung.

2.1.3 Media Pembelajaran

Media adalah suatu ekstensi manusia yang memungkinkannya memengaruhi orang lain yang tidak mengadakan kontak langsung dengannya.

Dalam arti sempit media pembelajaran hanya meliputi media yang dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran yang terencana. Sedangkan dalam arti luas, media pembelajaran tidak hanya meliputi media komunikasi elektronik yang kompleks, tetapi juga bentuk sederhana, seperti slide, foto, diagram buatan guru, objek nyata, dan kunjungan ke luar kelas. Dalam usaha memanfaatkan media sebagai alat bantu, Edgar Dale mengadakan klasifikasi menurut tingkat dari yang paling kongkrit ke yang paling abstrak, klasifikasi ini dikenal dengan “kerucut pengalaman”.



Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman

Gambar diatas dapat kita lihat bahwa pengetahuan akan semakin abstrak apabila pesan yang disampaikan melalui kata verbal. Hal ini memungkinkan akan terjadinya verbalisme. Artinya siswa hanya mengetahui

tentang kata tanpa memahami dan mengerti makna yang terkandung didalamnya. Hal ini akan menyebabkan miskonsepsi pada siswa. Media pembelajaran dapat memberikan beberapa manfaat yaitu, bahan yang disajikan menjadi jelas maknanya bagi siswa dan tidak bersifat verbalistik, metode pembelajaran lebih bervariasi, siswa menjadi lebih aktif melakukan beragam aktivitas, dan pembelajaran lebih menarik, serta mengatasi keterbatasan ruang (Tiyanto, 2009). Secara umum media mempunyai kegunaan; (1), memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis; (2), mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga dan daya indera; (3), menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar; (4), memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya; (5), memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.

Selain itu, kontribusi media pembelajaran menurut Yusuf (2013) yaitu; (1), penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar; (2), pembelajaran dapat lebih menarik; (3), pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar; (4), waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek; (5), kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan; (6), proses pembelajaran dapat berlangsung kapanpun dan dimanapun diperlukan, (7), sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan; (8), peran guru berubah kearah positif. Menurut Donald T. Tostu dan John R. Ball, media dapat dibagi menjadi beberapa kelompok

berdasarkan bentuk penyampaian informasi yang disebut sebagai penyaji, yaitu sebagai berikut; (1), kelompok satu (media grafis, bahan cetak, dan gambar diam); (2), kelompok dua (media proyeksi diam); (3), kelompok tiga (media audio); (4) kelompok empat (media audio visual diam); (5), kelompok lima (film/*motion pictures*); (6), kelompok enam (televise); (7) media objek (replika, alat peraga); (8), media interaktif (simulator, laboratorium bahasa).

2.1.4 *Virtual Laboratory*

a. Pengertian *Virtual Laboratory*

Pembelajaran dapat dilakukan di ruang kelas dan di laboratoroium. (Sjahrir, 2012) mendefikasi laboratorium sebagai : (1) tempat yang dilengkapi untuk eksperimental studi dalam ilmu pengetahuan atau untuk pengujian atau analisa; tempat memberikan kesempatan untuk bereksperimen, pengamatan, atau praktek dalam bidang studi atau (2) periode akademis disisihkan untuk laboratorium bekerja.

Laboratorium dapat dikelompokkan sebagai laboratorium nyata, laboratorium pemodelan dan laboratorium virtual. Sebuah laboratorium virtual (*virtual laboratory*) menurut perspektif pengguna didefinisikan sebagai lingkungan yang interaktif untuk menciptakan dan melakukan eksperimen simulasi atau taman bermain untuk bereksperimen. Ini terdiri dari *domain dependent* yang berupa program simulasi, unit esperimental disebut objek yang mencangkup *file data*, alat yang beroperasi pada benda-benda dan buku

referensi. Jika konsep dan penggunaan alat-alat sudah dipahami, pengguna bisa mengembangkan laboratorium dengan menambahkan objek-objek baru dan menciptakan eksperimen baru (Perkins, 2006)

Komponen *virtual laboratory* menurut Syaifulloh (2014) sebagai perangkat pembelajaran elektronik dengan menggunakan simulasi komputer.

Virtual laboratory merupakan media yang digunakan untuk membantu memahami suatu pokok bahasan dan dapat memberikan solusi atas keterbatasan atau ketiadaan perangkat laboratorium. *Virtual laboratory* merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mendukung sistem praktikum yang berjalan secara konvensional. Diharapkan dengan adanya *virtual laboratory* ini dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik khususnya untuk melakukan praktikum baik melalui atau tanpa akses internet sehingga peserta didik tersebut tidak perlu hadir untuk melakukan praktikum di ruang laboratorium. Hal ini menjadi pembelajaran efektif karena peserta didik dapat belajar sendiri secara efektif tanpa bantuan instruktur ataupun asisten seperti sistem yang berjalan. Dengan format tampilan pada web dapat membantu peserta didik untuk mengikuti praktikum secara mandiri (Yusuf, 2013).

b. Manfaat *Virtual Laboratory*

Ada beberapa manfaat dari *virtual laboratory* diantaranya :

- 1) Tidak memerlukan ruang, peralatan-peralatan laboratorium dan bahan-bahan yang digunakan tentunya tidak mahal harganya.

- 2) Peralatan-peralatan praktikum dengan harga yang mahal atau tidak dimiliki pada laboratorium fisik dapat digantikan.
- 3) Lebih efisien dan lebih ekonomis karena tidak memerlukan biaya yang besar.
- 4) Dapat diakses dimana saja, kapan saja baik *online* ataupun *offline*
- 5) Interaktif, peserta didik dapat melakukan praktikum sebagaimana yang dilakukan pada laboratorium fisik dengan visual yang menarik.

Dengan *virtual laboratory*, peserta didik bisa lebih leluasa secara mandiri melakukan praktikum tanpa bimbingan guru secara langsung. Praktikum juga dapat dilaksanakan walaupun alat-alat di laboratorium fisik tidak tersedia atau kurang memadai. Terkadang guru beranggapan jika tidak ada alat yang tersedia maka praktikum lebih baik tidak dilaksanakan. Namun sekarang dengan adanya *virtual laboratory* tidak ada alasan bagi guru untuk tidak melaksanakan kegiatan praktikum sehingga kompetensi kerja ilmiah peserta didik dapat tercapai.

c. Kendala dalam Penggunaan *Virtual Laboratory*

Ada beberapa hambatan dalam *virtual laboratory*

- 1) Kurangnya interaksi nyata yang terjadi antara hardware, peralatan *virtual laboratory*, instruktur (guru) dan pengguna (peserta didik)
- 2) Membutuhkan komputer dengan spesifikasi yang tinggi

3) Membutuhkan staff khusus, instruktur (guru) dan ahli bidang kurikulum untuk mendesain produk *virtual laboratory*, terutama program simulasi di dalamnya

4) Kurangnya keterampilan sosial yang diperoleh di dalam *virtual laboratory* dibandingkan laboratorium rill.

d. Komponen-komponen dari *Virtual Laboratory*

Komponen-komponen dari *virtual laboratory* adalah sebagai berikut:

1) Set laboratorium dan peralatan-peralatannya (*The Lab Sets and Equipments*)

Virtual laboratory adalah pengembangan dari laboratorium tradisional itu sendiri. Keberadaan laboratorium tradisional sangat diperlukan. Keterbatasan alat dan sumber daya dapat digantikan dengan *virtual laboratory*. *Virtual laboratory* menampilkan peralatan seperti pada laboratorium tradisional tetapi dalam bentuk simulasi, sehingga ada beberapa keterampilan yang dilakukan dalam laboratorium tradisional yang tidak dapat terlaksana dalam kegiatan *virtual laboratory*.

2) Perangkat komputer (*Computer Devices*)

Virtual laboratory dapat terprogram dalam komputer secara parsial maupun secara jaringan local maupun ataupun jaringan internet, sehingga peserta didik dapat bekerja secara langsung. Ketika peserta didik tidak dapat bekerja secara bersama-sama dalam suatu jaringan,

peserta didik tetap dapat mengakses *virtual laboratory* dimana saja dan kapan saja.

3) Jaringan komunikasi dan perangkat keras yang terkait
(*Communication Network and The Related Hardware*)

Ketika melakukan kegiatan percobaan atau eksperimen secara elektronik, semua set peralatan yang dibutuhkan harus dirangkai di dalam program yang sudah terhubung di dalam computer. Simulasi praktikum dapat terlaksana apabila program *virtual laboratory* sudah terinstall di dalam computer yang akan digunakan, sehingga peserta didik dapat melakukan praktikum dan mendapatkan data yang terkait dengan konsep yang dipelajari.

4) Program-program *virtual laboratory* (*The Program Of The Virtual Laboratory*)

Program *virtual laboratory* berisi tentang simulasi-simulasi praktikum yang dirancang oleh para profesional. Program *virtual laboratory* ini sudah dikemas dalam bentuk yang menarik dan atraktif sehingga dapat memotivasi peserta didik untuk melakukan serangkaian percobaan secara utuh. Tampilan media di dalam *virtual laboratory* dirancang dengan teknik animasi, video dan gambar tiga dimensi.

5) Kerjasama antara program dan manajemen (*Cooperation Programs and Management*)

Program terfokus pada metode-metode pengelolaan dan penggunaan laboratorium yang memudahkan pengguna, baik peserta didik maupun peneliti. Setiap pengguna yang melakukan praktikum dapat menentukan sendiri jenis praktikum maupun alat-alat yang diperlukan untuk menunjang pencapaian tujuan praktikum. Antar pengguna dalam waktu yang bersamaan dapat melakukan praktikum yang berbeda.

6) Staf teknis (*Technical Staff*)

Penggunaan *virtual laboratory* secara *online* akan membantu tim teknis dalam mengevaluasi efektivitas dan efisiensi penggunaan program dalam menunjang pembelajaran dengan penggunaan *virtual laboratory*.

2.1.5 Model Pembelajaran Inkuiri (*Inquiry*)

Model pembelajaran inkuiri merupakan salah satu model yang dapat mendorong siswa aktif dalam pembelajaran. Yulianingsih (2013) menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri adalah kegiatan pembelajaran dimana siswa didorong untuk belajar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip dan guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan siswa menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri. strategi pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara

kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Pembelajaran inkuiri dirancang untuk mengajak siswa secara langsung ke dalam proses ilmiah kedalam waktu yang relatif singkat. Hasil penelitian Camenzuli (2014) menunjukkan bahwa latihan inkuiri dapat meningkatkan pemahaman sains, produktif dalam berpikir kreatif, dan siswa menjadi terampil dalam memperoleh dan menganalisis informasi.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada keaktifan siswa untuk memiliki pengalaman belajar dalam menemukan konsep-konsep materi berdasarkan masalah yang diajukan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta, tetapi hasil dari temuan sendiri. Dalam hal ini, guru harus selalu merancang kegiatan yang merujuk pada kegiatan menemukan, apapun materi yang diajarkan.

Sasaran utama kegiatan pembelajaran adalah keterlibatan siswa secara maksimal dalam proses kegiatan belajar, keterarahan kegiatan secara logis dan sistematis pada tujuan pembelajaran dan mengembangkan sikap percaya pada diri siswa tentang apa yang ditemukan dalam proses inkuiri. Kondisi umum yang merupakan syarat timbulnya kegiatan inkuiri bagi siswa adalah; (1), aspek sosial di kelas dan suasana terbuka yang mengundang siswa berdiskusi; (2), inkuiri berfokus pada hipotesis; (3), penggunaan fakta sebagai evidasi

(informasi,fakta). Untuk menciptakan kondisi tersebut, peranan guru adalah sebagai berikut :

- a. Motivator, memberi rangsangan agar siswa aktif dan bergairah berpikir
- b. Fasilitator, menunjukkan jalan keluar jika siswa mengalami kesulitan
- c. Penanya, menyadarkan siswa dar kekeliruan yang mereka buat
- d. Administrator, bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan kelas
- e. Pengarah, memimpin kegiatan siwa untuk mencapai tujuan yang diharapkan
- f. Manajer, mengelola sumber belajar, waktu dan organisasi kelas
- g. *Rewader*, memberi penghargaan pada prestasi yang dicapai siswa.

Menurut Eggen & Kauchak (1996), tahapan pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Tahap Pembelajaran Inkuiri

No.	Fase	Perilaku Guru
1.	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah dituliskan di papan tulis. Guru membagi siswa dalam kelompok
2.	Membuat hipotesis	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan.

No.	Fase	Perilaku Guru
3.	Merancang percobaan	Guru memberi kesempatan pada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah percobaan.
4.	Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan.
5.	Mengumpulkan dan menganalisis data	Guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul.
6.	Membuat kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan.

Kelebihan model pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut :

- a. *Real life skills*, siswa belajar tentang hal-hal penting namun mudah dilakukan, siswa didorong untuk ‘melakukan’ bukan hanya ‘duduk, diam dan mendengarkan’
- b. *Open-ended topic*: tema yang dipelajari tidak terbatas, bisa bersumber dari mana saja; buku pelajaran, pengalaman siswa/guru, internet, televisi, radio, dan seterusnya. Siswa akan belajar lebih banyak
- c. Intuitif, imajinatif, inovatif: siswa belajar dengan mengerahkan seluruh potensi yang mereka miliki, mulai dari kreativitas hingga imajinasi. Siswa akan menjadi belajar aktif, *out of the box*, siswa akan belajar karena mereka membutuhkan, bukan sekadar kewajiban

- d. Peluang melakukan penemuan: observasi dan eksperimen, siswa memiliki peluang besar untuk melakukan penemuan. Siswa akan segera mendapatkan hasil dari materi atau topic yang mereka pelajari.

Menurut Bruner yang merupakan seorang psikolog dari *Harvard University* di Amerika Serikat juga menegaskan metode inkuiri memiliki kelebihan sebagai berikut; (1) siswa akan memahami konsep-konsep dasar dan ide-ide baik; (2) membantu dalam menggunakan daya ingat dan transfer pada situasi-situasi proses belajar yang baru; (3) mendorong siswa untuk berpikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri; (4) memberikan kepuasan yang bersifat intrinsik; (5) situasi proses belajar menjadi lebih merangsang. (Khoirul Anam, 2016 : 15-16).

Menurut Gulo menyatakan bahwa kemampuan yang diperlukan untuk melaksanakan pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut.

- a. Mengajukan Pertanyaan atau Permasalahan.

Kegiatan inkuiri dilaksanakan ketika pertanyaan atau permasalahan diajukan. Untuk meyakinkan pertanyaan sudah jelas, pertanyaan tersebut dituliskan dipapan tulis, kemudian siswa diminta untuk merumuskan hipotesis.

- b. Merumuskan Hipotesis.

Hipotesis adalah jawaban sementara atas pertanyaan atau solusi permasalahan yang dapat diuji dengan data. Untuk memudahkan proses ini, guru menanyakan kepada siswa gagasan mengenai

hipotesis yang mungkin. Dari semua gagasan yang ada, dipilih salah satu hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang diberikan.

c. Mengumpulkan Data

Hipotesis digunakan untuk menuntun proses pengumpulan data. Data yang dihasilkan dapat berupa tabel, matrik, atau grafik.

d. Analisis Data

Siswa bertanggung jawab menguji hipotesis yang telah dirumuskan dengan menganalisis data yang telah diperoleh. Faktor penting dalam menguji hipotesis adalah pemikiran ‘benar’ atau ‘salah’. Setelah memperoleh kesimpulan dari data percobaan, siswa dapat menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Bila ternyata hipotesis itu salah atau ditolak, siswa dapat menjelaskan sesuai dengan proses inkuiri yang telah dilakukannya.

e. Membuat Kesimpulan

Langkah penutup dari pembelajaran inkuiri adalah membuat kesimpulan sementara berdasarkan data yang diperoleh siswa.

2.1.6 Hukum Ohm

Hukum Ohm pertama kali ditemukan oleh seorang ilmuwan berkebangsaan Jerman George Simon Ohm pada tahun 1828. Simon Ohm menemukan hubungan antara besarnya tegangan dan kuat arus listrik yang mengalir pada suatu rangkaian listrik. Selanjutnya penemuan tersebut

dinamakan Hukum Ohm dengan bunyi “*Besarnya Arus pada sebuah Penghantar berbanding lurus dengan Tegangan dan berbanding terbalik dengan Hambatannya*”

$$\frac{V}{I} = \text{konstanta} \dots \dots \dots (1)$$

Konstanta yang menyatakan perbandingan antara tegangan dan arus oleh Ohm dinyatakan sebagai hambatan yang dimiliki oleh penghantar dan diberi simbol R. Jadi, persamaan 1 dapat ditulis menjadi :

$$\frac{V}{I} = R \dots \dots \dots (2)$$

atau

$$V = IR \dots \dots \dots (3)$$

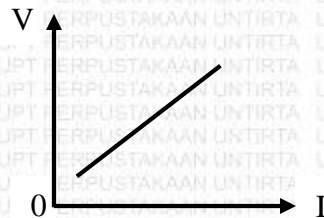
Keterangan :

V = tegangan (volt, V)

I = arus (amper, A)

R = hambatan penghantar (ohm, Ω)

Hubungan antara tegangan V dan arus I, sebagaimana dinyatakan dalam Hukum Ohm, dapat dinyatakan dengan diagram V-I. Karena hubungan antara V dengan I linear maka diagram V-I cenderung garis lurus, seperti dilukiskan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Grafik Hubungan antara V dan I (Giancoli, 2014)

Penerapan Hukum Ohm dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut :

a. Penggunaan alat-alat listrik seperti lampu, TV, kulkas dan sebagainya harus disesuaikan dengan tegangan

b. Bila ada listrik diberi tegangan yang lebih kecil dari tegangan yang seharusnya, arus akan mengecil sehingga alat tidak bekerja dengan normal (misalnya lampu redup)

c. Contoh :

- 1) Lampu padam karena tegangan lampu yang dibutuhkan 4,5 V sedangkan tegangan dari baterai 1,5 V
- 2) Lampu redup karena tegangan yang dibutuhkan 4,5 V sedangkan tegangan dari baterai 3 V sehingga kekurangan tegangan
- 3) Lampu menyala terang karena tegangan lampu yang dibutuhkan 4,5 V sama dengan tegangan dari baterai 4,5 V
- 4) Lampu menyala sangat terang karena tegangan yang dibutuhkan lampu 4,5 V sedangkan dari baterai 6 V sehingga tegangan melebihi lampu. Akibatnya lampu cepat mati atau putus.

2.1.7 Komponen-komponen Elektronika

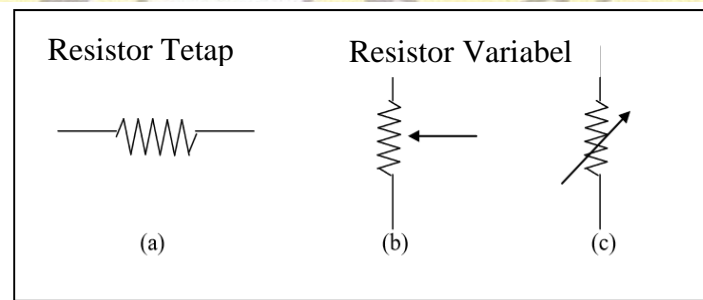
1. Komponen Pasif

Komponen pasif adalah komponen elektronika yang dalam pengoperasiannya tidak memerlukan sumber tegangan atau sumber arus

tersendiri. Adapun yang termasuk komponen pasif salah satunya adalah resistor :

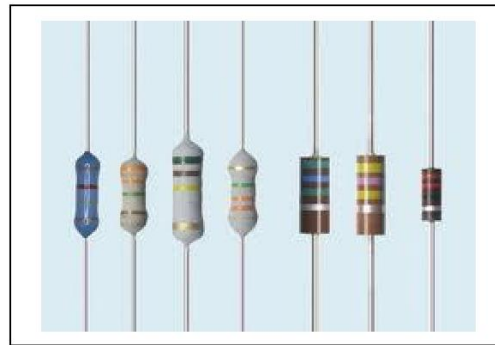
- Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk membatasi arus yang mengalir pada sebuah rangkaian. Resistor memiliki satuan “Ohm” atau dilambangkan dengan “ Ω ”. Simbol resistor dapat dilihat pada Gambar 2.3. Pada dasarnya, resistor dibagi menjadi dua jenis, yaitu “*Resistor Tetap dan Resistor Variabel*”.



Gambar 2.3 Simbol Resistor (Giancoli, 2014)

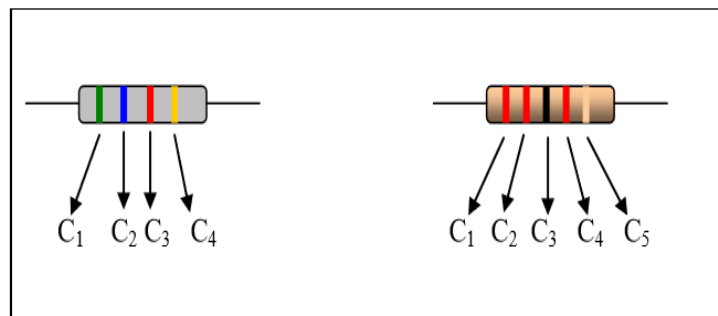
Resistor tetap adalah resistor yang nilai hambatannya tetap dan tidak dapat diubah-ubah nilainya. Resistor tetap memiliki kemampuan daya, yang disebut Watt. Besar kecilnya kemampuan resistor untuk dilewati arus tergantung dari bahan pembuat resistor itu sendiri. Resistor berdaya kecil (di bawah 2 Watt) terbuat dari bahan karbon, sedangkan resistor yang bekerja pada daya besar (2 Watt–50 Watt) terbuat dari kawat nikelin. Bentuk fisik resistor tetap dapat dilihat pada Gambar 2.4. di bawah ini.



Gambar 2.4 Bentuk Fisik Resistor Tetap (Giancoli, 2014)

Resistor karbon memiliki kode warna yang melingkar seperti cincin pada fisiknya. Warna-warna yang melingkar tersebut merupakan kode-kode untuk mengetahui nilai “resistansi” pada resistor tanpa melakukan pengukuran dengan Ohmmeter. Kode warna yang diberikan merupakan standart pabrik yang dikeluarkan oleh EIA (*Electronic Industries Association*). Untuk mengetahui nilai resistansi pada resistor, (lihat contoh pada Gambar.2.5.) dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Kenali warna-warna cincin pada resistor.



Gambar 2.5 Kode Warna pada Resistor Karbon (Giancoli, 2014)

- Baca warna – warna cincin sesuai table kode warna resistor

Tabel 2.3 Kode Warna dalam Resistor

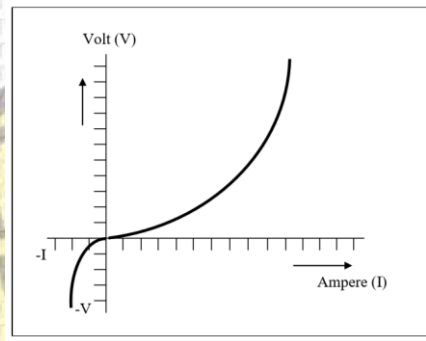
Kode warna	Cincin I	Cincin II	Cincin III	Cincin IV	Cincin V
Hitam	-	0			
Coklat	1	1	1		
Merah	2	2	2	0	1%
Orange	3	3	3	00	2%
Kuning	4	4	4	000	
Hijau	5	5	5	0000	
Biru	6	6	6	00000	
Ungu/Violet	7	7	7	000000	
Abu-abu	8	8	8	0000000	
Putih	9	9	9	00000000	
Emas	-	-	-	0,1	5 %
Perak	-	-	-	0.01	10 %
Tak berwarna	-	-	-		20 %

(Giancoli, 2014)

1) Resistor tidak Tetap (Variabel)

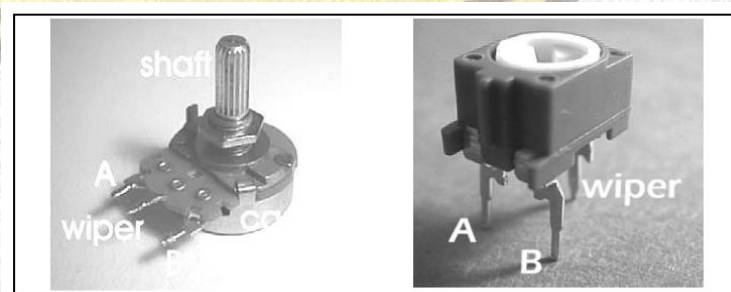
Resistor tidak tetap (R. Variabel) adalah resistor yang nilai hambatannya dapat diubah-ubah sesuai dengan kebutuhan dengan besar hambatan 0 Ohm sampai dengan nilai maksimal hambatan yang tertera pada resistor variabel tersebut. Resistor variabel memiliki kemampuan daya yang relative lebih kecil dibandingkan dengan resistor tetap. Hal ini karena resistor Variabel terbuat dari serbuk karbon. Resistor yang nilai resistansinya tidak tetap konstan untuk berbagai arus yang berbeda dikenal juga dengan istilah “ Resistor tak Linier”. Resistor semacam ini merupakan fungsi arus yang mengalir di dalamnya. Salah satu contoh sederhana untuk resistor semacam itu adalah LDR (*Light Dependent*

Resistor). Karakteristik Tegangan–Arus untuk resistor tak–linier dapat dilihat pada Gambar. 2.6 di bawah ini



Gambar 2.6 Karakteristik Tegangan-Arus Resistor Tak Linier (Giancoli, 2014)

Dari Gambar 2.6 disitu tampak bahwa grafiknya bukan lagi merupakan sepotong garis lurus. Karena R tidak konstan, analisis rangkaian yang mengandung resistor semacam itu menjadi lebih rumit. Resistor tidak tetap (variabel) ada beberapa jenis sesuai dengan fungsinya, diantaranya adalah ; Potensiometer, Tripot, LDR, NTC, PTC. Bentuk fisik dari masing–masing resistor tidak tetap diperlihatkan pada Gambar 2.7.



