

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY* DENGAN
MENGUNAKAN MEDIA *VASCAK PHYSICS ANIMATION* TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK DI SMAN 9 MAROS**



SKRIPSI

Disusun Oleh:

Mardhaatillah Chumaerah

(105391101420)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2024

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY* DENGAN
MENGUNAKAN MEDIA *VASCAK PHYSICS ANIMATION* TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK DI SMAN 9 MAROS**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana

Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Makassar

Mardhaatillah Chumaerah

(105391101420)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2024

i



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **MARDHAATILLAH CHUMAERAH**, NIM 105391101420 diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 240 Tahun 1446 H / 2024 M, pada 09 Safar 1446 H / 13 Agustus 2024 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi **Pendidikan Fisika**, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis, tanggal 15 Agustus 2024.

Makassar 28 Safar 1446 H
02 September 2024 M

PANITIA UJIAN

1. Pengawas Umum : Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, S.T., M.T., IPU. (.....)
2. Ketua : Erwin Akib, M. Pd., Ph. D. (.....)
3. Sekretaris : Dr. Baharullah, M. Pd. (.....)
4. Penguji :
 1. Dr. Ma'ruf, S. Pd., M. Pd. (.....)
 2. Dr. Nurlina, S. Si., M. Pd. (.....)
 3. Dewi Hikmah Marisda, S.Pd., M. Pd. (.....)
 4. Rezkawati Saad, S. Si., M. Pd. (.....)

Disahkan Oleh,
Dekan FKIP Unismuh Makassar



Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
NIDN. 0901107602



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Menggunakan Media *Vascak Physics Animation* terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMAN 9 Maros

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : MARDHAATILLAH CHUMAERAH

NIM : 105391101420

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

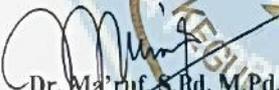
Setelah diperiksa dan diteliti, maka skripsi ini telah memenuhi persyaratan dan layak untuk diujikan.

Makassar 28 Safar 1446 H
02 September 2024 M

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Majruf, S.Rd, M.Pd.

NIDN.0929128102


Rezkawati Saad, S.Si., M.Pd.

NIDN.0925128505

Diketahui:



Dekan FKIP
Universitas Muhammadiyah Makassar


Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NIDN. 0901107602



Ketua Prodi
Pendidikan Fisika


Dr. Majruf, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0929128102



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mardhaatillah Chumaerah

NIM : 105391101420

Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan
Menggunakan Media *Vascak Physics Animation* Terhadap
Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMAN 9 Maros

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan di depan tim penguji adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil ciptaan orang lain atau dibuatkan oleh siapapun.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dan saya bersedia menerima sanksi apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, 13 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan

Mardhaatillah Chumaerah



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Alamat kantor: Jl. Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Mardhaatillah Chumaerah

Nim : 105391101420

Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	9 %	10 %
2	Bab 2	25 %	25 %
3	Bab 3	7 %	10 %
4	Bab 4	3 %	10 %
5	Bab 5	3 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 14 Agustus 2024
Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593, fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

Q.S Al-Insyirah : 5-6

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٥) إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٦)

Artinya : “Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

“Orang lain tidak akan paham perjuangan dan masa sulitmu, mereka hanya ingin tahu suksesmu saja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri meskipun tidak akan ada yang tepuk tangan. Kelak di masa depan kita akan sangat bangga dengan apa yang telah kita perjuangkan hari ini”

PERSEMBAHAN:

Skripsi ini kupersembahkan untuk kedua orang tua saya terkasih. Kepada Bapak La Eli, sosok bapak yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungan kepada saya dan beliau telah bekerja keras untuk memenuhi kebutuhan saya selama menjalani pendidikan hingga saat ini, beliau sosok bapak yang sangat kuat dan bertanggung jawab sekaligus sebagai motivator kuatku dalam memaknai kerasnya hidup tanpa harus mengeluh. Dan yang paling istimewa kepada Ibunda Hartinni, sosok ibu yang dermawan sangat kuat dan tegar, yang telah mengajarkan kepada saya arti kesabaran kasih sayang, jiwa kemandirian dan kerendahan hati belajar dalam menjalani hidup. Saya yakin, saya bisa sampai pada titik ini karena usaha serta dukungan dan iringan doa dari mereka. Skripsi ini juga tidak lepas dari dukungan saudari saya, teman dan sahabat Eksitasiku, sahabat tak sedarah organisasiku Himaprodi Pendidikan Fisika, terima kasih sudah menjadi bengkel wadah terbaik saya mulai awal sampai pada fase membawa perubahan dan memberikan relasi untuk berkiprah menorehkan warna yang menjadi pencapaian saya baik dari segi prestasi maupun pengembangan wawasan skill dan hardskill, sehingga si penulis sampai tahap ini bisa menyelesaikan studi akademik dan tanggungjawabnya sebagai organisatoris selama menjadi pendidikan sebagai mahasiswa tentu menjadikan pengalaman adalah guru yang terbaik.

ABSTRAK

Mardhaatillah Chumaerah. 2024. *Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry dengan Menggunakan Media Vascak Physics Animation Terhadap keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMAN 9 Maros.* Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing I Ma'ruf dan Pembimbing II Rezkawati Sa'ad.

Penelitian bertujuan untuk (1) mendeskripsikan seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation*; (2) mendeskripsikan seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional; (3) menganalisis pengaruh keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation* dan yang diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling* dengan sampel kelas XII MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas XII MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah instrumen tes berupa soal pilihan ganda sebanyak 11 nomor untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika. Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh bahwa: (1) keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika kelas XII MIPA 3 sebelum diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* diperoleh skor rata-rata *pre-test* sebesar 24,13 dan setelah diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* diperoleh skor rata-rata *post-test* sebesar 85,19; (2) keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika kelas XII MIPA 2 sebelum diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional diperoleh rata-rata sebesar 59,30 dan setelah diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional 52,55; (3) terdapat perbedaan signifikan keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika kelas XII MIPA 3 yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation* dan diajarkan menggunakan metode pembelajaran konvensional, diaman dibuktikan oleh nilai Sig.(2-tailed) sebesar $0,001 < \text{signifikansi } 0,05$. Penelitian ini ditujukan untuk mendorong peserta didik lebih meningkatkan keterampilan proses sains, dan untuk guru agar lebih memahami keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik.

Kata Kunci : *Guided Inquiry*, Keterampilan Proses Sains. *Vascak Physics Animation*.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT sang pencipta alam semesta yang telah melimpahkan rahmat-Nya berupa kesempatan, kesehatan, serta pengetahuan-Nya. Tak henti-hentinya rasa syukur atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. beserta keluarga dan para sahabatnya sehingga pada umatnya sampai akhir zaman. Nabi yang telah diutus ke muka Bumi ini sebagai rahmat bagi seluruh alam dan suri tauladan bagi umat manusia di dunia ini.

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Menggunakan Media *Vascak Physics Animation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMAN 9 Maros”** diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Berbekal dari kekuatan dan rida dari Allah SWT. semata, maka penulisan skripsi ini dapat terselesaikan meski dalam bentuk yang sangat sederhana. Tidak sedikit hambatan dan rintangan yang penulis hadapi, akan tetapi penulis sangat menyadari sepenuhnya bahwa tidak ada keberhasilan tanpa kegagalan.

Teristimewa dan terutama sekali penulis sampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua yang tercinta Ayahanda **La Eli**, Ibunda **Hartinni** dan kakak sedara saya **Aslamiyah Laila Maymoon**, adik-adik saya **Ariqah Three**

Syakirah dan **Nadzirah Shalihah**, serta teman-teman yang terlibat dalam proses saya, terima kasih atas segala pengorbanan dan doa restu yang telah diberikan demi keberhasilan penulis dalam menuntut ilmu sejak kecil sampai sekarang ini. Semoga apa yang telah mereka berikan kepada penulis menjadikan kebaikan dan cahaya penerang kehidupan di dunia dan di akhirat. Dengan pertolongan Allah SWT. yang hadir lewat uluran tangan serta dukungan dari berbagai pihak. Karenanya, penulis mengucapkan terima kasih yang tiada terhingga atas segala bantuan modal dan spiritual yang diberikan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih dan penghargaan istimewa juga penulis sampaikan kepada **Pak Dr. Ma'ruf, S.Pd., M.Pd** dan **Ibu Rezkawati Sa'ad, S.Si., M.Pd.** selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, arahan dan semangat kepada penulis sejak penyusunan proposal hingga terselesaikannya skripsi ini.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

Penyusunan skripsi ini merupakan tugas akhir bagi mahasiswa untuk menyelesaikan masa studinya pada perguruan tinggi. Penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan, melalui kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, S.T., M.T., IPU**, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak **Erwin Akib, M. Pd., Ph. D**, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. Bapak **Dr. Ma'ruf, S.Pd., M.Pd**, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak dan Ibu dosen Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah mengajar dan mendidik mulai dari semester awal hingga penulis menyelesaikan studinya di Perguruan Tinggi ini.
5. Terkhususnya untuk Ibu **Riskawati, S.Pd., M. Pd**, selaku Dosen Pembimbing Akademik (PA) saya selama kuliah. Beliau memiliki banyak peran selama saya melakukan pendidikan dan menyelesaikan penelitian ini, baik sebagai dosen ataupun sebagai Ibu atau Kakak yang menjadi diary saya ketika saya membutuhkan arahan dan solusi serta pengalamannya yang sangat luar biasa.
6. Bapak **Dr. Idrus, S.Pd., M.Pd.** selaku Kepala UPT SMAN 9 Maros dan Bapak **Adnan Adam, S.Pd., M.Pd.** selaku guru fisika UPT SMAN 9 Maros sekaligus pamong yang telah memberikan izin dan arahan bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat-sahabatku tercinta kepada Wa Sarnia, Nurjannah, Ariani, Mutiara Siska Aprilia, Juleha, Lentiana Sianturi, dan Masita Amelia Yunus atas doa dan dukungannya untuk penulis.
8. Siswa-siswi kelas XII MIPA UPT SMAN 9 Maros atas kesediaannya menjadi subjek penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang tak sempat penulis sebutkan namanya satu-persatu, hal ini tidak mengurangi rasa terima kasih saya atas bantuannya.

Akhirnya, sebagai penutup penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, “Manusia adalah kejadian sempurna, tetapi kebanyakan dari

perbuatannya adalah tidak sempurna”, oleh karena itu penulis masih serta-merta mengharapkan kritikan demi pengembangan wawasan penulis ke depannya. Semoga Allah SWT. melimpahkan rahmat dan rida-Nya kepada kita semua, Aamiin.

Billahi Fii Sabilil Haq Fastabiqul Khaerat, Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, Agustus 2024

Penulis

Mardhaatillah Chumaerah



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS	
A. Kajian Teori.....	9
1. Model Pembelajaran.....	9
2. Pembelajaran Inkuiri	15
3. Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> (Inkuiri Terbimbing).....	17
4. <i>Software Vascak Physics Animation</i>	27
5. Keterampilan Proses Sains	29
B. Kerangka Berpikir	37

C. Hasil Penelitian Relevan	38
D. Hipotesis Penelitian.....	40
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	41
B. Lokasi Penelitian.....	41
C. Populasi dan Sampel Penelitian	41
D. Desain Penelitian.....	42
E. Variabel Penelitian	43
F. Definisi Operasional Variabel	43
G. Prosedur Penelitian.....	45
H. Instrumen Penelitian.....	47
I. Teknik Pengumpulan Data	53
J. Teknik Analisis Data	54
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	60
B. Pembahasan.....	72
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	78
B. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN.....	84
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	207

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sintaks Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	27
2.2 Indikator Keterampilan Proses Sains	33
3.1 Jumlah Populasi Penelitian	41
3.2 Kisi-kisi Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains (KPS)	47
3.3 Penilaian Uji <i>Gregory</i>	48
3.4 Interpretasi Validitas Butir Soal	50
3.5 Kriteria Reliabilitas Item.....	51
3.6 Kategori Indeks Kesukaran.....	52
3.7 Klasifikasi Daya Pembeda	53
3.8 Kategori Keterampilan Proses Sains (KPS).....	56
3.9 Kategorisasi Nilai Keterampilan Proses Sains	56
4.1 Uji Teknik Korelasi <i>Product Moment</i> Instrumen Tes.....	61
4.2 Indeks Kesukaran Intrumen Tes	61
4.3 Daya Pembeda Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains	62
4.4 Hasil Analisis Deskriptif <i>Pre-Test</i> Keterampilan Proses Sains	63
4.5 Hasil Analisis Deskriptif <i>Post-Test</i> Keterampilan Proses Sains.....	65
4.6 Kategorisasi <i>Post-Test</i> Keterampilan Proses Sains Peserta Didik	66
4.7 Hasil Analisis Uji Normalitas menggunakan Aplikasi SPSS.....	68
4.8 Uji <i>Mann Whitney U</i> Data <i>Pre-Test</i> Menggunakan Aplikasi SPSS	69
4.9 Uji <i>Mann Whitney U</i> Data <i>Post-Test</i> Menggunakan Aplikasi SPSS.....	70
4.10 Hasil Uji Hipotesis <i>Independent-Sample T test</i> Data <i>Pre—Test</i>	71

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Halaman
2.1 Bagan Kerangka Berpikir.....	37
3.1 Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest Only Control Group Design</i>	43
4.1 Diagram Persentase Data <i>Pre-Test</i> Keterampilan Proses Sains	64
4.2 Diagram Persentase Data <i>Post-Test</i> Keterampilan Proses Sains.....	67



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A.....	85
Lampiran B.....	136
Lampiran C.....	159
Lampiran D	173
Lampiran E.....	185



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang berkembang senantiasa berusaha melakukan berbagai upaya dalam meningkatkan kualitas di berbagai bidang. Salah satu bidang yang sangat penting di dalam kehidupan setiap manusia dan pembangunan di setiap negara adalah pendidikan. Pendidikan merupakan kebutuhan pokok setiap manusia, karena dengan adanya pendidikan manusia dapat terus belajar dan memahami berbagai macam masalah serta akan dapat mencapai tujuan serta kesejahteraan hidupnya, sehingga manusia dapat mengembangkan potensi dirinya agar dapat mengatasi permasalahan dan memenuhi kebutuhan hidupnya.

Begitu pentingnya pendidikan sehingga harus dijadikan prioritas utama dalam hidup. Pendidikan sebagai kualitas diri ditunjukkan dengan prestasi akademik di sekolah, perilaku dan *attitude* yang baik di lingkungan keluarga dan masyarakat. Setiap manusia yang menjalani hidup tidak akan lepas dari pendidikan, karena pendidikan akan terus terjadi dari seseorang terlahir ke dunia hingga akhir hayat. Dikutip dari UU No. 20 tentang sistem Pendidikan Nasional Tahun 2003 Pasal 5 menyebutkan bahwa “Setiap warga negara berhak mendapatkan kesempatan meningkatkan pendidikan sepanjang hayat.”

Pendidikan bertujuan untuk meningkatkan kualitas peserta didik, dengan pendidikan maka akan tercipta manusia yang handal dan berkualitas dalam mengikuti perkembangan teknologi yang sangat pesat ini. Dari hal di atas dapat

disimpulkan bahwa betapa pentingnya seseorang untuk terus mencari ilmu bahkan Allah memerintahkan untuk menuntut ilmu sampai ke liang lahat yang maksudnya adalah sampai akhir hayat. Sebagaimana dalam firman Allah SWT. dalam QS. Al-Anbiya' ayat 7:

وَمَا أَرْسَلْنَا قَبْلَكَ إِلَّا رِجَالًا نُّوحِي إِلَيْهِمْ فَسَلُّوا أَهْلَ الذِّكْرِ إِنْ كُنْتُمْ لَا

تَعْلَمُونَ ﴿٧﴾

Artinya

“Dan kami tidak mengutus (Rasul-rasul) sebelum engkau (Muhammad), melainkan beberapa orang laki-laki yang kami beri wahyu kepada mereka, maka tanyakanlah kepada orang yang berilmu, jika kamu tidak mengetahui.”

Dari ayat Al-Qur'an di atas disimpulkan bahwa Allah SWT. sejak dahulu tidak pernah mengutus rasul kecuali selalu dari kalangan manusia biasa yang diberi-Nya wahyu. Jikalau mereka benar-benar tidak mengetahui bahwa para rasul yang diutus Allah SWT adalah manusia bukan malaikat, mereka bisa bertanya kepada orang-orang yang mengetahui baik dari kalangan kaum Yahudi maupun Nasrani, sebab mereka itu mengetahui masalah tersebut, dan tidak pernah mengingkarinya. Dalam ayat yang lain Allah SWT. menyuruh Nabi Muhammad SAW. mengatakan kepada kaum Musyrikin bahwa dia adalah manusia. Allah Berfirman: Katakanlah (Muhammad), “Sesungguhnya aku ini hanya seorang manusia seperti kamu, yang telah menerima wahyu, bahwa sesungguhnya Tuhan kamu adalah Tuhan Yang Maha Esa. Maka barang siapa mengharap pertemuan dengan Tuhannya, maka hendaklah dia mengerjakan kebajikan dan janganlah dia mempersekutukan dengan sesuatu pun dalam

beribadah kepada Tuhannya.” (Al-Kahf/18:110) jadi Nabi Muhammad SAW. bukanlah pengecualian dari para rasul sebelumnya.

Salah satu investasi yang sangat berharga untuk meningkatkan kualitas Sumber daya Manusia (SDM) adalah pendidikan yang memiliki kemampuan untuk membangun suatu bangsa. (Adila & Mukhaiyar, 2020). Jika kualitas pendidikan meningkat, pembelajaran dikatakan baik. Pembelajaran yang berkualitas memerlukan perangkat pembelajaran yang berkualitas pula, yang dapat membantu peserta didik memahami dan menguasai materi pembelajaran salah satunya materi fisika.

Fisika adalah bidang yang terus berkembang seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Prinsip fisika tidak hanya berlaku pada pengetahuan umum melainkan juga berlaku untuk bidang lain seperti teknologi, elektronik, arsitektur dan bidang terkait lainnya. Dengan demikian, fisika menjadi satu-satunya mata pelajaran yang paling menarik untuk dipelajari dan diapresiasi untuk semua peserta didik. Fisika adalah suatu disiplin ilmu yang dimaksudkan untuk membantu peserta didik berkembang secara profesional sehingga dapat menjadi pemikir yang kritis, memiliki keterampilan organisasi yang kuat, dan memelihara kedisiplinan di berbagai bidang (Fatikasari et al., 2020). (Rizaldi, et al., 2020) belajar fisika berarti berlatih memahami konsep, memecahkan masalah dari suatu fenomena yang terjadi dan mengonstruksi pemikiran untuk memahami konsep melalui kegiatan eksperimen atau proses penemuan untuk membuktikan teori yang dipelajari. Permendikbud No. 22 Tahun 2016 pembelajaran fisika seharusnya dapat menyajikan pembelajaran

yang dapat meningkatkan rasa keingintahuan (*faster a sense of wonder*), meningkatkan keterampilan mengamati (*encourage observation*), melakukan analisis (*push for analysis*), berkomunikasi (*require communication*), sehingga dengan menerapkan hal tersebut pembelajaran dapat lebih berkualitas.

Berdasarkan hasil wawancara dari salah satu guru fisika di SMAN 9 MAROS, bahwasanya proses belajar yang berlangsung selama ini umumnya masih berpusat pada guru. Informasi lain yang didapatkan, yakni keterampilan proses sains peserta didik masih rendah, sehingga keterampilan proses sains peserta didik belum dapat diukur dan ditingkatkan. Hal ini dapat dilihat dari proses pembelajaran yang belum dilaksanakan secara maksimal dikarenakan pembelajaran di kelas menggunakan metode ceramah, terkadang peserta didik hanya diberikan penguatan teori, materi, dan tugas oleh guru.

Pada pembelajaran fisika diperlukan suatu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam kegiatan pembelajaran untuk menemukan atau menerapkan ide-idenya. Model pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik (*student centered*) agar peserta didik dapat melakukan kreativitas secara langsung (Febriyani, 2022). Pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik (*student centered*) di antaranya yaitu pembelajaran *discovery* dan *inquiry* serta strategi pembelajaran induktif, yaitu pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Fazria, 2020).

Salah satu upaya yang dapat dilaksanakan dalam pembelajaran fisika adalah dengan menggunakan model inkuiri, dalam hal ini adalah model inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*). Model pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu suatu

rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, agar peserta didik dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan percaya diri (Anjani et al., 2020). dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing, peserta didik dapat membuat dan menciptakan ide-ide fisik secara mandiri. Ini akan membuat pelajaran lebih lama tertanam dalam ingatan peserta didik (Sukmaet al., 2016).

Dalam penggunaan model inkuiri terbimbing, sangat baik jika pembelajaran dikombinasikan dengan penggunaan media *Vascak Physics Animation*. *Vascak Physics Animation* merupakan salah satu aplikasi yang memuat beberapa simulasi fisika (Komariyah, 2019: 20). Keuntungan penggunaan simulasi *Vascak Physics Animation* sangat membantu pendidik maupun peserta didik dalam pembelajaran. Dengan memanfaatkan teknologi dan multimedia interaktif, pendidik dapat menciptakan lingkungan yang mendorong pembelajaran aktif dan menumbuhkan rasa ingin tahu dan minat siswa terhadap fisika serta meningkatkan keterampilan proses sainsnya (Syifa dan Mastul, 2023: 92).

Rendahnya keterampilan proses sains peserta didik ini akan berdampak pada kemampuan memecahkan masalah, kemampuan tingkat tinggi, dan capaian hasil belajar peserta didik pada pembelajaran fisika. Keterampilan proses sains adalah keterampilan peserta didik untuk mengelola hasil (perolehan) yang didapatkan dalam kegiatan belajar mengajar agar dapat memberi kesempatan seluas-luasnya kepada peserta didik untuk mengamati, menggolongkan,

menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian/eksperimen dan mengkomunikasikan hasil percobaannya tersebut (Komariah & Syam, 2022).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul ***“Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry dengan Menggunakan Media Vascak Physics Animation Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMAN 9 Maros”***.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, adapun rumusan masalah yang akan di kaji oleh peneliti, antara lain:

1. Seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation*?
2. Seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional?
3. Apakah terdapat pengaruh antara keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation* dan yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation*.
2. Mendeskripsikan seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.
3. Menganalisis pengaruh keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation* dan yang diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Manfaat teoritis, yaitu diharapkan dapat memberikan informasi dari hasil penelitian tentang model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation* terhadap keterampilan proses sains peserta didik di SMAN 9 MAROS.
2. Manfaat praktis, selain dari manfaat teoritis juga terdapat manfaat secara praktis bagi peserta didik, guru (pendidik), maupun bagi sekolah itu sendiri antara lain:

a. Bagi Peserta Didik

Dapat menumbuhkan keterampilan proses sains melalui model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan *Vascak Physics Animation*.

b. Bagi Guru (Pendidik)

Dengan penelitian ini manfaat yang diperoleh bagi guru yaitu menambah pengetahuan tentang model pembelajaran *Guided Inquiry* berbantuan *Vascak Physics Animation* terhadap keterampilan proses sains, sehingga guru mampu memberikan upaya dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

c. Bagi Sekolah

Memberikan sumbangan yang baik dan pemikiran alternatif dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan proses pembelajaran terutama pada mata pelajaran fisika.

BAB II

KAJIAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah sesuatu kegiatan pembelajaran yang sengaja didesain atau dirancang dengan tujuan agar kegiatan belajar mengajar dapat dilalui dan diterima dengan mudah oleh peserta didik. Melalui kegiatan yang telah di desain dengan baik, anak belajar tidak memiliki beban seolah mereka dipaksa belajar. Itu sebabnya model pembelajaran dikelompokkan menjadi model yang bersifat individualistik dan model pembelajaran kelompok. Selain itu juga model pembelajaran didesain memperhatikan tipe belajar anak, ada yang bertipe visual dan ada pula yang bertipe auditif (Hamzah B. Uno & dkk, 2018: 227).

Pada hakikatnya istilah model pembelajaran ini memiliki makna yang begitu luas daripada pendekatan, strategi, metode, atau prosedur. Beragamnya model pembelajaran yang bisa guru atau tenaga pendidik pilih dan digunakan yang sesuai dan efisien guna mencapai tujuan pembelajaran yang dikehendaki. Model pembelajaran ini memiliki ciri-ciri sebagaimana dikemukakan (Rusmana, 2018: 136) sebagai berikut:

- 1) Bersumber pada teori pendidikan serta teori belajar dari para pakar tertentu. Sebagai contoh, model riset kelompok yang disusun oleh Herben Thelen serta bersumber pada teori John Dewey. Model ini

dirancang dan didesain guna melatih partisipasi dalam kelompok secara demokratis.

- 2) Memiliki misi ataupun tujuan pembelajaran tertentu. misalnya model berpikir induktif dirancang guna meningkatkan proses berpikir induktif.
- 3) Bisa dijadikan sebagai pedoman dalam acuan untuk melakukan perbaikan dan pengembangan dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. Sebagai contoh model *Synetic* yang kemudian dirancang untuk memperbaiki kreativitas dalam pelajaran mengarang.
- 4) Memiliki bagian-bagian model dalam pelaksanaan, yakni:
 - a) Urutan langkah-langkah pembelajaran (*syntax*)
 - b) Adanya prinsip-prinsip reaksi
 - c) Sistem sosial
 - d) Sistem pendukung

Keempat bagian tersebut ialah pedoman praktis yang bisa digunakan oleh guru dalam melaksanakan suatu model pembelajaran.

- 5) Memiliki dampak sebagai akibat dari hasil terapan model pembelajaran. Beberapa dampak yang dimaksud adalah sebagai berikut:
 - a) Dampak pembelajaran, yaitu hasil dari proses pembelajaran yang dapat diukur dan
 - b) Dampak pengiring, yaitu hasil belajar jangka panjang.
- 6) Membuat persiapan mengajar (desain instruksional) dengan berpedoman pada model pembelajaran yang dipilihnya (Ahyar, Dasep Bayu. 2021: 9).

Selanjutnya terdapat beberapa fungsi yang amat penting yang seharusnya dimiliki oleh sebuah model pembelajaran sehingga mampu memperbaiki dan mengembangkan aktivitas pembelajaran bagi pencipta desain pembelajaran dan pendidik untuk memutuskan strategi dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran agar tujuan pembelajaran bisa diraih dengan sukses. Adapun fungsi dari model pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Bimbingan. Suatu model pembelajaran harus menjadi pedoman atau acuan bagi guru dan peserta didik mengenai apa yang seharusnya dilakukan, memiliki desain instruksional yang komprehensif dan mampu membawa guru dan peserta didik ke arah tujuan pembelajaran yang hendak dicapai.
- 2) Mengembangkan Kurikulum. Model pembelajaran juga bisa membantu dan mengembangkan kurikulum pembelajaran pada setiap kelas atau tahapan pendidikan.
- 3) Spesifikasi Alat Pelajaran. Model pembelajaran menjadi salah satu instrumen pengajaran yang bisa membantu guru dalam membawa peserta didik kepada perubahan-perubahan perilaku yang dikehendaki.
- 4) Memberikan Masukan dan Perbaikan Terhadap Pengajaran. Model pembelajaran juga dapat membantu untuk meningkatkan aktivitas dalam proses belajar mengajar sekaligus meningkatkan hasil belajar peserta didik (Dini Rosdiani, 2012: 19-20).

Selanjutnya Inderawati Sutarto (2013: 25-27) dalam buku (Ahyar, Dasep Bayu, 2021: 10-13) mengemukakan bahwa fungsi dari model pembelajaran terhadap pendidikan adalah sebagai berikut:

- 1) Membantu serta membimbing guru dan tenaga pengajar untuk memilih teknik, strategi, dan metode pembelajaran agar tujuan pembelajaran tercapai. Pada dasarnya model pembelajaran memuat metode, strategi, teknik dan taktik pembelajaran. Maka dari itu bagi guru atau tenaga pendidik yang menggunakan model pembelajaran tertentu sudah secara otomatis dia mengetahui metode, strategi, teknik, dan taktik dalam pembelajaran yang akan digunakan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.
- 2) Membantu guru untuk menciptakan perubahan perilaku peserta didik yang diinginkan. Pada dasarnya model pembelajaran digunakan untuk membantu guru dalam merealisasikan target pembelajaran atau tujuan pembelajaran dalam RPP serta mengimplementasikannya dalam kegiatan pembelajaran.
- 3) Membantu guru dalam menentukan cara dan sarana untuk menciptakan lingkungan yang sesuai untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran. Apabila guru telah menetapkan dalam model pembelajaran tertentu, maka secara otomatis guru harus menemukan cara dan sarana agar terciptanya lingkungan dan suasana pembelajaran yang dikehendaki. Oleh karena itu bisa dikatakan bahwa model pembelajaran bisa secara langsung membantu guru dalam menentukan cara dan sarana supaya

tujuan pembelajaran yang hendak dicapai sesuai dengan yang telah ditetapkan.

- 4) Untuk membantu membangun koneksi antara guru dan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan adanya model pembelajaran yang dipilih oleh guru atau tenaga pendidik bisa menjadi acuan atau pedoman dalam berinteraksi dengan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung, sehingga suasana pembelajaran menjadi interaktif antara peserta didik dan guru.
- 5) Membantu guru dan tenaga pendidik dalam mengkonstruksi ulang kurikulum, silabus, atau konten dalam suatu pelajaran. Memahami berbagai jenis model pembelajaran akan membantu guru untuk mengembangkan kurikulum dan program pembelajaran pada suatu mata pelajaran.
- 6) Membantu guru atau instruktur dalam memilih materi pembelajaran yang tepat untuk pembelajaran, penyusunan RPP, dan silabus. Bagi seorang guru atau pendidik sangat ditekankan untuk memahami dengan baik terhadap model pembelajaran, memahami model pembelajaran yang baik akan membantu guru dalam menganalisis dan menetapkan materi yang disampaikan terhadap peserta didik.
- 7) Membantu guru dalam merancang atau mendesain aktivitas pembelajaran yang sesuai dengan yang diharapkan. Dalam model pembelajaran ada tingkatan-tingkatan yang harus disiapkan guru dalam kegiatan pembelajaran, dengan adanya model pembelajaran yang dipilih

guru, maka ia akan terbimbing dalam merancang aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung.