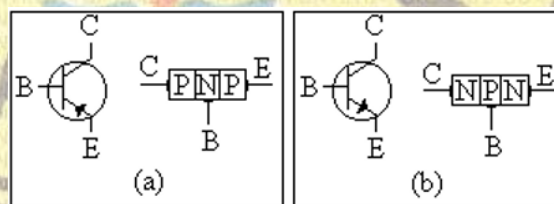
Gambar 2.7 Karakteristik Tegangan-Arus Resistor Tak Linier (Giancoli, 2014)

2. Komponen Aktif

Komponen aktif adalah komponen elektronika yang dalam pengoperasiannya memerlukan sumber arus atau sumber tegangan tersendiri. Adapun yang termasuk komponen aktif salah satunya adalah transistor :

- Transistor

Transistor memiliki dua jenis yaitu: Transistor Bipolar dan Transistor Unipolar. Transistor Bipolar adalah transistor yang memiliki dua persambungan kutub (seperti pada gambar 1). Transistor Unipolar adalah transistor yang hanya memiliki satu buah persambungan kutub (seperti pada gambar 2). Transistor biasa terdiri dari 3 buah kaki yang masing-masing diberi nama: emitor, basis dan kolektor. Transistor bipolar dapat diibaratkan dengan dua buah dioda yang tergambar pada Gambar 2.8 Simbol Transistor.



Gambar 2.8 Simbol Transistor.

2.1.8 Kontruksi Konsepsi Siswa dalam Pembelajaran

Menurut Sunarto (2009) konstruksi berarti sifat membangun dalam konteks filsafat pendidikan. Hal ini berarti suatu upaya membangun tata

susunan pembelajaran agar siswa dapat membangun konsep sebuah materi yang diserap. Konstruktivisme merupakan landasan berfikir (filosofi) pembelajaran kontekstual yaitu bahwasanya pengetahuan dibangun oleh siswa itu sendiri sedikit demi sedikit yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep atau kaidah yang siap diambil dan diingat, akan tetapi siswa harus membangun pengetahuan itu sendiri dan memberikan makna melalui pengalaman nyata.

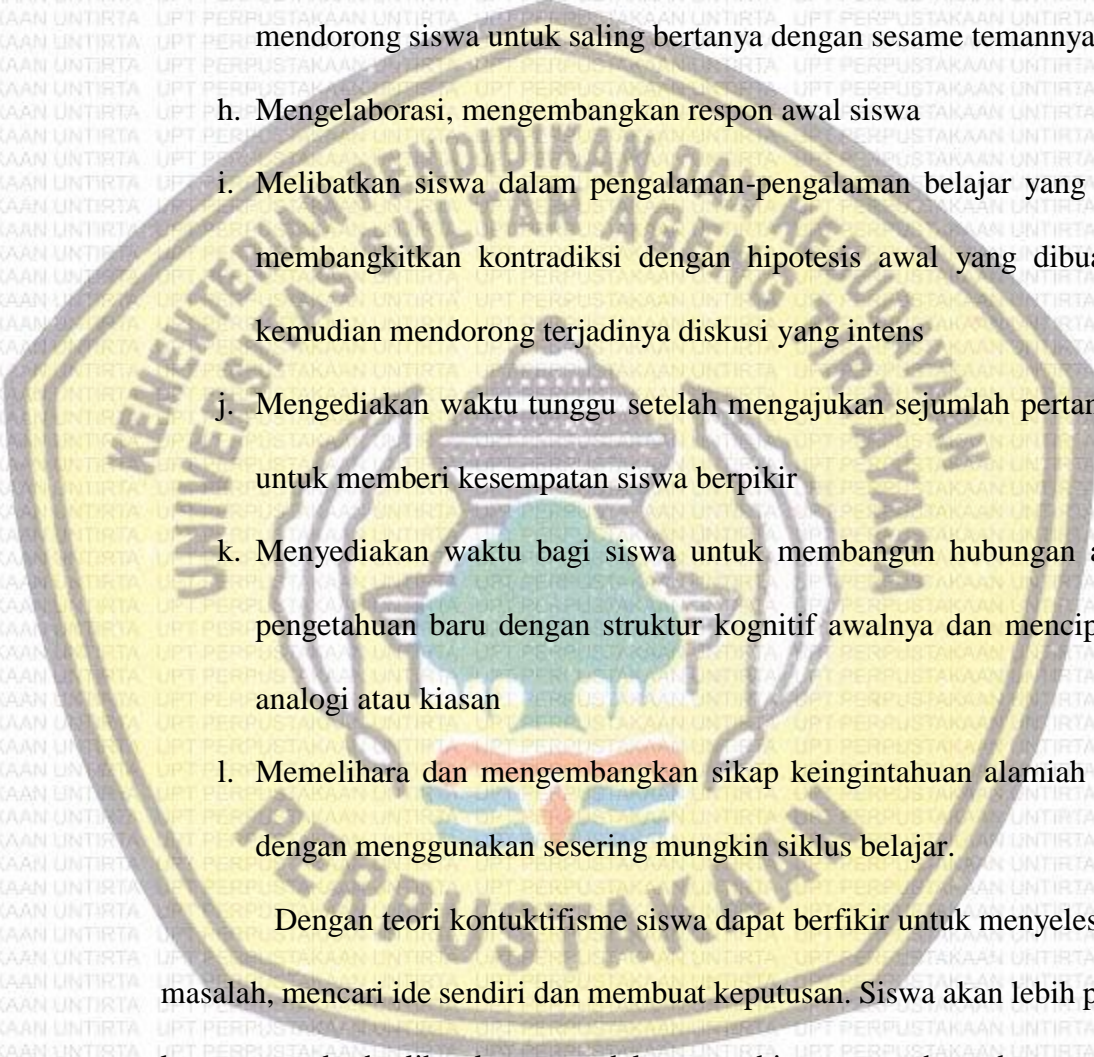
Konstruksi konsepsi yaitu mendorong siswa untuk menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak sesuai lagi bagi siswa agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus belajar memecahkan masalah, mengamati dan dapat menemukan ide-ide mereka sendiri dalam pandangan konstruktivis, strategi memperoleh lebih diutamakan dari beberapa banyak siswa memperoleh dan mengingat pengetahuan.

Belajar dapat diartikan sebagai perubahan pada individu yang terjadi melalui pengalaman dan bukan karena pertumbuhan atau perkembangan tubuhnya atau karakteristik seseorang sejak lahir. Secara sederhana Dewi (2013), mendefinisikan belajar sebagai proses menciptakan hubungan antara sesuatu (pengetahuan) yang baru. Kemudian pendapat ini senada dengan Faizah (2013) menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses aktif dimana siswa membangun (mengkonstruksi) pengetahuan baru berdasarkan pada pengalaman/pengetahuan yang sudah dimiliki.

Lima penekanan dalam teori belajar konstruktivisme yaitu; (1), peran aktif siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan secara bermakna; (2), pentingnya membuat kaitan antara gagasan dalam pengkonstruksian secara bermakna; (3), mengaitkan antara gagasan dengan informasi baru yang diterima; (4), pengetahuan tidak dapat diperoleh secara pasif, tetapi secara aktif oleh struktur kognitif siswa; (5), fungsi kognisi bersifat adaptif dan membantu pengorganisasian skema melalui pengalaman nyata anak.

Prinsip dasar dari konstruktivisme yang harus dipegang oleh pengajar adalah bahwa siswa lebih baik belajar dengan berbuat (*learning by doing*) daripada belajar dengan mengamati. Terdapat 12 prinsip pokok dalam praktik pembelajaran konstruktivis yang meliputi :

- a. Mendorong dan menerima otonomi dan inisiatif siswa
- b. Menggunakan data kasar dan data primer bersama-sama dengan bahan-bahan manipulatif, interaktif dan fisik
- c. Dalam perencanaan pembelajaran, guru menggunakan istilah kognitif seperti klasifikasi, analisis, dan menciptakan/membentuk/membangun
- d. Menyertakan respon siswa untuk mendorong pembelajaran, mengubah strategi pembelajaran, dan mengubah isi (pokok bahasan)
- e. Menggali pemahaman siswa tentang konsep-konsep sebelum para siswa melakukan praktik saling berbagi (*sharring*) pemahamannya
- f. Mendorong siswa agar terlibat aktif dalam dialog, baik dengan guru maupun dengan sesama siswa

- 
- g. Mendorong timbulnya sikap inkuiri (menemukan, menyelidiki) siswa dengan jalan bertanya tentang sesuatu yang menuntut berpikir kritis dan mendalam, pertanyaan berujung terbuka (*open-ended question*) dan mendorong siswa untuk saling bertanya dengan sesama temannya
 - h. Mengelaborasi, mengembangkan respon awal siswa
 - i. Melibatkan siswa dalam pengalaman-pengalaman belajar yang dapat membangkitkan kontradiksi dengan hipotesis awal yang dibuatnya, kemudian mendorong terjadinya diskusi yang intens
 - j. Mengediakan waktu tunggu setelah mengajukan sejumlah pertanyaan, untuk memberi kesempatan siswa berpikir
 - k. Menyediakan waktu bagi siswa untuk membangun hubungan antara pengetahuan baru dengan struktur kognitif awalnya dan menciptakan analogi atau kiasan
 - l. Memelihara dan mengembangkan sikap keingintahuan alamiah siswa dengan menggunakan sesering mungkin siklus belajar.

Dengan teori kontuktifisme siswa dapat berfikir untuk menyelesaikan masalah, mencari ide sendiri dan membuat keputusan. Siswa akan lebih paham karena mereka terlibat langsung dalam membina pengetahuan baru, mereka akan lebih paham dan mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari dan dalam berbagai situasi yang ada.

2.2 Kerangka Berfikir

Pembelajaran Fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi peserta didik. Pembelajaran diarahkan untuk mencari tahu sehingga membantu peserta didik untuk memperoleh pengalaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Pemberian pengalaman langsung serta proses mencari tahu dan praktik dalam kehidupan sehari-hari yang dimaksud disini sangatlah efektif pelaksanaannya jika pembelajaran dilakukan melalui kegiatan praktikum. Praktik laboratorium adalah salah satu cara yang ditempuh untuk mencapai tujuan ini. Praktikum fisika memberikan kesempatan alami kepada peserta didik untuk belajar melakukan suatu percobaan dan menganalisa data yang diperoleh sesuai dengan tujuan percobaan yang dilakukan.

Dalam pengembangan minat dan prestasi belajar fisika masih menjadi perhatian sekolah. Suparna (2008) memaparkan kebanyakan siswa mengatakan fisika itu menakutkan, sulit dipelajari, banyak hitungan dan rumus. Keingintahuan siswa dalam belajar fisika pada dasarnya besar dan dapat dipupuk dengan proses pembelajaran yang mendukung terciptanya minat pada fisika. namun, apabila media pembelajaran yang dipakai masih kurang memfasilitasi keingintahuan siswa maka kemungkinan keingintahuan siswa tersebut akan terkikis dan hilang. Keasyikan dalam mempelajari konsep-konsep fisika akan hilang. Proses pembelajaran fisika terutama pada praktikum fisika jarang dilakukan secara maksimal dikarenakan berbagai kendala salah satunya

kurangnya sarana dan prasarana alat KIT yang dapat membantu berjalannya praktikum fisika dalam laboratorium.

Model pembelajaran yang dapat membangun konsep belajar siswa adalah model pembelajaran *inquiry* dengan dibantu media pembelajaran *Virtual Physics Laboratory* untuk proses pengajarannya. Penggunaan model pembelajaran ini dapat menjadikan siswa aktif dalam pembelajaran, serta siswa mampu menemukan informasi secara langsung dan memahami konsep secara mandiri dan jelas. Keberhasilan guru dalam menerapkan *Virtual Physics Laboratory* bergantung pada kemampuan guru dalam mentransformasikan pesan kepada siswa.



Tuntutan kebutuhan akan simulasi virtual fisika materi hukum Ohm sebagai alat bantu dalam pembelajaran fisika

Perlu dikembangkan

Menampilkan percobaan materi hukum ohm

Simulasi virtual materi hukum ohm (Website)

Konsep Fisika materi hukum Ohm

Model pembelajaran *Inquiry*

Level konstruksi konsepsi dan tingkat konstruksi konsepsi

Scientific Knowledge

Penerapan *Virtual Physics Laboratory (VPL)* pada konsep Hukum Ohm berbasis *inquiry* untuk konstruksi konsepsi”

Gambar 2.9 Kerangka Penelitian yang dikembangkan (Sumber : Peneliti, 2017)

BAB 3

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode *Pre-Experimental Designs (Nondesigns)*. Hal ini dikarenakan dalam penelitian eksperimen ada perlakuan (*treatment*), sehingga metode penelitian eksperimen ini digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Selain itu, menurut Sugiyono (2014:72) dalam bidang fisika, penelitian-penelitian dapat menggunakan desain eksperimen karena variabel-variabel dapat dipilih dan variabel-variabel lain dapat mempengaruhi proses eksperimen itu dapat dikontrol secara ketat.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kontruksi konsepsi setelah penerapan *Virtual Physics Laboratory* menggunakan *website* pada konsep Hukum Ohm dengan menggunakan model *inquiry*, tanpa dibandingkan dengan kelas kontrol. Dengan demikian desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest-posttest design* yaitu dengan memberikan *pretest* kemudian memberikan perlakuan secara sengaja dan sistematis terhadap satu kelompok kelas yaitu berupa penerapan *Virtual Physics Laboratory* menggunakan *website* berbasis model pembelajaran *inquiry* pada pembelajaran fisika konsep Hukum Ohm, pada akhir pembelajaran dilakukan penilaian berupa

posttest. Maka hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, dengan membandingkan keadaan sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan.

Desain penelitian ini dapat dinyatakan pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest*

Kelas		<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen		O ₁	X	O ₂

(Arikunto, 2010)

Keterangan:

O₁ = Tes awal yang diberikan sebelum proses belajar mengajar

X = Perlakuan yang diberikan terhadap kelas eksperimen berupa *Virtual Physics Laboratory* menggunakan *website* dengan menerapkan model pembelajaran *inquiry*

O₂ = Tes akhir yang diberikan setelah proses belajar mengajar

3.2 Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Simple Random Sampling*. Pada *Simple Random Sampling* siswa telah terkumpul dalam sebuah kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil seluruh siswa dikelas tertentu untuk dijadikan sampel penelitian.

1. Populasi Target

Seluruh siswa SMAN 1 Kabupaten Tangerang tahun ajaran 2018/2019.

2. Populasi Terjangkau

Seluruh siswa kelas XII di SMAN 1 Kabupaten Tangerang yang terdaftar pada semester 1 tahun ajaran 2018/2019.

3. Sampel

Dari populasi terjangkau diambil 1 kelas untuk dijadikan sampel. Satu kelas tersebut digunakan sebagai kelas eksperimen. Sampel pada penelitian ini adalah XII MIA 6 SMAN 1 Kabupaten Tangerang.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2002).

Instrumen penelitian yang digunakan adalah instrument tes berupa tes tertulis berbentuk pilihan ganda beralasan untuk memperoleh data kemampuan kognitif peserta didik. Sebelum digunakan instrument diujicobakan terlebih dahulu. Hasil uji coba dianalisis untuk mendapatkan data validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal. Langkah-langkah yang ditempuh dalam menyusun instrumen tes kemampuan kognitif pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Menyusun kisi-kisi instrumen penelitian
2. Membuat soal berdasarkan kisi-kisi
3. Memvalidasi indikator pembelajaran, kisi-kisi soal dan butir soal kepada dosen pembimbing
4. Melaksanakan uji coba instrumen

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data dan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam penelitian. Berdasarkan penjelasan tersebut dalam penelitian ini, peneliti menggunakan prosedur penelitian yaitu dengan cara sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Dalam tahap ini peneliti menyiapkan beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya mengurus surat izin, survei tempat uji coba instrumen, membuat perangkat peneliatian (RPP, LKS, bahan ajar dan perangkat pendukung pembelajaran)

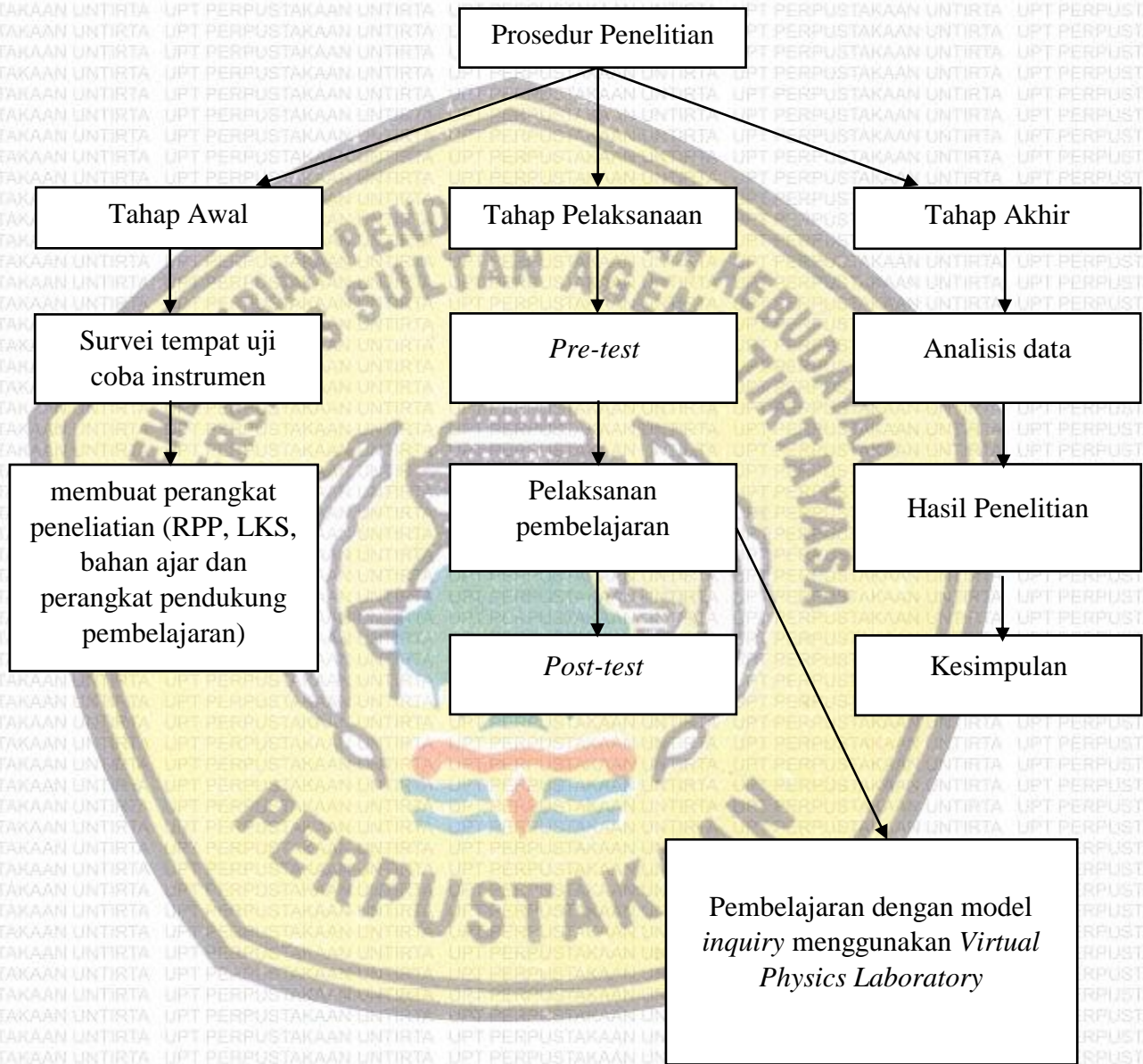
2. Tahap Pelaksanaan

Dalam tahap ini peneliti melakukan *pretest*, kemudian melakukan pelaksanaan pembelajaran di kelas dengan menggunakan model *inquiry* melalui penggunaan *Virtual Physics Laboratory* dengan diakhiri dengan *posttest*

3. Tahap akhir

Dalam tahap ini peneliti mulai menganalisis data yang didapat dengan demikian peneliti mendapatkan hasil dan menarik kesimpulan dari apa yang didapatkan.

Berikut merupakan bagan prosedur penelitian :



Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian

3.5 Teknik Pengumpulan Data

1. Variabel Penelitian

- a. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Virtual Physics Laboratory* pada materi listrik dinamis dengan model pembelajaran *inquiry*.
- b. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah konstruksi konsepsi.

2. Sumber Data

Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Sumber Data	Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrument
Guru	Lembar observasi aktivitas guru yang diisi oleh observer	Observer mengisi lembar observasi aktivitas guru	Butir pernyataan
Kelas eksperimen	Membangun konsep siswa sebelum diterapkan <i>Virtual Physics Laboratory</i> berbasis <i>inquiry</i>	Melaksanakan tes awal (<i>pretest</i>)	Butir pilihan ganda
Kelas eksperimen	Membangun konsep siswa setelah diterapkan <i>Virtual Physics Laboratory</i> berbasis <i>inquiry</i>	Melaksanakan tes awal (<i>posttest</i>)	Butir pilihan ganda

3. Perlakuan terhadap Kelas

Kelas eksperimen diberikan perlakuan sebanyak 3 kali pertemuan. Waktu tiap pertemuan 2 (dua) jam pelajaran. Perlakuan yang diberikan kepada kelas tersebut, yaitu :

- a. Kelas diberikan pembelajaran fisika dengan menerapkan model pembelajaran *inquiry* dengan menggunakan *Virtual Physics Laboratory*

b. Kelas diberikan soal tes membangun konsep mengenai materi yang dipelajari yaitu Hukum Ohm.

4. Uji Coba Instrumen Penelitian Tes Hasil Belajar (Kontruksi Konsepsi)

a. Pengujian Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid akan mempunyai validitas yang tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. (Arikunto, 2013:).

Uji validitas yang digunakan dalam penyusunan butir soal penelitian ini yaitu uji validitas logis dan validitas empiris.

a) Uji validitas logis

Uji validitas logis diperoleh dengan usaha hati-hati melalui cara-cara yang benar, sehingga menurut logika akan dicapai suatu tingkat validitas instrumen yang dikehendaki. Uji validitas logis pada penelitian ini dilakukan dengan memeriksa butir-butir soal yang akan dijadikan sebagai pretes dan postes kepada para ahli yaitu dosen dan para ahli.

Secara umum berdasarkan hasil validasi terhadap instrumen kontruksi konsepsi dapat disimpulkan bahwa : (1) Menurut validator pertama untuk jawaban soal dalam pilihan ganda harus berurutan dari besar ke kecil atau dari kecil ke besar; (2) Menurut validator kedua untuk soal yang menyertakan gambar rangkaian

harus dibuat sendiri menggunakan aplikasi EWB, jawaban di pilihan ganda disarankan untuk mengganti bilangan pecahan dan bilangan desimal dalam bentuk bilangan biasa; (3) Menurut validator ketiga soal instrumen yang digunakan harus diperhatikan kembali ranah kognitif pada masing-masing soal dan disesuaikan dengan indikator yang sudah ditetapkan dalam Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran;. Setelah direvisi dan divalidasi oleh validator satu, validator dua dan validator tiga maka semua soal dinyatakan valid dan dapat diujicobakan.

b) Uji validitas empirik

Uji validitas empirik dilakukan dengan cara peneliti mencobakan instrumen tersebut pada sasaran penelitian (Arikunto, 2013: 212).

Dalam penelitian ini, instrumen tes diuji cobakan kepada mahasiswa Pendidikan Fisika UNTIRTA semester pertama. Setelah diujicobakan, validitas untuk setiap butir instrumen soal dapat diketahui validitas atau tidaknya. Jika instrumen soal yang diujikan sudah sesuai dengan yang seharusnya maka dapat dikatakan bahwa instrumen tersebut sudah valid.

Adapun penghitungan validitas empirik dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mencari koefisien korelasi untuk setiap butir soal. Rumus koefisien korelasi tersebut yaitu:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{s_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Riduwan, 2010: 98)

Keterangan :

r_{pbi} : koefisien korelasi biserial

M_p : rata-rata skor dari subjek yang menjawab betul bagi soal yang dicari validitasnya

M_t : rata-rata skor total

s_t : standar deviasi dari skor total

p : proporsi siswa menjawab benar

q : proporsi siswa menjawab salah ($q = 1 - p$)

$$p = \frac{\text{jumlah siswa menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

Untuk keperluan interpretasi koefisien korelasi biserial (r_{pbis}) dipergunakan tabelbaku untuk *r product moment*, dengan melibatkan derajat kebebasannya $db = N - nr$.

Kemudian dicari t_{hitung} dengan taraf signifikan 5 % dan $dk = n-2$ yang bertujuan untuk menghitung signifikan menggunakan rumus sebagai berikut (Sugiyono, 2012: 184) :

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Kaidah pengujian :

- Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan valid
- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan tak valid

Dengan kategori validitas sebagai berikut :

Tabel 3.3 Interpretasi Kategori Validitas Butir Soal (Arikunto, 2012)

Koefisien Korelasi	Kategori Validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Berdasarkan uji coba soal yang telah dilaksanakan dengan harga $\alpha=5\%$ didapatkan $t_{tabel} = 2,03$ (dengan menggunakan rumus excel=TINV(0,05;36)). Jika $t_{hitung} \leq 2,03$ maka soal tersebut dikatakan valid. Dari analisis validasi soal dengan jumlah soal 30, 25 soal dinyatakan valid dan 5 soal dinyatakan tak valid. Adapun hasil interpretasi hasil perhitungan setiap butir soal dapat dilihat pada tabel dibawah ini, yaitu :

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Uji Validitas

Statistik	Butir Soal
Jumlah Soal	30
Jumlah Siswa	32
Nomor Soal yang Valid	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18, 21,22,23,24,25,26,27,28,29
Jumlah Soal yang Valid	25
Presentase Soal yang Valid	83%

Berdasarkan hasil Tabel 3.4 terlihat dari hasil uji validitas soal yang digunakan dalam penelitian berjumlah 25 soal dengan keputusan valid. Untuk perhitungan lebih rinci dapat dilihat pada lampiran.

b. Pengujian Reliabilitas

Reliabilitas adalah ketepatan atau ketelitian suatu alat evaluasi. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus K-r. 20 (Kuder-Richardson 20) karena instrumen yang digunakan berupa butir soal pilihan ganda. Rumusnya sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right)$$

Arikunto (2012)

Keterangan :

- r_{11} : reliabilitas tes secara keseluruhan
- p : proporsi subjek yang menjawab dengan benar
- q : proporsi subjek yang menjawab dengan salah ($q=1-p$)
- Σpq : jumlah hasil perkalian antara p dan q
- n : banyaknya soal
- s : standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar variannya)

Interpretasi mengenai derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh menggunakan Tabel.

Tabel 3.5 Interpretasi Reliabilitas

Koefesien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,91 - 1,00	Sangat Tinggi
0,71 - 0,90	Tinggi
0,41 - 0,70	Sedang
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Kecil

(Riduwan, 2011)

Berdasarkan uji coba soal yang telah dilaksanakan dengan harga $\alpha=5\%$ dan $dk = 31$ didapatkan $r_{\text{tabel}} = 0,66$ (Subana dkk, 2000:220). Jika $r_{11} \leq 0,366$ maka soal tersebut dikatakan reliabel. Sehingga, dari hasil

perhitungan reliabilitas didapatkan bahwa 30 yang digunakan reliabel dan dapat disimpulkan bahwa soal kontruksi konsepsi reliabel dengan sedang.

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas

Jumlah Soal	Varian Total	Nilai Reliabilitas	Derajat Reliabilitas
38 Soal	15,35	0,66	Sedang

Adapun hasil interpretasi hasil perhitungan reliabilitas soal dapat dilihat pada tabel dibawah ini, untuk perhitungan lebih rinci dapat dilihat pada lampiran.

c. Pengujian Tingkat Kesukaran

Tingkat kesulitan soal dimaksudkan adanya soal-soal yang termasuk mudah, sedang dan sulit secara proporsional. Tingkat kesukaran soal dipandang dari kesanggupan atau kemampuan peserta didik dalam menjawab soal (Sudjana, 2009). Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran soal dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$I = \frac{B}{N}$$

(Sudjana, 2009)

Keterangan :

- I : Indeks kesulitan untuk setiap butir soal
- B : Jumlah siswa yang menjawab benar

N : Jumlah peserta tes

Kreteria yang digunakan adalah semakin kecil indeks yang diperoleh, maka semakin sulit soal tersebut. Sebaliknya, semakin besar indeks yang diperoleh, semakin mudah soal tersebut. Kreteria indeks kesulitan soal adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kreteria Indeks Kesulitan Soal

Nilai P	Kreteria
0,00 - 0,25	Sukar
0,26 - 0,75	Sedang
0,76 - 1,00	Mudah

(Sudjana, 2009)

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran tes hasil belajar tersebut, dapat diketahui untuk 30 soal yang telah diujicobakan. Adapun hasil interpretasi hasil perhitungan tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel dibawah ini, untuk perhitungan lebih rinci dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran

Kreteria Kesukaran	Jumlah Soal
Mudah	12
Sedang	16
Sukar	2

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan

peserta didik yang berkemampuan rendah (Daryanto, 2007: 186).

Adapun rumus yang digunakan untuk mencari daya pembeda soal dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} = \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

J : jumlah peserta tes

J_A : banyaknya peserta kelompok atas

J_B : banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : banyaknya peserta kelompok yang menjawab soal dengan benar

B_B : banyaknya peserta kelompok yang menjawab soal dengan salah

P_A : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab salah

Hasil uji daya pembeda yang telah diketahui kemudian diinterpretasikan untuk melihat kesimpulan daya pembeda yang dimiliki peserta didik tersebut. Adapun kriteria daya pembeda diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.9 Klasifikasi Daya Pembeda Soal

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
Negatif	Sangat buruk, harus dibuang
0,00 - 0,20	Kurang (<i>poor</i>)
0,21 - 0,40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0,41 - 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,71 - 1,00	Baik Sekali (<i>excellent</i>)

(Arikunto, 2012)

Adapun hasil interpretasi hasil perhitungan daya pembeda soal dapat dilihat pada tabel dibawah ini, untuk perhitungan lebih rinci dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 3.10 Hasil Perhitungan Daya Pembeda

Kriteria Kesukaran	Jumlah Soal
Kurang (<i>poor</i>)	1
Cukup (<i>satisfactory</i>)	5
Baik (<i>good</i>)	3
Baik Sekali (<i>excellent</i>)	21

3.6 Analisis Data

Setelah melakukan penelitian, data yang diperoleh melalui instrumen penelitian selanjutnya akan diolah dan dianalisis dengan tujuan untuk mengetahui hasil yang dapat menjawab pertanyaan penelitian. Dalam pengolahan dan penganalisisan data tersebut digunakan statistik.

a. Data *Pretest*

Data *pretest* adalah data yang diperoleh dari tes yang dilakukan sebelum dimulainya pembelajaran. Dari data *pretest* dapat diketahui kemampuan siswa dalam mengerjakan soal kemampuan kognitif siswa sebelum diberikan perlakuan (*treatment*).

b. Data *Posttest*

Data *posttest* yaitu data yang diperoleh dari tes yang dilakukan setelah diberikan perlakuan (*treatment*) berupa penerapan *Virtual Physics Laboratory* dengan model pembelajaran *inquiry*. Dari data *posttest*

dapat diketahui kemampuan siswa dalam mengerjakan soal kemampuan kognitif siswa setelah diberikan perlakuan (*treatment*).

c. Data Gain Ternormalisasi

Data *n-gain* adalah data yang diperoleh dari nilai kemampuan kognitif siswa melalui *pretest* dan *posttest* dihitung untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa. *Gain* adalah selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*. Rumus normal gain menurut Hake, yaitu :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{S_{m\ ideal} - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

- $\langle g \rangle$ = skor rata-rata *n-gain* yang dinormalisasi
- $\langle S_{post} \rangle$ = skor rata-rata tes akhir yang diperoleh siswa
- $\langle S_{pre} \rangle$ = skor rata-rata tes awal yang diperoleh siswa
- $S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

(Hake,1999)

Interpretasi mengenai nilai *n-gain* yang diperoleh menggunakan Tabel 3.12.

Tabel 3.11 Interpretasi Nilai N-Gain

Koefesien N-Gain	Kriteria N-Gain
Nilai $\langle g \rangle \geq 0,70$	g-tinggi
Nilai $0,70 > \langle g \rangle > 0,30$	g-sedang
Nilai $\langle g \rangle \leq 0,30$	g-rendah

d. Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

Data yang diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran untuk mengetahui efektivitas proses belajar mengajar diolah dengan rumus berdasarkan rumus :

$$N_p = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan : N_p = Nilai yang dicari

R = Skor mentah yang diperoleh

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 = Bilangan tetap

Nilai yang diperoleh ini selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kategori acuan kemampuan kognitif pada tabel ini :

Tabel 3.12 Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran

Kreteria	Kategori
80 – 100	Sangat baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21 – 40	Kurang
< 21	Kurang Sekali

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab IV ini mengemukakan tentang analisis data dan pembahasan yang ditemukan selama penelitian berlangsung. Penelitian ini menggunakan 1 kelas yaitu kelas XII MIA 6 disebut kelas eksperimen. Jadwal penelitian dilaksanakan pada hari Senin dengan durasi waktu satu pertemuan 2 x 45 menit. Pembelajaran dilakukan pada kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *inquiry* dengan menggunakan *Virtual Physics Laboratory (VPL)*

Adapun jumlah peserta didik berjumlah 43 peserta didik. Adapun data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah berupa data kuantitatif. Sebagaimana berdasarkan teori yang sudah dibahas di bab 3. Adapun instrumen penelitian yang digunakan adalah tes objektif berupa pilihan ganda sebanyak 25 butir soal. Sebelum alat tes tersebut diberikan kepada peserta didik kelas 12. Alat tes tersebut terlebih dahulu di uji logis ke dosen ahli serta uji empiris kepada mahasiswa tingkat awal (semester pertama) sebanyak 32 mahasiswa. Setelah alat tes tersebut selesai di uji maka selanjutnya alat tes tersebut, baru dapat di uji kepada peserta didik kelas 12 yaitu kelas eksperimen.

Pengambilan data tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Pada saat *posttest*, soal yang diberikan kepada peserta didik masih sama seperti soal yang diberikan pada saat *pretest*. Setelah *pretest* dan *posttest*

Selesai diberikan kepada peserta didik maka berupa data dua data hasil belajar yaitu data hasil pretest dan posttest kelas eksperimen. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari nilai *pretest*, *posttest* dan *n-gain*. Adapun pemaparan data berupa hasil dan temuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan selama tiga kali pertemuan. Kelas eksperimen diberi perlakuan (*treatment*) berupa penerapan *Virtual Physics Laboratory* berbasis model pembelajaran *inquiry*. Sebelum dilakukan *treatment*, siswa terlebih dahulu dilakukan pretest untuk mengetahui hasil kognitif dalam membangun konsep siswa pada konsep Hukum Ohm. Hal ini dilakukan guna mengetahui kemampuan kognitif siswa sebelum diberi perlakuan. Kemudian dilakukan penerapan *Virtual Physics Laboratory* berbasis model pembelajaran *inquiry*. Ketika pelaksanaan pembelajaran, dilakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh seorang observer. Perlakuan berupa pembelajaran Hukum Ohm dengan menggunakan model *inquiry* dan percobaan melalui penerapan *Virtual Physics Laboratory*. Setelah perlakuan selesai siswa, kegiatan diakhiri dengan pemberian *posttest* hasil belajar kognitif dalam membangun konsep setelah proses pembelajaran dilaksanakan.

4.1.2 Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Data observasi keterlaksanaan pembelajaran dalam penerapan *Virtual Physics Laboratory* berbasis model pembelajaran *inquiry* dianalisis untuk mendapatkan presentase keterlaksanaan kegiatan pembelajaran tersebut. Observer menilai relevansi yang terjadi ketika aktivitas penerapan *Virtual Physics Laboratory* berbasis model pembelajaran *inquiry* pada RPP yang telah dibuat dengan aktivitas yang dilakukan. Pengamatan keterlaksanaan pembelajaran bertujuan untuk mengetahui efektivitas proses belajar mengajar yang dilakukan. Hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dinilai oleh satu orang pengamat. Dapat dilihat pada Tabel 4.1 keterlaksanaan pembelajaran pada setiap pertemuan yaitu :

Tabel 4.1 Keterlaksanaan Pembelajaran

Uraian	Pertemuan		
	1	2	3
Jumlah langkah yang direncanakan dalam RPP	24	24	24
Jumlah langkah yang terlaksana	21	23	24
Persentase Keterlaksanaan	87,5%	95,8%	100%
Kategori	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa pada pertemuan pertama keterlaksanaan pembelajaran dilaksanakan dengan persentase keterlaksanaan sebesar 87,5% dan masuk kategori sangat baik karena sebagian besar kegiatan terlaksana dari tahapan model pembelajaran *inquiry*. Hal ini terjadi disebabkan

pada pertemuan pertama guru masih banyak melakukan kesalahan berupa langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang tertinggal dan siswa baru pertama kali melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran *inquiry* sehingga membutuhkan penyesuaian.

Pada pertemuan kedua keterlaksanaan pembelajaran dengan persentase yang meningkat dibandingkan dengan hasil persentase pada pertemuan kedua yaitu sebesar 95,5% dan masuk kategori sangat baik karena sebagian besar kegiatan terlaksana dari tahapan model pembelajaran *inquiry*. Hal ini dikarenakan siswa sudah terbiasa menerapkan model pembelajaran *inquiry* dan juga menerapkan *Virtual Physics Laboratory*. Selain itu sebelum melaksanakan percobaan dengan menerapkan *Virtual Physics Laboratory*, guru menjelaskan tahapan-tahapan dengan jelas dan detail tentang penerapan *Virtual Physics Laboratory*.

Pertemuan ketiga keterlaksanaan pembelajaran persentase sangatlah tinggi dibandingkan persentase-persentase pada pertemuan sebelumnya dan kegiatan pembelajaran pada pertemuan ini dilaksanakan dengan baik dan menyeluruh. Persentase pada pertemuan ini adalah 100% dan termasuk kategori sangat tinggi dan sempurna. Hal ini terjadi karena seluruh langkah-langkah pembelajaran dapat dilaksanakan sesuai langkah-langkah yang sudah dirancang pada RPP.

Berdasarkan hasil analisis keterlaksanaan penerapan *Virtual Physics Laboratory* berbasis model pembelajaran *inquiry* dari pertemuan pertama

hingga pertemuan terakhir atau pertemuan ketiga, keterlaksanaan pembelajaran ini mengalami peningkatan persentase dari setiap pertemuannya. Dan pada pertemuan ketiga keterlaksanaan pembelajaran mendapatkan persentase sempurna. Hal ini juga terjadi karena guru dan siswa sudah terbiasa dengan model pembelajaran *inquiry* dan guru juga sudah memperbaiki langkah demi langkah agar siswa dapat melibatkan siswa dalam pembelajaran dengan model *inquiry* yang lebih baik lagi.

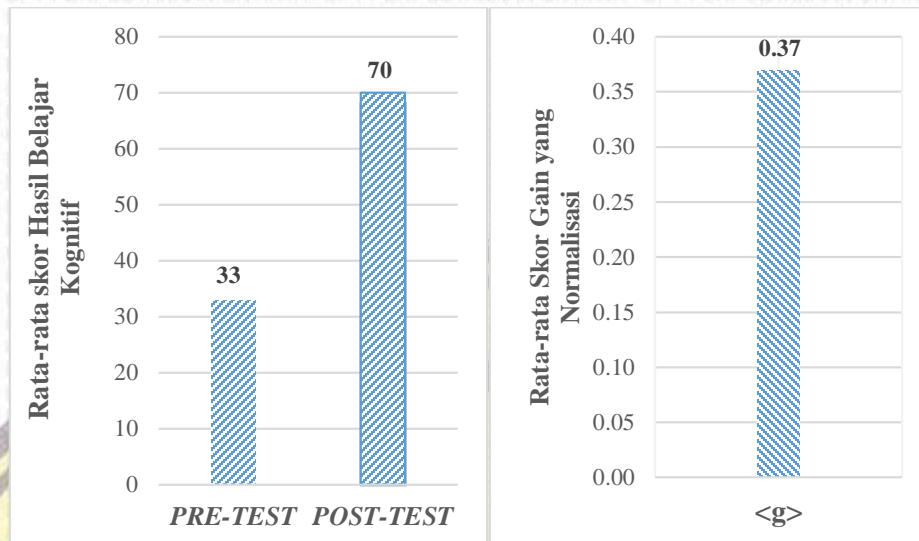
Berasarkan Tabel 4.1 dan hasil analisis maka dapat keterlaksanaan pembelajaran sesuai dengan rencana pembelajaran. Terlihat dari tiga pertemuan keterlaksanaan pembelajaran terlaksana sangat baik. Untuk perhitungan data keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan *Virtual Physics Laboratory* berbasis model pembelajaran *inquiry* dapat dilihat pada Lampiran D.3.

4.1.3 Hasil Kontruksi Konsepsi

a. Secara Umum

Setelah melakukan rangkaian kegiatan penelitian, maka diperoleh data dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa tentang kontruksi konsepsi siswa. Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* tersebut dapat ditentukan kontruksi konsepsi dengan perhitungan rata-rata uji gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$.

Dapat dilihat melalui Gambar 4.1 diagram batang rata-rata skor *pretest*, rata-rata skor *posttest* dan rata-rata skor gain yang normalisasi $\langle g \rangle$.

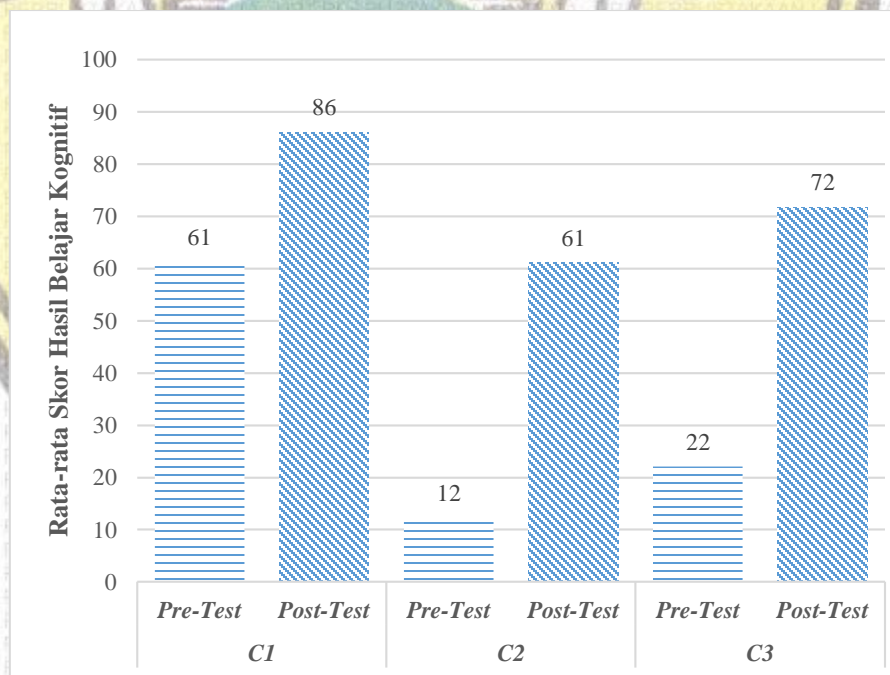


Gambar 4.1 Diagram Batang Rata-rata Skor *Pretest*, Rata-rata Skor *Posttest* dan Rata-rata Skor Gain yang dinormalisasi <g> kontruksi konsepsi

Berdasarkan Gambar 4.1 hasil skor rata-rata *pretest* sebelum diberikan perlakuan yaitu 33 dan hasil skor rata-rata *posttest* ketika sudah diberikan perlakuan yaitu 70. Maka didapat hasil rata-rata skor gain yang dinormalisasi <g> hasil belajar sebesar 0,37. Hasil skor rata-rata skor gain yang dinormalisasi <g> jika disamakan dengan kategori menurut Hake (1999), termasuk ke dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif dalam kontruksi konsepsi siswa pada materi Hukum Ohm meningkat dengan kategori sedang setelah penerapan *Virtual Physics Laboratory* berbasis model pembelajaran *inquiry*. Untuk data dan perhitungan-perhitungan data n-gain disajikan secara rinci pada lampiran D.4.

b. Analisis Kontruksi Konsepsi Siswa Pada Setiap Aspek Kognitif

Kontruksi Konsepsi yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif, sehingga instrumen tes soal pilihan ganda yang dibuat mencakup C1, C2 dan C3. Pada penelitian ini peneliti memfokuskan kontruksi konsepsi siswa dengan tiga aspek kognitif. Ketiga aspek kognitif yang tercakup dalam konsep Hukum Ohm adalah aspek Mengetahui (C1), Memahami (C2) dan Mengaplikasikan (C3). Dengan masing-masing jumlah soal yaitu soal C1 berjumlah 6 soal, soal C2 berjumlah 12 soal dan soal C3 berjumlah 7 soal. Perbandingan perolehan rata-rata skor *pretest* dan rata-rata skor *posttest* pada setiap aspek kognitif dapat dilihat pada Gambar 4.2.



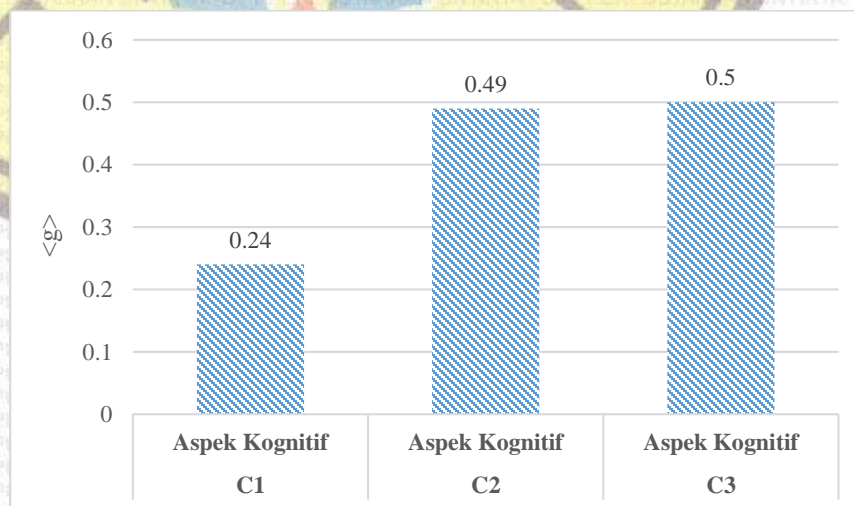
Keterangan :

1. C1 : Aspek Mengetahui

2. C2 : Aspek Memahami
3. C3 : Aspek Mengaplikasikan

Gambar 4.2 Diagram Batang Perbandingan Rata-rata *Pretest* dan Rata-rata *Posttest* pada Setiap Aspek Kognitif

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa rata-rata skor *pretest* hasil belajar kognitif siswa pada aspek Mengetahui (C1) yaitu 61. Sedangkan rata-rata skor *pretest* hasil belajar kognitif siswa pada aspek Memahami (C2) yaitu 12. Untuk rata-rata skor *pretest* hasil belajar kognitif siswa pada aspek Mengaplikasikan (C3) yaitu 22. Rata-rata skor *posttest* hasil belajar kognitif siswa pada aspek kognitif Mengetahui (C1) yaitu 86. Sedangkan rata-rata skor pada aspek kognitif Memahami (C2) yaitu 61. Rata-rata skor pada aspek Mengaplikasikan (C3) yaitu 72. Hal ini membuktikan bahwasanya terjadi peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Gambar 4.3 adalah hasil *n-gain* pada masing-masing aspek kognitif sebagai berikut :



Keterangan :

1. C1 : Aspek Mengetahui
2. C2 : Aspek Memahami
3. C3 : Aspek Mengaplikasikan

Gambar 4.3 Diagram Batang Rata-rata Skor Gain pada Setiap Aspek Kognitif

Berdasarkan Gambar 4.3 diperoleh informasi bahwa rata-rata skor gain yang dinormalisasi <g> tertinggi hasil belajar kognitif siswa terjadi pada aspek kognitif Mengaplikasikan (C3) sebesar 0,50. rata-rata gain aspek kognitif Memahami (C2) sebesar 0,49. Dan Rata-rata skor gain yang dinormalisasikan <g> paling rendah yaitu pada aspek Mengetahui (C1) sebesar 0,24. Analisis rata-rata skor gain <g> pada masing-masing aspek kognitif dapat dilihat pada lampiran D.4.

4.2 Pembahasan

Dalam pembahasan hasil penelitian ini akan disajikan data hasil penelitian. Data yang terkumpul dalam penelitian ini berupa nilai *pretest*, nilai *posttest*, Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran dan nilai n-gain. Hasil yang didapatkan dari instrumen penelitian berupa instrumen tes. Bentuk instrumen tes ini berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 25 soal, yang digunakan dalam *pretest* dan *posttest* bertujuan untuk mengukur kontruksi konsepsi siswa. Dari data yang didapatkan bahwa hasil *pretest* dan hasil *posttest* berasal dari data yang berdistribusi normal. Kemudian perhitungan n-gain yang menyatakan hasil data ini yaitu termasuk kategori g-sedang dimana hasil n-gain yaitu 0,37 lebih besar

daripada 0,30 dan lebih kecil dari 0,70 dan ini menyatakan bahwasanya data yang sudah diambil adalah g-sedang. Langkah-langkah dalam pembelajaran akan dibahas dalam keterlaksanaan pembelajaran.

4.2.1 Keterlaksanaan Pembelajaran

Pada awal pertemuan digunakan untuk *pretest* dan pada akhir pertemuan digunakan untuk *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan dalam membangun konsep siswa. Setelah melakukan pretest guru memberikan pembelajaran digunakan perlakuan (*treatment*) berupa model pembelajaran *inquiry* dengan menggunakan *Virtual Physics Laboratory* yang fokus utama pembelajaran terdiri dari beberapa tahapan yakni (1) Menyajikan pertanyaan atau masalah yang dipecahkan oleh siswa; (2) Membuat Hipotesis; (3) Merancang Percobaan yang dilakukan oleh siswa untuk mengumpulkan data; (4) Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi untuk menjawab pertanyaan atau masalah yang dirumuskan oleh siswa; (5) Mengumpulkan dan menganalisis data dengan bekerjasama dengan kelompok masing-masing siswa serta melakukan diskusi antar kelompok (6) Membuat Kesimpulan.

Dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) direncanakan 3 kali pertemuan untuk materi Hukum Ohm, pada setiap pertemuannya peneliti merencanakan 24 langkah pembelajaran. Pada pertemuan pertama materi yang dipelajari adalah arus listrik dan tegangan, pada pertemuan ini terdapat 21 langkah pembelajaran yang terlaksana, dalam pertemuan pertama ini siswa masih menyesuaikan dengan model pembelajaran yang diberikan. Sehingga

dalam pembelajaran peneliti butuh waktu untuk menjelaskan secara rinci setiap kegiatan yang akan dilaksanakan selanjutnya kepada siswa, hal tersebut membuat ketidaktepatan waktu pembelajaran dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang sudah direncanakan bahkan terdapat beberapa langkah pembelajaran yang tidak terlaksana. Dari hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran pertemuan pertama didapatkan persentase keterlaksanaan pembelajaran 87,5% dengan kategori sangat baik.

Pada pertemuan kedua materi yang dipelajari adalah Hukum Ohm, pada pertemuan ini terdapat 23 langkah pembelajaran yang terlaksana dari 24 langkah pembelajaran yang direncanakan, pada pertemuan kedua jumlah langkah pembelajaran yang terlaksana lebih besar dibandingkan pada pertemuan pertama, akan tetapi masih terdapat langkah pembelajaran yang tidak dilaksanakan sesuai langkah pembelajaran yang telah direncanakan. Dari pertemuan kedua didapatkan persentase keterlaksanaan pembelajaran 95,8% dengan kategori sangat baik.

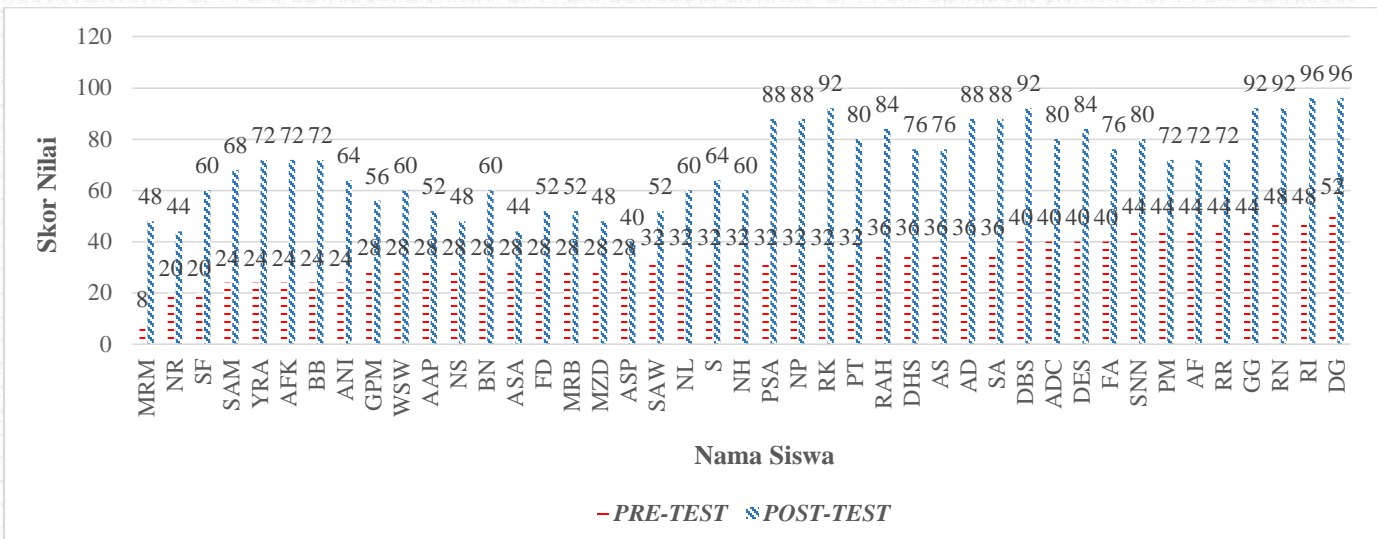
Pertemuan ketiga materi yang dipelajari adalah aplikasi hukum ohm pada kehidupan sehari-hari. pada pertemuan ini terdapat 24 langkah pembelajaran yang terlaksana dari 24 langkah pembelajaran yang direncanakan, pada pertemuan ketiga ini seluruh langkah pembelajaran yang telah direncanakan pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) terlaksana seluruhnya, artinya peneliti mampu mengevaluasi diri pada pertemuan pertama dan kedua sehingga tidak melakukan hal yang sama. Dari pertemuan ketiga

didapatkan persentase keterlaksanaan pembelajaran 100% dengan kategori sangat baik.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa efektivitas keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan *Virtual Physics Laboratory* dengan model pembelajaran *inquiry* terlaksana dengan baik, dengan dibuktikan hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran pada setiap pertemuan dikategorikan dengan “Sangat Baik”.

4.2.2 Kontruksi Konsepsi Siswa

Sebelum masuk dalam proses pembelajaran kelas eksperimen diberikan *pretest* terlebih dahulu yang bertujuan untuk mengukur kemampuan awal siswa pada materi Hukum Ohm. Setelah kelas eksperimen melakukan pembelajaran dengan menerapkan *Virtual Physics Laboratory*, kemudian kelas eksperimen diberikan *posttest* untuk mengukur kontruksi konsepsi dengan membandingkan hasil belajar siswa sebelum dan setelah diberikan perlakuan (*treatment*). Hasil yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen terhadap masing-masing siswa dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Hasil Skor *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Berdasarkan Gambar 4.4 didapat bahwa skor nilai *pretest* terkecil yaitu sebesar 8 dan skor nilai terbesar *pretest* yaitu sebesar 52. Sedangkan skor nilai terkecil pada saat *posttest* yaitu sebesar 40 dan skor nilai terbesar *posttest* yaitu sebesar 96. Dilihat dari nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* terdapat perbedaan yaitu nilai *posttest* lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *pretest*. Kontruksi konsepsi siswa dengan menerapkan *Virtual Physics Laboratory* dengan model pembelajaran *inquiry* mengalami peningkatan. Peningkatan dalam kontruksi konsepsi pada peserta didik menerapkan *Virtual Physics Laboratory* dengan model pembelajaran *inquiry* mengalami kenaikan, hal ini berdasarkan standar gain dengan indeks n-gain kategori sedang. Maka adanya peningkatan dalam kontruksi konsepsi siswa. Dengan demikian peserta didik dapat menerapkan *Virtual Physics Laboratory* dengan model pembelajaran *inquiry* untuk kontruksi konsepsi dengan baik.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan analisis data dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa pencapaian akhir hasil belajar siswa yang menerapkan *Virtual Physics Laboratory* pada materi litrik dinamis dengan model pembelajaran *inquiry* mengalami kontruksi konsepsi.

5.2 Saran

Demi kemajuan dan keberhasilan pelaksanaan proses belajar mengajar dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran, maka peneliti memberi saran sebagai berikut :

1. Bagi Kepala Sekolah

Dengan adanya peningkatan dalam membangun konsep siswa, tentunya kepala sekolah dapat mengambil kebijakan untuk lebih mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran dan media pembelajaran pada mata pelajaran lainnya.

2. Bagi Guru

Guru hendaknya lebih kreatif dalam menciptakan suasana pembelajaran serta lebih memperhatikan model dan metode yang tepat dalam menyampaikan materi pembelajaran. Selain itu, guru juga harus memiliki

inovasi dalam mengajar dengan memanfaatkan media pembelajaran yang dapat membantu dalam proses transfer ilmu dari guru kepada siswa. Hal ini dimaksudkan agar proses pembelajaran di kelas dapat dicapai dengan maksimal dan hasil pembelajaran pun sesuai dengan harapan. Guru juga diharapkan dapat mempelajari dan memahami agar mampu menerapkan *Virtual Physics Laboratory* dengan model pembelajaran *inquiry* dalam proses belajar mengajar, serta guru juga diharapkan selalu mencoba atau meneliti model pembelajaran dan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa, materi yang diajarkan dan lingkungan sekitar.

3. Bagi Siswa

Siswa hendaknya dapat meningkatkan motivasi belajarnya serta rasa ingin tahu demi membangun konsep yang maksimal dan siswa juga diharapkan untuk percaya pada kemampuan dirinya sendiri, sehingga lebih berani untuk mengemukakan pendapatnya saat pembelajaran berlangsung untuk menciptakan suasana pembelajaran yang aktif dan kondusif.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Skripsi ini diharapkan dapat digunakan oleh peneliti berikutnya sebagai bahan pertimbangan. Sehingga kendala-kendala yang dihadapi dapat diminimalisir, temuan positifnya dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Camenzuli, J., & Buhagiar. 2014. *Using Inkuiri-Based Learning to Support the Mathematical Learning of Students with SEBD. International Journal of Emotional Education* 6 (2).
- Dewi, N.L., dkk. (2013). Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar IPA. *e-journal program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganeshha*. Volume 3 Tahun 2013.
- Faizah., S., S. Miswadi dan S. Haryani. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan *Soft Skill* dan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(2): 120-128.
- Giancoli. 2014. *FISIKA: Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta : Erlangga.
- Hake, R, R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores. AREA-D American Education Research Association's Devison.D, Measurement and Reasearch Methodology*.
- Majid, Abdul. 2011. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Perkins, K., W. Adam, M. Dubson N. Finkelstein, S. Reid and C. Wieman. 2006. *Phet: Intreractive Simulation for Teaching and Learning Physics. Journal The Physics Teacher*, Vol.44: 18-24.

Reber, S.A., Reber, S.E. (2010). *Kamus Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Riduwan. (2010). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta

Russell, J.W. et al. (1997). *Use of Simultaneous-Synchronized Macroscopic, Microscopic, and Symbolic Representations to Enhance the Teaching and Learning of Chemical Concepts. Journal of Chemical Education*. 74. (3).330-334.

Sjahrir, A., dan B. Jatmiko. 2015. Penerapan Pembelajaran dengan Model Project Based Learning berbasis Laboratorium Virtual untuk meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pemanasan Global. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 4(3):92-96.

Suciu AL dan L Mata. 2011. *Pedagogical Competences-the key to efficient education. International Online Journal Education Science* 3 (2): 411-423.

Sudjana. 2010. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito

Sunarto.(2009). *Peningkatan Motivasi Dan Hasil Belajar Fisika Listrik Dinamis Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Student Team Achievement Division (Stad) dengan Lembar Kerja Tersruktur (Lkt) Pada Siswa Kelas IX A SMP Negeri 2 Boyolali TAHUN PELAJARAN 2008/2009. Jurnal Penelitian vol 2*.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Suryono dan Haryanto MJ. 2011. *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Konsep*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Syaifulloh, R. B. dan B. Jatmiko. 2014. Penerapan Pembelajaran dengan Guided Discovery dengan Lab Virtual phET untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI di SMAN 1 Tuban pada Pokok Bahasan Teori Kinetika Gas. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 3(2):174-179.

Wibowo, Firmanul C, dkk. (2016). *Microscopic Virtual Media (MVM) in Physics Learning: Case Study on Students Understanding of Heat Transfer*. *Journal of Physics: Conference Series*. Conf. Ser. 739 01204

Yulianingsih, U dan Hadisaputro, S. (2013). Efektivitas Pendekatan Student Centered Learning Dengan Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 2(2).

Yusuf, I. dan Subaer. 2013. Pembangunan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Media Laboratorium Virtual pada Materi Dualisme Gelombang Partikel di SMA Tut Wuri Handayani Makasar. *Jurnal Pendidikan IPA*, 2(2): 189-194.

LAMPIRAN A.1

SILABUS PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMAN 1 Kabupaten Tangerang

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester : XII/I

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial, dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik. Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari	Rangkaian arus searah <ul style="list-style-type: none">• Arus listrik dan pengukurannya• Hukum Ohm	<ul style="list-style-type: none">• Mendiskusikan dan menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari
4.1 Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC)	<ul style="list-style-type: none">• Arus listrik dalam rangkaian tertutup• Hambatan sepotong kawat penghantar• Rangkaian hambatan• Gabungan sumber tegangan listrik	<ul style="list-style-type: none">• Merancang dan melakukan percobaan tentang rangkaian listrik arus searah (DC)• Menganalisis data hasil praktik, membuat grafik, menuliskan persamaan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum II Kirchoff • Energi dan daya listrik 	<p>grafik dan gradiennya, serta memprediksi nilai output untuk nilai input tertentu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan menyajikan hasil percobaan tentang rangkaian listrik searah baik lisan maupun tulisan secara sistematis
<p>3.2 Menganalisis muatan listrik, gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energi potensial listrik serta penerapannya pada berbagai kasus</p> <p>4.2 Melakukan percobaan berikut presentasi hasil percobaan kelistrikan (misalnya pengisian dan pengosongan kapasitor) dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Listrik Statis (Elektrostatika):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Listrik statis dan muatan listrik • Hukum Coulomb • Medan listrik • Energi potensial listrik dan potensial listrik • Kapasitor 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peragaan fenomena kelistrikan dan pemanfaatannya di kehidupan sehari-hari menggunakan alat dan bahan sederhana • Mendiskusikan tentang fenomena kelistrikan, muatan listrik, fluks listrik dan interaksi antar muatan listrik, kuat medan listrik, potensial listrik, energi potensial, dan kapasitor. • Melakukan dan melaporkan hasil percobaan tentang peristiwa kelistrikan, misalnya pengisian kapasitor

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisa gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energi potensial listrik serta penerapannya pada berbagai kasus
<p>3.3 Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi</p> <p>4.3 Melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik disekitar kawat berarus listrik berikut presentasi hasilnya</p>	<p>Medan Magnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medan magnetik di sekitar arus listrik • Gaya magnetik • Penerapan gaya magnetik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati berbagai fenomena kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari, misal bel listrik, kereta cepat dan atau penelusuran studi literatur fenomena kemagnetan dari berbagai sumber • Mendiskusikan tentang fenomena kemagnetan, fluks magnetik, induksi magnetik dan gaya magnetik dan peranannya pada berbagai produk teknologi • Merancang dan melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik di sekitar kawat berarus listrik

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan membuat motor listrik sederhana, serta mempresentasikan hasilnya
<p>3.4 Menganalisis fenomena induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.4 Melakukan percobaan tentang induksi elektromagnetik berikut presentasi hasilnya dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Induksi Elektromagnetik :</p> <ul style="list-style-type: none"> Potensial (GGL) induksi Hukum Lenz Induktansi diri Terapan induksi elektromagnetik pada produk teknologi 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati tentang berbagai produk teknologi yang menggunakan induksi Faraday dari berbagai sumber Melakukan percobaan tentang induksi elektromagnetik Mendiskusikan tentang Potensial Induksi, hukum Lenz, dan pemanfaatan Potensial induksi pada berbagai produk teknologi Merancang, membuat alat sederhana yang menggunakan prinsip Potensial induksi (hukum Faraday) dan mempresentasikan pembuatan alat sederhana yang menggunakan prinsip Potensial induksi (hukum Faraday)

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>3.5 Menganalisis rangkaian arus bolak-balik (AC) serta penerapannya</p> <p>4.5 Mempresentasikan prinsip kerja penerapan rangkaian arus bolak-balik (AC) dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Rangkaian Arus Bolak-Balik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arus dan tegangan bolak-Balik • Rangkaian arus bolak-balik • Daya pada rangkaian arus bolak-balik 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi tentang karakteristik arus, tegangan dan sumber arus bolak balik • Mendiskusikan tentang arus dan tegangan dengan sumber arus bolak-balik, rangkaian RLC dengan sumber arus bolak-balik, daya pada rangkaian arus bolak-balik • Mengeksplorasi rangkaian resonansi dan pemanfaatannya untuk pencarian frekuensi pada radio • Mendiskusikan dan mempresentasikan penerapan arus listrik bolak-balik dalam kehidupan sehari-hari
<p>3.6 Menganalisis fenomena radiasi elektromagnetik, pemanfaatannya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan</p>	<p>Radiasi Elektromagnetik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spektrum elektromagnetik • Sumber radiasi elektromagnetik • Pemanfaatan radiasi elektromagnetik 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi tentang spektrum radiasi elektromagnetik dan pemanfaatannya dalam kehidupan manusia • Mendiskusikan tentang spektrum elektromagnetik,

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>4.6 Mempresentasikan manfaat radiasi elektromagnetik dan dampaknya pada kehidupan sehari-hari</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bahaya radiasi elektromagnetik 	<p>manfaat dan bahaya radiasi elektromagnetik bagi manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi hasil eksplorasi secara audio visual dan/atau media lain
<p>3.7 Menganalisis fenomena perubahan panjang, waktu, dan massa dikaitkan dengan kerangka acuan, dan kesetaraan massa dengan energi dalam teori relativitas khusus</p> <p>4.7 Menyelesaikan masalah terkait dengan konsep relativitas panjang, waktu, massa, dan kesetaraan massa dengan energi</p>	<p>Teori Relativitas Khusus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relativitas Newton • Percobaan Michelson dan Morley • Postulat relativitas khusus • Massa, Momentum, dan energi relativistik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati bahan bacaan atau video tentang teori relativitas khusus • Mendiskusikan hasil dari percobaan Michelson-Morley dan perbedaan antara fenomena yang terjadi pada benda yang bergerak relatif terhadap pengamat diam dan pengamat bergerak • Menganalisis besaran panjang, waktu, massa, dan energi dikaitkan dengan teori relativitas khusus • Presentasi hasil penalaran tentang besaran panjang, waktu, massa, dan energi dikaitkan dengan teori relativitas khusus dalam bentuk peta konsep

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>3.8 Menganalisis secara kualitatif gejala kuantum yang mencakup sifat radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.8 Menyajikan laporan tertulis dari berbagai sumber tentang penerapan efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Konsep dan Fenomena kuantum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsep foton • Efek fotolistrik • Efek Compton • Sinar-X 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi tentang konsep foton, fenomena efek fotolistrik, efek Compton, sinar-X, aplikasi dalam kehidupan manusia • Mendiskusikan tentang foton, efek fotolistrik, cara kerja mesin fotokopi, dan mesin foto Rontgen • Menganalisis hasil diskusi yang berhubungan dengan foton, efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar-X • Presentasi hasil eksplorasi secara audio visual dan/atau media lain tentang konsep foton, fenomena efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar-X
<p>3.9 Memahami konsep penyimpanan dan transmisi data dalam bentuk analog dan digital serta penerapannya dalam teknologi informasi dan komunikasi yang nyata</p>	<p>Teknologi digital :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyimpanan data • Transmisi data • Aplikasi teknologi digital dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi dari berbagai sumber tentang teknologi digital dan aplikasinya dalam kehidupan manusia • Mendiskusikan tentang konsep teknologi digital, transmisi, penyimpanan data

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.9 Menyajikan karya hasil penelusuran informasi tentang transmisi dan penyimpanan data dalam bentuk analog dan digital serta penerapannya dalam teknologi informasi dan komunikasi (misalnya poster banner)</p>		<p>secara digital, dan prinsip kerja sistem digital misalnya telepon seluler, CD, USB, flasdisk, hardisk</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan dan presentasi tentang manfaat teknologi digital
<p>3.10 Menganalisis karakteristik inti atom, radioaktivitas, pemanfaatan, dampak, dan proteksinya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.10 Menyajikan laporan tentang sumber radioaktif, radioaktivitas, pemanfaatan, dampak, dan proteksinya bagi kehidupan</p>	<p>Inti Atom :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur inti • Reaksi inti • Radioaktivitas • Teknologi nuklir • Proteksi radiasi meliputi: Pelindung atau perisai radiasi, jaga jarak, batas waktu/<i>time limitation</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi dari berbagai sumber tentang aplikasi radioaktivitas dalam berbagai bidang teknologi yang bermanfaat dan merugikan bagi kehidupan manusia. • Mendiskusikan manfaat nuklir yang sudah digunakan saat ini dalam berbagai kehidupan misalnya bidang kesehatan, industri dan pertanian • Mengeksplorasi tentang dampak radioaktivitas bagi

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
		<p>mahluk hidup, lingkungan, iklim, ekonomi, politik dan sosial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengeksplorasi tentang prinsip Proteksi Radiasi meliputi pelindung atau perisai radiasi, jaga jarak, batas waktu/<i>time limitation</i> • Mempresentasikan temuan tentang radioaktivitas, nuklir, dan pemanfaatannya dalam berbagai bidang
<p>3.11 Menganalisis keterbatasan sumber energi dan dampaknya bagi kehidupan</p> <p>4.11 Menyajikan ide/gagasan penyelesaian masalah keterbatasan sumber energi, energi alternatif, dan dampaknya bagi kehidupan</p>	<p>Sumber-sumber Energi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sumber energi terbarukan dan tak terbarukan • Pembangkit energi listrik terbarukan dan tak terbarukan • Energi alternatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi dan mendiskusikan dari berbagai sumber tentang sumber energi terbarukan dan tak terbarukan serta dampaknya bagi kehidupan manusia • Membuat laporan dan presentasi tentang sumber energi, energi alternatif, energi terbarukan, energi tak terbarukan, dan dampaknya bagi kehidupan
<p>3.12 Menganalisis secara kualitatif gejala kuantum yang mencakup sifat radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek</p>	<p>Konsep dan Fenomena kuantum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsep foton • Efek fotolistrik • Efek Compton 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi tentang konsep foton, fenomena efek fotolistrik, efek Compton, sinar-X, aplikasi dalam kehidupan manusia

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>Compton, dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.8 Menyajikan laporan tertulis dari berbagai sumber tentang penerapan efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>• Sinar-X</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan tentang foton, efek fotolistrik, cara kerja mesin fotokopi, dan mesin foto Rontgen • Menganalisis hasil diskusi yang berhubungan dengan foton, efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar-X • Presentasi hasil eksplorasi secara audio visual dan/atau media lain tentang konsep foton, fenomena efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar-X
<p>3.13 Memahami konsep penyimpanan dan transmisi data dalam bentuk analog dan digital serta penerapannya dalam teknologi informasi dan komunikasi yang nyata dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.9 Menyajikan karya hasil penelusuran informasi tentang transmisi dan</p>	<p>Teknologi digital :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyimpanan data • Transmisi data • Aplikasi teknologi digital dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi dari berbagai sumber tentang teknologi digital dan aplikasinya dalam kehidupan manusia • Mendiskusikan tentang konsep teknologi digital, transmisi, penyimpanan data secara digital, dan prinsip kerja sistem digital misalnya telepon seluler, CD, USB, flasdisk, hardisk

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
penyimpanan data dalam bentuk analog dan digital serta penerapannya dalam teknologi informasi dan komunikasi (misalnya poster banner)		<ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan dan presentasi tentang manfaat teknologi digital

Tangerang, 17 September 2018

Guru Kelas XII MIA 6



Iwan Suwardi, M.Pd
NIP.196611181990021001

Peneliti

Okta Prihatiningsih
NIM. 2280142294

Mengetahui,

Kepala Sekolah,



Uscep Kusmara, MM

NIP. 196107261986031005

LAMPIRAN A.2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : **FISIKA**
Kelas/Semester : **XII MIA/I**
Materi Pokok : **Listrik Dinamis**
Sub Materi : **Hukum Ohm**

A. Kompetensi Inti (KI)

Kompetensi Sikap	
Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	
KI 3	KI 4
Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual,prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentangilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkaitpenyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
<p>1.1 Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.</p>	
<p>1.2 Mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar matematika.</p>	
<p>3.2 Mengevaluasi prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat menjelaskan pengertian arus dengan tepat. 2. Siswa dapat menjabarkan perbedaan arus searah dan arus bolak-balik dengan benar. 3. Siswa dapat mengemukakan Hukum Ohm dengan tepat dan benar. 4. Siswa dapat menganalisis penerapan Hukum Ohm dalam rangkaian seri dan rangkaian paralel dengan benar. 5. Siswa dapat memecahkan soal mengenai Hukum Ohm dengan tepat dan benar.
<p>4.2 Melakukan percobaan untuk menyelidiki karakteristik rangkaian listrik.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat melakukan percobaan mengenai Hukum Ohm dengan benar. 2. Siswa dapat membuktikan hasil percobaan Hukum Ohm dengan hasil hitungan secara teoritis.

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses pembelajaran yang berlangsung, semua peserta didik diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengertian arus dengan tepat setelah melalui proses pencarian informasi di buku ajar dan diskusi.
2. Menjabarkan perbedaan arus searah dan arus bolak-balik dengan benar setelah memperhatikan dengan seksama penjelasan guru dan pencarian informasi dari buku ajar dan bertanya.
3. Mengemukakan Hukum Ohm dengan tepat dan benar setelah melakukan diskusi dengan kelompok
4. Menganalisis penerapan Hukum Ohm dalam rangkaian seri dan rangkaian paralel dengan benar melalui metode diskusi.
5. Memecahkan soal mengenai Hukum Ohm dengan tepat dan benar melalui soal yang diberikan oleh guru.
6. Melakukan percobaan mengenai Hukum Ohm dengan benar melalui praktikum.
7. Membuktikan hasil percobaan Hukum Ohm dengan hasil hitungan secara teoritis melalui praktikum dan diskusi.