- 8) Memberikan bahwa prosedur untuk mengembangkan materi dan sumber belajar yang menarik dan efektif. Setiap model pembelajaran memiliki suatu sistem pendukung yang bisa membantu guru dalam mengembangkan materi pembelajaran, sehingga dengan model pembelajaran ini bisa membimbing guru dalam mengembangkan dan lebih maksimal lagi materi dan sumber belajar, seperti membuat bahan ajar sendiri baik modul, diktat, dan lain sebagainya.
- 9) Mendorong guru atau tenaga pendidik untuk melakukan pengembangan dan inovasi dalam pembelajaran. Guru atau tenaga pendidik perlu memahami dan menerapkan model-model pembelajaran dalam proses pembelajaran dalam menerapkan model pembelajaran yang dipilih kemungkinan besar akan menemukan hambatan pada saat menerapkan model pembelajaran tersebut, dengan adanya hambatan yang dialami guru diharapkan guru tersebut mampu mencari solusi untuk memecahkan hambatan-hambatan tersebut, sehingga akan melahirkan inovasi dan strategi bagi dalam pembelajaran.
- 10) Membantu mengkomunikasikan informasi tentang teori mengajar. Dalam mengaplikasikan suatu model pembelajaran sudah tentu akan memerlukan teori-teori mengajar seperti pendekatan, strategi, metode, teknik, dan taktik. Maka dari itu bagi guru dalam mengaplikasikan

sebuah model pembelajaran secara otomatis akan mengkomunikasikan tentang teori-teori tentang mengajar tersebut.

- 11) Membantu membangun hubungan antara belajar dan mengajar secara empiris. Dengan menerapkan model pembelajaran tertentu yang dipilih guru dalam proses pembelajaran, sambil mengamati semua aktivitas peserta didik dalam suatu kegiatan pembelajaran, maka guru akan terpandu untuk membangun hubungan antara kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik dan kegiatan yang dilakukan oleh guru itu sendiri.

2. Pembelajaran Inkuiri

Peserta didik membutuhkan inovasi pembelajaran. Oleh sebab itu, pembelajaran fisika dianggap sebagai pelajaran yang sulit karena membutuhkan penjelasan yang sulit dan abstrak. Selain itu, juga disebabkan karena banyaknya persamaan yang digunakan. Berbagai tantangan dalam pelajaran fisika juga menunjukkan ketertarikan peserta didik pada pelajaran fisika jika materi yang dipelajari melibatkan peserta didik (Wahyuni dkk., 2018).

Pembelajaran inkuiri merupakan serangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analisis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Proses berpikir itu sendiri biasanya dilakukan melalui tanya jawab antara guru dan peserta didik. Strategi pembelajaran inkuiri merupakan bentuk dari pendekatan pembelajaran yang berorientasi kepada peserta didik.

Pembelajaran ini peserta didik memegang peran yang sangat dominan dalam proses pembelajaran (Khoiri, 2021).

Inkuiri berasal dari kata *to inquire (inquiry)* yang berarti ikut serta atau terlibat dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mencari informasi, dan melakukan penyelidikan. Tujuan dari pembelajaran dengan metode inkuiri ini adalah untuk memberikan cara bagi anak untuk membangun kecakapan-kecakapan intelektual (kecakapan berpikir) terkait dengan proses-proses berpikir reflektif. Adapun jenis-jenis pembelajaran inkuiri yaitu sebagai berikut.

a. Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*)

Inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*) adalah jenis pembelajaran inkuiri yang mana guru memiliki peranan untuk membimbing langkah-langkah yang dapat peserta didik lakukan. Jenis inkuiri terbimbing biasanya dipakai untuk peserta didik yang belum berpengalaman belajar dengan metode inkuiri.

b. Inkuiri Bebas (*Free Inquiry*)

Inkuiri bebas (*Free Inquiry*) adalah jenis pembelajaran inkuiri yang mana peserta didik bebas untuk melakukan penelitian sendiri sesuai dengan apa yang akan dikaji. Peserta didik pada pembelajaran harus mengidentifikasi dan merumuskan sendiri topik atau permasalahan yang akan diselidiki. Metode yang dipakai adalah *inquiry role approach*, yang mana anak-anak dibagi dalam kelompok-kelompok tertentu. setiap anggota kelompok memiliki tugas masing-masing perlu diselesaikan.

c. Inkuiri Bebas yang Dimodifikasi (*Modified Free Inquiry*)

Inkuiri bebas yang dimodifikasi (*Modified Free Inquiry*) adalah metode pembelajaran inkuiri dengan cara mengkombinasikan antara inkuiri terbimbing dengan inkuiri bebas bahwa metode inkuiri modifikasi adalah guru memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk lebih eksploratif dalam proses pembelajaran, namun dalam beberapa keadaan guru ikut serta untuk memberikan saran atau masukan kepada anak, agar tujuan pembelajaran dapat tercapai lebih optimal (khususnya dan Kusumaningtyas, 2022).

Pembelajaran inkuiri merupakan kegiatan yang melibatkan dan mengikutsertakan peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Jenis-jenis pembelajaran inkuiri yaitu inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*), inkuiri bebas (*Free Inquiry*), dan inkuiri bebas yang dimodifikasi (*Modified Free Inquiry*).

3. Model Pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

a. Pengertian Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan pembelajaran yang berbasis konstruktivistik yang dilakukan guru dengan membimbing peserta didik, memberikan pertanyaan, dan membuat rancangan eksperimen agar peserta didik dapat menyusun konsep sendiri melalui pengamatan terhadap percobaan yang diperoleh melalui langkah-langkah

ilmiah yaitu merumuskan masalah, melakukan eksperimen, mengevaluasi hipotesis, dan membuat kesimpulan (Agustina dkk, 2020).

Pembelajaran inkuiri terbimbing menekankan kepada proses mencari dan menemukan. Materi pembelajaran tidak diberikan secara langsung. Peran peserta didik dalam strategi ini adalah mencari dan menemukan sendiri materi pelajaran. Pembelajaran tersebut mengarahkan agar peserta didik lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat merasakan pengalaman belajar secara langsung. Sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan pembimbing peserta didik untuk belajar (Suparmi, 2019).

Berdasarkan tiga definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan, merencanakan penyelidikan untuk menjawab pertanyaan, mengumpulkan data/bukti berdasarkan hasil penyelidikan atau dari berbagai sumber, mengomunikasikan, dan mempertahankan hasil penielidikannya. Kegiatan pembelajaran “berorientasi pada inkuiri” harus mampu membekalkan kemampuan pada peserta didik untuk melakukan proses investigasi ilmiah, merancang dan melakukan penyelidikan ilmiah, menggunakan teknologi dan matematika untuk memperbaiki penyelidikan, merumuskan dan merevisi penjelasan ilmiah dengan menggunakan logika dan bukti, mengenali dan menganalisis penjelasan dan model alternatif, serta mengkomunikasikan dan mengajukan argumen ilmiah.

b. Karakteristik Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

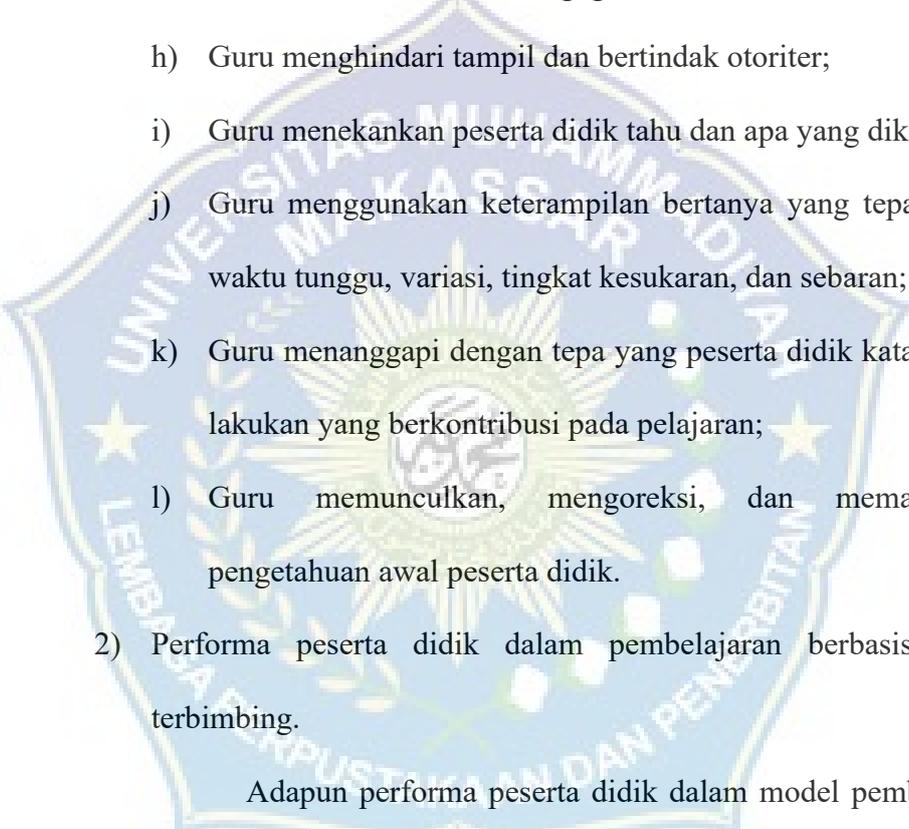
Menurut Heksa (2020) karakteristik pembelajaran inkuiri terbimbing meliputi pengertian inkuiri yaitu inkuiri mengacu pada beragam cara di mana ilmuwan mempelajari alam dan mengajukan penjelasan berdasarkan bukti yang berasal dari penyelidikan mereka. Inkuiri juga mengacu pada kegiatan peserta didik dalam mengembangkan pengetahuan dan pemahaman akan gagasan ilmiah, serta pemahaman tentang bagaimana ilmuwan mempelajari alam. Inkuiri adalah cara ampuh untuk memahami sains. Peserta didik mempelajari bagaimana mengajukan pertanyaan dan menggunakan bukti untuk menjawabnya. Dalam proses pembelajaran inkuiri, peserta didik belajar melakukan penyelidikan dan mengumpulkan bukti dari berbagai sumber, mengembangkan penjelasan dari data, mengkomunikasikan, dan mempertahankan kesimpulan mereka.

Karakteristik pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dapat ditunjukkan oleh performa guru dan performa peserta didik yang diuraikan berikut.

1) Performa guru dalam pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing.

Performa guru dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing diuraikan sebagai berikut.

- a) Guru menyajikan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik;
- b) Guru berfokus pada pertanyaan sebagai modus dari inkuiri;

- 
- c) Guru menantang peserta didik berpikir dan bertanya;
 - d) Guru mendorong debat dan diskusi antar peserta didik;
 - e) Guru menyediakan berbagai tingkat dan alur penyelidikan;
 - f) Guru memberikan arahan sesedikit mungkin;
 - g) Guru menunjukkan ketertarikan peserta didik untuk ikut aktif dan mencari informasi dan gagasan baru;
 - h) Guru menghindari tampil dan bertindak otoriter;
 - i) Guru menekankan peserta didik tahu dan apa yang diketahui;
 - j) Guru menggunakan keterampilan bertanya yang tepat seperti waktu tunggu, variasi, tingkat kesukaran, dan sebaran;
 - k) Guru menanggapi dengan tepa yang peserta didik katakan atau lakukan yang berkontribusi pada pelajaran;
 - l) Guru memunculkan, mengoreksi, dan memanfaatkan pengetahuan awal peserta didik.
- 2) Performa peserta didik dalam pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing.

Adapun performa peserta didik dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing diuraikan sebagai berikut.

- a) Peserta didik menggunakan penalaran induktif untuk menghasilkan konsep/prinsip/hubungan berdasarkan pengamatan langsung dan/atau penggunaan data yang diberikan oleh guru;

- b) Peserta didik menggunakan penalaran induktif untuk menghubungkan variabel bebas dan terikat untuk menetapkan hukum empiris berdasarkan bukti eksperimen;
- c) Peserta didik menggunakan penalaran deduktif untuk membuat prediksi spesifik berdasarkan prinsip umum atau hukum;
- d) Peserta didik membuat keputusan, memberikan penjelasan dan/atau mempertahankan kesimpulan berdasarkan bukti;
- e) Peserta didik mengembangkan dan menguji hipotesis yang berfungsi sebagai penjelasan tentatif untuk fenomena dan panduan untuk pengamatan lanjut dan/atau eksperimen.

c. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran Inkuiri

Adapun kelebihan dan kelemahan model pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu sebagai berikut.

1) Kelebihan Model Pembelajaran Inkuiri

Menurut Kurniasih dan Sani (2015) model pembelajaran inkuiri memiliki kelebihan sebagai berikut.

- a) Model pembelajaran inkuiri merupakan strategi pembelajaran yang menekankan kepada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara seimbang, sehingga pembelajaran melalui strategi ini dianggap lebih bermakna.
- b) Model pembelajaran inkuiri dapat memberikan ruang kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan perkembangan

psikologi modern yang menganggap belajar adalah proses perubahan.

- c) Model pembelajaran inkuiri dapat melayani kebutuhan peserta didik yang memiliki kemampuan belajar bagus tidak akan terhambat oleh peserta didik yang lemah dalam belajar.

2) Kelemahan Model Pembelajaran Inkuiri

Kelemahan model pembelajaran inkuiri diuraikan sebagai berikut.

- a) Model pembelajaran inkuiri digunakan sebagai strategi pembelajaran, maka akan sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan peserta didik.
- b) Strategi ini sulit dalam merencanakan pembelajaran oleh karena terbentur dalam kebiasaan peserta didik dalam belajar.
- c) Memungkinkan untuk terjadi proses pembelajaran yang panjang sehingga akan terkendala dengan waktu.
- d) Selama ketentuan keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan peserta didik menguasai materi pembelajaran, maka model pembelajaran inkuiri akan sulit diimplementasikan oleh guru.

d. Tahapan, Langkah-langkah, dan Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki beberapa tahapan yakni menetapkan masalah, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan/eksperimen, mengolah dan menganalisis data, menguji hipotesis, hingga membuat kesimpulan. Model pembelajaran ini akan menantang peserta didik untuk senantiasa aktif selama proses pembelajaran sekaligus mendorong peserta didik untuk mengoptimalkan keterampilan dan kemampuannya seperti dalam keterampilan proses sains (Wahyuni dan Taufik, 2016).

Menurut Hamdayana (2017) secara umum proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1) Orientasi

Langkah orientasi adalah langkah untuk membina suasana atau iklim pembelajaran yang responsif. Pada langkah ini guru mengkondisikan agar peserta didik siap melaksanakan proses pembelajaran. Langkah orientasi merupakan langkah yang sangat penting. Keberhasilan model pembelajaran inkuiri sangat bergantung pada kemauan peserta didik untuk beraktivitas menggunakan kemampuannya dalam memecahkan masalah.

Beberapa hal yang dapat dilakukan dalam tahapan orientasi ini adalah sebagai berikut.

- a) Menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik.
- b) Menjelaskan pokok-poko kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa untuk mencapai tujuan.
- c) Menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan belajar. Hal ini dilakukan dalam rangka memberikan motivasi belajar peserta didik.

2) Merumuskan Masalah

Merumuskan masalah merupakan langkah membawa siswa kepada sesuatu persoalan yang mengandung teka-teki. Persoalan yang disajikan adalah persoalan yang menantang siswa untuk berpikir memecahkan teka-teki itu. Dikatakan teka-teki dalam rumusan masalah yang ingin dikaji disebabkan masalah itu tentu ada jawabannya, dan siswa didorong untuk mencari jawaban yang tepat. Proses mencari jawaban itulah yang sangat penting dalam pembelajaran inkuiri, melalui proses tersebut, peserta didik akan memperoleh pengalaman yang sangat berharga sebagai upaya mengembangkan mental melalui proses berpikir.

3) Mengajukan Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan yang sedang dikaji. Sebagai jawaban sementara, hipotesis perlu diuji kebenarannya. Salah satu cara yang dapat dilakukan guru untuk mengembangkan kemampuan menebak (berhipotesis) pada setiap

anak adalah dengan mengajukan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong peserta didik untuk dapat merumuskan jawaban sementara atau dapat merumuskan berbagai perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu permasalahan yang dikaji.

4) Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data adalah aktivitas menjangkau informasi yang dibutuhkan untuk mengkaji hipotesis yang diajukan. Dalam model pembelajaran inkuiri, mengumpulkan data merupakan proses mental yang sangat penting dalam mengembangkan intelektual.

5) Menguji Hipotesis

Menguji hipotesis adalah proses menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data. Yang terpenting dalam menguji hipotesis adalah mencari tingkat keyakinan peserta didik atas jawaban yang diberikannya. Di samping itu, menguji hipotesis juga berarti mengembangkan kemampuan berpikir rasional. Artinya kebenaran jawaban yang diberikan bukan hanya berdasarkan argumentasi, tetapi harus didukung oleh data yang ditemukan dan dapat dipertanggungjawabkan.

6) Merumuskan Kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

Model pembelajaran inkuiri memiliki langkah-langkah pembelajaran yang sederhana dan mudah diterapkan oleh peserta didik. Proses pembelajaran dengan model inkuiri menjadi lebih baik dan menarik sebab peserta didik tidak hanya mendengarkan tetapi juga mengamati peristiwa-peristiwa yang terjadi melalui percobaan. Proses mengamati tersebut oleh peserta didik akan memiliki kesempatan untuk membandingkan antara teori atau prediksi itu sendiri dengan kenyataan. Peserta didik akan meyakini kebenaran materi pembelajaran yang disampaikan sehingga membantu peserta didik dalam memahami konsep dari materi pembelajaran tersebut.

Inkuiri berasal dari kata *inquire* yang berarti ikut serta dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan untuk mencari informasi untuk melakukan penyelidikan. Inkuiri terbimbing menggiring peserta didik untuk menciptakan pembelajaran yang kreatif dan memperlihatkan kemampuannya dalam menyelidiki serta menganalisis penyelesaian masalah dalam setiap masalah yang disajikan guru dalam proses belajar mengajar. Inkuiri terbimbing adalah sebuah model pembelajaran inkuiri yang dalam pelaksanaan pembelajaran guru menyediakan bimbingan dan petunjuk cukup kepada peserta didik. Dengan demikian, dalam hal ini inkuiri terbimbing dapat tercipta jika guru terlibat langsung melalui bimbingan baik. Penerapan *Guided Inquiry* dilaksanakan melalui beberapa tahapan. (Lubis, 2021) mengemukakan bahwa langkah-langkah *Guided Inquiry* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Sintaks Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Tahap Proses Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran
Orientasi	Guru menyampaikan kompetensi dasar dan indikator pokok bahasan serta memberikan motivasi kepada peserta didik sehingga menarik untuk dipelajari.
Merumuskan Masalah	Guru memberikan bimbingan sejumlah masalah pokok bahasan yang disajikan sehingga peserta didik dapat tertantang berpikir.
Merumuskan Hipotesis	Guru memberikan bimbingan untuk membuat menjawab sementara atas masalah yang telah dirumuskan dan peserta didik mencoba untuk menemukan jawaban sementara.
Mengumpulkan Data	Guru memerintahkan untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan melalui hasil yang diperoleh ketika melaksanakan penyelidikan dan melakukan penyelidikan sesungguhnya.
Menguji Hipotesis	Guru memberikan bimbingan untuk mencari teori yang mendukung jawaban sementara (hipotesis) yang telah ditentukan dan peserta didik dengan aktif mencari teori-teori tersebut.
Merumuskan Kesimpulan	Guru membimbing untuk mengumpulkan data yang diperoleh peserta didik, peserta didik mengumpulkan data yang telah diperoleh melalui penyelidikan dan dibandingkan dengan teori yang bersangkutan.

4. *Software Vascak Physics Animation*

Virtual lab adalah serangkaian peralatan laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*Software*) berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan

dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada di laboratorium sebenarnya (Andriyani, 2020: 124). Melalui laboratorium virtual, dapat memudahkan peserta didik dalam memperoleh pengalaman praktikum langsung yang dapat melatih pemahaman konsep siswa.

Salah satu jenis bahan ajar yang mendukung pengimplementasian kurikulum 2013 adalah penggunaan media *Vascak Physics Animation*. *Vascak Physics Animation* merupakan salah satu aplikasi yang memuat beberapa simulasi fisika (Komariyah, 2019: 20). Keuntungan penggunaan simulasi *Vascak Physics Animation* sangat membantu pendidik maupun peserta didik dalam pembelajaran. Kita bisa mengakses aplikasi *Vascak Physics Animation* secara gratis melalui *website* [Fisika di Sekolah/Simulasi \(vascak.cz\)](http://Fisika%20di%20Sekolah/Simulasi%20(vascak.cz)). Sifat animasi yang interaktif dipadukan dengan simulasi dan visualisasi memberikan peserta didik pengalaman belajar yang lebih menarik dan dinamis.

Selain itu, *Vascak Physics Animation* menawarkan simulasi interaktif yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan eksperimen virtual, manipulasi variabel, dan mengamati hasilnya. Fitur ini memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam tentang hubungan antar variabel dalam konsep fisika tertentu. Visualisasi ini membantu peserta didik menghubungkan teori fisika dengan dunia nyata. Dengan memanfaatkan teknologi dan multimedia interaktif, pendidik dapat menciptakan lingkungan yang mendorong pembelajaran aktif dan menumbuhkan rasa ingin tahu dan

minat siswa terhadap fisika serta meningkatkan keterampilan proses sainsnya (Syifa dan Mastul, 2023: 92).

5. Keterampilan Proses Sains

a. Pengertian Keterampilan proses Sains

Keterampilan merupakan kemampuan untuk melakukan atau mengerjakan sesuatu dengan baik. Kemampuan yang dimaksud merupakan kecakapan dan potensi yang dimiliki oleh seorang anak untuk menguasai sesuatu keahlian. Kemampuan yang didapat tersebut untuk menguasai sesuatu merupakan hasil dari latihan (Sayekti & Kinasih, 2018). Sains berasal dari kata “*science*” yang berarti saya tahu. Sains pada hakikatnya dilandasi dengan dasar produk ilmiah, proses ilmiah dan sikap ilmiah. Proses belajar mengajar sains menekankan pada keterampilan proses yang dimiliki peserta didik karena secara sains dipahami bahwa sebagai ilmu yang lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan konsep dan teori (Dalimunthe & Yakob, 2020).

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan kinerja (*performance skill*). Keterampilan proses sains memuat dua aspek keterampilan, yakni keterampilan dari sisi kognitif (*Cognitive Skill* sebagai keterampilan intelektual maupun pengetahuan dasar yang melatarbelakangi penguasaan keterampilan proses sains) dan

keterampilan dari sisi sensorimotor (*Sensorimotor Skill*) (Nurhayani et al., 2018).

Keterampilan berarti kemampuan menggunakan pikiran, nalar dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai suatu hasil tertentu, termasuk kreativitas. Kemampuan-kemampuan dasar yang telah dikembangkan dan telah terlatih yang lama-kelamaan akan menjadi keterampilan. Keterampilan proses adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan-kemampuan mental, fisik dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan-kemampuan mendasar yang telah dikembangkan dan telah terlatih lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan. Jadi, keterampilan proses sains merupakan keterampilan atau kemampuan yang dipelajari oleh peserta didik saat mereka melakukan penemuan ilmiah, di mana di antaranya mencakup pengamatan (observasi), mengklasifikasikan, menafsirkan, meramalkan, berkomunikasi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan serta menerapkan konsep.

b. Indikator Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains dapat dibagi dalam dua kelompok, yaitu keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terintegrasi.

1) Keterampilan Proses Dasar

Keterampilan proses dasar merupakan pondasi untuk mempelajari keterampilan proses terintegrasi. Keterampilan proses

dasar meliputi mengobservasi, menginferensi, mengukur, mengkomunikasikan, mengklarifikasikan dan memprediksi, sedangkan yang termasuk dalam keterampilan proses terintegrasi adalah mengontrol variabel, memberikan definisi operasional, merumuskan hipotesis, menginterpretasikan data, melakukan eksperimen, dan merumuskan model (Juraini et al., 2017).

Adapun menurut (Lepiyanto, 2017), tujuan dari keterampilan proses sains itu sendiri ialah:

- a) Meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik, karena dengan melatih keterampilan proses sains peserta didik dipacu untuk berpartisipasi secara aktif dan efisien dalam belajar.
- b) Menuntaskan hasil belajar peserta didik secara serentak, baik keterampilan produk, proses, maupun keterampilan kinerja.
- c) Menentukan dan membangun sendiri konsepsi serta dapat mendefinisikan secara benar untuk mencegah terjadinya miskonsepsi.
- d) Untuk memperdalam konsep pengertian, dan fakta yang dipelajarinya karena dengan melatih keterampilan proses, peserta didik sendiri yang berusaha mencari dan menemukan konsep tersebut.
- e) Mengembangkan pengetahuan teori dan konsep dengan kenyataan dalam kehidupan masyarakat.

2) Keterampilan Proses Integrasi

Keterampilan proses integrasi merupakan keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk suatu eksperimen dalam penyelesaian masalah. (Dimiyati, 2006) mengemukakan Keterampilan proses terintegrasi tersebut meliputi:

- a) Mengenali variabel; menentukan variabel-variabel yang ada dan membedakannya sebagai variabel bebas atau terikat.
- b) Membuat tabel data; membuat tabel dari data yang telah terkumpul.
- c) Membuat grafik; memvisualkan data dalam bentuk grafik agar lebih menarik dan mudah dipahami.
- d) Menggambarkan hubungan antar variabel; mendeskripsikan hubungan antar variabel-variabel yang ada, hal ini diperlukan karena merupakan inti penelitian ilmiah.
- e) Mengumpulkan dan mengolah data; mengumpulkan data dari sumber informasi serta mengkajinya sebagai dasar pengujian hipotesis.
- f) Menganalisis penelitian; menelaah laporan penelitian untuk meningkatkan pengenalan terhadap unsur-unsur penelitian.
- g) Menyusun hipotesis; membuat prediksi (tebakan) berdasarkan bukti dari penelitian sebelumnya atau penyelidikan.

- h) Mengidentifikasi variabel; persamaan dan pengendalian terhadap variabel independen, dependen, dan variabel kontrol dalam penyelidikan.
- i) Menancang penelitian; merancang urutan penelitian dalam menguji hipotesis yang dibuat.
- j) Bereksperimen; melakukan penyelidikan dan pengumpulan data..

Untuk mengukur kemampuan proses sains peserta didik, penilaian dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik selama melakukan kegiatan proses sains dengan mengacu pada indikator-indikator keterampilan proses tersebut. (Sumber, Tawil & Liliyasi, 2014: 37-38) mengemukakan indikator keterampilan proses sains pada tabel berikut ini.

Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Proses Sains

No	Keterampilan Proses Sains (KPS)	Indikator
1	Mengamati atau observasi	a. Menggunakan sebanyak mungkin indra. b. Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan.
2	Mengelompokkan atau klasifikasi	a. Mencatat pengamatan secara terpisah. b. Mencari perbedaan dan persamaan. c. Mengontraskan ciri-ciri. d. Mencari dasar pengelompokan. e. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan.
3	Menafsirkan atau interpretasi	a. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan.

		<p>b. Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan.</p> <p>c. Menyimpulkan.</p>
4	Meramalkan atau prediksi	<p>a. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan.</p> <p>b. Mengemukakan apa yang terjadi pada keadaan yang belum diamati.</p>
5	Mengajukan pertanyaan	<p>a. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa.</p> <p>b. Bertanya untuk meminta penjelasan.</p> <p>c. Mengajukan pertanyaan yang berlatarbelakang hipotesis.</p>
6	Berhipotesis	<p>a. Mengetahui lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian.</p> <p>b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.</p>
7	Merencanakan percobaan atau penelitian	<p>a. Menentukan alat atau bahan atau sumber yang akan digunakan.</p> <p>b. Menentukan variabel atau faktor penentu.</p> <p>c. Menentukan apa yang akan diukur, diamati atau dicatat.</p> <p>d. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.</p>
8	Menggunakan alat atau bahan	<p>a. Memakai alat atau bahan.</p> <p>b. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan.</p> <p>c. Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan.</p>
9	Menerapkan konsep	<p>a. Menggunakan konsep yang sudah dipelajari dalam situasi baru.</p> <p>b. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk</p>

		menjelaskan apa yang sedang terjadi.
10	Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram. b. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis. c. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian. d. Membaca grafik atau label atau diagram. e. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau peristiwa.