D. Materi Pembelajaran

1. Arus
2. Rangkaian Seri
3. Rangkaian Paralel
4. Hukum Ohm

E. Metode Pembelajaran

Metode/strategi Pembelajaran : Pembelajaran Scientific

Model Pembelajaran : *Inquiry* Terbimbing, Praktikum (*Virtual Physics Laboratory*)

F. Alat/Media/Sumber Pembelajaran

1. Alat/media pembelajaran
 - a. LKS
 - b. Penggaris, spidol, papan tulis.
 - c. Laptop dan infocus.
2. Sumber pembelajaran
 - a. Buku Fisika untuk SMA-MA/SMK Kelas XI.
 - b. Buku Fisika lain yang relevan.

G. Kegiatan/Skenario Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

- Arus listrik dan pengukurannya
- Rangkaian seri dan rangkaian paralel

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan memeriksa kehadiran siswa2. Peserta didik berdoa untuk memulai pelajaran.3. Peserta didik diajukan pertanyaan oleh guru sebagai apresepsi: <i>Apakah yang kalian ketahui tentang tegangan?</i>4. Guru memberikan motivasi dengan menampilkan video tentang arus listrik dan menanyakan sebuah pertanyaan “mengapa lampu di dalam video tersebut bisa putus? apa penyebabnya?”5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran6. Peserta didik memahami tujuan pembelajaran yang disampaikan guru	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Inti	<p>7. Siswa dibagikan kelompok untuk berdiskusi</p> <p>8. Siswa berdiskusi tentang materi yang telah dibagikan oleh guru</p> <p><u>Eksplorasi :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa menjelaskan tentang tegangan dan hambatan ✓ Siswa menjelaskan arus listrik ✓ Siswa menjelaskan tentang Rangkaian Listrik ✓ Siswa menjelaskan tentang rangkaian seri ✓ Siswa menjelaskan tentang rangkaian spararel ✓ Siswa menjelaskan tentang Hukum Ohm 	70 menit
Penutup	<p>9. Siswa menyimpulkan proses pembelajaran yang dibimbing oleh guru mengenai persamaan Hukum Ohm</p> <p>10. Guru menugaskan siswa mengerjakan PR yaitu berupa tugas terstruktur :</p> <p>1) Dua buah rangkaian dialiri arus yang sama, jika hambatan total pada rangkaian pertama diubah menjadi $\frac{2}{5}$ kali semula, dan pada rangkaian kedua menjadi $\frac{2}{3}$ semula, dengan tegangan tetap, berapakah perbandingan arus listrik yang mengalir pada rangkaian tersebut sekarang adalah...</p>	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>2) Sebuah rangkaian tertutup dipasang tegangan sebesar 220 V, ternyata arus yang mengalir adalah sebesar 200 mA. Hitunglah besar hambatan yang dipasang dalam rangkaian tersebut ...</p> <p>11. kemudian guru menutup pelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.</p>	

2. Pertemuan Kedua(2 x 45 menit)

➤ Hukum Ohm

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan memeriksa kehadiran siswa 2. Peserta didik berdoa untuk memulai pelajaran. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 4. Guru membagi siswa dalam kelompok 5. Tiap kelompok menerima LKS praktikum real 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>12. Siswa dibagikan kelompok untuk berdiskusi</p> <p>Eksplorasi :</p> <p>✓ Siswa melakukan percobaan/praktikum sederhana dengan menggunakan Virtual Physics Laboratory untuk memperoleh temuan-temuan terkait hukum ohm dengan langkah-langkah inquiry seperti mempelajari masalah, merumuskan masalah, merencanakan</p>	70 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data dan menarik kesimpulan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa berdiskusi dengan teman sekelompok dalam mengerjakan LKS melalui percobaan/praktikum untuk menghasilkan kesimpulan ✓ Siswa mengumpulkan lembar jawab LKS pada guru 	
Penutup	<p>13. Siswa yang kurang paham sesuatu hal berkaitan dengan praktikum memperhatikan penjelasan dari guru</p> <p>14. Siswa menyampaikan kesimpulan hasil percobaan</p> <p>15. Guru menekankan kembali kesimpulan yang diperoleh dari kesimpulan siswa</p> <p>16. kemudian guru menutup pelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.</p>	10 menit

3. Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)

- Aplikasi hukum ohm pada kehidupan sehari-hari

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan memeriksa kehadiran siswa 2. Peserta didik berdoa untuk memulai pelajaran. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 4. Guru memberikan post-test kepada siswa 	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Inti	<p><u>Eksplorasi :</u></p> <p>Siswa mengerjakan post-test hal ini bertujuan agar guru mengetahui tingkat peningkatan konsep siswa dalam mempelajari hukum ohm</p>	45 menit
Penutup	<p>17. Guru memberikan apresiasi berupa pujian dan point untuk siswa yang mendapatkan nilai pre-test dan post-test yang tertinggi serta memberikan apresiasi bagi kelompok siswa yang telah melakukan <i>Virtual Physics Laboratory</i> (praktikum) dengan baik selama pembelajaran di minggu sebelumnya</p> <p>18. kemudian guru menutup pelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.</p>	10 menit

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. Sikap Spiritual

- Teknik Penilaian : Observasi
- Bentuk Instrumen : Lembar observasi
- Kisi-kisi:

No	Sikap/nilai	Butir Instrumen
1	Mengagumi objek ilmu pengetahuan yang ada di sekitar sekolah sebagai kesempurnaan Tuhan mencipta makhluk.	1-25

2. Sikap Sosial

- Teknik Penilaian : Penilaian Diri
- Bentuk Instrumen : Lembar Penilaian Diri

c. Kisi-kisi:

No	Sikap/nilai	Butir Instrumen
1	Objektif	1
2	Ketelitian	2

3. Pengetahuan

- a. Teknik Penilaian : Tes Tulis
- b. Bentuk Instrumen : Uraian
- c. Kisi-kisi:

No	Aspek	Teknik	Instrumen
1	<p>Sikap</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Rasa ingin tahu 2) Kritis dalam mengasosiasi pembelajaran 3) Bekerja sama dalam mengeksplorasi dan mengasosiasi pembelajaran 4) Bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan 5) Mengagumi kebesaran Tuhan. 	Observasi	<p>Saat proses pembelajaran berlangsung dan lembar pengamatan sikap</p>
2.	<p>Pengetahuan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Menghitung besar kuat arus listrik 	Kuis, tes tertulis, dan penugasan	Kuis, ulangan harian, PR

4. Keterampilan

- a. Teknik Penilaian : Penilaian Portofolio
- b. Bentuk Instrumen : *Check list*
- c. Kisi-kisi:

1. Format Penilaian Afektif

No.	Nama siswa	Indikator sikap					Skor total
		Pakaian	Kerajinan	kerjasama	keberanian	Keseriusan dalam belajar	

Keterangan :

A = 80 -100 (bagus)

B = 60-79 (sedang)

C= 40-59 (kurang bagus)

D= < 40 (buruk)

Serang, September 2018

Guru Kelas XII MIA 6

Peneliti



Iwan Suwardi, M.Pd

NIP.196611181990021001

Okta Prihatiningsih

NIM. 2280142294

LAMPIRAN A.3



LEMBAR KERJA SISWA (LKS) FISIKA KELAS XII SEMESTER I HUKUM OHM



KELOMPOK : 2

KELAS : XII MIA 6

ANGGOTA KELOMPOK: Daniel Gunawan

Ahadiyah Fathurrizky

Balqis Budiarti Azizah

Annisa F

Parasian

KOMPETENSI DASAR :

1. Siswa dapat melakukan percobaan mengenai Hukum Ohm dengan benar.
2. Siswa dapat membuktikan hasil percobaan Hukum Ohm dengan hasil hitungan secara teoritis.

TUJUAN :

1. Melakukan percobaan mengenai Hukum Ohm dengan benar melalui praktikum.
2. Membuktikan hasil percobaan Hukum Ohm dengan hasil hitungan secara teoritis melalui praktikum dan diskusi

TEORI DASAR

Arus listrik yang mengalir melalui sebuah rangkaian akan meningkat dengan meningkatnya tegangan. Besar arus dapat dihitung dengan Hukum Ohm, $R = \frac{V}{I}$

Dimana R = Hambatan (Ω), V = tegangan (V), I = arus (A)

Pada grafik hubungan tegangan terhadap arus, dapat dihitung kemiringannya

$$R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{V_2 - V_1}{I_2 - I_1}$$

Alat dan Bahan:

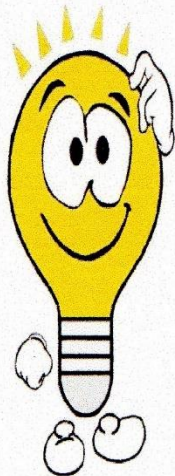
Resistor
Kabel secukupnya
Ampermeter
Voltmeter
Catu daya
Multimeter

PERMASALAHAN :

Apabila dalam suatu rangkaian terdapat tegangan, arus dan hambatan :

1. Apakah dalam rangkaian tersebut akan terjadi arus yang semakin besar bila tegangan semakin tinggi?
2. Apa yang terjadi dengan hambatan, semakin besar atau semakin kecil atau tetap? Berikan alasannya!

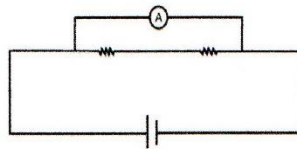
DUGAAN SEMENTARA (HIPOTESIS) :



Jika hambatan tetap, semakin tinggi arus yang mengalir

LANGKAH-LANGKAH :

1. Buka web *Ketslab.science* kemudian login dan masukkan *username* dan *password*
2. Pada papan rangkaian siapkan seluruh alat dan bahan yang dibutuhkan seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :

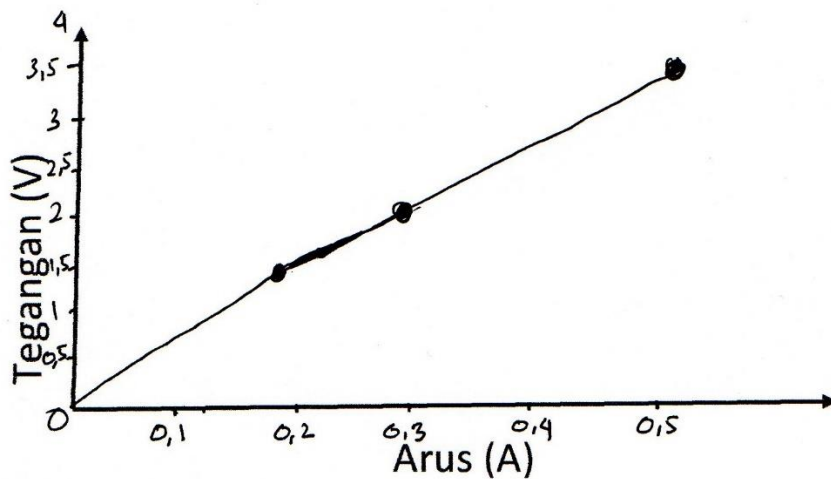


3. Hubungkan seluruh alat dan bahan seperti ditunjukkan pada gambar diatas
4. Catat pembacaan voltmeter dan ampermeter pada tabel yang telah disediakan
5. Dengan sebuah resistor 100 ohm berada di rangkaian, catat pembacaan voltmeter dan ampermeter
6. Lakukan langkah 4 dengan menggunakan resistor 220 ohm, 440 ohm dan 1000 ohm
7. Gambarkanlah grafik yang menunjukkan hubungan antara tegangan dan arus pada tempat yang sudah disediakan

Tabel hubungan antara Tegangan, Arus dan hambatan

Tegangan (V)	Arus (A)	Hambatan (Ω)
0	0	0
1,25	0,17	7,35
2,2	0,29	7,6
3,4	0,45	7,6

Gambarkanlah grafik tegangan terhadap arus berdasarkan data yang didapat!



ANALISIS :

1. Berdasarkan data yang diperoleh, bagaimana hubungan antara tegangan dan arus?

Semakin tinggi tegangan, semakin Besar arus mengalir.

2. a. Tuliskan dengan rumus hubungan antara tegangan dan arus

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \text{Hukum Ohm}$$

b. berdasarkan pada hukum Ohm, perbandingan $\frac{V}{I}$ menyatakan apa dalam eksperimen ini ? Hambatan



3. a. Hitunglah kemiringan grafik yang diperoleh dari data yang didapat

$$R = \frac{\Delta V}{\Delta I} \quad R = \frac{1,2}{0,16} = 7,5$$

b. Kemiringan tersebut merupakan hambatan dari rangkaian listrik tersebut.

c. Berapakah hambatan dari rangkaian tersebut ?

7,5 Ohm



KESIMPULAN :

1. Apakah dugaan awalmu diterima ?

Diterima

2. Tuliskan kesimpulan yang didapat dari percobaan hukum ohm menggunakan

Virtual Physics Laboratory berbasis web ! Karena hambatan yang didapat tetap, semakin tinggi tegangan semakin besar arus yang mengalir

PENERAPAN :

Hukum Ohm memungkinkan kita untuk menghitung tegangan , kuat arus dan hambatan

LAMPIRAN B.1

KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Pembahasan : Hukum Ohm
Kelas/Semester : XII/1 (Satu)
Jumlah Soal : 25 Soal
Bentuk Soal : Pilihan Ganda
Kompetensi Dasar : Mengevaluasi prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari.

Konsep/ Sub Konsep	Indikator	Ranah Kognitif			Jumlah Soal
		C1	C2	C3	
HUKUM OHM	Mendeskripsikan pengertian kuat arus listrik	1, 2*	9*		3
	Mengemukakan perbandingan tegangan		3, 4*		2
	Mengetahui hubungan antara besar tegangan dan kuat arus listrik	5*	10, 12*	21*	4
	Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi penghantar listrik	6*	8*		2
	Menghitung hambatan			7, 20*	2
	Memperkirakan arah arus listrik		11, 16*	13, 19*	4

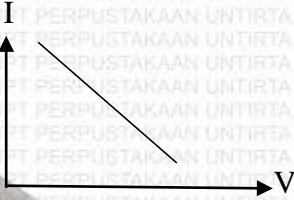

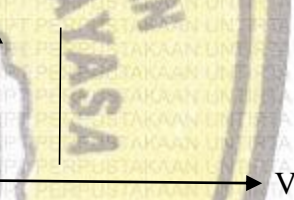

Konsep/ Sub Konsep	Indikator	Ranah Kognitif			Jumlah Soal
		C1	C2	C3	
HUKUM OHM	Mengemukakan pemakaian alat ukur listrik		14*		1
	Menyatakan pengertian hambatan	15*			1
	Memperkirakan definisi hukum ohm	24*	17*		2
	Mengemukakan hubungan antara kuat arus listrik dan hambatan		18*		1
	Menghitung besar tegangan			22, 23*	2
	Mengemukakan hambatan jenis		25*		1

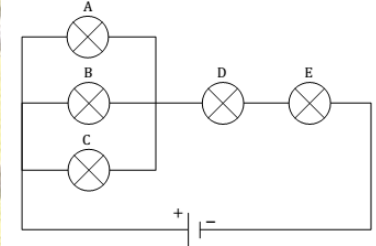
LAMPIRAN B.2

INSTRUMEN PENELITIAN

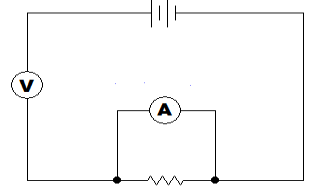
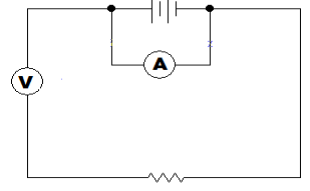
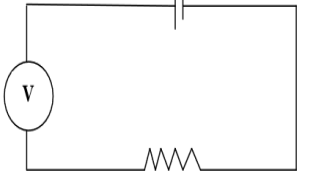
No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
1	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat mendeskripsikan pengertian kuat arus listrik	C1 (Mengetahui)	Muatan listrik yang mengalir melalui penampang lintang suatu penghantar tiap satuan waktu adalah definisi dari... a. kuat medan listrik b. kuat hambatan bahan c. kuat arus listrik d. kuat potensial e. kuat tegangan listrik	C
2	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menyatakan pengertian kuat arus listrik	C1 (Mengetahui)	Penulisan hukum ohm dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan... a. $I = V^2 \cdot R$ b. $I = \frac{R}{V}$ c. $I = \frac{V}{R}$ d. $I = Q \cdot t$ e. $I = R \cdot Q$	C
3	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat mengemukakan perbandingan tegangan	C2 (Memahami)	Sebuah rangkaian tertutup dipasang hambatan yang nilainya 5 kali lebih besar dari semula, apa yang terjadi pada arus listrik yang mengalir pada rangkaian jika tegangan yang dipasang tetap adalah... a. Tetap b. 0,2 kali dari semula c. 0,4 kali dari semula d. 2,5 kali dari semula e. 3,5 kali dari semula	B

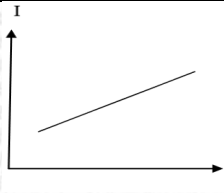
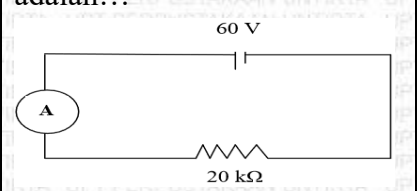
No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban												
4	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menghitung besar tegangan	C3 (Mengaplikasikan)	<p>Sebuah rangkaian yang terdiri dari sebuah baterai yang dirangkai seri dengan sebuah hambatan 440 ohm, di dalam rangkaian mengalir arus listrik sebesar 60 mA. Hitunglah nilai tegangan pada rangkaian tersebut...</p> <p>a. 7,3 volt b. 8,8 volt c. 26,4 volt d. 7300 volt e. 26.400 volt</p>	C												
5	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menggambar grafik hubungan antara besar tegangan dan kuat arus listrik	C1 (Mengetahui)	<p>Suatu hasil percobaan dengan nilai hambatan tetap, dapat dilihat pada tabel berikut ini:</p> <table border="1" data-bbox="982 1066 1360 1318"> <thead> <tr> <th>Tegangan (V)</th> <th>Kuat arus (I)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5 volt</td> <td>0.25 mA</td> </tr> <tr> <td>1.0 volt</td> <td>0.5 mA</td> </tr> <tr> <td>2.0 volt</td> <td>1.0 mA</td> </tr> <tr> <td>3.0 volt</td> <td>1.5 mA</td> </tr> <tr> <td>4.0 volt</td> <td>2.0 mA</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari tabel di atas, manakah grafik di bawah ini yang menampilkan hubungan antara tegangan dan kuat arus...</p> <p>a. </p>	Tegangan (V)	Kuat arus (I)	0.5 volt	0.25 mA	1.0 volt	0.5 mA	2.0 volt	1.0 mA	3.0 volt	1.5 mA	4.0 volt	2.0 mA	A
Tegangan (V)	Kuat arus (I)																
0.5 volt	0.25 mA																
1.0 volt	0.5 mA																
2.0 volt	1.0 mA																
3.0 volt	1.5 mA																
4.0 volt	2.0 mA																

No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
				<p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p> <p>e. </p>	
6	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi penghantar listrik	C1 (Mengetahui)	<p>Diantara faktor-faktor berikut ini :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Panjang penghantar 2) Luas penampang penghantar 3) Hambatan jenis 4) Massa jenis <p>yang mempengaruhi hambatan penghantar listrik adalah...</p> <p>a. (1), (2) dan (3)</p>	A

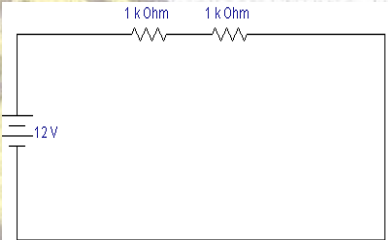
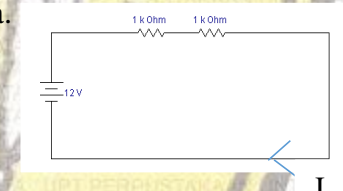
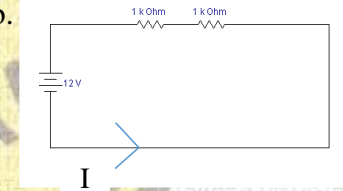
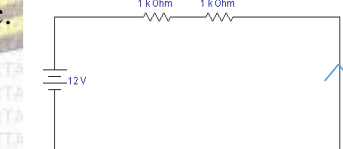
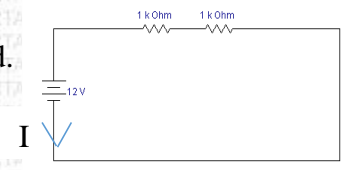
No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
				b. (1), (2), (3) dan (4) c. (1) dan (3) d. (2) dan (4) e. (4) saja	
7	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menghitung hambatan	C3 (Mengaplikasikan)	Sebuah rangkaian tertutup dipasang tegangan sebesar 220 V, ternyata arus yang mengalir adalah sebesar 200 mA. Hitunglah besar hambatan yang dipasang dalam rangkaian tersebut ... a. 1,1 Ω b. 110 Ω c. 1100 Ω d. 440 Ω e. 44000 Ω	C
8	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat memperkirakan lampu	C2 (Memahami)	Pada gambar rangkaian listrik berikut, A, B, C, D, E adalah lampu pijar identik  Jika lampu B dilepas, lampu yang menyala paling terang adalah... a. D dan E b. C dan E c. C dan D d. A dan D e. A dan C	A

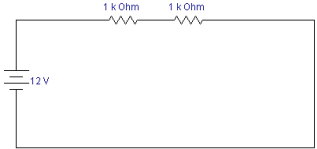
No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
9	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat memperkirakan kuat arus listrik	C2 (Memahami)	<p>Kuat arus pada sebuah rangkaian tertutup akan menjadi $\frac{2}{3}$ kali semula jika...</p> <ol style="list-style-type: none"> Dipasang hambatan $\frac{2}{3}$ kali semula dan tegangannya tetap Dipasang tegangan $\frac{3}{2}$ kali semula, dan hambatannya tetap Dipasang hambatan dan tegangan sebesar $\frac{2}{3}$ semula Dipasang tegangan $\frac{2}{3}$ kali semula, dan hambatannya tetap Dipasang hambatan dan tegangan sebesar $\frac{3}{2}$ semula 	D
10	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat mengemukakan gambar rangkaian listrik yang berhubungan dengan kuat arus dan tegangan	C2 (Memahami)	<p>Sebuah rangkaian sederhana dimana A adalah amperemeter dan V adalah voltmeter, gambarkanlah rangkaian sederhana tersebut yang dapat mengukur besarnya kuat arus dan tegangan listrik yaitu...</p> <ol style="list-style-type: none">   	A

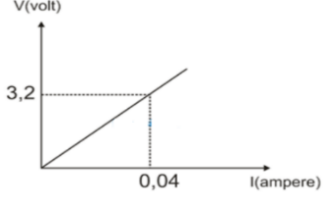
No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
				<p>c. </p> <p>d. </p> <p>e. </p>	
11	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat memperkirakan arah arus listrik	C2 (Memahami)	<p>Arah arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Searah dengan aliran elektron Dari potensial rendah ke potensial tinggi Dari potensial tinggi ke potensial rendah Berbanding terbalik dengan aliran elektron Arah elektron tidak beraturan 	C
12	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat memperkirakan hubungan antara kuat arus listrik dan besar tegangan melalui grafik	C2 (Memahami)	<p>Nilai tegangan akan selalu sama dengan nilai kuat arus Grafik hubungan antara kuat arus dan tegangan pada suatu rangkaian tertutup sederhana dengan nilai hambatan tetap adalah sebagai berikut</p>	E

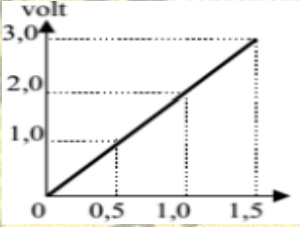
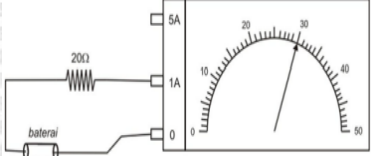
No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
				 <p>Hubungan antara kuat arus dan tegangan menurut grafik diatas adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Nilai tegangan akan selalu sama dengan nilai kuat arus Pada saat nilai tegangan naik maka nilai kuat arus akan selalu turun Pada saat nilai tegangan turun maka nilai kuat arus akan selalu naik Pada saat nilai tegangan turun maka nilai kuat arus akan selalu naik Pada saat nilai tegangan naik maka nilai kuat arus juga akan selalu naik 	
13	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menghitung kuat arus listrik	C3 (Mengaplikasikan)	<p>Seorang praktikan merangkai sebuah rangkaian seperti gambar dibawah ini. Hitunglah kuat arus yang terukur oleh amperemeter adalah...</p>  <ol style="list-style-type: none"> 0,3 mA 3 A 	B

No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
				c. 3 mA d. 12 mA e. 12 A	
14	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat mengemukakan pemakaian alat ukur listrik	C2 (Memahami)	Berikut ini merupakan pernyataan cara pemakaian alat ukur listrik yang benar adalah.... a. Amperemeter dipasang secara parallel untuk menghitung arus yang mengalir pada rangkaian listrik b. Voltmeter dipasang secara seri untuk menghitung tegangan pada rangkaian listrik c. Ohm meter dipasang secara seri untuk mengukur hambatan pada rangkaian listrik d. Amperemeter dipasang secara seri untuk mengukur arus yang mengalir pada rangkaian listrik e. Voltmeter meter dipasang secara parallel untuk mengukur arus yang mengalir pada rangkaian listrik	D
15	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menyatakan pengertian hambatan	C1 (Mengetahui)	Perbandingan antara tegangan listrik dari suatu komponen elektronik dengan arus listrik yang melewatinya disebut... a. Arus listrik	C