Berdasarkan beberapa pandangan di atas, maka indikator keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

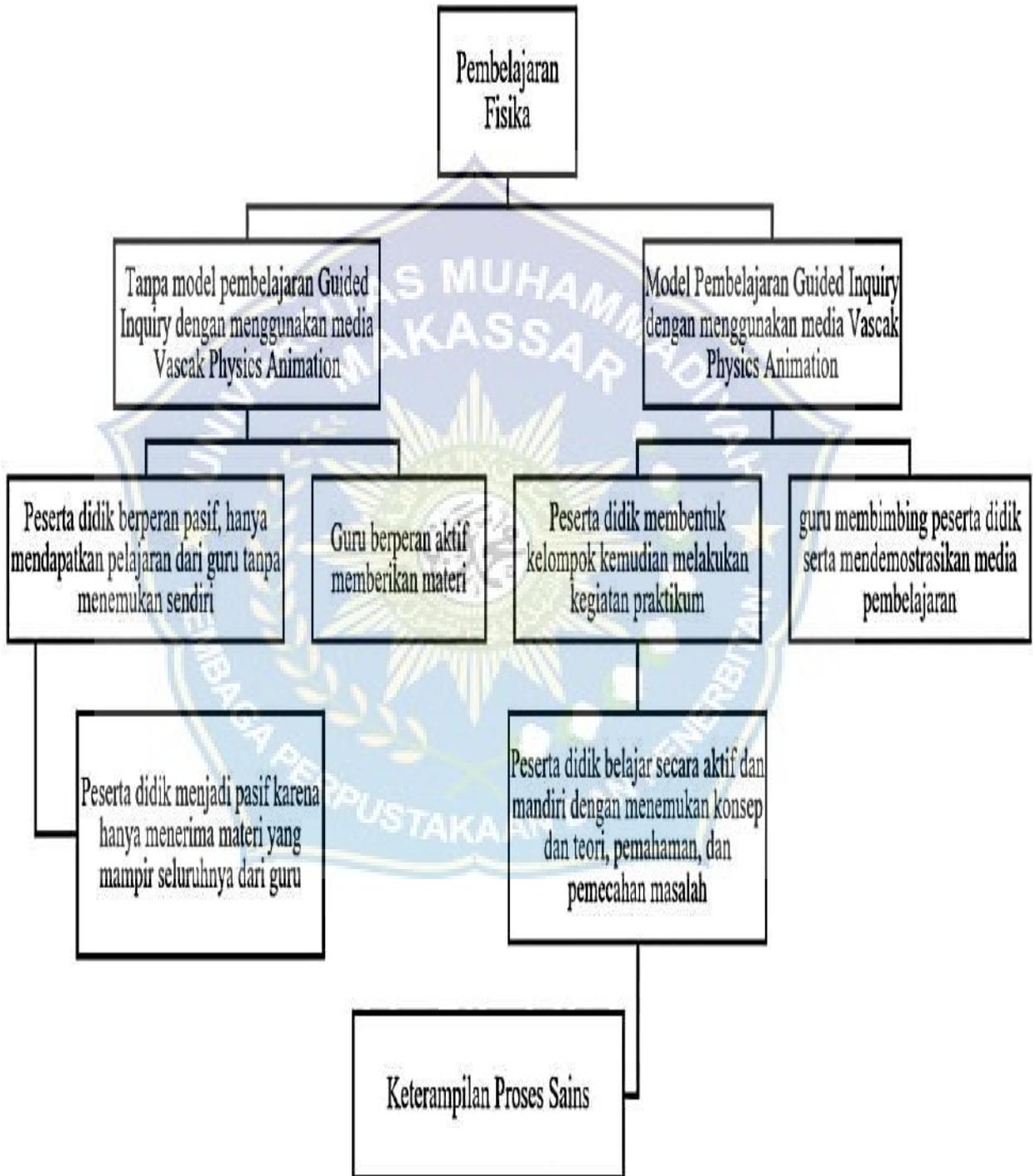
- 1) Mengamati, merupakan pengumpulan fakta yang relevan dengan kepentingan belajarnya menggunakan indra.
- 2) Mengumpulkan dan mengolah data, mengumpulkan data dari sumber informasi serta mengkajinya sebagai dasar pengujian hipotesis.
- 3) Menyusun hipotesis, membuat prediksi (tebakan) berdasarkan bukti dari penelitian sebelumnya atau penyelidikan.
- 4) Bereksperimen, suatu tindakan dan pengamatan, yang dilakukan untuk mengecek atau menguji hipotesis.
- 5) Mengkomunikasikan, memberikan/menggambarkan hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel diagram,

menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis,
menjelaskan hasil percobaan atau penelitian.



B. Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan model konseptual akan teori yang saling berhubungan satu sama lain terhadap berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Pikir

C. Hasil Penelitian Relevan

Hasil penelitian yang relevan digunakan sebagai referensi dalam penelitian yang akan dilakukan dan sebagai perbandingan antara beberapa penelitian yang telah dilakukan. Berikut beberapa penelitian relevan tentang *Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry dengan Menggunakan Media Vascak Physics Animation Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMAN 9 Maros*:

1. Penelitian dari (Gusmardin et al., 2019) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Disertai *Scaffolding Prompting Questioning* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Gerak Lurus di SMA” diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran *Guided Inquiry* disertai *scaffolding prompting questioning* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika untuk materi gerak lurus di SMA.
2. Penelitian dari (Dewi et al., 2023) dengan judul “Penggunaan Media Pembelajaran Fisika Vascak Physics Animation untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Alat Optik Kelas XI SMA Negeri 3 Bangko Pusako” disimpulkan bahwa dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui penggunaan media pembelajaran *Vascak Physics Animation* pada materi alat optik, didapatkan hasil bahwa pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen memiliki skor rata-rata pemahaman lebih tinggi dari pada kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa penggunaan media

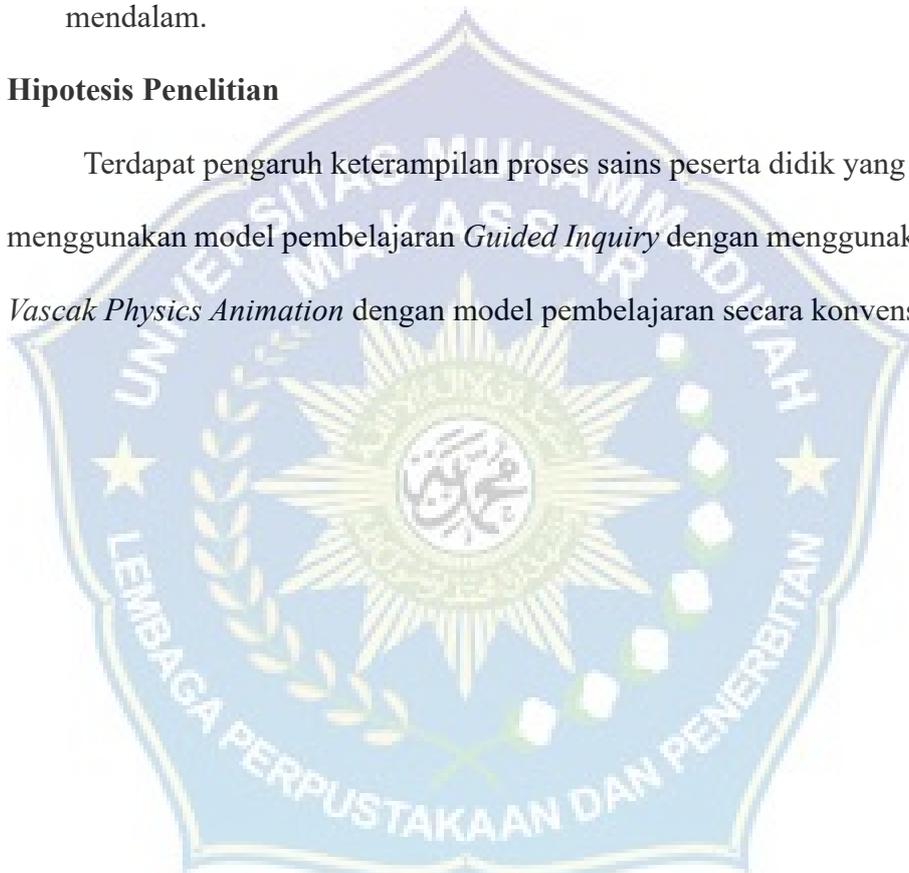
pembelajaran fisika *Vascak Physics Animation* dapat menjadi salah satu media alternatif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa di kelas XI SMA Negeri 3 Bangko Pusako pada materi alat optik.

3. Penelitian dari (Erika, 2022) Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Virtual Fluida Statis Terhadap Keterampilan Proses Sains, penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa adanya pengaruh penggunaan alat peraga virtual terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIPA 1 SMAN 7 Bone.
4. Penelitian dari (Purti, 2022) Pengaruh Metode Eksperimen Berbasis Lingkungan Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik, terdapat perbedaan yang signifikan Keterampilan Proses Sains peserta didik yang diajarkan menggunakan metode eksperimen berbasis lingkungan dengan nilai rata-rata 70,81, dan yang diajarkan menggunakan metode pembelajaran konvensional dengan nilai rata-rata 65,61 yang termasuk dalam kategori sedang.
5. Penelitian dari Syaifuddin et al (2023) Karakterisasi Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains pada Bahan Kajian Fluida Dinamis Berdasarkan Teori Tes Klasik. diperoleh informasi bahwa Hasil analisis fungsi informasi, tes KPS pada materi fluida dinamis yang telah dikonstruksi valid dan reliabel sehingga dapat digunakan untuk partisipan dengan kemampuan rendah sampai tinggi.
6. Penelitian dari Syifa & Mastul (2023) *“Enhancing Student’s Learning Interest through the Use of Vascak Physics Animation as a Physics*

Learning Medium” penggunaan animasi fisika vascak sebagai media pembelajaran fisika menawarkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika kompleks. Sifat interaktif aplikasi, dengan animasi, simulasi, dan visualisasinya memberikan siswa pengalaman belajar yang menarik dan mendalam.

D. Hipotesis Penelitian

Terdapat pengaruh keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation* dengan model pembelajaran secara konvensional.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experiment* (eksperimen semu) karena subjek penelitian ini adalah peserta didik yang mana mereka tidak boleh dibedakan antara satu dengan yang lain seperti mendapat perlakuan karena berstatus sebagai kelompok kontrol. Jenis penelitian ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (sugiyono, 2016).

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 9 Maros, Jl. Pattene, Pabentengan, Kec. Marusu, Kabupaten Maros.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian merupakan seluruh peserta didik kelas XII MIPA SMAN 9 Maros semester genap tahun ajaran 2024-2025 yang berjumlah 163 peserta didik.

Tabel 3.1 Jumlah Populasi Penelitian pada Peserta Didik SMAN 9 MAROS

Kelas	Jumlah Peserta Didik
MIPA-1	34 Orang
MIPA-2	33 Orang
MIPA-3	31 Orang
MIPA-4	33 Orang
MIPA-5	32 Orang
Total	163 Orang

2. Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yang mana sampel diambil dengan maksud atau tujuan tertentu.

Kelas yang dijadikan sampel pada penelitian ini yaitu kelas XII MIPA 2 sebagai kelas eksperimen sebanyak 33 peserta didik dan kelas XII MIPA 3 sebagai kontrol sebanyak 31 peserta didik. Kelas XII MIPA 2 dan kelas XII MIPA 3 dipilih dengan tujuan untuk membandingkan antara perbedaan keterampilan proses sains peserta didik pada kedua kelas dengan menggunakan instrumen soal pilihan ganda. Adapun pertimbangan pengambilan sampel pada penelitian ini adalah syarat dan tujuan tertentu. Oleh karena capaian tujuan penelitian ini berorientasi pada keterampilan proses sains, maka dilakukan analisa secara bersama guru pamong dan peneliti. Berdasarkan hasil analisis guru pamong merekomendasikan kelas XII MIPA 2 dan XII MIPA 3 demi ketercapaian penelitian ini.

D. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan peneliti yaitu *nonequivalent control group design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok diambil sebagai sampel. Mereka diberi *Pre-test* untuk mengetahui adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry*. Sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional. Adapun desainnya dapat dilihat sebagai berikut:

(R)	O ₁	X	O ₂
(R)	O ₃	—	O ₄

Gambar 3.1 Desain penelitian *Pretest-Posttest Only Control Group Design*

(Sumber : Sugiyono, 2019)

Keterangan:

X : Perlakuan

O₁ : Nilai *Pre-test* kelompok eksperimen.

O₂ : Nilai *Post-test* kelompok eksperimen

O₃ : Nilai *Pre-test* kelompok kontrol

O₄ : Nilai *Post-test* kelompok kontrol

E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu variabel bebas (independen) dan variabel terikat (dependen). Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau penyebab timbulnya variabel terikat. Variabel bebas (independen) dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Guided Inquiry*. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau timbul karena adanya variabel bebas. Adapun variabel terikat (dependen) dalam penelitian ini adalah Keterampilan Proses Sains.

F. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional merupakan definisi yang memberikan pernyataan pada penelitian terkait variabel yang dimaksud dalam penelitian. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini didefinisikan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang dimana guru sebagai fasilitator dan pengarah sedangkan peserta didik aktif melakukan kegiatan sesuai prosedur atau langkah kerja untuk mengembangkan rasa ingin tahunya. Adapun langkah-langkah dari model pembelajaran *Guided Inquiry* yaitu :

- a. Orientasi, guru menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang dapat dicapai peserta didik.
- b. Merumuskan masalah, guru dan peserta didik mengidentifikasi fokus masalah, pertanyaan, dan kesimpulan.
- c. Mengajukan hipotesis, guru meminta peserta didik untuk merumuskan hipotesis.
- d. Mengumpulkan data, guru dan peserta didik mengumpulkan data.
- e. menguji hipotesis, guru dan peserta didik menentukan jawaban berdasarkan pengumpulan data.
- f. Merumuskan masalah, guru dan peserta didik mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

2. Keterampilan proses sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pendekatan pembelajaran yang membantu peserta didik menemukan fakta, membangun konsep, dan teori dalam pembelajaran. Adapun indikator yang diukur dalam variabel keterampilan proses sains ini yaitu :

- a. Pengamatan (*observing*)

- b. Membandingkan (*comparing*)
- c. Mengklasifikasikan (*Classifying*)
- d. Mengukur (*meansuring*)
- e. Mengkomunikasikan (*communicating*)

G. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahap awal, tahap pelaksana, dan tahap akhir.

1. Tahap Awal

Tahap awal merupakan tahap persiapan penelitian yang meliputi:

- a. Observasi awal berupa pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian.
- b. Komunikasi dan wawancara tentang permasalahan yang dialami peserta didik dalam pembelajaran fisika dengan guru fisika SMAN 9 MAROS.
- c. Membuat perangkat pembelajaran seperti Bahan Ajar, RPP dan LKPD.
- d. Membuat instrumen penelitian berupa instrumen tes keterampilan proses sains peserta didik.
- e. Instrumen yang telah dibuat selanjutnya diuji kelayakannya melalui validator ahli dan uji lapangan kepada peserta didik siswa kelas XII.
- f. Instrumen yang telah diuji kelayakannya dianalisis untuk digunakan pada tahap pelaksanaan.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan sebagai berikut:

- a. Tahap pengambilan data. Tahap awal ini dilakukan dengan pemberian *pre-test* kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui keterampilan proses sains peserta didik sebelum diterapkan perlakuan.
- b. Tahapan kedua yaitu memberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelompok tersebut. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation*, sedangkan kelompok kontrol dengan metode pembelajaran konvensional.
- c. Tahapan akhir setelah diberikan perlakuan yang berbeda, kedua kelompok tersebut diberikan *post-test* untuk mengetahui apakah terdapat perubahan keterampilan proses sains antara kedua kelompok tersebut.

3. Tahap Akhir

Pada tahapan akhir ini peneliti melakukan analisis data hasil pengumpulan data yang telah diperoleh pada tahap pelaksanaan, kemudian menguji hipotesis penelitian dan menarik kesimpulan serta menyelesaikan laporan akhir.

H. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis instrumen berupa tes keterampilan proses sains yang berjumlah 12 nomor. Soal tersebut dibuat berdasarkan indikator keterampilan proses sains yaitu: mengamati, menyimpulkan dan mengolah data, menyusun hipotesis, bereksperimen dan mengkomunikasikan. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik pada materi rangkaian arus searah yang diberikan pada saat *pre-test* dan *post-test*. Kisi-kisi instrumen keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains (KPS)

No	Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal
1	Mengamati	a. Mengumpulkan fakta yang relevan dengan kepentingan belajarnya. b. Menggunakan indera	1, 2*
2	Mengumpulkan dan Mengolah Data	a. Mengumpulkan data dari sumber informasi. b. Mengkajinya sebagai dasar pengajuan hipotesis.	3*, 4*, 5*
3	Menyusun Hipotesis	Membuat prediksi (tebakan) berdasarkan bukti dari penelitian sebelumnya atau penyelidikan.	6*, 7*
4	Bereksperimen	Suatu tindakan dan pengamatan yang dilakukan untuk mengecek atau menguji hipotesis.	8*, 9*
5	Mengkomunikasikan	a. Memberikan dan menggambarkan hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel diagram.	10*, 11*, 12*

		b. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis.	
		c. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian.	

Keterangan : “ * ” soal valid

Sehingga untuk mengetahui kelayakan dari instrumen ini maka digunakan beberapa uji tes yaitu:

1. Uji Validitas

Uji validitas pada penelitian ini dilakukan dengan uji validitas konstruksi oleh tim validator dan uji validitas menggunakan teknik korelasi *product moment*. Uji validitas konstruksi dapat dilakukan dengan menggunakan pendapat para ahli (*judgment experts*)/validator sebanyak dua orang. Setelah pengujian konstruksi dari ahli dan berdasarkan pengalaman empiris di lapangan selesai, maka diteruskan dengan uji coba instrumen. Instrumen tersebut dicobakan pada sampel dari populasi diambil (Sugiyono, 2018). Menentukan layaknya sebuah instrumen oleh tim validator dapat pula menggunakan uji *Gregory* dengan menggunakan persamaan berikut.

$$R = \frac{D}{A + B + C + D}$$

Tabel 3.3 Penilaian Uji *Gregory*

		Validator I	
		Skor (1-2) kurang relevan	Skor (3-4) sangat relevan
Validator II	Skor (1-2) kurang relevan	A	B
	Skor (3-4) sangat relevan	C	D

(Sumber : Retnawati, 2015: 33)

Keterangan:

R : Validasi isi

A : Tidak ada persetujuan validator I dan validator II

B : Perbedaan persetujuan validator I dan validator II

C : Perbedaan persetujuan antara validator I dan validator II

D : Persetujuan validator I dan validator II

Sebuah instrumen layak digunakan jika memenuhi kriteria penilaian uji *Gregory*. Kriteria penilaian instrumen dikatakan layak untuk digunakan dalam sebuah penelitian jika nilai $R \geq 0,75$.

(Sugiyono, 2017) Uji validitas hasil instrumen dilakukan dengan teknik korelasi *product moment* dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$r^{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

R^{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N : Jumlah siswa

X : Skor butir soal

Y : Skor total

Setelah memperoleh nilai r_{hitung} , instrumen tes divalidasi dengan membandingkan nilai r_{hitung} dan r_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Adapun kriteria valid item tes keterampilan proses sains apabila nilai $r_{hitung} >$

r_{tabel} , maka item dinyatakan valid dan tidak valid jika $r_{hitung} < r_{tabel}$.

Tabel 3.4 Interpretasi Validitas Butir Soal

Nilai r^{xy}	Interpretasi Validitas
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi (ST)
0,60 – 0,799	Tinggi (T)
0,40 – 0,599	Cukup (C)
0,20 – 0,399	Rendah (R)
0,00 – 0,199	Sangat Rendah (SR)

(Sumber : Sugiyono, 2017)

Adapun analisis yang digunakan pada uji validitas yaitu dengan menggunakan SPSS 21 di mana jika $\text{sig} > \alpha$ maka tidak valid dan jika $\text{sig} < \alpha$ maka valid dengan $\text{sig } 2\text{-tailed } (0,000) < \alpha$, baik 0,005 maupun 0,01 (Trihendradi, 2013).

2. Uji Reliabilitas

Untuk mengetahui konsistensi instrumen yang digunakan, maka harus ditentukan reliabilitasnya. Suatu instrumen dikatakan memiliki nilai reliabel apabila koefisien reliabilitas adalah $\geq 0,60$. (Rusydi & Fadhli, 2018) Untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data, maka harus ditentukan reliabilitasnya. Untuk perhitungan reliabilitas tes, maka digunakan rumus Kuder dan Richardson (KR-20) yang dirumuskan:

$$r_{kk} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

Dengan:

r_{kk} : Koefisien reliabilitas

k : Banyaknya butir

p : Proporsi jawaban benar

q : Proporsi jawaban salah

S_t^2 : Variansi total

$\sum pq$: Jumlah hasil perkalian antara p dan q

Item yang memenuhi kriteria valid mempunyai koefisien reliabilitas tes yang tinggi, yang dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar fisika sebagaimana yang dikehendaki dalam penelitian ini.

Tabel 3.5 Kriteria Reliabilitas Item

Nilai r_{11}	Interpretasi Reliabilitas
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Sumber : Sugiyono, 2017)

Uji reliabilitas dianalisis dengan menggunakan SPSS 21. Jika muncul nilai *alpha cranbach* lebih dari 0,6 maka instrumen tersebut reliabel (Trihendradi, 2013).

3. Taraf Kesukaran

Instrumen awal juga perlu diuji taraf kesukarannya agar soal dapat diidentifikasi apakah soal-soal tersebut termasuk soal-soal yang baik. (Sari dkk, 2018) Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Rumus untuk mencari taraf kesukaran adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya peserta didik yang menjawab soal tersebut dengan benar

N : jumlah seluruh siswa yang mengikuti tes

Tabel 3.6 Kategori Indeks Kesukaran

Interval P	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,000,	Mudah

(Sumber : Sari, dkk, 2018)

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (menguasai materi) dengan peserta didik yang kurang pandai (kurang/tidak menguasai materi). (Nurhayati dkk, 2019)

Rumus untuk menghitung daya pembeda soal adalah sebagai berikut.

$$DP = \frac{B_A - B_B}{S_{mi}}$$

Keterangan:

DP : Daya pembeda soal

B_A : Banyak peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B : Banyak peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

S_{mi} : Skor maksimal ideal

Adapun klasifikasi daya pembeda soal disajikan pada tabel berikut

Ini.

Tabel 3.7 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kualifikasi
0,00 – 0,20	Tidak Baik
0,20 – 0,40	Cukup Baik
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Sangat Baik

(Sumber : Nurhayati dkk., 2019)

I. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitian. Kegiatan pengumpulan data dimulai sejak observasi awal pada tahap awal berupa wawancara dengan guru dan observasi aktivitas pembelajaran peserta didik serta melakukan dokumentasi di sekolah tempat penelitian. Sedangkan pada tahap pelaksanaan penelitian berupa pemberian instrumen tes keterampilan proses sains saat *pre-test* dan *post-test* untuk kelompok kelas eksperimen dan kontrol. *Pre-test* diberikan pada awal pertemuan di kedua kelas sebelum diberikan perlakuan sehingga dapat diketahui keterampilan awal proses sains peserta didik. Sedangkan *post-test* diberikan perlakuan.

Tes keterampilan proses sains yang diberikan kepada peserta didik berbentuk soal uraian dengan indikator keterampilan proses sains yaitu mengamati, menyusun hipotesis, mengumpulkan dan mengolah data, bereksperimen dan mengkomunikasikan. Jumlah soal tes uraian ada 8 soal. Setiap item soal memiliki rentang penilaian yang sama yaitu dengan menilai jawaban peserta didik dan memberikan skor 0 – 4.

J. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik analisis deskriptif dan analisis inferensial.

1. Analisis Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisa suatu statistik hasil penelitian. Teknik analisis deskriptif yang digunakan adalah penyajian dan berupa *mean* (rata-rata) dan standar deviasi.

a. Rata-rata hitung (mean)

(Darwis, 2018) Rata-rata hitung memberikan gambaran rata-rata nilai yang diperoleh dalam sebuah kelas. Perhitungan data mean kelompok dapat dicari menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Dengan:

\bar{x} : Rata-rata

f_i : Frekuensi

x_i : Nilai

b. Standar Deviasi

Rumus untuk standar deviasi (s) adalah:

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

Dengan:

S : Standar deviasi

f_i : Frekuensi

x_i : Nilai peserta didik

\bar{x} : Rata-rata

n : Banyaknya peserta didik

Nilai rata-rata dan standar deviasi dari analisis deskriptif pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan analisis deskriptif pada aplikasi SPSS 21.

c. Persentase

(Rahayu dkk, 2018) Persentase adalah suatu perbandingan rasio untuk menyatakan pecahan dari seratus yang ditunjukkan dengan simbol %. Penentuan persentase keterampilan proses sains dalam penelitian ini ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

n : Jumlah skor yang diperoleh peserta didik

N : Jumlah skor maksimum

Data yang telah didapatkan di interpretasikan ke dalam kategori nilai persentase yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.8 Kategori Keterampilan Proses Sains (KPS)

Persentase (%)	Kategori
0 – 20	Sangat Kurang
21 – 40	Kurang
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

(Sumber : Rahayu dkk., 2018)

d. Kategorisasi Nilai Keterampilan Proses Sains

Suatu variabel dikatakan variabel kategori jika variabel tersebut mempunyai skala pengukuran yang terdiri dari sekumpulan kategori tertentu. adapun penentuan kategorisasi tingkat keterampilan proses sains peserta didik dalam penelitian ini sebagai berikut.

Tabel 3.9 Kategorisasi Nilai Keterampilan Proses Sains

Kategori	Kelas Interval
Sangat Tinggi	$X > M + 1,5 SD$
Tinggi	$M + 0,5 SD < X \leq M + 1,5 SD$
Sedang	$M - 0,5 SD < X \leq M + 0,5 SD$
Rendah	$M - 1,5 SD < X \leq M - 0,5 SD$
Sangat Rendah	$X \leq M - 1,5 SD$

(Sumber : Azwar, 2013)

Keterangan:

M : Nilai rata-rata

SD : Standar deviasi

2. Analisis Inferensial

a. Uji Normalitas

(Trihendradi, 2013) Uji normalitas merupakan uji yang dilakukan terhadap serangkaian data untuk mengetahui apakah populasi data

berdistribusi normal atau tidak. Bila data berdistribusi normal, maka dapat digunakan uji statistik parametrik. Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* pada aplikasi SPSS. Adapun kriteria pengujian uji normalitas menggunakan *software* SPSS adalah sebagai berikut.

- 1) Jika nilai *Sig.* > 0,05, maka data terdistribusi secara normal.
- 2) Jika nilai *Sig.* < 0,05, maka data tidak terdistribusi secara normal

b. Uji Statistik Non Parametrik

Uji Statistik non parametrik ini digunakan jika data tidak memenuhi asumsi statistik, yaitu data ada yang terdistribusi normal dan memiliki variansi yang tidak homogen, terdistribusi normal tetapi tidak homogen, dan tidak terdistribusi normal dan tidak homogen. Uji statistik parametrik yang akan digunakan jika asumsi parametrik tidak terpenuhi adalah uji *Mann Whitney* atau disebut juga uji *U*.

Uji *Mann Whitney* ini digunakan untuk memenuhi ada atau tidaknya perbedaan dari dua sampel yang independen. Uji *Mann Whitney* ini merupakan uji non parametrik yang menjadi alternatif dari uji-*t* (uji parametrik). Nilai *u* yang digunakan biasanya adalah 5% (0,05).

Hipotesis untuk uji *Mann Whitney*, yaitu:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Dasar pengambilan keputusan untuk uji non parametrik *Mann Whitney* ini adalah sebagai berikut :

- 1) Jika nilai Asymp.Sig. (2-tailed) > 0,05, maka hipotesis ditolak.
- 2) Jika nilai Asymp.Sig. (2-tailed) < 0,05, maka hipotesis diterima.

c. Uji Hipotesis (Uji-t)

(Trihendradi, 2013) Uji t dalam penelitian ini menggunakan uji t tidak saling berpasangan atau biasa disebut *Independent-Sample T Test*. Uji t tidak saling berpasangan ini untuk membandingkan rata-rata dua grup yang tidak saling berpasangan atau tidak saling berkaitan. Uji seperti ini dilakukan pada dua subjek sampel yang berbeda. Adapun yang diuji dalam penelitian ini adalah:

H₀ : Tidak terdapat perbedaan signifikan antara keterampilan proses sains peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation* dan melalui metode pembelajaran yang konvensional pada kelas yang diajar.

H₁ : Terdapat perbedaan signifikan antara peningkatan keterampilan proses sains peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation* dan melalui metode pembelajaran yang konvensional pada kelas yang diajar.

Statistik yang digunakan dalam menentukan uji hipotesis harus berdasarkan asumsi-asumsi statistika yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Apabila data berdistribusi normal maka uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan uji parametrik *Independent Sample T*

Test. Pengujian analisis hipotesis dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ memiliki kriteria sebagai berikut.

1. Nilai *Sig. (2 – tailed)* $< 0,05$ terdapat pengaruh yang signifikan.
2. Nilai *Sig. (2 – tailed)* $> 0,05$ tidak terdapat pengaruh yang signifikan.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian *pre-test* dan *post-test* kedua kelas yaitu kelas XII MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XII MIPA 3 sebagai kelas kontrol. *pre-test* diujikan sebelum proses pembelajaran dilakukan pada materi rangkaian arus searah. Sedangkan *post-test* diujikan setelah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation* pada kelas eksperimen dan pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Sebelum menjabarkan hasil analisis deskriptif dan inferensial, perangkat penelitian dan instrumen tes yang telah diujikan akan diuraikan terlebih dahulu sebagai berikut.

1. Hasil Analisis Perangkat Penelitian

a. Uji Validitas

Hasil analisis uji *Gregory* pada perangkat penelitian diperoleh bahwa instrumen bahan ajar, RPP, LKPD, dan instrumen tes keterampilan proses sains layak digunakan dengan nilai $R = 1$, untuk lebih lanjut dapat dilihat pada lampiran. Adapun validitas item tes keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.1 Uji Teknik Korelasi *Product Moment* Instrumen Tes

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Hasil
1	0,316	0,36	Tidak Valid
2	0,397	0,36	Valid
3	0,418	0,36	Valid
4	0,484	0,36	Valid
5	0,501	0,36	Valid
6	0,489	0,36	Valid
7	0,467	0,36	Valid
8	0,565	0,36	Valid
9	0,427	0,36	Valid
10	0,397	0,36	Valid
11	0,551	0,36	Valid
12	0,717	0,36	Valid

(Sumber : data hasil pengolahan 2024)

b. Uji Reliabilitas

Instrumen tes setelah diuji reliabilitas berdasarkan tabel 3.6 diperoleh nilai reliabel instrumen sebesar 0,695 dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes KPS peserta didik termasuk kategori reliabel. Pengujian reliabilitas instrumen tes keterampilan proses sains dapat dilihat lebih lanjut pada lampiran.

c. Taraf Kesukaran

Indeks kesukaran soal instrumen Keterampilan Proses Sains dapat dilihat pada tabel ini.

Tabel 4.2 Indeks Kesukaran Instrumen Tes

No. Soal	Indeks Kesukaran	Kategori
1	0,800	Mudah
2	0,567	Sedang
3	0,633	Sedang
4	0,800	Mudah
5	0,733	Mudah
6	0,800	Mudah

7	0,700	Sedang
8	0,900	Mudah
9	0,800	Mudah
10	0,667	Sedang
11	0,700	Sedang

(Sumber : data hasil pengolahan 2024)

Hasil analisis indeks kesukaran instrumen tes Keterampilan Proses Sains untuk lebih lanjut dapat dilihat pada lampiran.

d. Daya Pembeda

Adapun daya pembeda soal pada instrumen tes Keterampilan Proses Sains dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

Tabel 4.3 Daya Pembeda Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

No. Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,5	Baik
2	0,625	Baik
3	0,5	Baik
4	0,5	Baik
5	0,5	Baik
6	0,375	Cukup baik
7	0,5	Baik
8	0,375	Cukup baik
9	0,5	Baik
10	0,625	Baik
11	0,75	Sangat baik

(Sumber : data hasil pengolahan 2024)

Berdasarkan analisis data dapat dilihat terdapat 1 soal dengan kriteria soal sangat baik. Daya pembeda instrumen tes keterampilan proses sains dapat dilihat lebih lanjut pada lampiran.

2. Hasil Analisis Deskriptif *Pre-Test*

Hasil analisis deskriptif peserta didik kelas XII MIPA SMA Negeri 9 Maros yang diajar dengan menggunakan metode pembelajaran *Guided*

Inquiry dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation* pada kelas eksperimen dan menggunakan metode pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Analisis deskriptif pada setiap kelas dilakukan pengambilan data dengan *pre-test* dan *post-test*. Hasil perolehan data statistik keterampilan proses sains peserta didik dapat disajikan dalam tabel sebagai berikut.

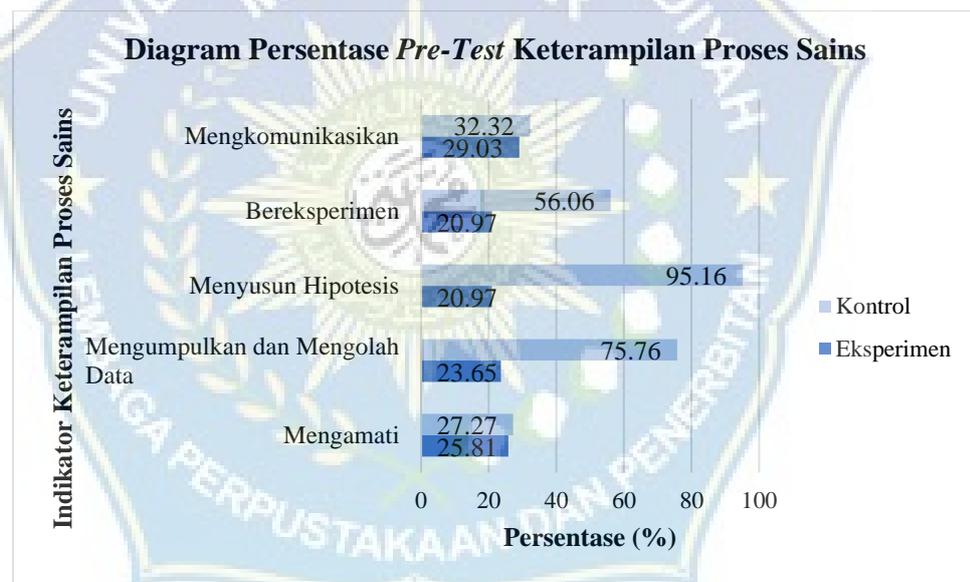
Tabel 4.4 Hasil Analisis Deskriptif *Pre-Test* Keterampilan Proses Sains

Kategori	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Sampel	31	33
Nilai Rata-rata	24,13	59,30
Standar Deviasi	9,193	11,452
Nilai Tertinggi	46	82
Nilai Terendah	9	27
Varians	84,516	131,155
Nilai Ideal	100	100

(Sumber : data hasil pengolahan 2024)

Berdasarkan tabel 4.4 diperoleh hasil analisis statistik deskriptif pada peserta didik kelas XII SMA Negeri 9 Maros untuk data *pre-test* keterampilan proses sains. Pada data tersebut untuk kelas eksperimen diperoleh nilai standar deviasi sebesar 9,193 dan varians sebesar 84,516 sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai standar deviasi sebesar 11,452 dengan nilai varians 131,155. Perbedaan dari nilai standar deviasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan persebaran data dan menunjukkan seberapa dekat dari data-data nilai *mean* tersebut. Sehingga semakin besar nilai varians dan nilai standar deviasi suatu data maka semakin jauh persebaran data-data tersebut dari nilai *mean*.

Dari *pre-test* keterampilan proses sains peserta didik kelas XII MIPA SMA Negeri 9 Maros juga dideskripsikan berdasarkan indikator keterampilan proses sains peserta didik. Adapun indikator keterampilan proses sains berdasarkan instrumen tes, yaitu mengamati dengan 1 soal, mengumpulkan dan mengolah data dengan 3 soal, menyusun hipotesis dengan 2 soal, bereksperimen dengan 2 soal, serta mengkomunikasikan dengan 3 soal, sehingga jumlah keseluruhan soal ada 11. Adapun diagram persentase *pre-test* indikator keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 4.1 Diagram Persentase Data *Pre-Test* Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XII MIPA SMA Negeri 9 Maros

Berdasarkan diagram dari persentase indikator keterampilan proses sains data *pre-test* peserta didik dapat dilihat pada indikator mengamati dan mengkomunikasikan tidak berbeda jauh antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hal ini terjadi karena pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

dari kedua indikator tersebut memiliki kemampuan yang hampir sama. Pada indikator mengumpulkan dan mengolah data, menyusun hipotesis dan bereksperimen dapat dilihat bahwa perolehan kelas kontrol lebih besar dibandingkan kelas eksperimen. Hal tersebut terjadi karena kelas kontrol, peserta didiknya memiliki kemampuan yang lebih baik dalam merumuskan masalah dan menganalisis serta menyusun hipotesis.

3. Hasil Analisis Deskriptif *Post-Test*

Tes akhir diberikan kepada peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan yang berbeda yaitu pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan *Vascak Physics Animation* pada kelas XII MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas XII MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Data *post-test* keterampilan proses sains yang diperoleh peserta didik pada kelas disajikan pada tabel berikut ini, untuk memberikan deskripsi tentang profil keterampilan proses sains pada kedua kelas setelah diberikan perlakuan.

Tabel 4.5 Hasil Analisis Deskriptif *Post-Test* Keterampilan Proses Sains

Kategori	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
Jumlah sampel	31	33
Nilai rata-rata	85,19	52,55
Standar deviasi	8,863	24,812
Nilai tertinggi	100	82
Nilai terendah	64	0
Varians	78,561	615,631
Nilai ideal	100	100

(Sumber : data hasil pengolahan 2024)

Berdasarkan tabel 4.5 diperoleh hasil analisis statistik deskriptif pada peserta didik kelas XII MIPA SMA Negeri 9 Maros untuk data *post-test* keterampilan proses sains. Pada data tersebut untuk kelas eksperimen diperoleh nilai standar deviasi sebesar 8,863 dan varians sebesar 78,561, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai standar deviasi sebesar 24,812 dengan varians 615,631. Perbedaan dari nilai standar deviasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan persebaran data dan menunjukkan seberapa dekat dari data-data nilai *mean*, sehingga semakin besar nilai varians dan nilai standar deviasi suatu data maka semakin jauh persebaran data-data tersebut data-data tersebut dari nilai *mean*.

Adapun data *post-test* keterampilan proses sains peserta didik kelas XII MIPA SMA Negeri 9 Maros terbagi ke dalam lima kategori yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Dapat dilihat pada tabel berikut ini.

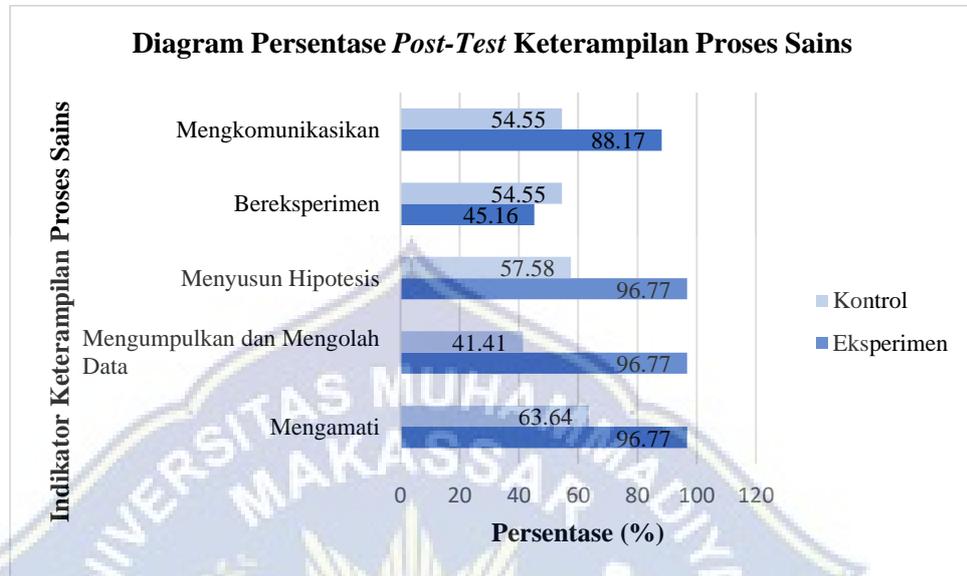
Tabel 4.6 Kategorisasi *Post-Test* Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XII MIPA SMA Negeri 9 Maros

Kategori	Kelas Interval
Sangat tinggi	$X > 96$
Tinggi	$80 < X \leq 96$
Sedang	$62 < X \leq 80$
Rendah	$46 < X \leq 62$
Sangat rendah	$X \leq 46$

(Sumber : data hasil pengolahan 2024)

Data *post-test* keterampilan proses sains peserta didik kelas XII SMA Negeri 9 Maros juga dideskripsikan berdasarkan indikator keterampilan proses sains peserta didik. Berdasarkan *post-test* yang telah diberikan kepada peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol data

persentase skor rata-rata disajikan dalam bentuk diagram batang pada gambar berikut ini.



Gambar 4.2 Diagram Persentase Data *Post-Test* Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XII MIPA SMA Negeri 9 Maros

Berdasarkan diagram dari persentase indikator keterampilan proses sains data *post-test* peserta didik dapat dilihat pada gambar diagramnya kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki persentase nilai yang sangat jauh, hal tersebut disebabkan karena peserta didik pada kelas eksperimen lebih baik dalam mengamati, dan menganalisis data dibandingkan dengan peserta didik pada kelas kontrol.

4. Hasil Analisis Inferensial

a. Uji Normalitas

Penelitian yang dilakukan sehingga diperoleh data awal berupa *pre-test* kemudian menerapkan perlakuan hingga di dapatkan data akhir yaitu *post-test*. Data yang diperoleh tersebut selanjutnya diolah dengan

menggunakan aplikasi SPSS dengan beberapa uji, seperti uji normalitas yang bertujuan untuk mengetahui data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* karena jumlah sampel lebih dari 30 pada aplikasi SPSS dan hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.7 Hasil Analisis Uji Normalitas Menggunakan Aplikasi SPSS

<i>Tests of Normality</i>						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest Eksperimen	,257	31	<,001	,889	31	,004
Pretest Kontrol	,294	33	<,001	,847	33	<,001
Posttest Eksperimen	,292	31	<,001	,778	31	<,001
Posttest Kontrol	,125	33	,200*	,917	33	,015
*. This is a lower bound of the true significance						
a. Lilliefors Significance Correction						

(Sumber : data hasil pengolahan 2024)

Berdasarkan data pada tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai Sig. Untuk data *pre-test* eksperimen bernilai 0,001, *post-test* eksperimen bernilai 0,001, *pre-test* kontrol 0,001 dan *post-test* kontrol bernilai 0,200. Hal ini menunjukkan bahwa pada *pre-test* eksperimen dan *pre-test* kontrol serta *post-test* eksperimen dan *post-test* kontrol memiliki nilai lebih kecil dari Sig. 0,05 sehingga disimpulkan bahwa data tersebut tidak terdistribusi normal. Sehingga penulis menggunakan uji statistik non parametrik yaitu uji *Mann Whitney U* atau biasa juga disebut uji *U* untuk mencari hasil data normal atau diterima.

b. Uji *Mann Whitney U*

Berdasarkan data hasil perhitungan yang telah diperoleh maka uji selanjutnya yang digunakan adalah uji *Mann Whitney U* pada data *pre-test* dan data *post-test* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini untuk mengetahui apakah adanya perbedaan rata-rata dua sampel yang tidak berpasangan. Cara untuk melakukan uji *Mann Whitney U* ini dilakukan dengan uji non parametrik pada aplikasi SPSS.

Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney U* menggunakan aplikasi SPSS data keterampilan proses sains pada *pre-test* memperoleh nilai Sig. sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.8 Uji *Mann Whitney U* Data *Pre-Test* Menggunakan Aplikasi SPSS

Test Statistics ^a	
Hasil Kererampilan Proses Sains	
Mann-Whitney U	26,000
Wilcoxon W	522,000
Z	-6,632
Asymp. Sig (2-tailed)	<,001
a. Grouping Variable: Kelas	

(Sumber : data hasil pengolahan 2024)

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan data *pre-test* keterampilan proses sains peserta didik kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada kelas XII MIPA SMA Negeri 9 Maros diperoleh nilai signifikan sebesar 0,001. Karena nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 sehingga $\text{Asymp.Sig} < 0,05$ ($0,001 < 0,05$), maka data *pre-test* keterampilan proses sains peserta didik diterima.

Tabel 4.9 Uji *Mann Whitney U* Data *Post-Test* Menggunakan Aplikasi SPSS

Test Statistics ^a	
	Hasil Kererampilan Proses Sains
Mann-Whitney U	85,000
Wilcoxon W	646,000
Z	-5,849
Asymp. Sig (2-tailed)	<,001
a. Grouping Variable: Kelas	

(Sumber : data hasil pengolahan 2024)

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan data *post-test* keterampilan proses sains peserta didik kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada kelas XII MIPA SMA Negeri 9 Maros diperoleh nilai signifikan sebesar 0,001. Karena nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 sehingga $\text{Asymp.Sig} < 0,05$ ($0,001 < 0,05$), maka data *post-test* keterampilan proses sains peserta didik diterima.

c. Uji Hipotesis

Dari hasil pengujian prasyarat yaitu uji normalitas dan uji non parametrik tes, diketahui bahwa analisis data yang diperoleh berdistribusi tidak normal tetapi penulis menggunakan uji non parametrik tes yaitu uji *Mann Whitney U*, pada bagian *pre-test* analisis data yang diperoleh diterima begitu juga dengan pada bagian *post-test* analisis data yang diperoleh diterima. Setelah dilakukan uji hipotesis untuk melihat apakah terdapat pengaruh terhadap keterampilan proses sains berdasarkan *pre-test* dan *post-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis penelitian ini yang digunakan adalah uji *independent sample T test*. Hasil

uji hipotesis pada data *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.10 Hasil Uji Hipotesis *Independent-Sample T test* Data *Pre-test* dan *Post-test*

	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Sig. (2-tailed)	0,467	0,001
Uji T	(Sig. 2-tailed) > 0,05	
Kesimpulan	H0 Diterima	H0 Ditolak

(Sumber : Hasil Pengolahan data 2024)

Berdasarkan data diatas uji hipotesis menggunakan aplikasi SPSS dengan menggunakan uji *Independent-sample T test* dapat diketahui nilai Sig. (2-tailed) pada *pre-test* yaitu sebesar 0,467 yang berarti nilai tersebut lebih besar dari nilai Sig. (2-tailed) atau $0,467 > 0,05$. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik sebelum diterapkan *treatment*. Dengan ini maka H_0 diterima dan H_1 ditolak yaitu tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

Sedangkan pada data *post-test* yaitu sebesar 0,001 yang berarti nilai tersebut lebih kecil dari nilai Sig. (2-tailed) atau $0,001 < 0,05$. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik setelah diberikan metode pembelajaran dengan menggunakan *Vascak Physics Animation* pada kelas eksperimen dan menggunakan metode pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Dengan ini maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yaitu terdapat pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

B. Pembahasan

Tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation*, mendeskripsikan keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional, dan mengetahui pengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan media *Vascak Physics Animation* dan yang diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Analisis data deskriptif pada *pre-test* keterampilan proses sains peserta didik diperoleh nilai rata-rata 24,13 pada kelas XII MIPA 3 sebagai kelas eksperimen. Sedangkan nilai rata-rata pada kelas XII MIPA 2 sebagai kelas kontrol diperoleh sebesar 59,30. Pada diagram persentase skor perindikator diperoleh nilai tertinggi pada kelas eksperimen yaitu mengkomunikasikan dan mengamati sebesar 29,03% dan 23,81%. Hal ini dikarenakan pada kelas tersebut kemampuan peserta didik dalam menganalisis suatu percobaan dan kemampuan peserta didik dalam mengamati suatu objek percobaan atau diagram dengan baik sesuai dengan penelitian (Janah et al, 2018). Sedangkan nilai persentase skor terendah yaitu pada indikator menyusun hipotesis dan bereksperimen sebesar 20,97% dan 20,97%. Hal ini terjadi karena peserta didik tidak terlibat langsung dalam sebuah percobaan sehingga belum mampu untuk melakukan secara mandiri, sejalan dengan penelitian (Studi et al, 2016).

Analisis data deskriptif yang telah dilakukan pada data *post-test* keterampilan proses sains peserta didik diperoleh nilai rata-rata sebesar 85,19 pada kelas XII MIPA 3 sebagai kelas eksperimen. Sedangkan nilai rata-rata pada kelas XII MIPA 2 sebagai kelas kontrol diperoleh sebesar 52,55. Pada diagram persentase skor perindikator diperoleh nilai tertinggi pada kelas eksperimen yaitu indikator mengamati, mengumpulkan dan mengolah data, dan mengkomunikasikan, serta menyusun hipotesis yaitu sebesar 96,77%, 96,77%, 96,77%, dan 88,17%. Hal ini dikarenakan pada kelas tersebut peserta didik memiliki kemampuan dalam hal mengamati suatu percobaan dengan baik, cara menganalisis dan mengumpulkan data dengan baik, serta mempresentasikan hasil percobaan dengan baik sejalan dengan penelitian (Studi et al, 2016). Sedangkan nilai skor terendah yaitu pada indikator bereksperimen sebesar 45,16%. Hal ini terjadi karena kurang bagusnya koneksi internet dan kurangnya media untuk melakukan praktikum virtual seperti laptop, sehingga membuat peserta didik kurang fokus dan sulit untuk melakukan percobaan karena kurangnya alat untuk melakukan praktikum, sejalan dengan penelitian (Fitriana, 2018).

Berdasarkan analisis inferensial menggunakan SPSS data penelitian *pre-test* dan *post-test* keterampilan proses sains dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji non parametrik tes sebelum dilakukan uji hipotesis. Uji prasyarat pertama yang dilakukan adalah uji normalitas dengan menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* pada aplikasi SPSS karena sampel yang digunakan lebih dari 30. Didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa data *pre-test* eksperimen,

pre-test kontrol, *post-test* eksperimen, dan *post-test* kontrol terdistribusi tidak normal nilai Sig, yang diperoleh lebih kecil dari Sig. 0,05. Sehingga digunakan uji *Shapiro-Wilk* pada aplikasi SPSS karena belum terdistribusi normal. Sehingga untuk mendapatkan hasil uji yang baik maka penulis menggunakan uji non parametrik tes yaitu uji *Mann Whitney U*.

Uji prasyarat selanjutnya yang dilakukan terhadap data penelitian yang telah diperoleh adalah uji non parametrik tes menggunakan uji *Mann Whitney U*. Uji non parametrik tes ini dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian yang telah dikumpulkan diterima atau tidak hipotesisnya. Uji. Adapun kriteria sebuah data hipotesisnya diterima jika nilai Sig. $< 0,05$. Berdasarkan uji non parametrik tes yaitu uji *Mann Whitney U* yang dilakukan pada *pre-test* menunjukkan bahwa data tersebut hipotesisnya diterima karena Sig. $< 0,05$ atau $0,001 < 0,05$. Dan data *post-test* hasil data yang di dapatkan yaitu hipotesis diterima karena diperoleh nilai Sig. $< 0,05$ atau $0,001 < 0,05$.

Selanjutnya setelah memenuhi kedua uji prasyarat tersebut maka dilakukan uji hipotesis menggunakan uji statistik parametrik yaitu uji *independent-sample T test*. Berdasarkan hasil uji *independent-samples T test* yang telah dilakukan pada data *pre-test* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik sebelum diberi perlakuan, karena diperoleh nilai Sig. (2-tailed) pada *equal variances assumed* yaitu sebesar 0,467 yang berarti lebih besar dari nilai 0,05.

Pada data *post-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik setelah diberi perlakuan yang berbeda yaitu dengan

menggunakan metode pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan *Vascak Physics Animation* pada kelas eksperimen dan menggunakan metode pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Maka dari itu, hasil penelitian ini menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik karena nilai Sig. (2-tailed) pada *equal variances assumed* yaitu sebesar 0,001 yang berarti nilai tersebut lebih kecil dari nilai Sig. (2-tailed) atau $0,001 < 0,05$. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Anugrah et al., 2020) bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan menggunakan *vascak physics animation* terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

Berdasarkan data analisis deskriptif dan inferensial terdapat perbedaan sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran *guided inquiry* dengan menggunakan *vascak physics animation* pada kelas eksperimen dan metode pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Hal tersebut terjadi karena proses pembelajaran menggunakan *vascak physics animation* ini membuat peserta didik berlatih untuk melakukan percobaan-percobaan dengan menggunakan Virtual Laboratorium pada *smartphone* atau komputer/laptop sehingga peserta didik mampu memanfaatkan internet mereka sebagai media pembelajaran yang menarik, hal ini terjadi karena di era seperti sekarang ini peserta didik lebih bergantung terhadap *smartphone* mereka, dan juga kurangnya fasilitas alat praktikum yang disediakan oleh sekolah sehingga membuat peserta didik kurang pada keterampilan proses sainsnya. Selain itu juga peserta didik bisa melakukan pembuktian secara langsung terkait dengan konsep dan hukum-hukum fisika.

Pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung menciptakan pembelajaran yang bermakna sehingga materi mudah diterima oleh peserta didik dan tentunya semangat belajar peserta didik meningkat dengan timbulnya pengetahuan baru. Metode eksperimen juga menumbuhkan sikap ilmiah dan melatih keterampilan proses sains peserta didik melalui pembelajaran fisika (Arintya, 2018).

Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan melakukan praktikum sederhana berdasarkan LKPD yang dibagikan. LKPD yang digunakan tersebut berisikan kegiatan praktikum yang berbasis laboratorium virtual. Dapat dilihat pada langkah LKPD pada saat peserta didik mempersiapkan alat dan bahan yaitu *Smartphone/laptop, website vascak physics animation*, dan juga koneksi internet yang memadai. Ada 5 LKPD yang dibagikan setiap pertemuannya dan peserta didik mengerjakan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKPD tersebut. LKPD tersebut memuat praktikum dengan langkah-langkah yang berbasis virtual laboratorium yang terletak pada pemilihan alat dan bahan.

Sehingga peserta didik terlibat aktif dan mendiskusikan kembali bersama teman-teman kelompoknya yang kemudian akan dipresentasikan hasil praktikum yang telah diperoleh. Dengan proses pembelajaran tersebut tentunya materi yang diajarkan tidak mudah dilupakan oleh peserta didik. Sehingga dengan penerapan metode pembelajaran dengan menggunakan *vascak physics animation* inilah yang menjadikan pembelajaran paling menarik bagi peserta didik.

Kegiatan praktikum, mengamati, dan mempresentasikan mendorong keaktifan peserta didik selama pembelajaran berlangsung, hal tersebut terjadi karena dorongan ingin lebih tahu peserta didik akan lebih meningkat keterampilan proses sains peserta didik, hal ini sejalan dengan penelitian (Ahyudi, 2018).

Kegiatan selama pembelajaran berlangsung, berjalan dengan baik dan mudah diterima oleh peserta didik. Namun kesulitan yang dihadapi pada penerapan metode pembelajaran ini yaitu alokasi waktu yang kurang saat melakukan praktikum, hal ini terjadi karena pada pembentukan kelompok peserta didik yang kurang disiplin sehingga peserta didik hanya mampu menyelesaikan pada tahap pengerjaan LKPD dan belum sampai pada tahap mempresentasikan hasil praktikum yang telah diperoleh. Sehingga alternatif yang digunakan untuk meminimalisir hal tersebut, proses pembelajaran dengan mempresentasikan hasil praktikumnya dilanjutkan pada pertemuan selanjutnya dan menyampaikan kepada peserta didik untuk membentuk kelompok sebelum jam pembelajaran dimulai. Dan dengan alternatif ini bisa mengurangi kesulitan tersebut.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa berdasarkan tujuan dari penelitian yang telah ditetapkan sebagai berikut.

1. Tingkat keterampilan proses sains peserta didik pada kelas XII MIPA 3 SMA Negeri 9 Maros sebagai kelas eksperimen yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan *Vascak Physics Animation* diperoleh rata-rata sebesar 85,19 dan termasuk dalam kategori tinggi.
2. Tingkat keterampilan proses sains peserta didik pada kelas XII MIPA 2 SMA Negeri 9 Maros sebagai kelas kontrol yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional diperoleh nilai rata-rata sebesar 52,55 dan termasuk dalam kategori rendah.
3. Terdapat perbedaan signifikan keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan dengan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan *Vascak Physics Animation* dan yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

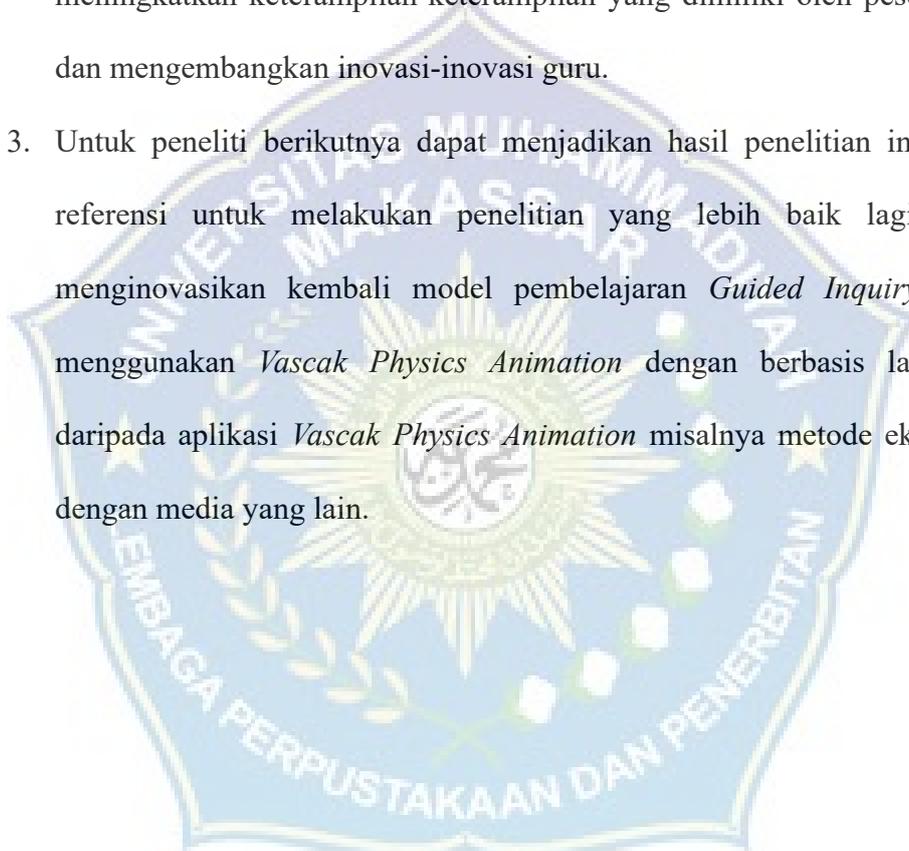
B. Saran

Berdasarkan simpulan yang telah dikemukakan, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut.

1. Pembelajaran fisika melalui model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan *Vascak Physics Animation* dapat diterapkan oleh guru sebagai

salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains maupun hasil belajar peserta didik, aktivitas peserta didik, dan pengembangan pengetahuan peserta didik dalam proses pembelajaran.