No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
				b. Kuat arus listrik c. Hambatan listrik d. Medan listrik e. Energi listrik	
16	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat memperkirakan arah arus listrik pada rangkaian	C2 (Memahami)	Gambar dibawah ini adalah sebuah rangkaian yang belum memiliki arah arus listrik.  <p>Ketika diberikan kuat arus listrik, maka arah kuat arus listrik tersebut adalah...</p> <p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p>	C

No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
				e. 	
17	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat memperkirakan definisi hukum ohm	C2 (Memahami)	Berikut ini yang merupakan pernyataan dari hukum ohm yang tepat adalah... a. Resistansi tetap → Tegangan Naik → Arus Listrik Turun b. Resistansi tetap → Tegangan Tetap → Arus Listrik Naik c. Resistansi Naik → Tegangan tetap → Arus Listrik Turun d. Resistansi Naik → Tegangan tetap → Arus Listrik Naik e. Resistansi tetap → Tegangan tetap → Arus Listrik Turun	C
18	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat mengemukakan hubungan antara kuat arus listrik dan hambatan	C2 (Memahami)	Apabila suatu rangkaian listrik mempunyai kuat arus listrik yang semakin besar maka... a. Hambatannya akan semakin besar. b. Hambatannya semakin kecil. c. Hambatan akan tetap dan beda potensial yang terpakai akan semakin kecil.	A

No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
				d. Hambatan akan semakin besar dan beda potensial akan semakin kecil. e. Hambatan akan semakin kecil dan beda potensial akan semakin kecil.	
19	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menghitung kuat arus melalui grafik yang ada	C3 (Mengaplikasikan)	 <p>Grafik diatas merupakan hasil dari sebuah percobaan yang menghasilkan hubungan antara tegangan (V) dengan kuat arus (I) pada resistor dihasilkan grafik V-I pada gambar. Jika $V = 4,0$ volt Hitunglah besar kuat arus yang mengalir adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 15 mA 25 mA 30 mA 45 mA 50 mA 	E
20	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menghitung besar hambatan	C3 (Mengaplikasikan)	<p>Sebuah alat pemanggan roti elektrik 10 ampere dihubungkan dengan sumber 220 volt. Berapa hambatan yang terjadi...</p> <ol style="list-style-type: none"> 0.5 Ohm 5 Ohm 10 Ohm 22 Ohm 110 Ohm 	D

No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
21	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menghitung grafik hubungan antara nilai tegangan dan kuat arus listrik	C3 (Mengaplikasikan)	<p>Hasil sebuah percobaan hukum ohm diperoleh grafik antara tegangan V dan kuat arus I seperti gambar di bawah ini. Nilai hambatan yang digunakan dalam percobaan tersebut adalah...</p>  <p>a. $0,5 \Omega$ b. $1,0 \Omega$ c. $1,5 \Omega$ d. $2,0 \Omega$ e. $3,0 \Omega$</p>	D
22	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menghitung besar tegangan	C3 (Mengaplikasikan)	<p>Sebuah alat pemanas air 200 watt, 220 volt yang dipasang pada sumber tegangan 110 volt, menyerap daya listrik sebesar...</p> <p>a. 400 watt b. 200 watt c. 100 watt d. 75 watt e. 50 watt</p>	C
23	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menghitung beda potensial sebuah rangkaian	C3 (Mengaplikasikan)	<p>Perhatikan pengukuran pada rangkaian listrik berikut!</p> 	D

No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
				<p>Hitung beda potensial pada ujung-ujung hambatan 20 ohm yaitu ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1,2 volt 1,5 volt 3 volt 12 volt 15 volt 	
24	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat menyatakan bunyi hukum ohm	C1 (Mengetahui)	<p>Berikut merupakan bunyi hukum ohm yang benar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Besar arus listrik yang mengalir melalui sebuah penghantar akan berbanding lurus dengan beda potensial yang diterapkan kepadanya dan berbanding terbalik dengan hambatannya Kuat arus total yang masuk melalui titik percabangan dalam suatu rangkaian listrik sama dengan kuat arus total yang keluar dari titik percabangan Aliran elektron dari suatu titik yang energi potensialnya tinggi ke titik lain yang energi potensialnya lebih rendah. Aliran elektron dari suatu titik yang energi potensialnya rendah ke titik lain yang energi potensialnya lebih tinggi. 	A

No	Konsep	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Kunci Jawaban																		
				e. Total beda potensial (tegangan) pada suatu rangkaian tertutup adalah nol.																			
25	Konsep Hukum Ohm	Siswa dapat mengemukakan hambatan jenis dari sebuah persamaan dalam tabel	C2 (Memahami)	<p>Tabel di bawah ini merupakan lima jenis kawat yang mempunyai hambatan yang sama:</p> <table border="1" data-bbox="971 737 1367 1020"> <thead> <tr> <th data-bbox="971 737 1065 800">Kawat</th> <th data-bbox="1065 737 1198 800">Panjang</th> <th data-bbox="1198 737 1367 800">Luas Penampang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="971 800 1065 842">(1)</td> <td data-bbox="1065 800 1198 842">x</td> <td data-bbox="1198 800 1367 842">y</td> </tr> <tr> <td data-bbox="971 842 1065 884">(2)</td> <td data-bbox="1065 842 1198 884">2x</td> <td data-bbox="1198 842 1367 884">y</td> </tr> <tr> <td data-bbox="971 884 1065 926">(3)</td> <td data-bbox="1065 884 1198 926">0,5x</td> <td data-bbox="1198 884 1367 926">3y</td> </tr> <tr> <td data-bbox="971 926 1065 968">(4)</td> <td data-bbox="1065 926 1198 968">0,2x</td> <td data-bbox="1198 926 1367 968">2y</td> </tr> <tr> <td data-bbox="971 968 1065 1010">(5)</td> <td data-bbox="1065 968 1198 1010">5x</td> <td data-bbox="1198 968 1367 1010">0,5y</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel diatas, kawat yang mempunyai hambatan jenis terbesar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="971 1230 1065 1272">(1) <li data-bbox="971 1272 1065 1314">(2) <li data-bbox="971 1314 1065 1356">(3) <li data-bbox="971 1356 1065 1398">(4) <li data-bbox="971 1398 1065 1440">(5) 	Kawat	Panjang	Luas Penampang	(1)	x	y	(2)	2x	y	(3)	0,5x	3y	(4)	0,2x	2y	(5)	5x	0,5y	C
Kawat	Panjang	Luas Penampang																					
(1)	x	y																					
(2)	2x	y																					
(3)	0,5x	3y																					
(4)	0,2x	2y																					
(5)	5x	0,5y																					

LAMPIRAN B.3

SOAL PRE-TEST

NAMA LENGKAP :

KELAS :

Soal pilihan ganda

Pilihlah salah satu jawaban a, b, c, d atau e yang paling benar!

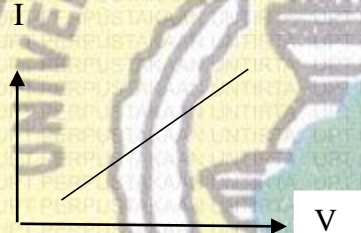
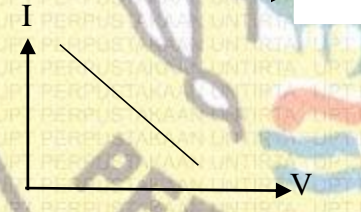
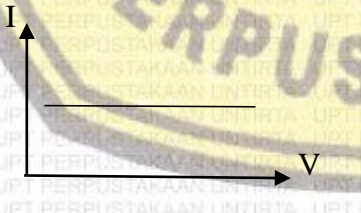

- Muatan listrik yang mengalir melalui penampang lintang suatu penghantar tiap satuan waktu adalah definisi dari...
 - kuat tegangan listrik
 - kuat medan listrik
 - kuat arus listrik
 - kuat hambatan bahan
 - kuat potensial
- Penulisan hukum ohm dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan...
 - $I = R \cdot Q$
 - $I = V^2 \cdot R$
 - $I = \frac{V}{R}$
 - $I = \frac{R}{V}$
 - $I = Q \cdot t$
- Sebuah rangkaian tertutup dipasang hambatan yang nilainya 5 kali lebih besar dari semula, apa yang terjadi pada arus listrik yang mengalir pada rangkaian jika tegangan yang dipasang tetap...
 - Tetap
 - 0,2 kali dari semula
 - 0,4 kali dari semula
 - 2,5 kali dari semula
 - 3,5 kali dari semula
- Sebuah rangkaian yang terdiri dari sebuah baterai yang dirangkai seri dengan sebuah hambatan 440 ohm, di dalam rangkaian mengalir arus listrik sebesar 60 mA. Hitunglah nilai tegangan pada rangkaian tersebut...
 - 26.400 volt

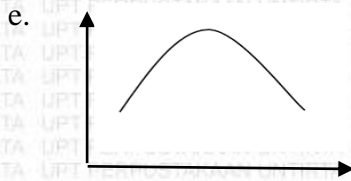
- b. 7,3 volt
- c. 26,4 volt
- d. 8,8 volt
- e. 7300 volt

5. Suatu hasil percobaan dengan nilai hambatan tetap, dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tegangan (V)	Kuat arus (I)
0.5 volt	0.25 mA
1.0 volt	0.5 mA
2.0 volt	1.0 mA
3.0 volt	1.5 mA
4.0 volt	2.0 mA

Dari tabel di atas, manakah grafik di bawah ini yang menampilkan hubungan antara tegangan dan kuat arus...

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 



6. Diantara faktor-faktor berikut ini :

- 1) Panjang penghantar
- 2) Luas penampang penghantar
- 3) Hambatan jenis
- 4) Massa jenis

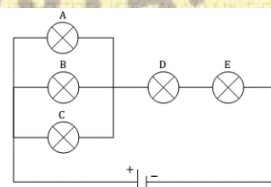
yang mempengaruhi hambatan penghantar listrik adalah...

- a. (1), (2) dan (3)
- b. (1), (2), (3) dan (4)
- c. (1) dan (3)
- d. (1) dan (4)
- e. (1) saja

7. Sebuah rangkaian tertutup dipasang tegangan sebesar 220 V, ternyata arus yang mengalir adalah sebesar 200 mA. Hitunglah besar hambatan yang dipasang dalam rangkaian tersebut ...

- a. 1,1 Ω
- b. 110 Ω
- c. 1100 Ω
- d. 440 Ω
- e. 44000 Ω

8. Pada gambar rangkaian listrik berikut, A, B, C, D, E adalah lampu pijar identik.

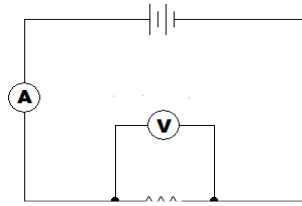


Jika lampu B dilepas, lampu yang menyala paling terang adalah...

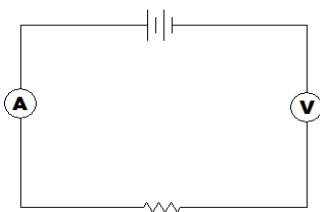
- a. D dan E
- b. C dan E
- c. C dan D

- d. A dan D
 e. A dan C
9. Kuat arus pada sebuah rangkaian tertutup akan menjadi $\frac{2}{3}$ kali semula jika...
- Dipasang hambatan $\frac{2}{3}$ kali semula dan tegangannya tetap
 - Dipasang tegangan $\frac{3}{2}$ kali semula, dan hambatannya tetap
 - Dipasang hambatan dan tegangan sebesar $\frac{2}{3}$ semula
 - Dipasang tegangan $\frac{2}{3}$ kali semula, dan hambatannya tetap
 - Dipasang hambatan $\frac{2}{3}$ kali semula, dan tegangannya tetap
10. Sebuah rangkaian sederhana dimana A adalah amperemeter dan V adalah voltmeter, gambarkanlah rangkaian sederhana tersebut yang dapat mengukur besarnya kuat arus dan tegangan listrik yaitu...

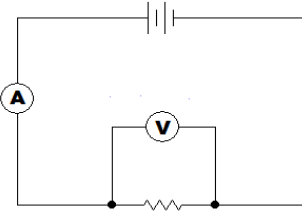
a.



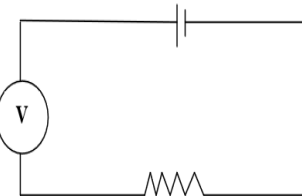
b.



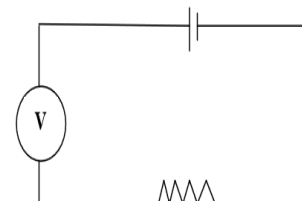
c.



d.



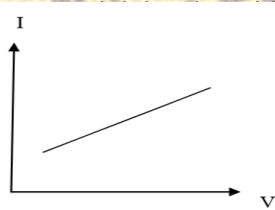
e.



11. Arah arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian adalah...

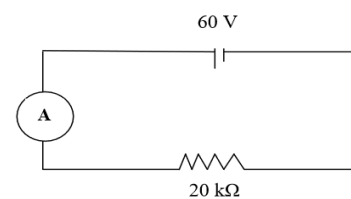
- a. Searah dengan aliran elektron
- b. Dari potensial rendah ke potensial tinggi
- c. Dari potensial tinggi ke potensial rendah
- d. Berbanding terbalik dengan aliran elektron
- e. Arah elektron tidak beraturan

12. Nilai tegangan akan selalu sama dengan nilai kuat arus. Grafik hubungan antara kuat arus dan tegangan pada suatu rangkaian tertutup sederhana dengan nilai hambatan



Hubungan antara kuat arus dan tegangan menurut grafik diatas adalah...

- a. Nilai tegangan akan selalu sama dengan nilai kuat arus
 - b. Pada saat nilai tegangan naik maka nilai kuat arus akan selalu turun
 - c. Pada saat nilai tegangan turun maka nilai kuat arus akan selalu naik
 - d. Pada saat nilai tegangan turun maka nilai kuat arus akan selalu naik
 - e. Pada saat nilai tegangan naik maka nilai kuat arus juga akan selalu naik
13. Seorang praktikan merangkai sebuah rangkaian seperti gambar dibawah ini. Hitunglah kuat arus yang terukur oleh amperemeter adalah...



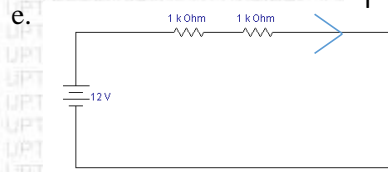
- a. 0,3 mA
 - b. A
 - c. mA
 - d. 12 mA
 - e. 12 A
14. Berikut ini merupakan pernyataan cara pemakaian alat ukur listrik yang benar adalah...

- a. Amperemeter dipasang secara parallel untuk menghitung arus yang mengalir pada rangkaian listrik
 - b. Voltmeter dipasang secara seri untuk menghitung tegangan pada rangkaian listrik
 - c. Ohm meter dipasang secara seri untuk mengukur hambatan pada rangkaian listrik
 - d. Amperemeter dipasang secara seri untuk mengukur arus yang mengalir pada rangkaian listrik
 - e. Voltmeter meter dipasang secara parallel untuk mengukur arus yang mengalir pada rangkaian listrik
15. Perbandingan antara tegangan listrik dari suatu komponen elektronik dengan arus listrik yang melewatinya disebut...
- a. Arus listrik
 - b. Kuat arus listrik
 - c. Hambatan listrik
 - d. Medan listrik
 - e. Energi listrik
16. Gambar dibawah ini adalah sebuah rangkaian yang belum memiliki arah arus listrik.



Ketika diberikan kuat arus listrik, maka arah kuat arus listrik tersebut adalah...

- a.
- b.
- c.
- d.



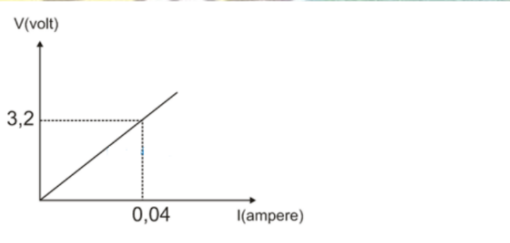
17. Berikut ini yang merupakan pernyataan dari hukum ohm yang tepat adalah...

- Resistansi tetap → Tegangan Naik → Arus Listrik Turun
- Resistansi tetap → Tegangan Tetap → Arus Listrik Naik
- Resistansi Naik → Tegangan tetap → Arus Listrik Turun
- Resistansi Naik → Tegangan tetap → Arus Listrik Naik
- Resistansi tetap → Tegangan tetap → Arus Listrik Turun

18. Apabila suatu rangkaian listrik mempunyai kuat arus listrik yang semakin besar maka...

- Hambatannya akan semakin besar.
- Hambatannya semakin kecil.
- Hambatan akan tetap dan beda potensial yang terpakai akan semakin kecil.
- Hambatan akan semakin besar dan beda potensial akan semakin kecil.
- Hambatan akan semakin kecil dan beda potensial akan semakin kecil.

19.



Grafik diatas merupakan hasil dari sebuah percobaan yang menghasilkan hubungan antara tegangan (V) dengan kuat arus (I) pada resistor dihasilkan grafik V-I pada gambar. Jika $V = 4,0$ volt Hitunglah besar kuat arus yang mengalir adalah ...

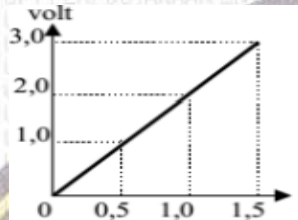
- 15 mA
- 25 mA
- 30 mA
- 45 mA
- 50 mA

20. Sebuah alat pemanggan roti elektrik 10 ampere dihubungkan dengan sumber 220 volt. Berapa hambatan yang terjadi...

- 0.5 Ohm
- 5 Ohm

- c. 10 Ohm
- d. 22 Ohm
- e. 110 Ohm

21. Hasil sebuah percobaan hukum ohm diperoleh grafik antara tegangan V dan kuat arus I seperti gambar di bawah ini. Nilai hambatan yang digunakan dalam percobaan tersebut adalah...

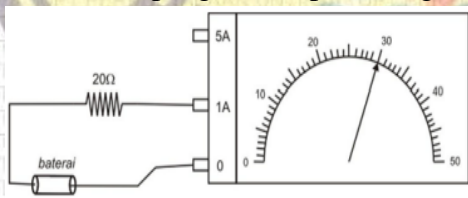


- a. 0,5 Ω
- b. 1,0 Ω
- c. 1,5 Ω
- d. 2,0 Ω
- e. 3,0 Ω

22. Sebuah alat pemanas air 200 watt, 220 volt yang dipasang pada sumber tegangan 110 volt, menyerap daya listrik sebesar...

- a. 400 watt
- b. 200 watt
- c. 100 watt
- d. 75 watt
- e. 50 watt

23. Perhatikan pengukuran pada rangkaian listrik berikut!



Hitung beda potensial pada ujung-ujung hambatan 20 ohm yaitu ...

- a. 1,2 volt
- b. 1,5 volt
- c. 3 volt
- d. 12 volt
- e. 15 volt

24. Berikut merupakan bunyi hukum ohm yang benar adalah...

- Besar arus listrik yang mengalir melalui sebuah penghantar akan berbanding lurus dengan beda potensial yang diterapkan kepadanya dan berbanding terbalik dengan hambatannya
- Kuat arus total yang masuk melalui titik percabangan dalam suatu rangkaian listrik sama dengan kuat arus total yang keluar dari titik percabangan
- Total beda potensial (tegangan) pada suatu rangkaian tertutup adalah nol.
- Total beda potensial (tegangan) pada suatu rangkaian tertutup adalah nol.
- Aliran elektron dari suatu titik yang energi potensialnya rendah ke titik lain yang energi potensialnya lebih tinggi.

25. Tabel di bawah ini merupakan lima jenis kawat yang mempunyai hambatan yang sama:

Kawat	Panjang	Luas Penampang
(1)	x	y
(2)	$2x$	y
(3)	$0,5x$	$3y$
(4)	$0,2x$	$2y$
(5)	$5x$	$0,5y$

Berdasarkan tabel diatas, kawat yang mempunyai hambatan jenis terbesar adalah

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)
- (5)

LAMPIRAN B.4

SOAL POST-TEST

NAMA LENGKAP :

KELAS :

Soal pilihan ganda

Pilihlah salah satu jawaban a, b, c, d atau e yang paling benar!


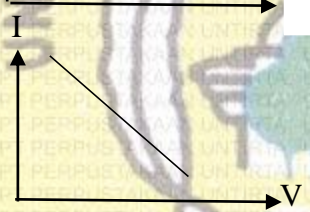
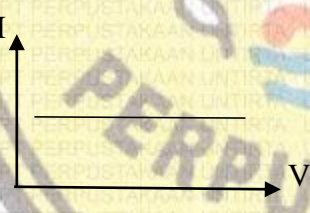

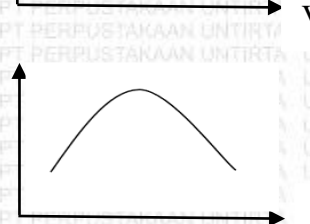
1. Muatan listrik yang mengalir melalui penampang lintang suatu penghantar tiap satuan waktu adalah definisi dari...
 - a. kuat tegangan listrik
 - b. kuat medan listrik
 - c. kuat arus listrik
 - d. kuat hambatan bahan
 - e. kuat potensial
2. Penulisan hukum ohm dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan...
 - a. $I = R \cdot Q$
 - b. $I = V^2 \cdot R$
 - c. $I = \frac{V}{R}$
 - d. $I = \frac{R}{V}$
 - e. $I = Q \cdot t$
3. Sebuah rangkaian tertutup dipasang hambatan yang nilainya 5 kali lebih besar dari semula, apa yang terjadi pada arus listrik yang mengalir pada rangkaian jika tegangan yang dipasang tetap...
 - a. Tetap
 - b. 0,2 kali dari semula
 - c. 0,4 kali dari semula
 - d. 2,5 kali dari semula
 - e. 3,5 kali dari semula
4. Sebuah rangkaian yang terdiri dari sebuah baterai yang dirangkai seri dengan sebuah hambatan 440 ohm, di dalam rangkaian mengalir arus listrik sebesar 60 mA. Hitunglah nilai tegangan pada rangkaian tersebut...
 - a. 26.400 volt
 - b. 7,3 volt
 - c. 26,4 volt

- d. 8,8 volt
- e. 7300 volt

5. Suatu hasil percobaan dengan nilai hambatan tetap, dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tegangan (V)	Kuat arus (I)
0.5 volt	0.25 mA
1.0 volt	0.5 mA
2.0 volt	1.0 mA
3.0 volt	1.5 mA
4.0 volt	2.0 mA

Dari tabel di atas, manakah grafik di bawah ini yang menampilkan hubungan antara tegangan dan kuat arus...

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 
- e. 

6. Diantara faktor-faktor berikut ini :

- (1) Panjang penghantar
- (2) Luas penampang penghantar
- (3) Hambatan jenis
- (4) Massa jenis

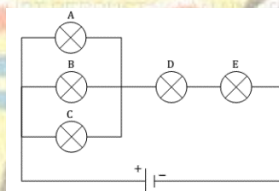
yang mempengaruhi hambatan penghantar listrik adalah...

- a. (1), (2) dan (3)
- b. (1), (2), (3) dan (4)
- c. (1) dan (3)
- d. (1) dan (4)
- e. (1) saja

7. Sebuah rangkaian tertutup dipasang tegangan sebesar 220 V, ternyata arus yang mengalir adalah sebesar 200 mA. Hitunglah besar hambatan yang dipasang dalam rangkaian tersebut ...

- a. 1,1 Ω
- b. 110 Ω
- c. 1100 Ω
- d. 440 Ω
- e. 44000 Ω

8. Pada gambar rangkaian listrik berikut, A, B, C, D, E adalah lampu pijar identik.



Jika lampu B dilepas, lampu yang menyala paling terang adalah...

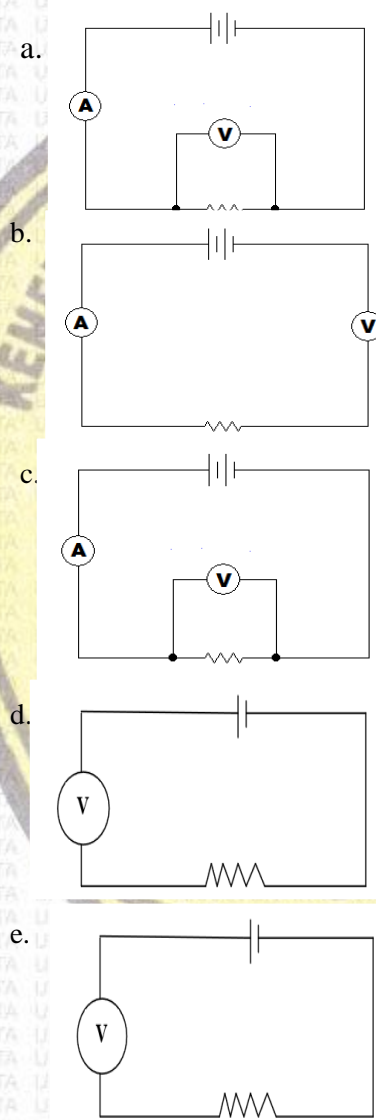
- a. D dan E
- b. C dan E
- c. C dan D
- d. A dan D
- e. A dan C

9. Kuat arus pada sebuah rangkaian tertutup akan menjadi $\frac{2}{3}$ kali semula jika...

- a. Dipasang hambatan $\frac{2}{3}$ kali semula dan tegangannya tetap
- b. Dipasang tegangan $\frac{3}{2}$ kali semula, dan hambatannya tetap

- c. Dipasang hambatan dan tegangan sebesar $\frac{2}{3}$ semula
- d. Dipasang tegangan $\frac{2}{3}$ kali semula, dan hambatannya tetap
- e. Dipasang hambatan $\frac{2}{3}$ kali semula, dan tegangannya tetap

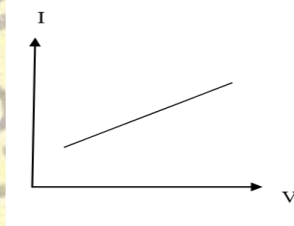
10. Sebuah rangkaian sederhana dimana A adalah amperemeter dan V adalah voltmeter, gambarkanlah rangkaian sederhana tersebut yang dapat mengukur besarnya kuat arus dan tegangan listrik yaitu...