2. Diharapkan kepada pihak sekolah dapat mendukung dan memotivasi dengan baik inovasi-inovasi metode pembelajaran dari guru sehingga tentunya dapat meningkatkan keterampilan-keterampilan yang dimiliki oleh peserta didik dan mengembangkan inovasi-inovasi guru.
3. Untuk peneliti berikutnya dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai referensi untuk melakukan penelitian yang lebih baik lagi dengan menginovasikan kembali model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggunakan *Vascak Physics Animation* dengan berbasis lain selain daripada aplikasi *Vascak Physics Animation* misalnya metode eksperimen dengan media yang lain.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, K., Sahidu, H., & Gunada, I. W. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media PheT Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 17-24.
- Ahyar, Dasep Bayu, dkk. (2021). *Model-Model Pembelajaran*. Sukoharjo: Pradina Pustaka.
- Andriyani, Novi, Yahya Hanafi, Irma Yulianti Budi Safitri, dan Sri Hartini. (2020). “Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan LKPD Live Worksheets untuk Meningkatkan keaktifan mental Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas VA SD Negeri Nogopuro”. In *Prosiding Pendidikan Profesi Guru*. 2(1), 122-132.
- Anjani, F., Supeno, S., & Subiki, S. (2020). Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta didik Sma Dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Disertai Diagram Berpikir Multidimensi. *Lantanida Journal*, 8(1), 13. <https://doi.org/10.22373/Lj.V8i1.6306>
- Azwar, S. (2013). *Tes Prestasi Fungsi Pengembangan dan Pengukuran Prestasi Belajar*. Pustaka Belajar.
- Dewi, G. N., Nor, M., & Irianti, M. (2023). Penggunaan Media Pembelajaran Fisika Vascak Physics Animation untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Alat Optik Kelas XI SMA Negeri 3 Bangko Pusako. *Journal on Education*, 5(2), 4774-4782.
- Dra. Dini Rosdiani, M. (2012). *MODEL PEMBELAJARAN LANGSUNG DALAM PENDIDIKAN JASMANI*. BANDUNG: ALFABETA.
- Fatikasari, R., Matius, B., & M. Junus. (2020). Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Media Simulasi Vascak Physics Animation Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Anggana Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(4), 889–898.
- Fazria, N. (2020). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Vascak Physics Animation Terhadap Keterampilan Genetik Sains Peserta didik Pada Konsep Fluida Dinamis*. Jakarta: Fitk Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.
<https://Repository.Uinjkt.Ac.Id/Dspace/Handle/123456789/53462>

- Febriyani, I. (2022). *Studi Literatur Tentang Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Smp*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. <https://Repository.Uin-Suska.Ac.Id/Id/Eprint/60344>
- Gusmardin, Y., Bektiarso, S., & Wicaksono, I. (2019). Pengaruh model pembelajaran Guided Inquiry disertai scaffolding prompting questioning terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi gerak lurus di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(2), 93-100.
- Hamdayama, J. (2017). *Modul dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Ghalia Indonesia.
- Heksa, A. (2020). *Pembelajaran Inkuiri di Masa Pandemi*. Deepublish.
- Khoiri, N. (2021). Efektivitas Strategi Pembelajaran Inkuiri Terhadap Sikap Ilmiah dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(1), 72-77. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i1.8313>
- Khusnaya, F. A., & Kusumaningtyas, N. (2022). Analisis Penerapan Metode Inkuiri dalam Pembelajaran untuk Anak Usia Dini. *Wawasan Pendidikan*, 2(24), 21-31.
- Komariyah, A.F, (2019). Pengaruh Model Learning Cycle 8E Berbantuan Aplikasi Physics At School Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Alat-Alat Optik. Skripsi, Program Studi Tadris Fisika Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Komariyah, L., & Syam, M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta didik. *Saintifika*, 18(1), 16.
- Kurniasih, I., & Sani, B. (2015). *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran*. Kata Pena.
- Lubis, A., & Lubis, N. (2021). *Pembelajaran dan Penilaian* (A. Soejatno (ed.)). CV. Jakad Media Publisher.
- Nurhayati, Alsagaf, S. L. H., & Wahyudi. (2019). Pengembangan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice untuk Mengukur Konsepsi Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan*, 4(2), 47-54.
- Rahayu, D. N. G., Harijanto, A., & Lesmono, A. D. (2018). Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 162-167. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/download/7923/5579>

- Retnawati, H. (2015). Membuktikan validitas instrumen dalam pengukuran. *Diambil pada tanggal, 8*.
- Rizaldi, D., R., Wahab, J., & Jamal. (2020). Vascak Physics Animation: Simulasi Interaktif dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10-14.
- Rusmana. (2018). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru Edisi Kedua*. Depok: PT Raja Grafindo Persada.
- Rusydi, A., & Fadhli, M. (2018). Statistika Pendidikan: Teori dan Praktik Dalam Pendidikan. In *Cv. Widya Puspita*.
- Sari, D. R. U., Wahyuni, S., & Bachtiar, R. W. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Multiple Choice High Order Thinking pada Pembelajaran Fisika Berbasis E-Learning di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(1), 100-107.
- Sugiyono. (2017). *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono, P. D. (2019). Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D (Cetakan Ke 26). Bandung: Cv Alfabeta, 1–334.
- Suparmi, N. W. (2019). Hasil Belajar Pemahaman Konsep dan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Inkuiri Bebas dan Inkuiri Terbimbing. *Journal of Education Technology*, 2(4), 192. <https://doi.org/10.23887/jet.v2i4.16548>
- Sutarto, Inderawati. (2013). *Strategi Belajar Mengajar "Sains"*. Jember: UPT Penerbitan UNEJ.
- Syaifuddin, S., Sarwi, S., Hartono, H., & Nuswowati, M. (2023, June). Karakterisasi Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains pada Bahan Kajian Fluida Dinamis Berdasarkan Teori Tes Klasik. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana* (Vol. 6, No. 1, pp. 818-825).
- Syifa, A., & Mastul, A. R. H. (2023). Enhancing Students' Learning Interest through the Use of Vascak Physics Animation as a Physics Learning Medium. *Jurnal Praktik Baik Pembelajaran Sekolah dan Pesantren*, 2(03), 88-95.
- Trihendradi, C. (2013). Step By Step IBM SPSS 21: Analisis Data Statistik. Yogyakarta: Andi.
- Uno, Hamzah B, dkk. (2018). *Pengembangan Kurikulum Rekayasa Pedagogik dalam Pembelajaran*. Depok: PT Raja Grafindo Persada.

- Wahyuni, R., & Taufik, M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Metode Eksperimen terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, II(4), 2407-6902.
- Wahyuni, S., Kosim, & Gunawan. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Eksperimen untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(2), 240-246.





LAMPIRAN A

PERANGKAT PEMBELAJARAN

1.1. BAHAN AJAR

1.2. RENCANA PEMBELAJARAN (RPP)

1.3. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)





SMAN 9 MAROS



MODUL **LISTRIK ARUS SEARAH**

Untuk SMA/MA Kelas XII



Disusun Oleh:

Mardhaatillah Chumaerah

Universitas Muhammadiyah Makassar



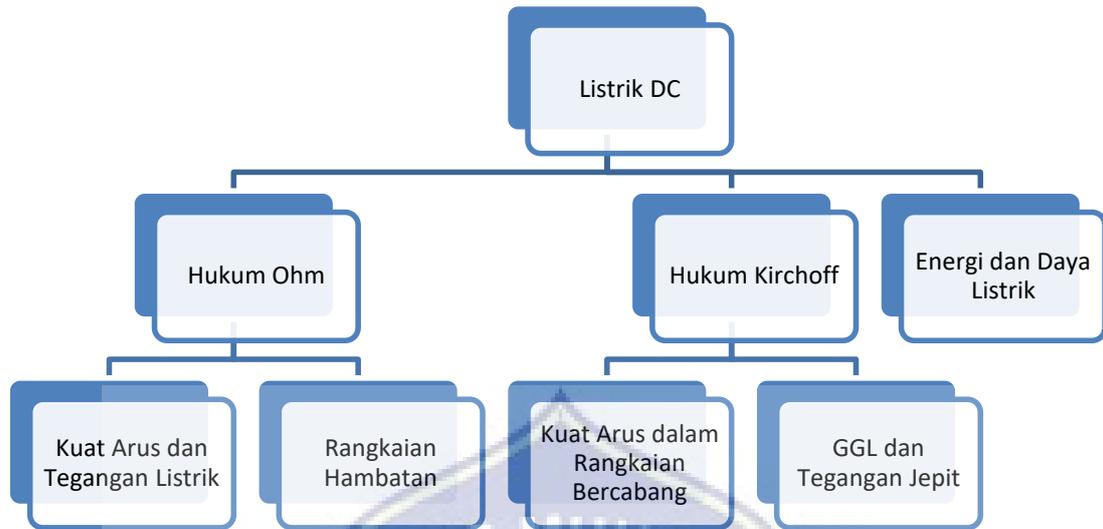
DAFTAR ISI

PENYUSUN.....	2
DAFTAR ISI.....	3
GLOSARIUM.....	4
PETA KONSEP.....	5
PENDAHULUAN.....	6
A. Identitas Modul.....	6
B. Kompetensi Dasar	6
C. Deskripsi Singkat Materi.....	6
D. Petunjuk Penggunaan Modul.....	7
E. Materi Pembelajaran	7
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1.....	8
HUKUM OHM DAN RANGKAIAN HAMBATAN LISTRIK.....	8
A. Tujuan Pembelajaran	8
B. Uraian Materi	8
C. Rangkuman	16
D. Latihan Soal.....	16
E. Penilaian Diri	20
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2.....	21
HUKUM KIRCHOFF DAN ENERGI LISTRIK.....	21
A. Tujuan Pembelajaran	21
B. Uraian Materi	21
C. Rangkuman	26
D. Penugasan Mandiri.....	27
E. Latihan Soal.....	28
F. Penilaian Diri	32
EVALUASI.....	33
KUNCI JAWABAN EVALUASI	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38

GLOSARIUM

- Kuat Arus listrik** : Jumlah muatan listrik yang melewati penampang suatu penghantar setiap satuan waktu
- Hambatan listrik** : Perbandingan antara tegangan listrik dari suatu komponen elektronik dengan arus listrik yang melewatinya.
- Hukum Ohm** : Suatu pernyataan bahwa besar arus listrik yang mengalir melalui sebuah penghantar selalu berbanding lurus dengan tegangan yang diterapkan kepadanya
- Hukum I Kirchoff** : jumlah kuat arus yang masuk ke suatu titik cabang sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik cabang tersebut.
- Hukum II Kirchoff** : jumlah perubahan potensial yang mengelilingi lintasan tertutup pada suatu rangkaian loop harus sama dengan nol
- Multimeter** : Alat pengukur listrik yang sering dikenal sebagai VOM (Volt-Ohm meter) yang dapat mengukur tegangan (voltmeter), hambatan (ohm-meter), maupun arus (amperemeter)
- Rangkaian tertutup** : rangkaian alat-alat listrik yang disusun sedemikian rupa sehingga dalam rangkaian mengalir arus listrik
- Beda Potensial** : perbedaan potensial listrik antara dua titik dalam rangkaian listrik, dan dinyatakan dalam satuan volt.

PETA KONSEP



PENDAHULUAN

A. Identitas Modul

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas	: XII
Alokasi Waktu	: 2 x 4 JP
Judul Modul	: Listrik Arus Searah (DC)

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) berikut keselamatannya dalam kehidupan sehari-hari
- 4.1 Melakukan percobaan prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) dengan metode ilmiah berikut presentasi hasil percobaan

C. Deskripsi Singkat Materi

Salam Cerdas bagi Generasi Muda yang Hebat! Bagaimana kabar Anda hari ini? Semoga selalu sehat, semangat, dan luar biasa. Walau banyak aral yang melintang yakinlah bahwa semua itu akan menjadikan Anda menjadi kuat, unggul, dan berprestasi dalam segala hal. Selamat belajar kembali dalam Modul Fisika yang GEMAS (*Gampang, Edukatif, Menyenangkan, dan Asyik*).

Dewasa ini, kehidupan manusia menjadi sangat bergantung pada energi listrik. Listrik telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dari aktivitas manusia semenjak bangun dari tidur hingga tidur kembali. Lihatlah peralatan yang kita miliki dan gunakan sehari-hari. Hampir semuanya menggunakan listrik sebagai sumber energinya. Bayangkan jika sehari saja kita tidak menggunakan listrik, pasti aktivitas kita akan sangat terganggu karena listrik menjadi kebutuhan primer selain makan dan tempat tinggal.



Gambar 1. Kondisi tanpa listrik (<https://ekonomi.bisnis.com>)

Materi Listrik arus searah telah Anda dapatkan sejak dari SD dan SMP walaupun dengan kedalaman materi yang berbeda, maka tentunya untuk bisa mudah dalam mempelajari modul ini, Anda perlu ingat kembali hal-hal yang sudah dipelajari tentang listrik arus searah. Apalagi tentunya, penggunaan listrik dalam kehidupan sehari-hari tidak pernah terlewatkan di aktivitas Anda setiap hari.

Pada modul listrik arus searah ini, Anda akan belajar tentang prinsip kerja peralatan listrik searah, diawali dari konsep besaran-besaran listrik meliputi arus listrik, beda potensial, dan hambatan. Anda juga akan belajar lebih mendalam tentang Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff serta penerapannya dalam rangkaian hambatan listrik seri dan paralel. Untuk bisa melakukan penghematan biaya listrik setiap bulannya, tentu

Anda harus memahami juga konsep energi dan daya listrik yang juga dibahas pada modul ini. Semoga Anda bisa mudah dalam mempelajari dan memahami modul listrik arus searah dan menjadikan pengetahuan yang bermakna sehingga mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Selamat Belajar.

D. Petunjuk Penggunaan Modul

Sebelum melanjutkan belajar melalui modul ini, sebaiknya bacalah dengan cermat petunjuk penggunaan modul ini!

1. Pelajari daftar isi modul dengan cermat dan teliti.
2. Pelajari setiap kegiatan belajar ini dengan membaca berulang-ulang sehingga kalian benar-benar paham dan mengerti
3. Jawablah latihan soal dengan tepat kemudian cocokkan hasil jawaban kalian dengan kunci jawaban yang sudah tersedia
4. Untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis, Anda dapat mengerjakan penugasan mandiri pada kegiatan belajar. Anda dapat memilih salah satu penugasan pada kegiatan belajar
5. Catatlah kesulitan yang kalian temui dalam modul ini untuk ditanyakan pada guru saat tatap muka. Bacalah referensi lain yang berhubungan dengan materi modul agar pengetahuan Anda bisa bertambah.
6. Kerjakan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana ketercapaian materi yang sudah kalian dapatkan.
7. Lakukan penilaian diri di akhir pembelajaran.

E. Materi Pembelajaran

Modul ini terbagi menjadi dua kegiatan pembelajaran dan di dalamnya terdapat uraian materi, contoh soal, soal latihan dan soal evaluasi.

Pertama : Hukum Ohm dan Rangkaian Hambatan Listrik

Kedua : Hukum Kirchoff dan Energi Listrik

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

HUKUM OHM DAN RANGKAIAN HAMBATAN LISTRIK

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari kegiatan belajar 1 ini, Anda diharapkan mampu:

1. memformulasikan besaran-besaran listrik pada rangkaian sederhana (kuat arus, tegangan, dan hambatan);
2. menganalisis hubungan antara tegangan dan kuat arus listrik pada Hukum Ohm;
3. menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya hambatan listrik; dan
4. menganalisis rangkaian hambatan listrik seri dan paralel.

B. Uraian Materi

Saat ini, banyak sisi kehidupan kita yang bergantung pada listrik. Untuk penerangan, kita memerlukan lampu yang ditenagai oleh listrik. Untuk menyimpan makanan, kita memiliki kulkas yang tersambung dengan listrik agar dapat menjaga makanan tetap dingin. Bahkan ketika kita menghibur diri dengan mengakses internet di *handphone* atau laptop, kedua perangkat tersebut harus diisi daya dulu dengan listrik. Sekarang, di kehidupan sehari-hari tidak mungkin tidak menggunakan listrik, betul tidak?

Nah, listrik yang kita gunakan sehari-hari namanya adalah listrik dinamis. Listrik yang umumnya kita manfaatkan dalam kehidupan adalah listrik dinamis. Ditinjau dari gerak muatannya, listrik dinamis adalah listrik dengan muatan bergerak. Muatan bergerak menyebabkan munculnya arus listrik. *Arus listrik* adalah aliran muatan listrik yang terjadi karena adanya perbedaan potensial dalam medan listrik. Beda potensial dapat dihasilkan oleh sumber tegangan yang mengakibatkan arus listrik mengalir dalam rangkaian.



Gambar 2.. Penggunaan listrik pada laptop dan HP
(www.bbc.com/indonesia/indonesia-52873517)

1. Kuat Arus Listrik

Arus listrik didefinisikan sebagai aliran muatan listrik melalui sebuah konduktor. Arus ini bergerak dari potensial tinggi ke potensial rendah, dari kutub positif ke kutub negatif, dari anoda ke katoda. Arah arus listrik ini berlawanan arah dengan arus elektron. Muatan listrik dapat berpindah apabila terjadi beda potensial. Beda potensial dihasilkan oleh sumber listrik, misalnya baterai atau akumulator.

Kuat arus listrik yang mengalir pada kawat tersebut didefinisikan sebagai jumlah total muatan yang melewatinya per satuan waktu pada suatu titik. Maka arus listrik I dapat dirumuskan:

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$

Dengan : Q = muatan listrik (C)
 Δt = selang waktu (s)
 I = kuat arus listrik (A)

Contoh Soal

Dalam waktu 5 detik muatan listrik sebanyak 20 coulomb dapat mengalir melalui kawat penghantar. Berapakah kuat arus listrik tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui : $t = 5$ detik
 $Q = 20$ C

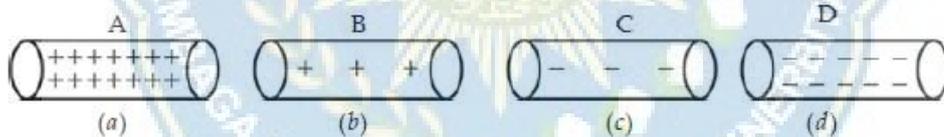
Ditanya : $I = \dots?$

Jawab :

$$I = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{20}{5} = 4 \text{ A}$$

2. Beda Potensial

Potensial listrik adalah banyaknya muatan yang terdapat dalam suatu benda. Suatu benda dikatakan mempunyai potensial listrik lebih tinggi daripada benda lain, jika benda tersebut memiliki muatan positif lebih banyak daripada muatan positif benda lain.



Gambar 3. Perbandingan potensial benda

Pada gambar terlihat bahwa benda A memiliki muatan positif paling banyak sehingga benda A mempunyai potensial listrik paling tinggi, disusul benda B, C, baru kemudian D. Beda potensial listrik (tegangan) timbul karena dua benda yang memiliki potensial listrik berbeda dihubungkan oleh suatu penghantar. Beda potensial ini berfungsi untuk mengalirkan muatan dari satu titik ke titik lainnya. Satuan beda potensial adalah volt (V). Alat yang digunakan untuk mengukur beda potensial listrik disebut *voltmeter*. Secara matematis beda potensial dapat dituliskan sebagai berikut.

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

Keterangan:

V : beda potensial (V)

W : usaha/energi (J)

Q : muatan listrik (C)

Contoh Soal

Untuk memindahkan muatan 4 coulomb dari titik A ke B diperlukan usaha sebesar 10 joule. Tentukan beda potensial antara titik A dan B!

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } & Q = 4 \text{ C} \\ & W = 10 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\text{Ditanya : } V = \dots ?$$

Jawab :

$$V = \frac{W}{Q} = \frac{10}{4} = 2.5 \text{ volt}$$

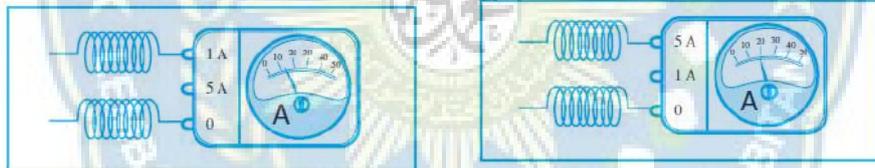
Apabila Anda ingin mengetahui nilai kuat arus listrik dapat diukur dengan alat amperemeter, sedangkan Beda potensial listrik dapat diukur dengan alat voltmeter, atau bisa menggunakan multimeter untuk bisa mengukur tiga besaran sekaligus yaitu kuat arus, beda potensial dan hambatan listrik.



Gambar 4. (a) Amperemeter, (b) voltmeter

Cara membaca skala hasil ukur amperemeter dan voltmeter

a. Amperemeter



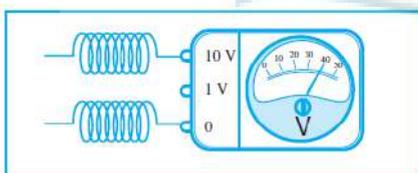
Keterangan :

$$\begin{aligned} \text{Batas ukur maks} &= 1 \text{ A} \\ \text{Hasil ukur} &= \frac{12}{50} \times 1 \text{ A} \\ &= 0.24 \text{ A} \end{aligned}$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} \text{Batas ukur maks} &= 5 \text{ A} \\ \text{Hasil ukur} &= \frac{19}{50} \times 5 \text{ A} \\ &= 1,9 \text{ A} \end{aligned}$$

b. Voltmeter



Keterangan :

$$\begin{aligned} \text{Batas ukur maks} &= 10 \text{ v} \\ \text{Hasil ukur} &= \frac{40}{50} \times 10 \text{ v} = 8 \text{ V} \end{aligned}$$

Jika Anda ingin menentukan nilai arus dan tegangan listrik pada rangkaian, maka untuk amperemeter harus dipasang secara seri dengan alat listrik, sedangkan voltmeter harus dipasang secara paralel dengan alat listrik. Perhatikan dibawah ini.

3. Hukum Ohm

Pada rangkaian listrik tertutup, terjadi aliran arus listrik. Arus listrik mengalir karena adanya beda potensial antara dua titik pada suatu penghantar, seperti pada

lampu senter, radio, dan televisi. Alat-alat tersebut dapat menyala (berfungsi) karena adanya aliran listrik dari sumber tegangan yang dihubungkan dengan peralatan tersebut sehingga menghasilkan beda potensial. Pada tahun 1826, Geoge Simon Ohm menemukan bahwa :

Pada suhu tetap, kuat arus yang mengalir pada suatu penghantar listrik (I) sebanding dengan tegangannya (V). Hubungan inilah yang disebut dengan Hukum Ohm.

Perbandingan antara beda potensial (V) dan kuat arus listrik (I) tersebut yang dinamakan hambatan listrik (R). Perbandingan antara tegangan listrik dan kuat arus listrik dapat dituliskan dengan persamaan matematis

$$R = \frac{V}{I}$$

Dengan : R = hambatan listrik (ohm)

V = beda potensial atau tegangan listrik (V)

I = kuat arus listrik (A)

Contoh Soal

Diketahui kuat arus sebesar 0,5 ampere mengalir pada suatu penghantar yang memiliki beda potensial 6 volt. Tentukan hambatan listrik penghantar tersebut!

Penyelesaian :

Diketahui : V = 6 V

I = 0,5 A

Ditanya : R = ... ?

Jawab :

$$R = \frac{V}{I} = \frac{6}{0.5} = 12 \Omega$$

4. Hambatan Listrik

Agar Anda dapat mengetahui dengan pasti faktor apa saja yang mempengaruhi besarnya hambatan listrik, cobalah lakukan Aktifitas Ilmiah berikut :

Asah Kreativitasmu!



Siapkan beberapa peralatan berikut : 2 buah baterai, kabel dan lampu. Kemudian rangkailah seperti pada gambar. Sekarang cobalah mengganti kabel dengan beberapa jenis kawat yang berbeda dan masing-masing juga divariasikan dengan luas penampang yang beragam. Misalnya, Anda gunakan lembaran seng yang dipotong tipis, kawat besi, atau kawat timah. Lalu, Amati perubahan yang terjadi pada bola lampu Anda. Simpulkan apa yang terjadi!

Dari hasil Asah Kreativitas, tentu Anda nantinya bisa memahami bahwa hambatan dari sebuah kawat penghantar dipengaruhi oleh jenis bahan kawat, panjang kawat, dan luas penampang kawat. Apabila dinyatakan dalam persamaan maka :

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

Dengan : R = hambatan kawat (ohm)
 ρ = hambatan jenis (Ωm)
 l = panjang kawat (m)
 A = luas penampang (m^2)

Anda tentu juga tahu bahwa penampang kawat penghantar adalah lingkaran sehingga menentukan luas penampang dicari dengan menentukan luas lingkaran dengan persamaan $A = \frac{1}{4} \pi d^2$ atau πr^2 , sehingga hambatan kawat dapat ditentukan dengan persamaan :

$$R = \rho \frac{4l}{\pi d^2}$$

Nah, jika terdapat dua kawat yang terbuat dari bahan yang sama, namun berbeda panjang dan diameternya, maka menentukan perbandingan hambatan dua kawat dapat ditentukan dengan persamaan :

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1 d_2^2}{l_2 d_1^2}$$

Jika Anda perhatikan peralatan listrik di rumah Anda, setelah lama digunakan secara terus menerus, kinerja dari sebuah peralatan listrik akan menurun. Tahukah Anda apa yang menyebabkannya? Jika peralatan digunakan secara terus menerus, temperatur dari komponen listrik juga akan meningkat, kenaikan inilah yang mempengaruhi kinerja komponen-komponen seperti pada hambatan kawat penghantarnya. Adanya kenaikan temperatur akan menyebabkan kenaikan pada hambatan listrik juga.

$$R_t = R_o (1 + \alpha \Delta T)$$

Jika hambatan naik tentu akan menyebabkan kuat arus yang mengalir akan berkurang, dan daya kerja suatu komponen listrik akan berkurang juga.

Contoh Soal

Diketahui sebuah kawat penghantar memiliki panjang 100 m, luas penampang 2,5 mm^2 , dan hambatan jenis sebesar $17 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$. Tentukan besarnya hambatan kawat tersebut!

Penyelesaian :

Diketahui : $l = 100 \text{ m}$

$A = 2,5 \text{ mm}^2 = 25 \times 10^{-7} \text{ m}^2$

$\rho = 17 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$

Ditanyakan : $R = \dots ?$

Jawab :

$$R = \rho \frac{l}{A} = 17 \times 10^{-7} \times \frac{100}{25 \times 10^{-7}} = 68 \Omega$$

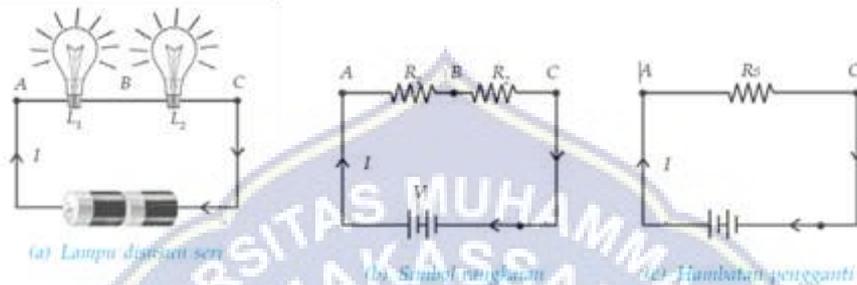
Jadi, besarnya hambatan kawat adalah 68 Ω .

5. Rangkaian Hambatan Listrik

Anda tentu sudah sangat paham tentang rangkaian hambatan listrik karena sejak SD sampai SMP, materi ini selalu dipelajari walupun dengan kompleksitas yang berbeda. Tentunya, Anda sudah pernah menyusun rangkaian hambatan listrik dengan menggunakan baterai dan lampu yang dipasang dengan berjajar (seri) dan bercabang (paralel). Apa yang bisa Anda dapatkan dari kegiatan tersebut? Coba diingat kembali dengan membaca karakteristik rangkaian hambatan listrik di bawah ini.

a. Rangkaian Hambatan Seri

Rangkaian seri merupakan rangkaian listrik yang hambatannya disusun secara bersebelahan/sejajar. Contohnya, rangkaian pada gambar berikut:



Gambar 5. Rangkaian seri hambatan listrik

Pada rangkaian seri, kuat arus (I) akan mengalir dari sumber energi (baterai) yang ada dari satu hambatan ke hambatan lain melewati satu kabel. Perhatikan gambar di atas. Lalu, bayangkan ada aliran listrik yang mengalir mulai dari baterai, menuju hambatan/resistor 1, ke hambatan 2, lalu berputar dan kembali ke baterai. Anggap aja aliran listrik ini seperti aliran air. Setelah membayangkannya, Anda pasti paham untuk arus listrik yang melewati hambatan 1, nilainya akan sama besar dengan arus yang melewati hambatan 2.

Nah, itu berarti, kuat arus total sama dengan kuat arus yang ada di hambatan 1, maupun hambatan 2. Secara matematis dapat ditulis menjadi:

$$I_{\text{tot}} = I_1 = I_2 = I \dots$$

Di sisi lain, tegangan yang mengalir di hambatan 1, tidak sama dengan yang ada di hambatan 2. Tetapi, apabila seluruh tegangan yang ada di hambatan pada rangkaian itu dijumlahkan, hasilnya akan sama dengan tegangan yang ada di sumber. Atau dengan kata lain;

$$V_{\text{tot}} = V_1 + V_2 + V \dots$$

Sehingga, hambatan totalnya sama dengan jumlah dari seluruh hambatan yang ada di rangkaian itu. Ingat, ya, maksud dari tanda titik-titik (...) di rumus itu untuk menandakan kalau ada resistor lain. Jadi, kalau resistor/hambatannya lebih dari 2, tinggal dijumlahkan saja

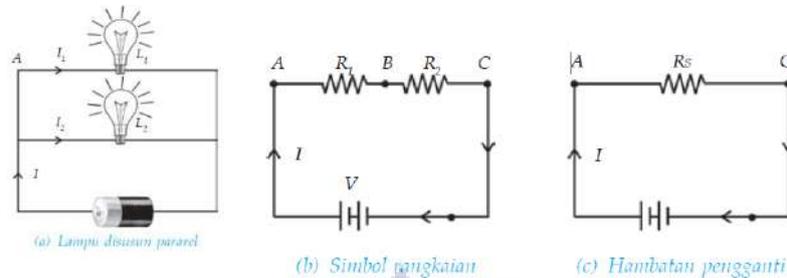
$$R_{\text{tot}} = R_1 + R_2 + R \dots$$

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

Jika salah satu komponen dari rangkaian seri diputus, maka arus listrik akan berhenti.

b. Rangkaian Paralel

Rangkaian paralel adalah rangkaian listrik yang komponennya disusun bertingkat. Hambatan paralel adalah rangkaian yang disusun secara berdampingan/berjajar. Jika hambatan yang dirangkai paralel dihubungkan dengan suatu sumber tegangan, maka tegangan pada ujung-ujung tiap hambatan adalah sama besar.



Gambar 6. Rangkaian paralel hambatan listrik

Nah, kelihatan tidak bedanya dengan rangkaian seri? Sekarang, bayangkan ada aliran listrik yang berjalan dari baterai, berjalan ke arah ke arah bawah menuju hambatan 1. Sesaat dia berada di persimpangan, si aliran listrik akan "memecah". Ada yang masuk ke resistor 1, ada juga yang berjalan ke resistor 2. Itu artinya, kuat arus di kedua hambatan itu akan berbeda.

Karena terdapat "percabangan", kuat arus listrik yang diterima oleh hambatan 1 dan hambatan 2 tidak akan sama sehingga kuat arus sumber energinya akan sama dengan jumlah dari seluruh kuat arus semua hambatan. Oleh karena itu, kita dapat menuliskannya menjadi:

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + I \dots$$

Di sisi lain, tegangan yang ada pada hambatan 1 dan hambatan 2 akan bernilai sama besar. Maka, kita dapat menuliskannya menjadi:

$$V_{\text{tot}} = V_1 = V_2 = V \dots$$

Lalu, bagaimana cara kita menghitung hambatan listrik untuk rangkaian paralel? Kalau Anda perhatikan, konsep antara seri dan paralel tadi terbalik. Maka, cara mencari hambatannya adalah sebagai berikut:

$$I = I_1 + I_2$$

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

Maka nilai hambatan total pada susunan paralel akan memperkecil nilai hambatannya. Jika salah satu komponen pada rangkaian diputus, maka arus listrik masih dapat mengalir ke bagian yang tidak terputus.

Setelah mengetahui karakteristik rangkaian seri dan paralel, kira-kira apa keuntungan dan kerugian jika kita menggunakan rangkaian listrik tersebut. Secara penggunaan, kedua jenis rangkaian ini jelas berbeda. Pada rangkaian seri, karena hambatannya disusun bersebelahan, artinya, apabila satu hambatan tersebut mati, maka hambatan lainnya juga akan ikut mati. Anda pasti pernah tahu lampu LED yang biasa digantung dijadihkan hiasan itu kan?

Dengan menggunakan rangkaian seri, kita dengan mudah mematikan seluruh lampu dengan satu pencet sakelar

Di sisi lain, rangkaian paralel bisa kita temukan di instalasi lampu rumah kita sendiri. Dengan memasang hambatan pada kabel yang bertingkat/cabang seperti di rangkaian paralel, kita bisa memisahkan saklar untuk masing-masing lampu. Coba kalau lampu di rumah Anda semuanya menggunakan rangkaian seri. Sekali pencet saklar, semua lampu di rumah nyala. Tentu, malah menjadi boros dan tidak efektif kan?

Contoh Soal

1. Tiga buah hambatan masing-masing sebesar 30 ohm, 40 ohm, dan 50 ohm dirangkai seri dengan sumber tegangan 60 volt.

- a. Berapa hambatan penggantinya ?
b. Berapa kuat arus pada rangkaian tersebut ?

Diketahui : $R_1 = 30 \text{ ohm}$; $R_2 = 40 \text{ ohm}$; $R_3 = 50 \text{ ohm}$ dirangkai seri. $V = 60 \text{ volt}$

Ditanya : a) Hambatan pengganti
b) kuat arus

Jawab :

$$a. R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_s = 30 \text{ W} + 40 \text{ W} + 50 \text{ W}$$

$$R_s = 120 \text{ W}$$

Jadi, besar hambatan penggantinya yaitu 120 W

$$b. I = \frac{V}{R_s}$$

$$I = \frac{60 \text{ volt}}{120 \Omega}$$

$$I = 0,5 \text{ A}$$

$$I = 0,5 \text{ A}$$

Jadi, kuat arus pada rangkaian tersebut adalah 0,5 A

2. Perhatikan gambar rangkaian listrik dibawah ini. Berapa nilai kuat arus listrik yang mengalir pada rangkaian tersebut?

Jawaban :

Kita cari total hambatan listrik

Paralel terlebih dahulu.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{2}{4}$$

$$R_p = \frac{4}{2} = 2 \text{ ohm}$$

Kemudian, Kita cari total hambatan listrik seri nya.

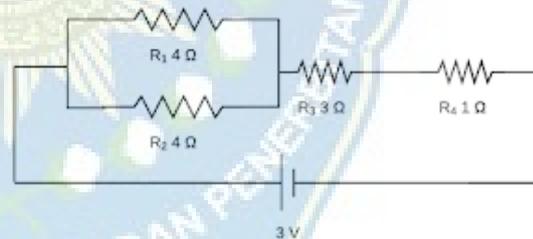
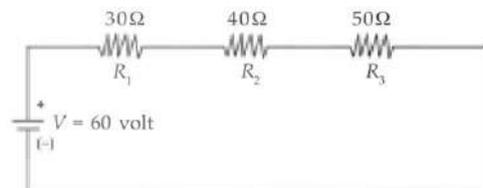
$$R_{total} = R_p + R_3 + R_4$$

$$R_{total} = 2 + 3 + 1$$

$$R_{total} = 6 \text{ ohm}$$

Selanjutnya, baru kita cari nilai kuat arus listriknya.

$$I = V/R = 3/6 = \frac{1}{2} \text{ A}$$



C. Rangkuman

1. Kuat arus listrik yang mengalir pada kawat tersebut didefinisikan sebagai jumlah total muatan yang melewatinya per satuan waktu pada suatu titik. Alat untuk mengukur arus listrik adalah amperemeter.
2. Besarnya hambatan listrik dipengaruhi oleh jenis penghantar (resistivitas), panjang kawat penghantar, dan luas penampang kawat penghantar. Dapat dituliskan : $R = \rho \frac{l}{A}$
3. Adanya kenaikan temperatur akan menyebabkan kenaikan pada hambatan listrik juga, dengan persamaan : $R_t = R_o (1 + \alpha\Delta T)$
4. Kuat arus yang mengalir pada suatu rangkaian sebanding dengan beda potensial dan berbanding terbalik dengan hambatan penghantar
5. Rangkaian hambatan listrik dapat disusun secara seri dan paralel, dengan karakteristik nilai hambatan membesar pada rangkaian seri, dan akan mengecil pada rangkaian paralel.

D. Latihan Soal

Cobalah menguji kemampuan Anda dengan menyelesaikan latihan soal pada kegiatan belajar 1 tanpa melihat terlebih dahulu pembahasan. Berikutnya, cocokkan hasil jawaban Anda dengan kunci jawaban dan pembahasan yang tersedia. Pahami langkah-langkahnya untuk memudahkan Anda memahaminya dan mampu menerapkan pada variasi soal yang lain.



Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!

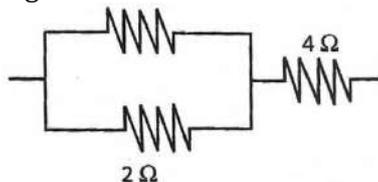
1. Diantara faktor – faktor berikut ini :

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

Yang mempengaruhi hambatan penghantar adalah...

- A. (1), (2), dan (3)
- B. (1), (2), (3), dan (4)
- C. (1), dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (4) saja

2. Perhatikan rangkaian hambatan pada gambar berikut, jika pada hambatan paralel yang atas 3Ω !



Hambatan total dari ketiga resistor adalah.... Ω

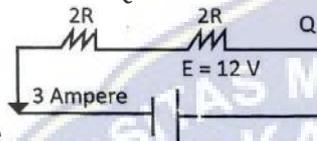
- A. 9,0
- B. 7,0
- C. 8,2

- D. 6,2
- E. 5,2

3. Empat buah resistor masing-masing $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $R_3 = R_4 = 12\Omega$ dirangkai paralel. Besar hambatan penggantinya adalah... Ω

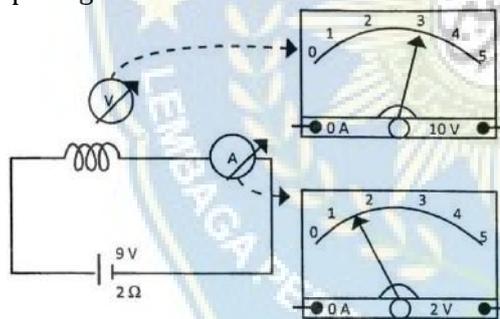
- A. 33
- B. $\frac{33}{4}$
- C. $\frac{3}{2}$
- D. $\frac{2}{3}$
- E. $\frac{4}{33}$

4. Perhatikan gambar di bawah, jika sebuah hambatan yang nilainya $4R$ dirangkai paralel pada titik P dan Q maka nilai arus listrik pada rangkaian akan menjadi...



- A. 2 Ampere
- B. 3 Ampere
- C. 4 Ampere
- D. 6 Ampere
- E. 9 Ampere

5. Untuk mengetahui nilai hambatan suatu komponen kumparan, digunakan rangkaian seperti gambar.



Nilai hambatan R adalah ...

- A. 4Ω
- B. $6,5\Omega$
- C. $8,0\Omega$
- D. $9,5\Omega$
- E. $12,0\Omega$

6. Jika suatu Hambatan X di hubungkan pada sebuah sumber tegangan sebesar 15 Volt, maka arus yang terbaca oleh amperemeter adalah 5 A. Sedangkan, jika suatu Hambatan Y di hubungkan pada sumber tegangan sebesar 20 Volt, maka arus yang terbaca adalah 2 A. Besar perbandingan hambatan X dan Y adalah

- A. 1 : 2
- B. 2 : 1
- C. 1 : 3
- D. 3 : 1
- E. 1 : 4



Jawaban dan Pembahasan Soal Latihan

1. A

Pembahasan :

Hambatan penghantar dituliskan dalam persamaan

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

Berdasarkan persamaan di atas, hambatan penghantar dipengaruhi oleh panjang penghantar (l), hambatan jenis (ρ), dan luas penampang penghantar (A).

2. E

Pembahasan :

Berdasarkan gambar, hal awal yang dilakukan adalah merangkai hambatan 3Ω dan 2Ω secara paralel.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{2+3}{6} = \frac{5}{6} \leftrightarrow R_p = \frac{6}{5}\Omega = 1,2\Omega$$

Besar hambatan total dapat dihitung dengan merangkai rangkaian R_p dan hambatan 4Ω yang dihasilkan sebagai berikut.

$$R_{\text{total}} = R_p + 4\Omega = 1,2\Omega + 4\Omega = 5,2\Omega$$

3. D

Pembahasan :

Apabila keempat resistor dirangkai secara paralel maka besar hambatan pengganti sebagai berikut.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{4+2+1+1}{12} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$$R_p = \frac{3}{2}\Omega$$

4. D.

Pembahasan :

Sebelum dirangkai dengan $4R$, besar hambatan R sebagai berikut.

$$V = iR$$

$$(12) = 3 (2R + 2R)$$

$$(12) = 3 (4R)$$

$$(12) = 12 R$$

$$R = 1\Omega$$

Apabila telah dirangkai dengan hambatan $4R$ diperoleh sebagai berikut.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4R} + \frac{1}{4R} = \frac{2}{4R} = \frac{1}{2R}$$

$$R_p = 2R = 2 (1\Omega) = 2\Omega$$

Kuat arus yang dihasilkan adalah

$$i = \frac{V}{R_p} = \frac{12V}{2\Omega} = 6 \text{ Ampere}$$

5. C

Pembahasan :

$$V = 9 \text{ Volt}$$

$$r = 2\Omega$$

besarnya arus sesuai yang ditunjukkan oleh amperemeter adalah

$$i = \frac{1,5}{5} \times (3 \text{ Ampere}) = 0,9 \text{ Ampere}$$

besar hambatan total dapat ditentukan sebagai berikut.

$$V = iR_{\text{total}}$$

$$R_{\text{total}} = \frac{V}{i}$$

$$(R + r) = \frac{9}{0,9}$$

$$R + 2 = 10$$

$$R = 8\Omega$$

6. A

Diketahui :

$$V_x = 15 \text{ V}, I_x = 3 \text{ A}$$

$$V_y = 20 \text{ V}, I_y = 2 \text{ A}$$

Ditanya: $R_x : R_y$

Jawab :

$$R_x = V_x / I_x = 15/3 = 5 \text{ Ohm}$$

$$R_y = V_y / I_y = 20/2 = 10 \text{ Ohm}$$

Maka Besar Perbandingan Hambatan X : Y adalah

$$R_x : R_y = 5 : 10, \text{ atau}$$

$$R_x : R_y = 1 : 2$$

Jadi besar perbandingan Hambatan X:Y adalah 1:2

E. Penilaian Diri

Bagaimana Kemampuan Anda sekarang? Mari cek kemampuan diri Anda dengan mengisi tabel berikut!



No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Saya dapat memahami besaran-besaran listrik pada rangkaian sederhana (kuat arus, tegangan, dan hambatan).		
2.	Saya dapat menganalisis faktor-faktor yang Menganalisis hubungan antara tegangan dan kuat arus listrik pada Hukum Ohm		
3.	Saya dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya hambatan listrik		
4.	Saya dapat membedakan karakteristik rangkaian hambatan listrik seri dan paralel		

Jika semua jawaban "YA", maka Anda dapat melanjutkan kegiatan belajar selanjutnya. Jika terdapat jawaban yang "TIDAK", maka Anda bisa mengulang kembali materi yang masih belum dipahami.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

HUKUM KIRCHOFF DAN ENERGI LISTRIK

A. Tujuan Pembelajaran



Setelah Anda telah mempelajari kegiatan belajar 1, berikutnya pelajarilah kegiatan belajar 2. Diharapkan setelah mempelajari kegiatan belajar 2 ini, Anda dapat menganalisis tentang Hukum Kirchoff dalam rangkaian tertutup dan menganalisis besarnya energi dan daya listrik dalam kehidupan sehari-hari.

B. Uraian Materi

Tentu Anda paham, manfaat listrik untuk kehidupan sudah menjadi bagian kebutuhan primer. Sebab hampir semua aktivitas pemenuhan kebutuhan tak lepas darinya. Di era serba teknologi seperti sekarang ketergantungan masyarakat dunia terhadap energi listrik sudah sangat tinggi. Maka sewajarnya lah ketika kebutuhan makin tinggi maka perlu dilakukan langkah penghematan karena bukannya tidak mungkin sumber energi satu ini suatu saat akan habis. Anda bisa memulainya dari lingkungan terdekat dulu yakni dengan menerapkan cara menghemat energi listrik di rumah.



Gambar 8. Poster hemat Energi

Tidak hanya memperpanjang keberlangsungan energi itu sendiri, melakukan tindakan penghematan seperti ini, tentu bisa juga membantu Anda untuk mengontrol tagihan listrik di rumah tangga. Lagipula tak ada yang senang bukan ketika tagihan listrik membengkak? Atau Anda juga bisa mengembangkan energi alternatif dari bahan-bahan yang ada di sekitar Anda.



Gambar 9. Panel Surya (<https://alamendah.org/2energi-surya-matahari-di-indonesia>)

Nah, untuk lebih jelasnya, Anda baca dan pahami dengan baik uraian materi tentang Hukum Kirchoff dan Energi Listrik.

1. Hukum Kirchoff

Hukum Kirchoff ditemukan oleh Gustav Robert Kirchoff yang merupakan ahli fisika asal Jerman. Kirchoff menjelaskan hukumnya ke dalam dua bagian yaitu Hukum I Kirchoff dan Hukum II Kirchoff. Hukum ini pada dasarnya menjelaskan rangkaian

sederhana yang terdiri dari lampu, baterai dan saklar yang terhubung satu sama lain. Saat sakelar dalam keadaan terbuka, arus listrik belum mengalir dan lampu tetap padam. Saat sakelar dalam keadaan disambungkan, arus listrik akan mengalir dari kutub positif ke kutub negatif baterai sehingga lampu akan menyala.

Agar lebih jelas, yuk kita simak penjelasan Hukum I dan II Kirchoff berikut

a. Hukum I Kirchhoff

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

Hukum I Kirchoff berbunyi:

1. Jumlah kuat arus listrik yang masuk ke suatu titik simpul sama dengan jumlah kuat arus listrik yang keluar dari titik simpul tersebut.
2. Hukum I Kirchoff tersebut sebenarnya tidak lain sebutannya dengan hukum kekekalan muatan listrik.
3. Hukum I Kirchoff secara matematis dapat dituliskan sebagai:

“Arus yang masuk pada titik percabangan sama dengan kuat arus yang keluar pada titik percabangan tersebut.”

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

b. Hukum II Kirchhoff

Pemakaian Hukum II Kirchhoff pada rangkaian tertutup yaitu karena ada rangkaian yang tidak dapat disederhanakan menggunakan kombinasi seri dan paralel. Umumnya ini terjadi jika dua atau lebih ggl di dalam rangkaian yang dihubungkan dengan cara rumit sehingga penyederhanaan rangkaian seperti ini memerlukan teknik khusus untuk dapat menjelaskan atau mengoperasikan rangkaian tersebut.

Jadi Hukum II Kirchhoff merupakan solusi bagi rangkaian-rangkaian tersebut yang berbunyi:

Di dalam sebuah rangkaian tertutup, jumlah aljabar gaya gerak listrik (ϵ) dengan penurunan tegangan (IR) sama dengan nol.

Hukum Kirchoff II dirumuskan sebagai berikut:

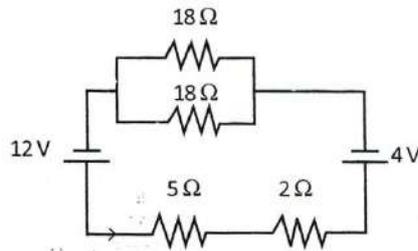
$$\sum \epsilon + \sum IR = 0$$

Ketentuan :

- a. Semua hambatan (R) dihitung positif.
- b. Pada arah perjalanan atau penelusuran rangkaian tertutup (loop), jika sumber arus berawal dari kutub negatif ke kutub positif atau bertemu dengan kutub positif sumber tegangan, maka gglnya dihitung positif. Jika sebaliknya dari kutub positif ke kutub negatif atau bertemu dengan kutub negatif sumber tegangan, maka ggl nya dihitung negatif.
- c. Arus yang searah dengan penelusuran loop dihitung positif, sedang yang berlawanan dengan arah penelusuran dihitung negatif.
- d. Jika hasil akhir perhitungan kuat arus bernilai negatif, maka kuat arus yang sebenarnya merupakan kebalikan dari arah yang ditetapkan.

Contoh soal

1. Pada rangkaian listrik berikut, tentukan besar kuat arus listrik (i) yang mengalir!



Pembahasan :

Berdasarkan soal tersebut hambatan sebesar 5Ω dan 2Ω disusun secara seri sehingga dihasilkan sebagai berikut.

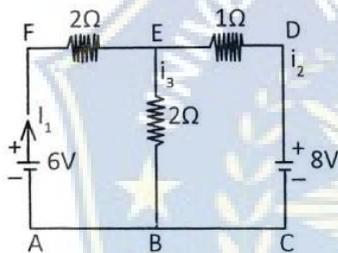
$$R_s = 5\Omega + 2\Omega = 7\Omega$$

Sementara itu, dua hambatan 18Ω disusun secara paralel sehingga diperoleh hasil sebagai berikut.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{18} + \frac{1}{18} = \frac{1}{9} = \frac{1}{6\Omega} \leftrightarrow R_p = 9\Omega$$

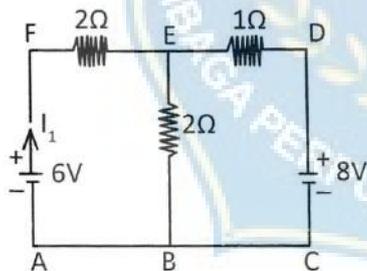
Dalam menentukan arus yang mengalir pada rangkaian dapat digunakan dengan persamaanhukum II Khirchoff

2. Pada rangkaian listrik sederhana seperti pda gambar !



Tentukan Besar kuat arus I_1 !

Pembahasan :



$$i_1 + i_2 = i_3$$

Loop I

$$\sum E + \sum iR = 0$$

$$-6 + 2i_1 + 2i_3 = 0$$

$$2i_1 + 2i_3 = 6$$

$$i_1 + i_3 = 3 \text{ (persamaan 1)}$$

Loop II

$$\sum E + \sum iR = 0$$

$$-8 + i_2 + 2i_3 = 0$$

$$i_2 + 2i_3 = 8$$

$$(i_3 - i_1) + 2i_3 = 8$$

$$-i_1 + 3i_3 = 8 \text{ (persamaan 2)}$$

Persamaan 1 dan persamaan 2 besaran i_3 di eliminasi

$$i_1 + i_3 = 3 \text{ dikalikan } 3 \text{ menjadi } 3i_1 + 3i_3 = 9$$

$$-i_1 + 3i_3 = 8 \text{ dikalikan } 1 \text{ menjadi } -i_1 + 3i_3 = 8$$

$$3i_1 + 3i_3 = 9$$

$$-i_1 + 3i_3 = 8$$

$$\hline (-)$$

$$4i_1 = 1$$

$$i_1 = \frac{1}{4}$$

Jadi, besar i_1 adalah $\frac{1}{4}$ A atau 0,25 A

2. Energi dan Daya Listrik

Energi Listrik

Energi listrik berguna untuk kita karena dapat diubah menjadi bentuk energi lain. Pada alat-alat listrik seperti pemanas listrik, kompor listrik, dan pengering rambut, energi listrik diubah menjadi energi panas. Energi listrik adalah energi yang mampu menggerakkan muatan-muatan listrik pada suatu beda potensial tertentu. Energi listrik adalah besar muatan (dalam coulomb) dikalikan beda potensial yang dialaminya. Satuan energi listrik dalam sistem SI adalah joule (J). Energi listrik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\begin{aligned} W &= V \cdot Q \\ W &= V \cdot I \cdot t \\ W &= I^2 \cdot R \cdot T \\ W &= \frac{V^2}{R} \end{aligned}$$

Keterangan :

P = Daya Listrik (Watt)

W = Energi listrik (Joule)

Q = Muatan Listrik (coloumb)

V = Beda potensial (volt)

t = Waktu aliran (sekon)

R = Hambatan (Ω)

I = Kuat Arus (ampere)

Daya Listrik

Pernahkah kalian mengamati data-data pada lampu, alat-alat listrik lain atau bahkan pada meteran PLN. Dari data-data itu kalian akan mendapatkan besaran yang bersatuan *watt*. Misalnya data lampu 100 watt/220 volt. Besaran yang bersatuan watt inilah yang dinamakan *daya*. Daya listrik merupakan besarnya energi yang mengalir atau diserap alat tiap detik. Definisi lain, *daya* didefinisikan sebagai *laju aliran energi* atau Daya listrik merupakan laju aliran listrik atau besarnya energi yang mengalir atau diserap setiap satuan waktu.

Dari definisi ini daya listrik dapat dirumuskan seperti di bawah.

$$\begin{aligned} P &= \frac{W}{t} \\ P &= \frac{V I t}{t} = V \cdot I \\ P &= \frac{I^2 R t}{t} = I^2 R \\ P &= \frac{V^2 t}{R t} = \frac{V^2}{R} \end{aligned}$$

Pemasangan alat listrik di rumah-rumah dirangkai secara paralel. Hal ini diharapkan agar tegangan yang melalui alat-alat tersebut besarnya sama. Untuk menghitung besar energi listrik yang digunakan pada suatu rumah, PLN memasang alat yang disebut kWh (*kilowatt hours*) meter (meteran listrik). 1 kWh didefinisikan sebagai daya sebesar 1.000 watt yang digunakan selama 1 jam. Jadi, persamaannya dapat ditulis sebagai berikut.

$$\text{Energi yang digunakan (kWh)} = \text{daya (kW)} \times \text{waktu (h)}$$
$$W = P \times t$$

Biaya yang harus dibayarkan :

Biaya = Jumlah energi yang digunakan x biaya per kWh

Contoh Soal

1. Sebuah hambatan 20Ω dihubungkan pada baterai yang bertegangan 6 volt. Tentukan daya yang diserap hambatan dan energi yang diserap hambatan selama setengah menit!

Penyelesaian

Diketahui =

$$R = 20 \Omega$$

$$V = 6 \text{ volt}$$

$$t = 0.5 \text{ menit} = 30 \text{ s}$$

Ditanya =

a. P?

b. W?

Jawab =

a. Daya yang diserap memenuhi:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(6V)^2}{20 \Omega} = 1.8 \text{ watt}$$

b. Energi yang diserap sebesar:

$$W = P t = 1.8 \text{ watt} \times 30 \text{ s} = 54 \text{ joule}$$

2. Ke dalam 100 liter air yang bersuhu 6°C dialirkan arus listrik melalui kawat yang direntangkan (lihat gambar). Diinginkan air yang keluar dari kran K bersuhu 30°C . Kuat arus yang digunakan ternyata 2 A dan pemanasan berlangsung selama 50 menit. Bejana dianggap tidak menyerap kalor dan $1 \text{ joule} = 0,24 \text{ kal}$, maka untuk maksud tersebut kita harus memasang kawat yang berhambatan R. Tentukan nilai R tersebut!

Penyelesaian

$$V = 100 \text{ liter}$$

$$\text{berarti } m = 100 \text{ kg} = 10^5 \text{ gr}$$

$$\Delta t = 30 - 6 = 24^\circ\text{C}$$

$$I = 2 \text{ A}$$

$$t = 50 \text{ menit} = 3000 \text{ detik}$$

$$c = 1 \text{ kal/gr }^\circ\text{C}$$

Untuk menaikkan suhu air digunakan pemanas listrik, berarti berlaku kekekalan energi seperti berikut.

$$W = Q$$

$$I^2 R t = m c \Delta t$$

$$4 \cdot R \cdot 3000 \cdot 0,24 = 10^5 \cdot 1 \cdot 24$$

$$R = 830 \Omega$$

-
3. Diketahui harga listrik Rp100,00 per kWh. Sebuah rumah memakai 5 lampu dengan daya masing-masing 60 watt, sebuah kulkas 160 watt, sebuah televisi 80 watt, dan 3 lampu dengan daya 40 watt. Jika semua alat listrik itu menyala rata-rata 12 jam per hari, maka berapa besar biaya listrik dalam sebulan?

Jawab :

Diketahui : (5 lampu x 60 watt = 300 watt) + (1 kulkas x 160 watt = 160 watt) + (1 televisi x 80 watt) + (3 lampu x 40 watt = 120 watt) = 660 watt

t = 12 jam x 30 hari = 360 jam

Ditanya : biaya perbulan?

Jawab :

$$\begin{aligned}W &= P \times t \\ &= 660 \text{ watt} \times 360 \text{ jam} \\ &= 237.600 \text{ watt} \\ &= 237,6 \text{ kWh}\end{aligned}$$

Jadi biaya yang harus dikeluarkan adalah $237,6 \times \text{Rp } 100,00 = \text{Rp } 23.7600,00$

C. Rangkuman

1. Hukum I Kirchoff berbunyi "*Jumlah kuat arus listrik yang masuk ke suatu titik simpul sama dengan jumlah kuat arus listrik yang keluar dari titik simpul tersebut atau Arus yang masuk pada titik percabangan sama dengan kuat arus yang keluar pada titik percabangan tersebut.*"

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

2. Hukum II Kirchoff berbunyi:

Di dalam sebuah rangkaian tertutup, jumlah aljabar gaya gerak listrik (ϵ) dengan penurunan tegangan (IR) sama dengan nol. Hukum Kirchoff II dirumuskan sebagai berikut:

$$\sum \epsilon + \sum IR = 0$$

3. Energi listrik adalah energi yang mampu menggerakkan muatan-muatan listrik pada suatu beda potensial tertentu. Energi listrik adalah besar muatan (dalam coulomb) dikalikan beda potensial yang dialaminya.
4. Daya listrik merupakan laju aliran listrik atau besarnya energi yang mengalir atau diserap setiap satuan waktu.