11. Arah arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian adalah...

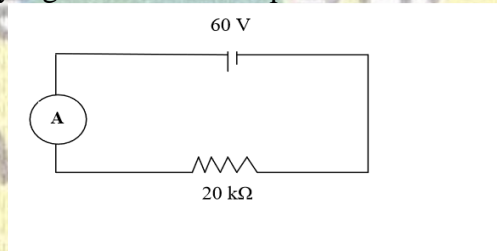
- a. Searah dengan aliran elektron
- b. Dari potensial rendah ke potensial tinggi

- c. Dari potensial tinggi ke potensial rendah
 - d. Berbanding terbalik dengan aliran elektron
 - e. Arah elektron tidak beraturan
12. Nilai tegangan akan selalu sama dengan nilai kuat arus Grafik hubungan antara kuat arus dan tegangan pada suatu rangkaian tertutup sederhana dengan nilai hambatan tetap adalah sebagai berikut



Hubungan antara kuat arus dan tegangan menurut grafik diatas adalah...

- a. Nilai tegangan akan selalu sama dengan nilai kuat arus
 - b. Pada saat nilai tegangan naik maka nilai kuat arus akan selalu turun
 - c. Pada saat nilai tegangan turun maka nilai kuat arus akan selalu naik
 - d. Pada saat nilai tegangan turun maka nilai kuat arus akan selalu naik
 - e. Pada saat nilai tegangan naik maka nilai kuat arus juga akan selalu naik
13. Seorang praktikan merangkai sebuah rangkaian seperti gambar dibawah ini. Hitunglah kuat arus yang terukur oleh amperemeter adalah...



- a. 0,3 mA
 - b. A
 - c. mA
 - d. 12 mA
 - e. 12 A
14. Berikut ini merupakan pernyataan cara pemakaian alat ukur listrik yang benar adalah...

- a. Amperemeter dipasang secara parallel untuk menghitung arus yang mengalir pada rangkaian listrik
- b. Voltmeter dipasang secara seri untuk menghitung tegangan pada rangkaian listrik
- c. Ohm meter dipasang secara seri untuk mengukur hambatan pada rangkaian listrik
- d. Amperemeter dipasang secara seri untuk mengukur arus yang mengalir pada rangkaian listrik
- e. Voltmeter meter dipasang secara parallel untuk mengukur arus yang mengalir pada rangkaian listrik

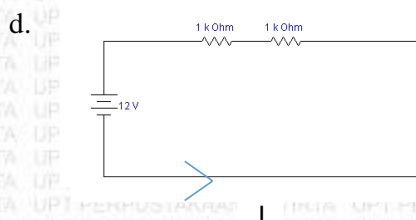
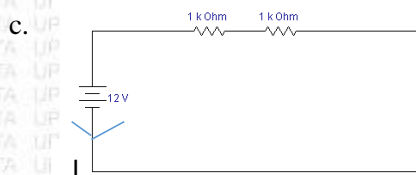
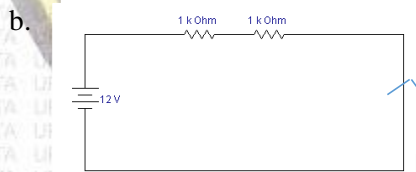
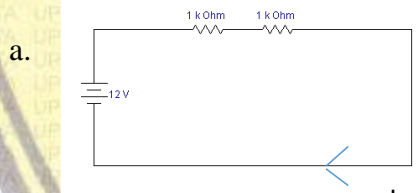
15. Perbandingan antara tegangan listrik dari suatu komponen elektronik dengan arus listrik yang melewatinya disebut...

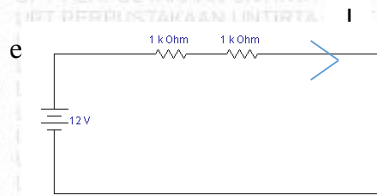
- a. Arus listrik
- b. Kuat arus listrik
- c. Hambatan listrik
- d. Medan listrik
- e. Energi listrik

16. Gambar dibawah ini adalah sebuah rangkaian yang belum memiliki arah arus listrik.



Ketika diberikan kuat arus listrik, maka arah kuat arus listrik tersebut adalah...





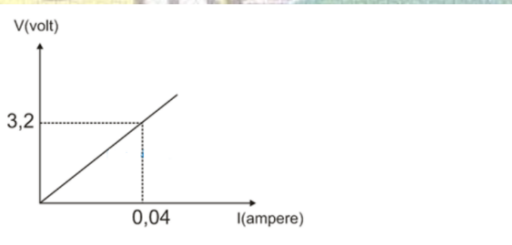
17. Berikut ini yang merupakan pernyataan dari hukum ohm yang tepat adalah...

- a. Resistansi tetap → Tegangan Naik → Arus Listrik Turun
- b. Resistansi tetap → Tegangan Tetap → Arus Listrik Naik
- c. Resistansi Naik → Tegangan tetap → Arus Listrik Turun
- d. Resistansi Naik → Tegangan tetap → Arus Listrik Naik
- e. Resistansi tetap → Tegangan tetap → Arus Listrik Turun

18. Apabila suatu rangkaian listrik mempunyai kuat arus listrik yang semakin besar maka...

- a. Hambatannya akan semakin besar.
- b. Hambatannya semakin kecil.
- c. Hambatan akan tetap dan beda potensial yang terpakai akan semakin kecil.
- d. Hambatan akan semakin besar dan beda potensial akan semakin kecil.
- e. Hambatan akan semakin kecil dan beda potensial akan semakin kecil.

19.



Grafik diatas merupakan hasil dari sebuah percobaan yang menghasilkan hubungan antara tegangan (V) dengan kuat arus (I) pada resistor dihasilkan grafik V-I pada gambar. Jika $V = 4,0$ volt Hitunglah besar kuat arus yang mengalir adalah ...

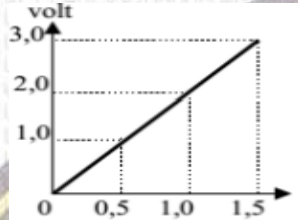
- a. 15 mA
- b. 25 mA
- c. 30 mA
- d. 45 mA
- e. 50 mA

20. Sebuah alat pemanggan roti elektrik 10 ampere dihubungkan dengan sumber 220 volt. Berapa hambatan yang terjadi...

- a. 0.5 Ohm
- b. Ohm

- c. 10 Ohm
- d. 22 Ohm
- e. 110 Ohm

21. Hasil sebuah percobaan hukum ohm diperoleh grafik antara tegangan V dan kuat arus I seperti gambar di bawah ini. Nilai hambatan yang digunakan dalam percobaan tersebut adalah...

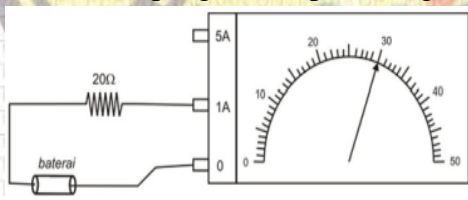


- a. 0,5 Ω
- b. 1,0 Ω
- c. 1,5 Ω
- d. 2,0 Ω
- e. 3,0 Ω

22. Sebuah alat pemanas air 200 watt, 220 volt yang dipasang pada sumber tegangan 110 volt, menyerap daya listrik sebesar...

- a. 400 watt
- b. 200 watt
- c. 100 watt
- d. 75 watt
- e. 50 watt

23. Perhatikan pengukuran pada rangkaian listrik berikut!



Hitung beda potensial pada ujung-ujung hambatan 20 ohm yaitu ...

- a. 1,2 volt
- b. 1,5 volt
- c. volt
- d. 12 volt
- e. 15 volt

24. Berikut merupakan bunyi hukum ohm yang benar adalah...

- Besar arus listrik yang mengalir melalui sebuah penghantar akan berbanding lurus dengan beda potensial yang diterapkan kepadanya dan berbanding terbalik dengan hambatannya
- Kuat arus total yang masuk melalui titik percabangan dalam suatu rangkaian listrik sama dengan kuat arus total yang keluar dari titik percabangan
- Total beda potensial (tegangan) pada suatu rangkaian tertutup adalah nol.
- Total beda potensial (tegangan) pada suatu rangkaian tertutup adalah nol.
- Aliran elektron dari suatu titik yang energi potensialnya rendah ke titik lain yang energi potensialnya lebih tinggi.

25. Tabel di bawah ini merupakan lima jenis kawat yang mempunyai hambatan yang sama:

Kawat	Panjang	Luas Penampang
(1)	x	y
(2)	$2x$	y
(3)	$0,5x$	$3y$
(4)	$0,2x$	$2y$
(5)	$5x$	$0,5y$

Berdasarkan tabel diatas, kawat yang mempunyai hambatan jenis terbesar adalah

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)
- (5)

LAMPIRAN B.5

Lembar Observasi Keterlaksanaan

Virtual Physics Laboratory (VPL) dengan model pembelajaran *inquiry*

Pertemuan Pertama

Nama Observer : Oktia Prihatiningsih
 Hari, Tanggal : Senin, 10 Sep 2018
 Kompetensi Dasar : Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari. Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC)
 Materi : Hukum Ohm
 Submateri : Kuat Arus
 Petunjuk Pengisian : Observer memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom pengamatan berdasarkan aspek yang diamati saat melakukan kegiatan pembelajaran

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Pendahuluan	Guru memberi salam dan menyapa peserta didik	✓		
		Guru memeriksa daftar kehadiran peserta didik		✓	
		Guru memulai pembelajaran dengan berdoa	✓		
		Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai		✓	
2.	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Sebelum memulai pembelajaran guru mengajukan pertanyaan kepada siswa terkait pembelajaran yang akan dipelajari, yaitu "tegangan?"	✓		

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru	Ya	Tidak	Keterangan
		Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan menayangkan sebuah video dan menanyakan sebuah pertanyaan “ mengapa lampu di dalam video tersebut bisa putus? apa penyebabnya?”	✓		
		Guru membagi peserta didik menjadi 8 kelompok	✓		
		Guru menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan mulai dari merumuskan masalah sampai dengan membuat kesimpulan	✓		
		Guru memberikan suatu fenomena atau permasalahan terkait dengan materi yang akan dipelajari yang tertuang dalam Lembar Kerja Siswa		✓	
3.	Membuat Hipotesis	Guru mempersilahkan siswa untuk merumuskan hipotesis atau jawaban sementara (konsep awal siswa) terkait dengan permasalahan yang disajikan	✓		
4.	Merancang Percobaan	Guru mengajak siswa melakukan percobaan untuk mengumpulkan data	✓		
5.	Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru mengarahkan siswa untuk melakukan percobaan dan mengumpulkan data sesuai dengan Lembar Kerja Siswa (LKS)	✓		

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru	Ya	Tidak	Keterangan
6.	Mengumpulkan dan menganalisis data	Guru meminta siswa untuk menganalisis dan mengolah data yang telah didapatkan	✓		
		Guru mempersilahkan siswa bersama-sama dengan kelompoknya berdiskusi untuk menganalisis apakah hipotesis yang sudah dibuat sebelumnya diterima atau ditolak berdasarkan data yang sudah dikumpulkan	✓		
7.	Membuat Kesimpulan	Guru mempersilahkan siswa untuk membuat kesimpulan berdasarkan hipotesis dan analisis data	✓		
		Guru mempersilahkan siswa untuk mengemukakan dan menjelaskan hasil analisis data hipotesis dan kesimpulan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok	✓		
		Guru mempersilahkan pada kelompok lainnya untuk mengemukakan dan menambahkan pendapatnya jika jawaban berbeda dengan kelompok yang lain	✓		
		Guru mengkonfirmasi hipotesis dan kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan dan memberi penguatan konsep apa yang sudah dijelaskan oleh siswa	✓		
8.	Penutup	Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	✓		
		Guru memberikan tugas rumah (Pr)	✓		

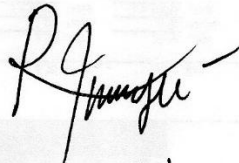
No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru	Ya	Tidak	Keterangan
		Guru memberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) kepada peserta didik	✓		
		Guru menyampaikan informasi agenda pertemuan selanjutnya	✓		

Saran :

Perhatikan kembali langkah-langkah pembelajaran jangan ada yang tertinggal ketika pembelajaran.

Tangerang, 10 Sept 2018

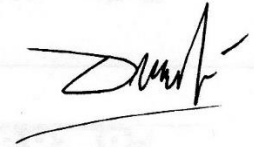
Penilai



(Ni Ketut Rahayu....)

NIM. 2280142573

Obsever



(Okta Prihatimingsih...)

NIM. 2280142294

Lembar Observasi Keterlaksanaan

Virtual Physics Laboratory (VPL) dengan model pembelajaran inquiry

Pertemuan Kedua

Nama Observer : **Okta Prihatiningsih**

Hari, Tanggal : **Senin, 17 September 2018**

Kompetensi Dasar : Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari. Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC)

Materi : Hukum Ohm

Submateri : Praktikum Hukum Ohm

Petunjuk Pengisian : Observer memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom pengamatan berdasarkan aspek yang diamati saat melakukan kegiatan pembelajaran

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Pendahuluan	Guru memberi salam dan menyapa peserta didik		✓	
		Guru memeriksa daftar kehadiran peserta didik	✓		
		Guru memulai pembelajaran dengan berdoa	✓		
		Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	✓		
2.	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Sebelum memulai pembelajaran guru mengajukan pertanyaan kepada siswa terkait pembelajaran yang akan dipelajari, yaitu "Apa yang dimaksud dengan kuat arus?"	✓		

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru	Ya	Tidak	Keterangan
		Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan "bagaimana hubungan antara tegangan dan kuat arus?"	✓		
		Guru membagi peserta didik menjadi 8 kelompok	✓		
		Guru menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan mulai dari merumuskan masalah sampai dengan membuat kesimpulan	✓		
		Guru memberikan suatu fenomena atau permasalahan terkait dengan materi yang akan dipelajari yang tertuang dalam Lembar Kerja Siswa	✓		
3.	Membuat Hipotesis	Guru membimbing dan mengarahkan siswa dalam merumuskan masalah	✓		
4.	Merancang Percobaan	Guru mempersilahkan siswa untuk merumuskan hipotesis atau jawaban sementara (konsep awal siswa) terkait dengan permasalahan yang disajikan	✓		
5.	Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru mengajak siswa melakukan percobaan untuk mengumpulkan data	✓		
6.	Mengumpulkan dan	Guru mengarahkan siswa untuk melakukan percobaan dan mengumpulkan data sesuai dengan Lembar Kerja Siswa (LKS)	✓		

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru	Ya	Tidak	Keterangan
	menganalisis data	Guru meminta siswa untuk menganalisis dan mengolah data yang telah didapatkan	✓		
7.	Membuat Kesimpulan	Guru mempersilahkan siswa bersama-sama dengan kelompoknya berdiskusi untuk menganalisis apakah hipotesis yang sudah dibuat sebelumnya diterima atau ditolak berdasarkan data yang sudah dikumpulkan	✓		
		Guru mempersilahkan siswa untuk membuat kesimpulan berdasarkan hipotesis dan analisis data	✓		
		Guru mempersilahkan siswa untuk mengemukakan dan menjelaskan hasil analisis data hipotesis dan kesimpulan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok	✓		
		Guru mempersilahkan pada kelompok lainnya untuk mengemukakan dan menambahkan pendapatnya jika jawaban berbeda dengan kelompok yang lain	✓		
8.	Penutup	Guru mengkonfirmasi hipotesis dan kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan dan memberi penguatan konsep apa yang sudah dijelaskan oleh siswa	✓		
		Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	✓		
		Guru memberikan tugas rumah (Pr)	✓		

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru	Ya	Tidak	Keterangan
		Guru memberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) kepada peserta didik	✓		

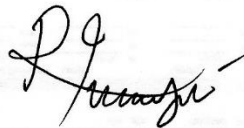
Saran :

Sudah Bagus. Tingkatkan!

Tangerang, 17 sept 2018

Penilai

Obsever



(Ni Ketut Rahayu...)

NIM. 2280142573



(Okta Prihatiningsih.)

NIM. 2280142294

Lembar Observasi Keterlaksanaan

Virtual Physics Laboratory (VPL) dengan model pembelajaran *inquiry*

Pertemuan Ketiga

Nama Observer : *Okta Prihatiningsih*

Hari, Tanggal : *Senin, 24 September 2018*

Kompetensi Dasar : Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari. Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC)

Materi : Hukum Ohm

Submateri : Aplikasi Hukum Ohm dalam kehidupan sehari-hari

Petunjuk Pengisian : Observer memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom pengamatan berdasarkan aspek yang diamati saat melakukan kegiatan pembelajaran

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru	Ya	Tidak	Keterangan
1.		Guru memberi salam dan menyapa peserta didik	✓		
		Guru memeriksa daftar kehadiran peserta didik	✓		
		Guru memulai pembelajaran dengan berdoa	✓		
		Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	✓		
2.	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Sebelum memulai pembelajaran guru mengajukan pertanyaan kepada siswa terkait pembelajaran yang sudah dipelajari, yaitu "bagaimana bunyi hukum ohm"	✓		
		Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan mengajukan sebuah pertanyaan	✓		

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru	Ya	Tidak	Keterangan
		yaitu “bagaimana prinsip kerja hukum ohm dalam kehidupan sehari-hari?”	✓		
		Guru membagi peserta didik menjadi 8 kelompok	✓		
		Guru menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan mulai dari merumuskan masalah sampai dengan membuat kesimpulan	✓		
		Guru memberikan suatu fenomena atau permasalahan terkait dengan materi yang akan dipelajari yang tertuang dalam Lembar Kerja Siswa	✓		
3.	Membuat Hipotesis	Guru membimbing dan mengarahkan siswa dalam merumuskan masalah	✓		
4.	Merancang Percobaan	Guru mempersilahkan siswa untuk merumuskan hipotesis atau jawaban sementara (konsep awal siswa) terkait dengan permasalahan yang disajikan	✓		
5.	Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru mengajak siswa melakukan percobaan untuk mengumpulkan data	✓		
6.	Mengumpulkan dan	Guru mengarahkan siswa untuk melakukan percobaan dan mengumpulkan data sesuai dengan Lembar Kerja Siswa (LKS)	✓		

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru	Ya	Tidak	Keterangan
	menganalisis data	Guru meminta siswa untuk menganalisis dan mengolah data yang telah didapatkan	✓		
7.	Membuat Kesimpulan	Guru mempersilahkan siswa bersama-sama dengan kelompoknya berdiskusi untuk menganalisis apakah hipotesis yang sudah dibuat sebelumnya diterima atau ditolak berdasarkan data yang sudah dikumpulkan	✓		
		Guru mempersilahkan siswa untuk membuat kesimpulan berdasarkan hipotesis dan analisis data	✓		
		Guru mempersilahkan siswa untuk mengemukakan dan menjelaskan hasil analisis data hipotesis dan kesimpulan dari hasil pengamatan dan diskusi kelompok	✓		
		Guru mempersilahkan pada kelompok lainnya untuk mengemukakan dan menambahkan pendapatnya jika jawaban berbeda dengan kelompok yang lain	✓		
8.	Penutup	Guru mengkonfirmasi hipotesis dan kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan dan memberi penguatan konsep apa yang sudah dijelaskan oleh siswa	✓		
		Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	✓		
		Guru memberikan tugas rumah (Pr)	✓		

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru	Ya	Tidak	Keterangan
		Guru memberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) kepada peserta didik	✓		

Saran :

.....

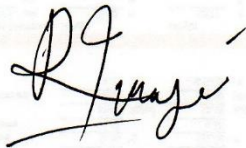
.....

.....


.....

Tangerang, 24 sept 2018

Penilai


 (Nis Ketut Rahayu)
 NIM. 2280142573

Obsever


 (Okta Prihatiningsih)
 NIM. 2280142294

LAMPIRAN C. 2

UJI REABILITAS

Validitas Butir Soal		Kategori Soal																														Skor Total	NIMAI	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	(V)		
No	NAMA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1NA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	62.5	Berus Aus
2PM		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	75	Berus Aus	
3RA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	82.5	Berus Aus	
4DAR		0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	67.5	Berus Aus	
5ANI		1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	18	70	Berus Aus	
6NC		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	77.5	Berus Aus	
7PM		1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	21	72.5	Berus Aus	
8NS		0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	15	62.5	Berus Aus	
9RAK		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	90	Berus Aus	
10AKU		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	85	Berus Aus	
11FA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	90	Berus Aus	
12JES		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	65	Berus Aus	
13AHP		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	95	Berus Aus	
14VPY		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	85	Berus Aus	
15SW		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	75	Berus Aus	
16NW		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	62.5	Berus Aus	
17NF		1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	62.5	Berus Aus	
18TDF		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	87.5	Berus Aus	
19RWU		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	80	Berus Aus	
20RRS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	82.5	Berus Aus	
21IS		1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	77.5	Berus Aus	
22NCI		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	87.5	Berus Aus	
23SS		0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	60	Berus Aus	
24RR		0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	57.5	Berus Aus	
25M		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	82.5	Berus Aus	
26RN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	72.5	Berus Aus	
27ONS		1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	77.5	Berus Aus	
28TH		0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	23	82.5	Berus Aus	
29DPP		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	75	Berus Aus	
30ASA		1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	80	Berus Aus	
31NL		0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	21	77.5	Berus Aus	
32IA		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	75	Berus Aus	
Jumlah (q)		25	23	23	25	23	29	17	28	19	23	4	19	25	21	25	25	14	22	23	13	26	26	19	23	23	24	25	29	25				
p		0.78	0.72	0.72	0.78	0.72	0.91	0.53	0.88	0.59	0.72	0.13	0.59	0.78	0.66	0.78	0.44	0.69	0.72	0.41	0.81	0.81	0.59	0.72	0.75	0.78	0.91	0.78	0.25					
q		0.22	0.28	0.28	0.22	0.28	0.09	0.47	0.13	0.41	0.28	0.88	0.41	0.22	0.34	0.22	0.56	0.31	0.28	0.59	0.19	0.19	0.41	0.28	0.28	0.25	0.22	0.09	0.22	0.75				
pq		0.17	0.20	0.20	0.17	0.20	0.08	0.25	0.11	0.24	0.20	0.11	0.24	0.17	0.23	0.17	0.47	0.25	0.21	0.20	0.24	0.15	0.15	0.24	0.20	0.20	0.19	0.17	0.08	0.17	0.19			
2pq		5.58																																
Validitas		15.35																																
n		30																																
n-1		29																																
N		32																																
reabilitas		0.66																																
KET		Sedang																																

LAMPIRAN C. 4

DAYA PEMBEDA

Validitas Butir Soal																																Skor Total	NILAI
No	NAMA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Keperangan	
1	NA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	75 Batas Atas
2	PM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	82,5 Batas Atas	
3	RA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	70 Batas Atas	
4	DAK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	77,5 Batas Atas	
5	ANU	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	21	72,5 Batas Atas	
6	NC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	90 Batas Atas	
7	PM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	85 Batas Atas	
8	NS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	90 Batas Atas	
9	RAK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	95 Batas Atas	
10	AJU	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	85 Batas Atas	
11	FA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	75 Batas Atas	
12	BS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	87,5 Batas Atas	
13	AHP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	80 Batas Atas	
14	VPY	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	82,5 Batas Atas	
15	SW	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	77,5 Batas Atas	
16	WV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	87,5 Batas Atas	
17	WF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	82,5 Batas Atas	
18	TDF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	82,5 Batas Atas	
19	RWU	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	82,5 Batas Atas	
20	RPS	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	21	77,5 Batas Atas	
21	US	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	75 Batas Atas	
22	NCI	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	80 Batas Atas	
23	SS	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	77,5 Batas Atas	
24	RR	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	75 Batas Atas	
25	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	62,5 Batas Bawah	
26	RIN	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	17	67,5 Batas Bawah	
27	ONS	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	15	62,5 Batas Bawah	
28	TH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	65 Batas Bawah	
29	DPF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	62,5 Batas Bawah	
30	ASA	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	15	62,5 Batas Bawah	
31	NL	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	14	60 Batas Bawah	
32	LA	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	57,5 Batas Bawah	
Ket																																	
	Skor	21	17	21	19	19	2	14	23	16	21	23	13	20	20	22	21	20	15	10	10	22	21	16	21	18	18	21	23	21	6		
	DP	1,00	0,60	1,16	0,73	0,88	-0,34	0,64	1,05	0,77	1,16	0,98	0,35	0,87	1,17	1,14	1,00	1,02	0,40	0,32	0,93	1,07	0,59	0,77	1,16	0,74	0,66	1,00	0,98	1,00	0,22	2	
	Skor	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		