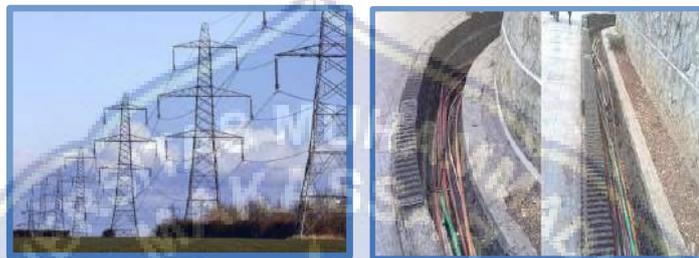
D. Penugasan Mandiri

Setelah mempelajari uraian materi pada kegiatan belajar 2, cobalah Uji Kemampuan Berpikir Kritis Anda dengan menganalisis beberapa permasalahan yang terkait dengan Energi dan Daya Listrik



Anda pasti sering melihat jaringan listrik seperti pada gambar di bawah ini. Deskripsikanlah kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam pengiriman energi listrik di seluruh negeri. (Sumber. www.electricalengineeringinfo.com)

1



Gambar 8. a)overhideline dan b) jaringan kabel bawah tanah



2

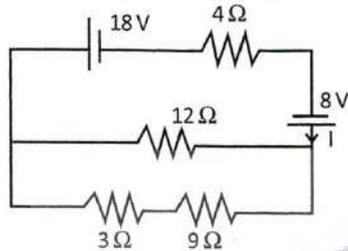
Ayo Meneliti

Amati meteran listrik di rumah di Anda dan saudara Anda (minimal 2 meteran listrik)! Catat penggunaan energi listrik dalam jangka waktu dua bulan terakhir, dan tanyakan kepada pemiliknya berapa rekening listrik yang harus ia bayar pada bulan-bulan tersebut! Selidiki, mengapa biaya rekening listrik tiap rumah berbeda! Kemudian buatlah sebuah tulisan atau artikel atas penyelidikan. Anda yang berisi saran agar pemilik rumah bisa membayar rekening listrik lebih murah dari biasanya. Sertakan data dan analisis Anda agar tulisan Anda lebih akurat

E. Latihan Soal

Berikutnya uji pemahaman Anda dengan menyelesaikan permasalahan pada latihan soal tentang Hukum Kirchoff dan Energi Listrik. Kerjakan di buku Anda dan cek jawaban dengan kunci jawaban dan pembahasan setelah Anda mencoba untuk menjawab latihan soal.

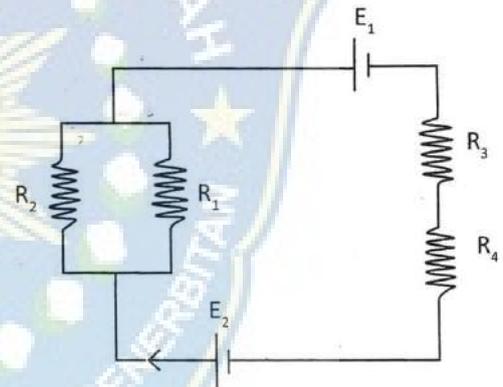
1. Perhatikan gambar rangkaian listrik di bawah ini !



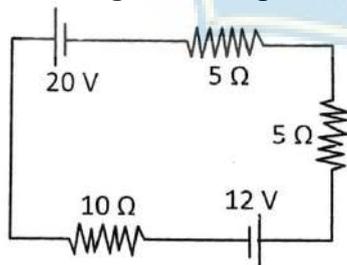
Besar kuat arus yang mengalir dalam rangkaian adalah...

- A. 0,25 A
 - B. 0,5 A
 - C. 1,0 A
 - D. 1,5 A
 - E. 2,0 A
2. Sebuah rangkaian listrik terdiri dari empat hambatan masing - masing $R_1 = 12\Omega$, $R_2 = 12\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, dan $R_4 = 6\Omega$ dirangkai dengan $E_1 = 6V$, $E_2 = 12 V$ seperti gambar berikut. Arus listrik yang mengalir adalah...

- A. $\frac{1}{5} A$
- B. $\frac{2}{5} A$
- C. $\frac{3}{5} A$
- D. $\frac{4}{5} A$
- E. 1 A



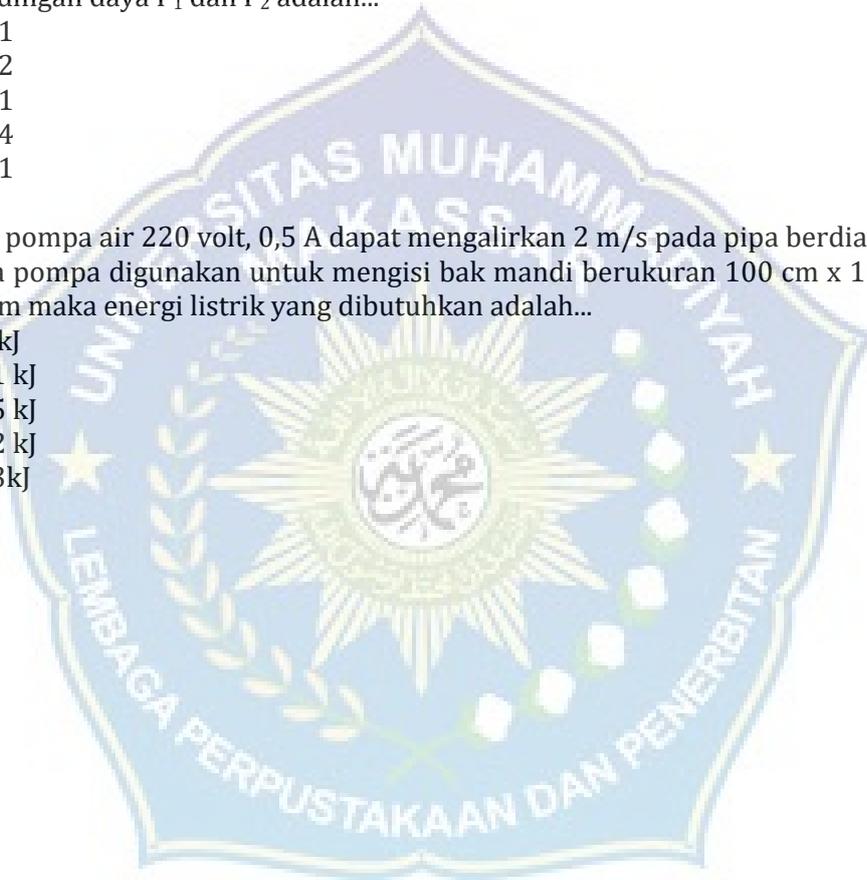
3. Perhatikan gambar rangkaian berikut !



Besar kuat arus yang mengalir pada rangkain tersebut adalah...

- A. 0,6 A
- B. 1,2 A
- C. 1,6 A
- D. 2,0 A
- E. 2,5 A

-
4. Alat pemanas celup digunakan untuk mendidihkan sejumlah air. Ketentuan alat tersebut adalah 200 W dan 220 volt. Jika alat tersebut dipasang pada tegangan 110 volt dan digunakan untuk mendidihkan sejumlah air yang sama maka waktu yang diperlukan adalah...
- A. 2 kali lebih lama
 - B. 3 kali lebih lama
 - C. 4 kali lebih lama
 - D. 5 kali lebih lama
 - E. 6 kali lebih lama
5. Dua beban listrik dengan hambatan sama, yaitu R ohm dihubungkan dengan saluran PLN dengan tegangan V volt; berturut - turut dirangkai paralel sehingga menghasilkan daya P_1 , kemudian dirangkai seri sehingga menghasilkan daya P_2 . Perbandingan daya P_1 dan P_2 adalah...
- A. 1:1
 - B. 1:2
 - C. 2:1
 - D. 1:4
 - E. 4:1
6. Sebuah pompa air 220 volt, 0,5 A dapat mengalirkan 2 m/s pada pipa berdiameter 4 cm. Jika pompa digunakan untuk mengisi bak mandi berukuran 100 cm x 100 cm x 50,24 cm maka energi listrik yang dibutuhkan adalah...
- A. 5 kJ
 - B. 11 kJ
 - C. 15 kJ
 - D. 22 kJ
 - E. 33 kJ



Kunci Jawaban dan Pembahasan

1. C

Pembahasan

Pada gambar, hambatan 3Ω dan 9Ω dirangkai secara seri sehingga hasilnya sebagai berikut.

$$R_s = 3\Omega + 9\Omega = 12\Omega$$

Sementara itu, hasil dari hambatan yang disusun seri, dirangkai paralel dengan hambatan 12Ω sehingga diperoleh hasil berikut.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{12\Omega} + \frac{1}{12\Omega} = \frac{2}{12\Omega} = \frac{1}{6\Omega} \leftrightarrow R_p = 6\Omega$$

Berdasarkan hukum II Khirchoff, dapat ditentukan arus total yang mengalir pada rangkaian.

$$\Sigma E + \Sigma iR = 0$$

Jika arah loop searah dengan arah arus maka

$$\Sigma E + \Sigma iR = 0$$

$$(8V - 18V) + i(4 + 6) = 0$$

$$10i = 10V$$

$$i = 1 \text{ A}$$

2. B

Pembahasan :

R_{paralel} dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12}$$

$$R_p = 6 \Omega$$

Hukum Khirchoff II

$$\Sigma E + \Sigma iR = 0$$

Jika arah loop searah jarum jam dan arah arus searah jarum jam maka

$$(E_1 - E_2) + i(R_p + R_3 + R_4) = 0$$

$$(6 - 12) + i(6 + 3 + 6) = 0$$

$$15i = 6$$

$$i = \frac{2}{5} \text{ A}$$

3. C

Pembahasan :

Hukum Khirchoff II

$$\Sigma E + \Sigma iR = 0$$

Jika arah loop berlawanan arah jarum jam, dan arah arus berlawanan arah jarum jam, dan arah arus berlawanan arah jarum jam maka

$$(E_1 - E_2) + i(R_1 + R_2 + R_3) = 0$$

$$(-20 - 12) + i(5 + 5 + 10) = 0$$

$$20i = 32$$

$$i = 1,6 \text{ A}$$

Jadi kuat arus yang mengalir pada rangkaian tersebut adalah 1,6 A

4. C

Pembahasan :

Hubungan antara tegangan dan waktu dapat dituliskan dalam persamaan berikut.

$$W = Pt$$

$$W = \frac{V^2}{R}t$$

$$\frac{W}{t} = \frac{V^2}{R}$$

Berdasarkan persamaan di atas waktu berbanding terbalik dengan kuadrat tegangan. Oleh karena itu, waktu yang diperlukan adalah

$$\frac{t_2}{t_1} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2$$

$$t_2 = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 t_1$$

$$t_2 = \left(\frac{220}{110}\right)^2$$

$$t_1 = 4t_2$$

5. E

Pembahasan :

Dua buah hambatan R jika disusun secara paralel besarnya daya yang dihasilkan sebagai berikut.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R} \leftrightarrow R_p = \frac{R}{2}$$

$$P_1 = \frac{V^2}{R_p} = \frac{V^2}{\frac{R}{2}} = 2 \frac{V^2}{R}$$

Sementara itu, dua buah hambatan yang disusun secara seri akan menghasilkan daya sebagai berikut.

$$R_s = R + R = 2R$$

$$P_2 = \frac{V^2}{R_s} = \frac{V^2}{2R}$$

Perbandingan daya P_1 dan P_2 adalah

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{2 \frac{V^2}{R}}{\frac{V^2}{2R}} = \frac{4}{1}$$

6. D

Pembahasan :

Waktu yang dibutuhkan pompa untuk memenuhi bak dapat ditentukan dengan persamaan debit air.

$$Q = Q$$

$$\frac{V}{t} = A \times v$$

$$t = \frac{1 \times 1 \times 0,5024}{\frac{1}{4} \pi (4 \times 10^{-2})^2}$$

Energi yang dibutuhkan :

$$P = \frac{W}{t}$$

$$W = Pt$$

$$W = Vit = (220)(0,5)(200) = 22.000 \text{ J} = 22 \text{ KJ}$$

F. Penilaian Diri

Bagaimana Kemampuan Anda sekarang? Mari cek kemampuan diri Anda dengan mengisi tabel berikut!



No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Saya dapat menganalisis Hukum I Kirchoff		
2.	Saya dapat menganalisis Hukum II Kirchoff		
3.	Saya dapat menerapkan formulasi Hukum Kirchoff dalam rangkaian tertutup		
4.	Saya dapat menentukan besarnya energi dan daya listrik		
5	Saya dapat melakukan penghematan energi listrik di rumah		

Jika semua jawaban “YA”, maka Anda dapat melanjutkan mengerjakan evaluasi. Jika terdapat jawaban yang “TIDAK”, maka Anda bisa mengulang kembali materi yang masih belum dipahami.

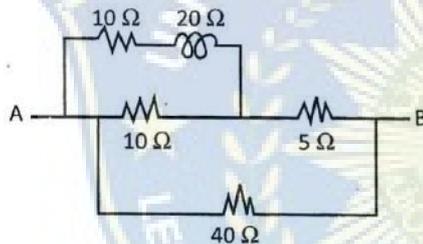


EVALUASI

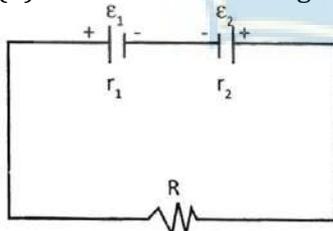
Setelah mempelajari seluruh kegiatan belajar, maka ujilah pemahaman Anda dengan menyelesaikan evaluasi materi listrik arus searah.

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat

1. Agar sebuah bola lampu listrik 25 volt, 100 watt dapat bekerja dengan layak ketika dihubungkan dengan sumber DC 125 volt, maka diperlukan tambahan hambatan listrik...
 - A. 25 ohm secara seri
 - B. 25 ohm secara paralel
 - C. 20 ohm secara paralel
 - D. 20 ohm secara seri
 - E. 20 ohm secara seri dan 25 ohm secara paralel
2. Untuk mengetahui hambatan pengganti rangkaian ini, jolok ohmmeter dihubungkan ke ujung rangkaian A dan B. hambatan pengganti rangkaian adalah...
 - A. 8 ohm
 - B. 12 ohm
 - C. 15 ohm
 - D. 20 ohm
 - E. 40 ohm



3. Sebuah rangkaian listrik seperti pada gambar $\epsilon_1 = 6$ volt, $\epsilon_2 = 12$ volt, $r_1 = 0,2$ ohm, $r_2 = 0,5$ ohm, dan $R = 5,3$ ohm. Ini berarti bahwa arus listrik yang timbul...
 - (1) Searah dengan arah putaran jarum jam
 - (2) Besarannya 1 Ampere
 - (3) Sumber pertama memperoleh energi
 - (4) Sumber kedua mengeluarkan energi



Pernyataan yang benar adalah....

- A. (1), (2), (3)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (4)
- D. (4) saja
- E. (1), (2), (3), (4)

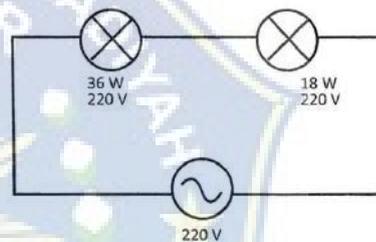
-
4. Sebuah kawat penghantar yang dihubungkan dengan baterai 6 V mengalir arus listrik sebesar 0,5 A. jika kawat dipotong menjadi dua bagian sama panjang dan dihubungkan paralel satu sama lain ke baterai maka arus yang mengalir sekarang adalah...
- A. 0,25 A
 - B. 0,30 A
 - C. 2 A
 - D. 6 A
 - E. 12 A
5. Alat pemanas celup digunakan untuk mendidihkan sejumlah air. Ketentuan alat tersebut adalah 200 W dan 220 volt. Jika alat tersebut dipasang pada tegangan 110 volt dan digunakan untuk mendidihkan sejumlah air yang sama maka waktu yang diperlukan adalah...
- A. 2 kali lebih lama
 - B. 3 kali lebih lama
 - C. 4 kali lebih lama
 - D. 5 kali lebih lama
 - E. 6 kali lebih lama
6. Dua beban listrik dengan hambatan sama, yaitu R ohm dihubungkan dengan saluran PLN dengan tegangan V volt; berturut - turut dirangkai paralel sehingga menghasilkan daya P_1 , kemudian dirangkai seri sehingga menghasilkan daya P_2 . Perbandingan daya P_1 dan P_2 adalah...
- A. 1:1
 - B. 1:2
 - C. 2:1
 - D. 1:4
 - E. 4:1
7. Empat buah lampu 10W, 220 V dirangkai paralel dan dihubungkan dengan tegangan 110 V. Daya yang dipakai oleh keempat bola lampu adalah watt.
- A. 2,5
 - B. 10
 - C. 20
 - D. 30
 - E. 40
8. Panel surya 5 cm x 1 cm digunakan pada sebuah kalkulator yang bekerja pada tegangan 3 volt dan arus 0,2 mA. Jika panel surya mengubah 25% energi cahaya menjadi energi listrik, maka intensitas cahaya minimal yang harus diterima panel surya adalah... W/m^2 .
- A. 2,5
 - B. 4,8
 - C. 5,6
 - D. 7,5
 - E. 12,5
9. Sebuah pompa air 220 volt, 0,5 A dapat mengalirkan 2 m/s pada pipa berdiameter 4 cm. Jika pompa digunakan untuk mengisi bak mandi berukuran 100 cm x 100 cm x 50,24 cm maka energi listrik yang dibutuhkan adalah...
- A. 5 Kj
 - B. 11 kj
-

- C. 15 kJ
- D. 22 kJ
- E. 33 kJ

10. Sebuah pemanas listrik yang hambatannya 5Ω menggunakan sumber tegangan 50 V. Pemanas digunakan untuk memanaskan 1 liter air dari 0°C hingga 50°C . Jika 70% kalor air yang dihasilkan pemanas diambil air maka waktu yang diperlukan adalah...
- A. 5 menit
 - B. 10 menit
 - C. 15 menit
 - D. 20 menit
 - E. 25 menit

11. Ketel listrik mampu mendidihkan 3 liter air dengan suhu awal 20°C selama 10 menit. Jika tegangan yang diberikan 220 V maka daya yang dikonsumsi adalah...
- A. 1.342 watt
 - B. 1.672 watt
 - C. 1.834 watt
 - D. 2.100 watt
 - E. 2455 watt

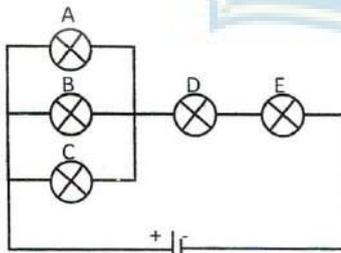
12. Dua buah lampu listrik A dan B disusun seri dan dipasang pada tegangan 220 volt seperti gambar di bawah. Spesifikasi lampu A adalah 36 W, 220 V dan lampu B adalah 18 W, 220 V. Pada susunan lampu tersebut berlaku...



- (1) Tegangan pada kedua lampu sama
 - (2) Arus pada kedua lampu sama
 - (3) Daya pada kedua lampu sama
 - (4) Jumlah daya kedua lampu 12W
- Pernyataan yang benar adalah....

- A. (1), (2), (3)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (4)
- D. (4) saja
- E. (1), (2), (3), (4)

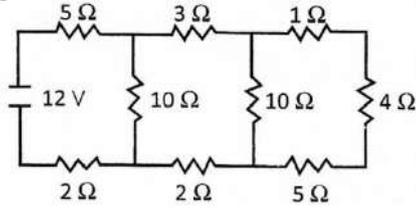
13. Pada gambar rangkaian listrik berikut A, B, C, D, dan E adalah lampu pijar identik.



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

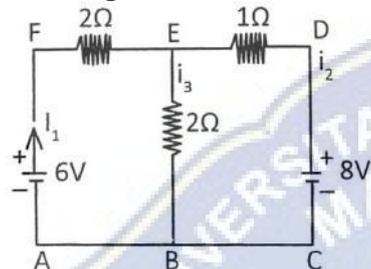
- A. Lampu A dan C
- B. Lampu A dan D
- C. Lampu C dan D
- D. Lampu C dan E
- E. Lampu D dan E

14. Besar arus listrik yang melewati hambatan $4\ \Omega$ pada rangkaian listrik DC pada gambar di bawah adalah...



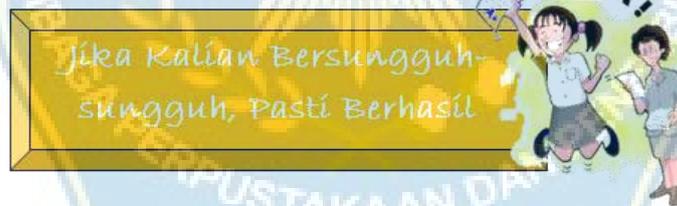
- A. 1,25 A
 B. 1,100 A
 C. 0,75 A
 D. 0,50 A
 E. 0,25 A

15. Pada rangkaian listrik sederhana seperti pada gambar !



Besar kuat arus I_1 adalah...

- A. 0,25 A
 B. 0,30 A
 C. 0,36 A
 D. 0,45 A
 E. 0,50 A



KUNCI JAWABAN EVALUASI

1. A
2. A
3. E
4. C
5. C
6. E
7. B
8. B
9. D
10. B
11. B
12. C
13. A
14. E
15. E



DAFTAR PUSTAKA

- Damari, Ari dan Sri Handayani. 2009. Fisika 1 : Untuk SMA / MA Kelas X. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Giancoli, D.C. 2005. Physics. New York : Pretice Hall. Inc
- Kamajaya, K dan Purnama, W. 2014. Fisika untuk Kelas XII SMA. Bandung : Grafindo
- Kangenan, M. 2016. Fisika untuk SMA Kelas XII. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Nurachmandani, Setya. Fisika 1 : Untuk SMA / MA Kelas X. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Resnick, Halliday and Walker. 2009. *Fundamental of physics 6th edition* : John Wiley & Son.
- Sumarsono, Joko. 2009. Fisika : Untuk SMA / MA Kelas X. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Widodo, Tri. 2009. Fisika : Untuk SMA / MA Kelas X. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional



RPP (RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN)

Satuan Pembelajaran	: SMAN 9 MAROS
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XII/I
Materi Pokok	: Rangkaian Arus Searah
Sub Materi	: Konsep Dasar Kuat Arus, Tegangan, dan Hambatan Listrik
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan	: ke- 1 (Pertama)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 :** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 :** Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleransi, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI-3 :** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 :** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari.	<ol style="list-style-type: none">1. Menjelaskan pengertian kuat arus listrik.2. Menjelaskan pengertian tegangan listrik.3. Menjelaskan pengertian hambatan listrik.4. Mengaitkan konsep kuat arus, tegangan, dan hambatan listrik dalam suatu rangkaian listrik.
4.1 Melakukan percobaan prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) dengan metode ilmiah berikut presentasi hasil percobaan.	Menyimpulkan dan mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu memahami pengertian dari kuat arus, tegangan, dan hambatan listrik.
2. Peserta didik mampu menganalisis konsep dasar kuat arus, tegangan, dan hambatan dalam kehidupan sehari-hari.

D. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : Model Inkuiri Terbimbing
2. Metode Pembelajaran : Eksperimen, Ceramah, Tanya Jawab, dan Diskusi Kelompok

E. Sumber Belajar

1. Buku Fisika untuk SMA Kelas XII
2. Internet

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media Pembelajaran :

- Laptop
- LCD
- Proyektor
- LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

2. Alat Pembelajaran

Pertemuan	Alat & Bahan
1	Konsep dasar kuat arus, tegangan, dan hambatan listrik menggunakan media praktikum virtual <i>Vascak Physics Animation</i> .

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menyapa peserta didik dengan memberikan salam. ➤ Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa ➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik ➤ Guru menyampaikan kompetensi dasar, indikator pencapaian, dan tujuan pembelajaran. ➤ Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang dilakukan hari ini serta memberikan apersepsi dan motivasi. “hari ini kita akan membahas tentang konsep dasar arus listrik dan beda potensial. Mari kita lihat dalam ruang kelas ini memiliki banyak lampu dan peralatan elektronik. Bagaimana peralatan ini semua bisa berfungsi? Nah jawabannya ada pada konsep dasar arus listrik dan beda potensial. Pahami bahwa pengetahuan tentang konsep dasar arus listrik dan beda potensial akan membantu kita memahami bagaimana aliran listrik bekerja di dalam ruang 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ peserta didik menjawab salam guru. ➤ Peserta didik bersama-sama berdoa untuk mengawali pembelajaran. ➤ Mengikuti presensi yang dilakukan oleh guru. ➤ Peserta didik memperhatikan kompetensi dasar, indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai serta menindaklanjuti motivasi guru dengan menyiapkan diri untuk belajar dan bersikap disiplin dalam proses pembelajaran berlangsung. 	15 Menit

	<p>kelas ini karena ini adalah konsep dasar yang sangat penting”.</p>		
Kegiatan Inti	<p>1. Orientasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memperlihatkan video pembelajaran materi konsep dasar kuat arus, tegangan, dan hambatan listrik. <p>Link untuk mengakses video pembelajarannya: https://youtu.be/30ZwUnN-9Dg?si=-jMfRQhjp4Gxq-MU</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memberikan apersepsi konsep dasar kuat arus, tegangan, dan hambatan listrik menggunakan aplikasi virtual lab <i>Vascak Physics Animation</i> sekaligus menjelaskan cara penggunaan virtual lab tersebut. <p>Prosedur penggunaan <i>Vascak Physics Animation</i>, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Buka <i>website</i> HP Anda kemudian <i>searching</i> pada <i>google</i> “<i>Vascak Physics Animation</i>” dan klik “Arus Listrik Semikonduktor”. b. Setelah itu klik materi “Tegangan, Arus, dan Hambatan”. c. Kemudian mulailah percobaan dengan membandingkan 3 tersebut. 	<p>1. Orientasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik fokus mengamati video pembelajaran yang diberikan oleh guru. ➤ Peserta didik mengamati penjelasan yang di demonstrasikan oleh guru yaitu penggunaan <i>Vascak Physics Animation</i>. 	70 Menit

	<p>d. Amati antara ketiga hambatan itu, dan berikan jawaban Anda sesuai dengan apa yang Anda dapatkan pada percobaan tersebut.</p> <p>2. Merumuskan Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Berdasarkan apersepsi yang telah di demonstrasikan, guru membimbing peserta didik merumuskan masalah, “mengapa hambatan ke 3 nyala lampunya lebih terang dibandingkan dengan nyala lampu pada hambatan ke 1 dan hambatan ke 2?” <p>3. Mengajukan Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru membimbing peserta didik menyusun hipotesis dari rumusan masalah yang disajikan, sampai diperoleh hipotesis: <i>“jika hambatan di perbesar, maka kuat arus yang mengalir pada rangkaian listrik semakin kecil”</i>. <p>4. Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menginstruksikan peserta didik untuk membuat kelompok dan mengerjakan LKPD 01. ➤ Guru meminta peserta didik melakukan percobaan “konsep dasar kuat arus, tegangan, dan hambatan listrik” dengan menggunakan virtual lab 	<p>2. Merumuskan Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Berdasarkan apersepsi yang telah di demonstrasikan oleh guru, peserta didik merumuskan masalah, “mengapa hambatan ke 3 nyala lampunya lebih terang dibandingkan dengan nyala lampu pada hambatan ke 1 dan hambatan ke 2?” <p>3. Mengajukan Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik menyusun hipotesis dari rumusan masalah yang disajikan, sampai diperoleh hipotesis <i>“jika hambatan diperbesar, maka kuat arus yang mengalir pada rangkaian listrik semakin kecil”</i>. <p>4. Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengikuti instruksi guru untuk membuat kelompok dan mengerjakan LKPD 01. ➤ Peserta didik dengan bimbingan guru melakukan percobaan “konsep dasar kuat arus, tegangan, dan hambatan listrik” menggunakan 	
--	--	--	--

	<p><i>Vascak Physics Animation</i> sesuai dengan prosedur kerja yang telah disusun untuk memperoleh hasil percobaan.</p> <p>5. Menguji Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ guru meminta peserta didik mengemukakan hasil hipotesis yang telah mereka dapatkan. ➤ Guru meminta peserta didik membuat catatan pengamatan pada tabel yang telah disediakan pada LKPD sesuai dengan hasil pengamatan pada saat observasi. <p>6. Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru meminta peserta didik menyimpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan dikaitkan dengan hipotesis dan tujuan kegiatan LKPD. ➤ Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil percobaannya. 	<p>virtual lab <i>Vascak Physics Animation</i> sesuai dengan prosedur kerja yang telah disusun untuk memperoleh hasil percobaan.</p> <p>5. Menguji Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengemukakan hasil hipotesis yang telah di dapatkan. ➤ Peserta didik membuat catatan pengamatan pada tabel pengamatan yang telah disediakan pada LKPD, dan peserta didik mengolah/menganalisis data yang telah diperoleh. <p>6. Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik berdiskusi dengan teman satu kelompoknya untuk menyimpulkan hasil percobaan dikaitkan dengan hipotesis dan tujuan kegiatan LKPD. ➤ Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil percobaannya di hadapan teman-teman kelasnya. Kemudian kelompok lain mendengarkan dan memberikan tanggapan atas presentasi tersebut. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Selanjutnya guru meminta peserta didik untuk 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ peserta didik membuat kesimpulan mengenai 	5 Menit

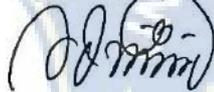
	<p>membuat simpulan secara keseluruhan mengenai materi yang telah dipelajari.</p> <p>➤ Guru menutup pembelajaran dan mengingatkan peserta didik agar mengulang pembelajaran di rumah.</p>	<p>materi pembelajaran yang telah dipelajari.</p>	
--	---	---	--

H. Penilaian

Kognitif	Instrumen tes yaitu soal
Afektif	5S (senyum, sapa, salam, sopan, santun)
Psikomotor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan dalam melakukan praktikum virtual laboratorium (<i>Vascaak Physics Animation</i>). 2. Kemampuan dalam mempresentasi hasil praktikum.

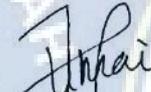
Makassar, 19 Juli 2024

Guru Mata Pelajaran



Adnan Adam, S.Pd., M.Pd
NIP. 197802052002121011

Peneliti



Mardhaatillah Chumaerah
NIM. 105391101420



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 01

Sub Materi : Konsep Dasar Kuat Arus, Tegangan, dan Hambatan Listrik
Kelas : XII
Semester : I
Kelompok :
Anggota Kelompok : 1. 4.
2. 5.
3. 6.