LAMPIRAN D.1

DATA SKOR NILAI *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN

No	Nama Siswa	Pre-Test
1	MRM	8
2	NR	20
3	SF	20
4	SAM	24
5	YRA	24
6	AFK	24
7	BB	24
8	ANI	24
9	GPM	28
10	WSW	28
11	AAP	28
12	NS	28
13	BN	28
14	ASA	28
15	FD	28
16	MRB	28
17	MZD	28
18	ASP	28
19	SAW	32
20	NL	32
21	S	32
22	NH	32

No	Nama Siswa	Pre-Test
23	PSA	32
24	NP	32
25	RK	32
26	PT	32
27	RAH	36
28	DHS	36
29	AS	36
30	AD	36
31	SA	36
32	DBS	40
33	ADC	40
34	DES	40
35	FA	40
36	SNN	44
37	PM	44
38	AF	44
39	RR	44
40	GG	44
41	RN	48
42	RI	48
43	DG	52
RATA-RATA		33

LAMPIRAN D.2

DATA SKOR NILAI *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

No	Nama Siswa	Post-Test
1	MRM	48
2	NR	44
3	SF	60
4	SAM	68
5	YRA	72
6	AFK	72
7	BB	72
8	ANI	64
9	GPM	56
10	WSW	60
11	AAP	52
12	NS	48
13	BN	60
14	ASA	44
15	FD	52
16	MRB	52
17	MZD	48
18	ASP	40
19	SAW	52
20	NL	60
21	S	64
22	NH	60

No	Nama Siswa	Pre-Test
23	PSA	88
24	NP	88
25	RK	92
26	PT	80
27	RAH	84
28	DHS	76
29	AS	76
30	AD	88
31	SA	88
32	DBS	92
33	ADC	80
34	DES	84
35	FA	76
36	SNN	80
37	PM	72
38	AF	72
39	RR	72
40	GG	92
41	RN	92
42	RI	96
43	DG	96
RATA-RATA		70

LAMPIRAN D.3

PERHITUNGAN LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Jumlah keseluruhan rencana keterlaksanaan Pembelajaran (RM) = 24 *dilihat dari point per point pada Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama

$$Np = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan : Np = Nilai yang dicari

R = Skor mentah yang diperoleh

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100% = Bilangan tetap

R pada pertemuan pertama ini adalah 21 jadi persentase yang didapat :

$$Np = \frac{21}{24} \times 100\%$$

$$Np = 0,875 \times 100\%$$

$$Np = 87,5\%$$

Jadi, didapat persentase pada pertemuan pertama yaitu 87,5%

2. Pertemuan Kedua

$$Np = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan : Np = Nilai yang dicari

R = Skor mentah yang diperoleh

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100% = Bilangan tetap

R pada pertemuan pertama ini adalah 23 jadi persentase yang didapat :

$$Np = \frac{23}{24} \times 100\%$$

$$Np = 0,958 \times 100\%$$

$$Np = 95,8\%$$

Jadi, didapat persentase pada pertemuan pertama yaitu 95,8 %

3. Pertemuan Ketiga

$$Np = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan : Np = Nilai yang dicari

R = Skor mentah yang diperoleh

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100% = Bilangan tetap

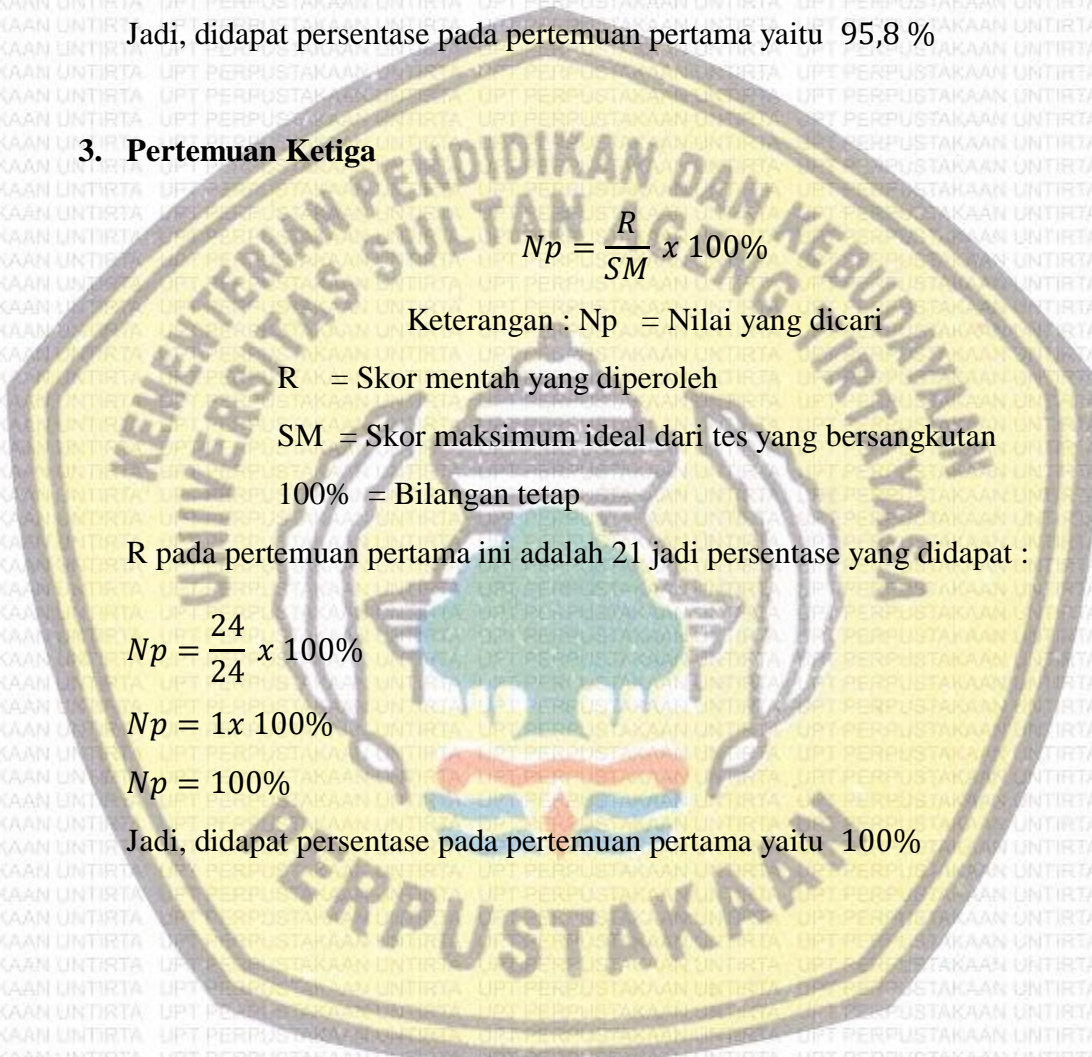
R pada pertemuan pertama ini adalah 21 jadi persentase yang didapat :

$$Np = \frac{24}{24} \times 100\%$$

$$Np = 1 \times 100\%$$

$$Np = 100\%$$

Jadi, didapat persentase pada pertemuan pertama yaitu 100%



LAMPIRAN D.4

DATA PERHITUNGAN N-GAIN PADA MASING-MASING SISWA

Pada data ini, peneliti menggunakan aplikasi Microsoft Office Excel untuk menghitung n-gain dengan rumus menurut Hake (1999) yaitu :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{S_{m\ ideal} - \langle S_{pre} \rangle}$$

n-gain yang didapat sebagai berikut :

NO	NAMA SISWA	PRE-TEST	POST-TEST	<g>
1	MRM	8	48	0.40
2	NR	20	44	0.24
3	SF	20	60	0.40
4	SAM	24	68	0.44
5	YRA	24	72	0.48
6	AFK	24	72	0.48
7	BB	24	72	0.48
8	ANI	24	64	0.40
9	GPM	28	56	0.28
10	WSW	28	60	0.32
11	AAP	28	52	0.24
12	NS	28	48	0.20
13	BN	28	60	0.32
14	ASA	28	44	0.16
15	FD	28	52	0.24
16	MRB	28	52	0.24
17	MZD	28	48	0.20
18	ASP	28	40	0.12
19	SAW	32	52	0.20
20	NL	32	60	0.28
21	S	32	64	0.32
22	NH	32	60	0.28

NO	NAMA SISWA	PRE-TEST	POST-TEST	<g>
23	PSA	32	88	0.56
24	NP	32	88	0.56
25	RK	32	92	0.60
26	PT	32	80	0.48
27	RAH	36	84	0.48
28	DHS	36	76	0.40
29	AS	36	76	0.40
30	AD	36	88	0.52
31	SA	36	88	0.52
32	DBS	40	92	0.52
33	ADC	40	80	0.40
34	DES	40	84	0.44
35	FA	40	76	0.36
36	SNN	44	80	0.36
37	PM	44	72	0.28
38	AF	44	72	0.28
39	RR	44	72	0.28
40	GG	44	92	0.48
41	RN	48	92	0.44
42	RI	48	96	0.48
43	DG	52	96	0.43
RATA-RATA				0.37

Dari data diatas maka rata-rata n-gain yang didapat termasuk kategori “n-sedang”









LAMPIRAN E.1

FORM TA-02

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : OKTA PRIHATININGSIH
 NIM : 2280142294
 Program Studi : PENDIDIKAN FISIKA - S1 Reguler
 Semester : Genap Tahun Akademik 2017/2018
 Pembimbing 1 : Drs. H. ANDRI SUHERMAN, M.Si.

Judul Tugas Akhir:
 Penerapan Virtual Physics Laboratory (VPL) pada Konsep Hukum Ohm berbasis Inquiry untuk Kontruksi Konsepsi

No	Tanggal	Topik Pembahasan	Paraf Pembimbing
1.	19 / 09 / 2017	Pengajuan Judul skripsi	
2.	27 / 09 / 2017	Revisi judul skripsi	
3.	15 / 09 / 2017	BAB I	
4.	16 / 09 / 2017	Revisi BAB I	
5.	30 / 10 / 2017	BAB II	
6.	7 / 11 / 2017	Revisi BAB II	
7.	11 / 12 / 2018	BAB III	
8.	24 / 3 / 2018	Instrumen penelitian, Rpp, Lks	

Serang, 01 Oktober 2018
 Mahasiswa,



OKTA PRIHATININGSIH
 NIM. 2280142294

Mengetahui,
 Pembimbing Akademik,



YUS RAMA DENNY M., S.Si., M.Si., Ph.D.
 NIP. 198206222009121002









FORM TA-02

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : OKTA PRIHATININGSIH
 NIM : 2280142294
 Program Studi : PENDIDIKAN FISIKA - S1 Reguler
 Semester : Genap Tahun Akademik 2017/2018
 Pembimbing 1 : Drs. H. ANDRI SUHERMAN, M.Si.

Judul Tugas Akhir:

Penerapan Virtual Physics Laboratory (VPL) pada Konsep Hukum Ohm berbasis Inquiry untuk Kontruksi Konsepsi

No	Tanggal	Topik Pembahasan	Paraf Pembimbing
9.	17/11/2018	Revisi Bab 3 & Instrumen Penelitian	
10.	18/11/2018	Uji Instrumen dan Validasi soal	
11.	2/10/2018	BAB 4	
12.	5/10/2018	Revisi bab 4 dan Bab 5	
13.	8/10/2018	Abstrak	
14.	10/10/2018	Draft keseluruhan	
15.	12/10/2018	Acc Sidang	
			

Serang, 01 Oktober 2018
 Mahasiswa,



OKTA PRIHATININGSIH
 NIM. 2280142294

Mengetahui,
 Pembimbing Akademik,











YUS RAMA DENNY M., S.Si., M.Si., Ph.D.
 NIP. 198206222009121002

FORM TA-02

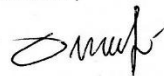
FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : OKTA PRIHATININGSIH
 NIM : 2280142294
 Program Studi : PENDIDIKAN FISIKA - S1 Reguler
 Semester : Genap Tahun Akademik 2017/2018
 Pembimbing 2 : Dr. FIRMANUL CATUR WIBOWO, M.Pd.

Judul Tugas Akhir:
 Penerapan Virtual Physics Laboratory (VPL) pada Konsep Hukum Ohm berbasis Inquiry untuk Kontruksi Konsepsi

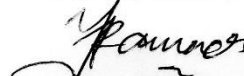
No	Tanggal	Topik Pembahasan	Paraf Pembimbing
1.	20/09/2017	Pengajuan Judul skripsi	
2.	28/09/2017	Revisi judul skripsi	
3.	5/09/2017	Bab I	
4.	16/09/2017	Revisi Bab I	
5.	30/10/2017	BAB II	
6.	7/11/2017	Revisi Bab II	
7.	11/12/2017	Bab III	
8.	25/13/2017	Instrumen Penelitian, Rpp, Lks	

Serang, 01 Oktober 2018
 Mahasiswa,



OKTA PRIHATININGSIH
 NIM. 2280142294

Mengetahui,
 Pembimbing Akademik,



YUS RAMA DENNY M., S.Si., M.Si., Ph.D.
 NIP. 198206222009121002


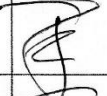
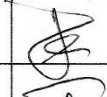
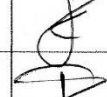
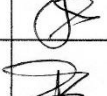
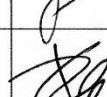
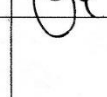
FORM TA-02

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : OKTA PRIHATININGSIH
 NIM : 2280142294
 Program Studi : PENDIDIKAN FISIKA - S1 Reguler
 Semester : Genap Tahun Akademik 2017/2018
 Pembimbing 2 : Dr. FIRMANUL CATUR WIBOWO, M.Pd.

Judul Tugas Akhir:

Penerapan Virtual Physics Laboratory (VPL) pada Konsep Hukum Ohm berbasis Inquiry untuk Kontruksi Konsepsi

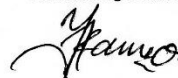
No	Tanggal	Topik Pembahasan	Paraf Pembimbing
9.	17 / 4 / 2018	Revisi Bab 3 & Instrumen Penelitian	
10	19 / 4 / 2018	Uji Instrumen dan Validasi soal	
11	2 / 10 / 2018	BAB 4	
12.	6 / 10 / 2018	revisi Bab 4 dan Bab 5	
13.	8 / 10 / 2018	Abstrak	
14.	10 / 10 / 2018	Draft keseluruhan	
15.	12 / 10 / 2018	Acc Sidang	

Serang, 01 Oktober 2018
 Mahasiswa,



OKTA PRIHATININGSIH
 NIM. 2280142294

Mengetahui,
 Pembimbing Akademik,



YUS RAMA DENNY M., S.Si., M.Si., Ph.D.
 NIP. 198206222009121002

LAMPIRAN E.2

SURAT KETERANGAN VALIDASI
UJI INSTRUMEN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Asep Saefullah, M.Si.
Instansi : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jabatan : Dosen Pendidikan Fisika

Telah membaca instrumen penelitian berupa soal uji unjuk kerja *pre-test* dan *post-test* yang akan digunakan dalam penelitian skripsi dengan judul **“PENERAPAN VIRTUAL PHYSICS LABORATORY (VPL) PADA KONSEP HUKUM OHM BERBASIS INQUIRY UNTUK KONSTRUKSI KONSEPSI”** oleh peneliti:

Nama : Okta Prihatiningsih
NIM : 2280142294
Jurusan : Pendidikan Fisika

Setelah memperhatikan instrument yang telah dibuat, maka masukan untuk instrument tersebut adalah:

Instrumen telah diperbaiki dan divalidasi layak untuk digunakan sebagai instrumen dalam penelitian

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan dalam pengumpulan data di lapangan.

Serang, September 2018

Validator

Asep Saefullah, S.Pd, M.Si.

NIP. 19.90.03.292018037001

**SURAT KETERANGAN VALIDASI
UJI INSTRUMEN**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Rudi Haryadi, M.PFis
Instansi : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jabatan : Dosen Pendidikan Fisika

Telah membaca instrumen penelitian berupa soal uji unjuk kerja *pre-test* dan *post-test* yang akan digunakan dalam penelitian skripsi dengan judul **“PENERAPAN VIRTUAL PHYSICS LABORATORY (VPL) PADA KONSEP HUKUM OHM BERBASIS INQUIRY UNTUK KONSTRUKSI KONSEPSI”** oleh peneliti:

Nama : Okta Prihatiningsih
NIM : 2280142294
Jurusan : Pendidikan Fisika

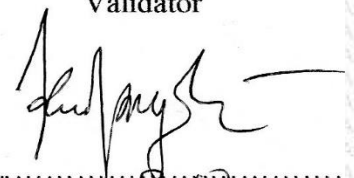
Setelah memperhatikan instrument yang telah dibuat, maka masukan untuk instrument tersebut adalah:

- 1) Soal berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
- 2) Jangsan banyak pecahan atau desimal
- 3) Gambar sendiri

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan dalam pengumpulan data di lapangan.

Serang, 7 September 2018

Validator



NIP. 0021018110

**SURAT KETERANGAN VALIDASI
UJI INSTRUMEN**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dina Rahmi Darman, M.Pd
Instansi : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jabatan : Dosen Pendidikan Fisika.

Telah membaca instrumen penelitian berupa soal uji unjuk kerja *pre-test* dan *post-test* yang akan digunakan dalam penelitian skripsi dengan judul **“PENERAPAN *VIRTUAL PHYSICS LABORATORY* (VPL) PADA KONSEP HUKUM OHM BERBASIS *INQUIRY* UNTUK KONSTRUKSI KONSEPSI”** oleh peneliti:

Nama : Okta Prihatiningsih
NIM : 2280142294
Jurusan : Pendidikan Fisika

Setelah memperhatikan instrument yang telah dibuat, maka masukan untuk instrument tersebut adalah:

Sesuaikan Indikator soal dengan soal
Perhatikan lagi ranah kognitif pada masing-masing soal & sesuaikan

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan dalam pengumpulan data di lapangan.

Serang, September 2018
Validator

NIP. 0024018903



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Alamat: Kampus I Jalan Raya Jakarta Km. 04 Pakupatan Kota Serang
Kampus II Jalan Raya Ciwaru No. 25 Kota Serang
Tlp. (0254) 280330, Ext. 111, 7910005/7910008 Fax. (0254) 281254
Website: www.fkip.untirta.ac.id email: surat.fkip@untirta.ac.id

Nomor : 1795 /UN.43.2/KK/ 2018

04 September 2018

Lampiran : -

Hal : Permohonan Penelitian Tugas Akhir / Skripsi

Kepada Yth,
Kepala SMAN 1 Kabupaten Tangerang

Di
Kabupaten Tangerang

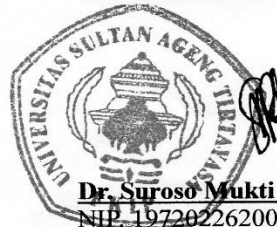
Sehubungan dengan rencana Penyusunan Tugas Akhir/Skripsi bagi mahasiswa kami, dengan ini mengajukan permohonan tempat penelitian di Perusahaan/Lembaga yang Bapak/Ibu pimpin.

Adapun data mahasiswa yang bersangkutan adalah sebagai berikut.

Nama : OKTA PRIHATININGSIH
NIM : 2280142294
Fakultas : FKIP
Jurusan/Program Studi : PENDIDIKAN FISIKA
Semester : Ganjil
Telepon / HP : 08578225153
Durasi (Lama Penelitian) : 1 Bulan
Rencana Topik : "Penerapan Virtual Physics Laboratory (VPL) pada Konsep Hukum Ohm berbasis Inquiry untuk Kontruksi Konsepsi"

Demikian permohonan kami sampaikan atas kerjasamanya dan perhatian Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik



Dr. Suroso Mukti Leksono, M.Si.
NIP. 197202262005011002

Tembusan :

- Ketua Program Studi PENDIDIKAN FISIKA



PEMERINTAH PROVINSI BANTEN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIT PELAKSANA TEKNIS



SMA NEGERI 1 KABUPATEN TANGERANG

Jl.Raya Serang Km 23, 5 Ds. Talaga Sari Kec. Balaraja Kab. Tangerang 15610
Email : sman1kabtangerang@yahoo.co.id Website :www. sman1kabtangerang.sch.id

29 September 2018

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.4/421.339/SMAN 1/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Kabupaten Tangerang menerangkan bahwa :

Nama : OKTA PRIHATININGSIH
N I M : 2280142294
Program Studi : Pendidikan Fisika
Perguruan Tinggi : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (UNTIRTA) Serang

Benar nama tersebut di atas telah melaksanakan Penelitian dan pengambilan Data untuk penulisan Tugas Akhir / Skripsi “Penerapan Virtual Physics Laboratory (VPL) “ pada tanggal 11 September S.d tanggal 28 September 2018.

Demikian surat ketangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Kepala Sekolah

Drs. USEP KUSMARA, MM
Pembina Utama Muda
NIP. 19610726 198603 1 005



**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA**

Nomor : 0230 /UN43.2/PP/SK/2018

Tentang

**PENGANGKATAN PEMBIMBING PENYUSUNAN SKRIPSI
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA**


Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,

- Menimbang : a. Bahwa untuk pelayanan Bimbingan Penyusunan Skripsi mahasiswa, dipandang perlu diangkat Pembimbing Penyusunan Skripsi.
- b. Bahwa pengangkatan Pembimbing Penyusunan Skripsi tersebut perlu ditetapkan dalam keputusan Dekan.
- Mengingat : a. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- b. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
- c. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- d. Keputusan Presiden RI Nomor 32 Tahun 2001 tentang Penegerian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa;
- e. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor. 17 tahun 2015 tentang Statuta Universitas Sultan Ageng Tirtayasa;
- f. Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 291/M/KP/VIII/2015 tentang Pengangkatan Prof. Dr. H. Sholeh Hidayat, M.Pd. sebagai Rektor Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Periode 2015-2019;
- g. SK Rektor Untirta Nomor: 818/UN43/KP/SK/2015 tentang pengangkatan Dekan FKIP Untirta;
- h. Pedoman Akademik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Tahun 2018.
- Memperhatikan : Surat usulan Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Nomor : 067/UN43.2.08/PP/2018 tanggal 14 September 2018 tentang Permohonan SK Dosen Pembimbing Skripsi.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
Pertama : Mengangkat saudara yang tercantum dalam lampiran Surat Keputusan ini sebagai Dosen Pembimbing Skripsi.
- Kedua : Surat keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan, akan diadakan perubahan dan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Serang
Pada tanggal : 19 September 2018
Dekan,


Dr. H. Aceng Hasani, M. Pd.
NIP 19670820 199802 1 003

- Tembusan disampaikan kepada Yth. :
1. Rektor Untirta.
 2. Wakil Dekan di lingkungan FKIP Untirta
 3. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika
 4. Yang bersangkutan.

Lampiran Surat Keputusan Dekan
 Nomor : 0230/UN43.2/PP/SK/2018
 Tanggal : 19 September 2018
 Perihal : Daftar mahasiswa dan Dosen Pembimbing TA/Skripsi
 Jurusan Pendidikan Fisika
 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Semester Ganjil Tahun Akademik 2018/2019

DAFTAR MAHASISWA DAN DOSEN PEMBIMBING TA/SKRIPSI
Semester : Ganjil Tahun Akademik 2018/2019

No	NIM	Nama	Judul	Dosen Pembimbing
1	2280142097	Faizudin Achmad Putra Muslim	Pengembangan <i>Mobile Learning</i> Berbasis Android pada Materi Sultu dan Kalor	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.P.
2	2280142163	Citra Meyrin Denisa	Efektivitas Metode <i>Whole Brain Teaching</i> untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa <i>Hukum Newton</i> bagi Kelas X di SMAN 1 Kragilan	Pembimbing 1: Dr. Yayat Ruhiat, M.Si. Pembimbing 2: Rahmat Firman Septiyanto, M.Si.
3	2280142294	Okta Prihatiningsih	Penerapan <i>Virtual Physics Laboratory</i> (VPL) pada Konsep Hukum Ohm Berbasis <i>Inquiry</i> untuk Kontruksi Konsensi	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.P.
4	2280142538	Ubed Alizkan	Pengembangan <i>Virtual Physics Laboratory</i> (VPL) Berbasis <i>Macromedia Flash</i> pada Konsep Perpindahan Kalor	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.P.
5	2280142573	Ni Ketut Rahayu	Pengembangan <i>Virtual Physics Laboratory</i> (VPL) Berbasis Website pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.P.

Ditetapkan di : Serang
 Pada tanggal : 19 September 2018
 Dekan,

Dr. H. Aceng Hasani, M.Pd.
 NIP 196708201998021003

LAMPIRAN E.3

DOKUMENTASI





RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap penulis yaitu Okta Prihatiningsih, lahir di Tangerang pada tanggal 9 Juni 1996. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Mahmudi dan Ibu Etin. Penulis bertempat tinggal di jln. Cempaka VII HI/21 tahap 3 Perumahan Bumi Indah, Pasarkemis-Tangerang.

Adapun riwayat pendidikan penulis, yaitu pada tahun 2002 penulis lulus dari TK Bumi KARTINI, kemudian melanjutkan SD di SDN

Pangadegan 4 dan lulus pada tahun 2008. Pada tahun 2011 penulis lulus dari SMP Ponpes Daar el-Qolam dan melanjutkan SMA di Ponpes yang sama dan lulus pada tahun 2014.

Setelah itu, penulis melanjutkan kuliah di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dengan mengambil jurusan Pendidikan Fisika dan pada semester akhir di tahun 2018 penulis telah menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan *Virtual Physics Laboratory* (VPL) pada Materi Listrik Dinamis dengan Model Pembelajaran *Inquiry* untuk Kontruksi Konsep”