Tujuan

1. Peserta didik mampu memahami pengertian dari kuat arus, tegangan, dan hambatan listrik.
2. Peserta didik mampu menganalisis konsep dasar kuat arus, tegangan, dan hambatan dalam kehidupan sehari-hari.

Alat dan Bahan

1. Hp/laptop
2. Internet
3. *Software Vascak Physics Animation*

Bacalah dengan seksama uraian di bawah ini!

Dalam kehidupan sehari-hari tentunya kita tahu jika tak bisa lepas dari yang namanya listrik. Bisa diartikan keberadaan listrik memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Bukan hanya sebagai sumber daya penerangan saja. Namun, juga bisa digunakan sebagai sumber energi, penghasil suara, penghasil gerak dan masih banyak lagi. Tapi tahukah kamu, komponen apa saja yang ada pada listrik sehingga listrik itu bisa memiliki banyak manfaat? Apa penyebab adanya kuat arus listrik? Pada rangkaian listrik letak kuat arus listrik dan beda potensial berada di posisi mana dalam suatu rangkaian? Untuk menjawab rasa penasaran kamu, mari kita lakukan praktikum pengenalan kuat arus listrik dan beda potensial melalui virtual laboratorium *Vascak Physics Animation*.

Prosedur Kerja

1. Sebelum melakukan praktikum/percobaan peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Setelah alat dan bahan lengkap, peserta didik membuka aplikasi *Vascak Physics Animation* melalui *website* <https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?|=id>, kemudian klik materi “Arus Listrik” dan klik “Tegangan, Arus, dan Hambatan”.
3. Kemudian lihat ilustrasi gambar aliran tersebut, lalu videokan sebagai bukti bahwa Anda telah melakukan praktikum tersebut.

Evaluasi

Setelah melakukan praktikum, jawablah soal-soal di bawah ini!

1. Pada praktikum yang telah dilakukan, deskripsikanlah pengertian dari kuat arus listrik dan beda potensial dengan benar?
2. Tuliskan rumus untuk mencari kuat arus listrik dan beda potensial?
3. Apa hubungan antara kuat arus listrik dan beda potensial dalam suatu rangkaian? Jelaskan secara rinci!

Kesimpulan



RPP (RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN)

Satuan Pembelajaran	: SMAN 9 MAROS
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XII/I
Materi Pokok	: Rangkaian Arus Searah
Sub Materi	: Faktor-faktor Terhadap Hambatan Listrik
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan	: ke- 2 (kedua)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 :** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 :** Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleransi, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI-3 :** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 :** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari.	<ol style="list-style-type: none">1. Menjelaskan pengertian hambatan listrik.2. Mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi besarnya hambatan listrik.3. Mengidentifikasi hubungan antara jenis bahan kawat, panjang kawat, dan luas penampang kawat sebagai elemen penyusun hambatan listrik.
4.1 Melakukan percobaan prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) dengan metode ilmiah berikut presentasi hasil percobaan.	Menyimpulkan dan mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu memahami pengertian dari hambatan listrik.
2. Peserta didik mampu mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi besarnya hambatan listrik.
3. Peserta didik mampu memahami hubungan antara jenis bahan kawat, panjang kawat, dan luas penampang kawat sebagai elemen penyusun hambatan listrik.

D. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : Model Inkuiri Terbimbing
2. Metode Pembelajaran : Eksperimen, Ceramah, Tanya Jawab, dan Diskusi Kelompok

E. Sumber Belajar

1. Buku Fisika untuk SMA Kelas XII
2. Internet

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media Pembelajaran :

- Laptop
- LCD
- Proyektor
- LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

2. Alat Pembelajaran

Pertemuan	Alat & Bahan
2	Praktikum faktor-faktor terhadap hambatan listrik menggunakan media praktikum virtual <i>Vascak Physics Animation</i> .

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menyapa peserta didik dengan memberikan salam. ➤ Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa ➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik ➤ Guru menyampaikan kompetensi dasar, indikator pencapaian, dan tujuan pembelajaran. ➤ Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang dilakukan hari ini serta memberikan apersepsi dan motivasi. “hari ini kita akan mempelajari tentang hambatan listrik. Ingat saat kita menggunakan kabel listrik di rumah? Kalian pasti penasaran kan? Bagaimana listrik bisa mengalir pada kabel tersebut? Ingat, semakin besar hambatan, semakin sulit arus listrik mengalir. Mengapa demikian? Nah, kita akan membahas lebih dalam tentang hambatan yang ada dalam kabel tersebut”. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ peserta didik menjawab salam guru. ➤ Peserta didik bersama-sama berdoa untuk mengawali pembelajaran. ➤ Mengikuti presensi yang dilakukan oleh guru. ➤ Peserta didik memperhatikan kompetensi dasar, indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai serta motivasi guru dengan menyiapkan diri untuk belajar dan bersikap disiplin dalam proses pembelajaran berlangsung. 	15 Menit

<p>Kegiatan Inti</p>	<p>1. Orientasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memperlihatkan video pembelajaran materi hambatan listrik. Link untuk mengakses video pembelajarannya: https://youtu.be/NKuHtnstr5k?si=VK14Tla3IPETeRti ➤ Guru memberikan apersepsi hambatan listrik menggunakan aplikasi virtual lab <i>Vascak Physics Animation</i> sekaligus menjelaskan cara penggunaan virtual lab tersebut. Prosedur penggunaan <i>Vascak Physics Animation</i>, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> a. Buka <i>website</i> HP Anda kemudian <i>searching</i> pada <i>google</i> “<i>Vascak Physics Animation</i>” dan klik “Arus Listrik Semikonduktor”. b. Setelah itu klik materi “Hambatan Listrik”. c. Kemudian mulailah percobaan dengan memilih kawat pengantar (ρ). Disini saya memilih tembaga (Cu) dengan nilai hambatannya $0,017 \mu\Omega\text{m}$. d. Atur panjang kawat (l) sebesar 8 cm 	<p>1. Orientasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik fokus mengamati video pembelajaran yang diberikan oleh guru. ➤ Peserta didik mengamati penjelasan yang di demonstrasikan oleh guru yaitu penggunaan <i>Vascak Physics Animation</i>. 	<p>70 Menit</p>
-----------------------------	--	--	-----------------

	<p>e. Kemudian atur luas penampang kawat (A) sebesar 5 cm².</p> <p>f. Setelah semuanya sudah sesuai, amati dan berikan jawaban Anda sesuai dengan apa yang Anda dapatkan pada percobaan tersebut.</p> <p>2. Merumuskan Masalah</p> <p>➤ Berdasarkan apersepsi yang telah di demonstrasikan, guru membimbing peserta didik merumuskan masalah, “mengapa nilai hambatan listrik lebih besar? Jelaskan!”</p> <p>3. Mengajukan Hipotesis</p> <p>➤ Guru membimbing peserta didik menyusun hipotesis dari rumusan masalah yang disajikan, sampai diperoleh hipotesis: <i>“semakin panjang kawat penghantar, semakin besar nilai hambatannya. Nilai hambatan juga berkurang dengan luas penampang yang lebih besar serta jenis bahan penghantarnya”</i>.</p> <p>4. Mengumpulkan Data</p> <p>➤ Guru menginstruksikan peserta didik untuk</p>	<p>2. Merumuskan Masalah</p> <p>➤ Berdasarkan apersepsi yang telah di demonstrasikan oleh guru, peserta didik merumuskan masalah, “mengapa nilai hambatan listrik lebih besar? Jelaskan!”</p> <p>3. Mengajukan Hipotesis</p> <p>➤ Peserta didik menyusun hipotesis dari rumusan masalah yang disajikan, sampai diperoleh hipotesis <i>“semakin panjang kawat penghantar, semakin besar nilai hambatannya. Nilai hambatan juga berkurang dengan luas penampang yang lebih besar serta jenis bahan penghantarnya”</i></p> <p>4. Mengumpulkan Data</p> <p>➤ Peserta didik mengikuti instruksi guru untuk membuat kelompok</p>	
--	--	---	--

	<p>membuat kelompok dan mengerjakan LKPD 02.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru meminta peserta didik melakukan percobaan “Hambatan Listrik” dengan menggunakan virtual lab <i>Vascak Physics Animation</i> sesuai dengan prosedur kerja yang telah disusun untuk memperoleh hasil percobaan. <p>5. Menguji Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ guru meminta peserta didik mengemukakan hasil hipotesis yang telah mereka dapatkan. ➤ Guru meminta peserta didik membuat catatan pengamatan pada tabel yang telah disediakan pada LKPD sesuai dengan hasil pengamatan pada saat observasi. <p>6. Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru meminta peserta didik menyimpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan dikaitkan dengan hipotesis dan tujuan kegiatan LKPD. ➤ Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil percobaannya. 	<p>dan mengerjakan LKPD 02.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik dengan bimbingan guru melakukan percobaan “hambatan listrik” menggunakan virtual lab <i>Vascak Physics Animation</i> sesuai dengan prosedur kerja yang telah disusun untuk memperoleh hasil percobaan. <p>5. Menguji Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengemukakan hasil hipotesis yang telah di dapatkan. ➤ Peserta didik membuat catatan pengamatan pada tabel pengamatan yang telah disediakan pada LKPD, dan peserta didik mengolah/menganalisis data yang telah diperoleh. <p>6. Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik berdiskusi dengan teman satu kelompoknya untuk menyimpulkan hasil percobaan dikaitkan dengan hipotesis dan tujuan kegiatan LKPD. ➤ Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil percobaannya di 	
--	---	--	--

		hadapan teman-teman kelasnya. Kemudian kelompok lain mendengarkan dan memberikan tanggapan atas presentasi tersebut.	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Selanjutnya guru meminta peserta didik untuk membuat simpulan secara keseluruhan mengenai materi yang telah dipelajari. ➤ Guru menutup pembelajaran dan mengingatkan peserta didik agar mengulang pembelajaran di rumah. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ peserta didik membuat kesimpulan mengenai materi pembelajaran yang telah dipelajari. 	5 Menit

H. Penilaian

Kognitif	Instrumen tes yaitu soal
Afektif	5S (senyum, sapa, salam, sopan, santun)
Psikomotor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan dalam melakukan praktikum virtual laboratorium (<i>Vascak Physics Animation</i>). 2. Kemampuan dalam mempresentasi hasil praktikum.

Makassar, 23 Juli 2024

Guru Mata Pelajaran



Adnan Adam, S.Pd., M.Pd
NIP. 197802052002121011

Peneliti



Mardhaatillah Chumaerah
NIM. 105391101420



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 02

Sub Materi : Faktor-faktor Terhadap Hambatan Listrik

Kelas : XII

Semester : I

Kelompok :

Anggota Kelompok : 1. 4.

2. 5.

3. 6.

Tujuan

1. Peserta didik mampu memahami pengertian dari hambatan listrik.
2. Peserta didik mampu mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi besarnya hambatan listrik.
3. Peserta didik mampu memahami hubungan antara jenis bahan kawat, panjang kawat, dan luas penampang kawat sebagai elemen penyusun hambatan listrik.

Alat dan Bahan

1. Hp/laptop
2. Internet
3. *Software Vascak Physics Animation*

Bacalah dengan seksama uraian di bawah ini!

Hambatan listrik adalah suatu komponen yang dapat mengurangi besaran kecepatan dan kuantitas aliran elektron dalam rangkaian listrik. Lalu, apa yang menyebabkan hambatan listrik itu? Apa manfaat hambatan listrik pada kehidupan sehari-hari? Apa saja konduktor yang bisa dijadikan sebagai hambatan dalam muatan listrik?

Setelah kamu membaca uraian ini, buatlah rumusan masalah dan hipotesisnya. Untuk menjawab rasa penasaran kamu, mari kita lakukan praktikum hambatan listrik melalui virtual laboratorium *Vascak Physics Animation*.

Prosedur Kerja

1. Sebelum melakukan praktikum/percobaan peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Setelah alat dan bahan lengkap, peserta didik membuka aplikasi *Vascak Physics Animation* melalui *website* <https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?|=id>, kemudian klik materi “Arus Listrik” dan klik “Hambatan Listrik”.
3. Atur massa jenis logam (ρ sesuai dengan yang tertera pada tabel pengamatan..
4. Atur panjang penghantar logam (L).
5. Atur luas penampang logam (A).
6. Ulangi kegiatan 3 untuk data yang berbeda-beda.
7. Catat hasil pengukuran tersebut ke dalam tabel yang telah disiapkan.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Hambatan Listrik

No	ρ ($\mu\Omega m$)	L (cm)	A (cm^2)	R ($\mu\Omega$)
1	Ag			
2	Cu			
3	Au			
4	Al			
5	Zn			
6	Fe			
7	Sn			
8	Pb			

Evaluasi

Setelah melakukan praktikum, jawablah soal-soal di bawah ini!

1. Pada praktikum yang telah dilakukan, deskripsikanlah pengertian dari hambatan listrik dengan benar?
2. Tuliskan rumus untuk mencari hambatan listrik!
3. Apa hubungan antara massa jenis kawat, panjang kawat, dan luas penampang terhadap hambatan listrik? Jelaskan secara rinci!
4. Manakah hambatan jenis kawat yang baik digunakan untuk menghantarkan listrik? Jelaskan mengapa demikian!

Kesimpulan



RPP (RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN)

Satuan Pembelajaran	: SMAN 9 MAROS
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XII/I
Materi Pokok	: Rangkaian Arus Searah
Sub Materi	: Hukum Ohm
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan	: ke- 3 (ketiga)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 :** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 :** Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleransi, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI-3 :** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 :** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) berikut keselamatannya dalam kehidupan sehari-hari.	1. Menjelaskan pengertian hukum ohm. 2. Menjelaskan prinsip hukum ohm. 3. Mengaitkan konsep hukum ohm dalam kehidupan sehari-hari
4.1 Melakukan percobaan prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) dengan metode ilmiah berikut presentasi hasil percobaan.	Menyimpulkan dan mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu memahami pengertian hukum ohm.
2. Peserta didik mampu memahami hubungan antara tegangan dan kuat arus listrik pada hukum ohm.

D. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : Model Inkuiri Terbimbing
2. Metode Pembelajaran : Eksperimen, Ceramah, Tanya Jawab, dan Diskusi Kelompok

E. Sumber Belajar

1. Buku Fisika untuk SMA Kelas XII
2. Internet

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media Pembelajaran :

- Laptop
- LCD
- Proyektor
- LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

2. Alat Pembelajaran

Pertemuan	Alat & Bahan
3	Praktikum hukum ohm menggunakan media praktikum virtual <i>Vascak Physics Animation</i> .

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menyapa peserta didik dengan memberikan salam. ➤ Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa ➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik ➤ Guru menyampaikan kompetensi dasar, indikator pencapaian, dan tujuan pembelajaran. ➤ Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang dilakukan hari ini serta memberikan apersepsi dan motivasi. “hai teman-teman. Hari ini kita akan mempelajari tentang hukum ohm. Siapa yang tahu apa itu hukum ohm? Hukum ohm adalah dasar dalam pemahaman tentang aliran listrik. Saat kita menggunakan perangkat listrik seperti televisi, radio dan sebagainya. Bagaimana arus listrik itu mengalir? Mari kita cari tahu bersama”. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ peserta didik menjawab salam guru. ➤ Peserta didik bersama-sama berdoa untuk mengawali pembelajaran. ➤ Mengikuti presensi yang dilakukan oleh guru. ➤ Peserta didik memperhatikan kompetensi dasar, indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai serta menindaklanjuti motivasi guru dengan menyiapkan diri untuk belajar dan bersikap disiplin dalam proses pembelajaran berlangsung. 	15 Menit
Kegiatan Inti	<p>1. Orientasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memperlihatkan video pembelajaran materi hukum ohm. Link untuk mengakses video pembelajarannya: https://youtu.be/xt8Um5Z0oPA?si=Fwgg52eD8a4uV68n 	<p>1. Orientasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik fokus mengamati video pembelajaran yang diberikan oleh guru. ➤ Peserta didik mengamati penjelasan yang di demonstrasikan oleh guru yaitu 	70 Menit

	<p>➤ Guru memberikan apersepsi hukum ohm menggunakan aplikasi virtual lab <i>Vascak Physics Animation</i> sekaligus menjelaskan cara penggunaan virtual lab tersebut.</p> <p>Prosedur penggunaan <i>Vascak Physics Animation</i>, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Buka <i>website</i> HP Anda kemudian <i>searching</i> pada <i>google</i> “<i>Vascak Physics Animation</i>” dan klik “Arus Listrik Semikonduktor”. b. Setelah itu klik materi “Hukum Ohm”. c. Gunakan hambatan $(R) = 100 \Omega$. d. Atur nilai kuat arus pada multimeter menjadi 1A. e. Gunakan beda potensial $(V) = 10,0V$ sebagai nilai beda potensial mula-mula. f. Tarik beda potensial setiap 5V, untuk mendapatkan nilai I. g. Ulangi langkah 4 sesuai dengan banyak data yang tertera pada tabel pengamatan. 	<p>penggunaan <i>Vascak Physics Animation</i>.</p>	
--	---	--	--

	<p>2. Merumuskan Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Berdasarkan apersepsi yang telah di demonstrasikan, guru membimbing peserta didik merumuskan masalah, “bagaimana hubungan antara tegangan (beda potensial) dan arus listrik dalam suatu rangkaian?” <p>3. Mengajukan Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru membimbing peserta didik menyusun hipotesis dari rumusan masalah yang disajikan, sampai diperoleh hipotesis: “<i>semakin besar beda potensial (tegangan) yang diberikan pada suatu penghantar, semakin besar arus listrik yang mengalir melaluinya</i>”. <p>4. Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menginstruksikan peserta didik untuk membuat kelompok dan mengerjakan LKPD 03. ➤ Guru meminta peserta didik melakukan percobaan “hukum ohm” dengan menggunakan virtual lab <i>Vascaak Physics Animation</i> sesuai dengan prosedur kerja yang telah disusun untuk 	<p>2. Merumuskan Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Berdasarkan apersepsi yang telah di demonstrasikan oleh guru, peserta didik merumuskan masalah, “bagaimana hubungan antara tegangan (beda potensial) dan arus listrik dalam suatu rangkaian?” <p>3. Mengajukan Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik menyusun hipotesis dari rumusan masalah yang disajikan, sampai diperoleh hipotesis “<i>semakin besar beda potensial (tegangan) yang diberikan pada suatu penghantar, semakin besar arus listrik yang mengalir melaluinya</i>”. <p>4. Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengikuti instruksi guru untuk membuat kelompok dan mengerjakan LKPD 03. ➤ Peserta didik dengan bimbingan guru melakukan percobaan “hukum ohm” menggunakan virtual lab <i>Vascaak Physics Animation</i> sesuai dengan prosedur kerja yang telah disusun 	
--	--	--	--

	<p>memperoleh hasil percobaan.</p> <p>5. Menguji Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru meminta peserta didik mengemukakan hasil hipotesis yang telah mereka dapatkan. ➤ Guru meminta peserta didik membuat catatan pengamatan pada tabel yang telah disediakan pada LKPD sesuai dengan hasil pengamatan pada saat observasi. <p>6. Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru meminta peserta didik menyimpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan dikaitkan dengan hipotesis dan tujuan kegiatan LKPD. ➤ Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil percobaannya. 	<p>untuk memperoleh hasil percobaan.</p> <p>5. Menguji Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengemukakan hasil hipotesis yang telah di dapatkan. ➤ Peserta didik membuat catatan pengamatan pada tabel pengamatan yang telah disediakan pada LKPD, dan peserta didik mengolah/menganalisis data yang telah diperoleh. <p>6. Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik berdiskusi dengan teman satu kelompoknya untuk menyimpulkan hasil percobaan dikaitkan dengan hipotesis dan tujuan kegiatan LKPD. ➤ Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil percobaannya di hadapan teman-teman kelasnya. Kemudian kelompok lain mendengarkan dan memberikan tanggapan atas presentasi tersebut. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Selanjutnya guru meminta peserta didik untuk membuat simpulan secara keseluruhan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ peserta didik membuat kesimpulan mengenai materi pembelajaran yang telah dipelajari. 	5 Menit

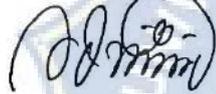
	<p>mengenai materi yang telah dipelajari.</p> <p>➤ Guru menutup pembelajaran dan mengingatkan peserta didik agar mengulang pembelajaran di rumah.</p>		
--	---	--	--

H. Penilaian

Kognitif	Instrumen tes yaitu soal
Afektif	5S (senyum, sapa, salam, sopan, santun)
Psikomotor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan dalam melakukan praktikum virtual laboratorium (<i>Vascaak Physics Animation</i>). 2. Kemampuan dalam mempresentasi hasil praktikum.

Makassar, 26 Juli 2024

Guru Mata Pelajaran



Adnan Adam, S.Pd., M.Pd
NIP. 197802052002121011

Peneliti



Mardhaatillah Chumaerah
NIM. 105391101420



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 03

Sub Materi : Hukum Ohm
Kelas : XII
Semester : I
Kelompok :
Anggota Kelompok : 1. 4.
2. 5.
3. 6.

Tujuan

1. Memformulasikan besaran-besaran listrik pada rangkaian sederhana (kuat arus, tegangan dan hambatan).
2. Menganalisis hubungan antara tegangan dan kuat arus listrik pada hukum ohm.
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya hambatan listrik.
4. Menganalisis rangkaian hambatan listrik seri dan paralel.

Alat dan Bahan

1. Hp/laptop
2. Internet
3. *Software Vascak Physics Animation*
4. Kertas milimeter

Bacalah dengan seksama uraian di bawah ini!

Pada dasarnya, di dalam rangkaian tertutup akan terjadi suatu aliran arus listrik. Di mana arus listrik tersebut mengalir karena adanya perbedaan potensial antara dua titik di sebuah pengantar, misalnya saja pada lampu senter, televisi, radio, dan lainnya. Ketika aliran listrik yang diberikan melampaui batas yang dibutuhkan dari alat tersebut, maka kemungkinan akan membuat alat tersebut justru rusak. Mengapa demikian? Dalam ilmu fisika, aliran listrik itu dapat dijelaskan melalui salah satu teori yang dikenal dengan nama hukum ohm. Apa itu hukum ohm? Apa bunyi hukum ohm? Apa hubungan antara tegangan, hambatan, dan kuat arus listrik pada bunyi hukum ohm?

Setelah kamu membaca uraian ini, buatlah rumusan masalah dan hipotesisnya. Untuk menjawab rasa penasarannya, mari kita lakukan praktikum hukum Ohm melalui virtual laboratorium *Vascak Physics Animation*.

Prosedur Kerja

1. Sebelum melakukan praktikum/percobaan peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Setelah alat dan bahan lengkap, peserta didik membuka aplikasi *Vascak Physics Animation* melalui *website* <https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?|=id>, kemudian klik materi “Arus Listrik” dan klik “Hukum Ohm”.
3. Gunakan hambatan (R) = 100 Ω .
4. Atur nilai kuat arus pada multimeter menjadi 1A.
5. Gunakan beda potensial (V) = 10,0V sebagai nilai beda potensial mula-mula.
6. Tarik beda potensial setiap 5V, untuk mendapatkan nilai I.
7. Ulangi langkah 4 sesuai dengan banyak data yang tertera pada tabel pengamatan.

$$R = 3\Omega \quad I = 1A$$

Tabel 1 Hasil Pengukuran hukum Ohm

No	Beda Potensial (V)	Kuat Arus (I)	$R = \frac{V}{I}$
1	10,0		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Evaluasi

1. Buatlah Grafik hubungan antara tegangan listrik (V) dengan kuat arus listrik (I) dari hasil pengamatan yang telah Anda lakukan menggunakan kertas milimeter!
2. Apabila jumlah tegangan kecil, bagaimana arus listriknya? Jelaskan!
3. Bagaimana besar kuat arus listrik apabila nilai tegangan semakin besar? Jelaskan!
4. Bagaimana hubungan antara tegangan, hambatan, dan kuat arus listrik?
5. Apakah hipotesis yang Anda buat berdasarkan fenomena tersebut terbukti?
6. Sebuah resistor memiliki hambatan sebesar 0,5 kilo Ohm yang dihubungkan dengan sebuah baterai. Ketika arus yang mengalir pada resistor sebesar 5mA. Berapakah besar tegangan dari baterai tersebut?

Kesimpulan



RPP (RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN)

Satuan Pembelajaran	: SMAN 9 MAROS
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XII/I
Materi Pokok	: Rangkaian Arus Searah
Sub Materi	: Rangkaian Listrik
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan	: ke- 4 (Keempat)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 :** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 :** Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleransi, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI-3 :** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 :** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) berikut keselamatannya dalam kehidupan sehari-hari.	1. Menjelaskan pengertian rangkaian listrik. 2. Menganalisis macam-macam rangkaian listrik. 3. Mengaitkan konsep rangkaian dalam kehidupan sehari-hari.
4.1 Melakukan percobaan prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) dengan metode ilmiah berikut presentasi hasil percobaan.	Menyimpulkan dan mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu memahami pengertian rangkaian listrik.
2. Peserta didik mampu merangkai macam-macam rangkaian listrik.

D. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : Model Inkuiri Terbimbing
2. Metode Pembelajaran : Eksperimen, Ceramah, Tanya Jawab, dan Diskusi Kelompok

E. Sumber Belajar

1. Buku Fisika untuk SMA Kelas XII
2. Internet

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media Pembelajaran :

- Laptop
- LCD
- Proyektor
- LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

2. Alat Pembelajaran

Pertemuan	Alat & Bahan
4	Praktikum rangkaian listrik menggunakan media praktikum virtual <i>Vascaak Physics Animation</i> .

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menyapa peserta didik dengan memberikan salam. ➤ Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa ➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik ➤ Guru menyampaikan kompetensi dasar, indikator pencapaian, dan tujuan pembelajaran. ➤ Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang dilakukan hari ini serta memberikan apersepsi dan motivasi. “hai teman-teman! Kita akan mempelajari tentang rangkaian listrik. Ingat, pengetahuan ini akan sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari kita. Dengan memahami rangkaian listrik, kita dapat mengatasi berbagai masalah kelistrikan di rumah kita sendiri. Sebelum kita mulai, mari kita cari tahu dulu apa itu rangkaian listrik? Ada berapa macam rangkaian listrik? Apakah ada perbedaan antara rangkaian listrik seri dan paralel? Mari 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ peserta didik menjawab salam guru. ➤ Peserta didik bersama-sama berdoa untuk mengawali pembelajaran. ➤ Mengikuti presensi yang dilakukan oleh guru. ➤ Peserta didik memperhatikan kompetensi dasar, indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai serta menindaklanjuti motivasi guru dengan menyiapkan diri untuk belajar dan bersikap disiplin dalam proses pembelajaran berlangsung. 	15 Menit

	kita cari tahu lebih lanjutnya”.		
Kegiatan Inti	<p>1. Orientasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memperlihatkan video pembelajaran materi rangkaian listrik. Link untuk mengakses video pembelajarannya: https://youtu.be/0HYjORCpcNw?si=doRxBhOqa8LD2x62 ➤ Guru memberikan apersepsi konsep dasar kuat arus, tegangan, dan hambatan listrik menggunakan aplikasi virtual lab <i>Vascak Physics Animation</i> sekaligus menjelaskan cara penggunaan virtual lab tersebut. Prosedur penggunaan <i>Vascak Physics Animation</i>, yaitu: <ul style="list-style-type: none"> a. Buka <i>website</i> HP Anda kemudian <i>searching</i> pada <i>google</i> “<i>Vascak Physics Animation</i>” dan klik “Arus Listrik Semikonduktor”. b. Setelah itu klik materi “Rangkaian Listrik”. c. Buatlah rangkaian listrik secara seri pada aplikasi virtual laboratorium 	<p>1. Orientasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik fokus mengamati video pembelajaran yang diberikan oleh guru. ➤ Peserta didik mengamati penjelasan yang di demonstrasikan oleh guru yaitu penggunaan <i>Vascak Physics Animation</i>. 	70 Menit

	<p>tersebut, setelah selesai, <i>screenshot</i> sebagai hasil praktikum yang telah dilakukan.</p> <p>d. Kemudian buat rangkaian listrik secara paralel pada aplikasi virtual laboratorium, setelah selesai, <i>screenshot</i> sebagai hasil praktikum yang telah dilakukan.</p> <p>2. Merumuskan Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Berdasarkan apersepsi yang telah di demonstrasikan, guru membimbing peserta didik merumuskan masalah, “apa yang membedakan antara rangkaian listrik seri dan rangkaian listrik paralel? Jelaskan secara rinci!” <p>3. Mengajukan Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru membimbing peserta didik menyusun hipotesis dari rumusan masalah yang disajikan, sampai diperoleh hipotesis: <ul style="list-style-type: none"> a. <i>“ arus yang mengalir pada rangkaian seri memiliki besaran yang sama, jika salah satu beban rangkaian terputus,</i> 	<p>tersebut, setelah selesai, <i>screenshot</i> sebagai hasil praktikum yang telah dilakukan.</p> <p>d. Kemudian buat rangkaian listrik secara paralel pada aplikasi virtual laboratorium, setelah selesai, <i>screenshot</i> sebagai hasil praktikum yang telah dilakukan.</p> <p>2. Merumuskan Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Berdasarkan apersepsi yang telah di demonstrasikan oleh guru, peserta didik merumuskan masalah, “apa yang membedakan antara rangkaian listrik seri dan rangkaian listrik paralel? Jelaskan secara rinci!” <p>3. Mengajukan Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik menyusun hipotesis dari rumusan masalah yang disajikan, sampai diperoleh hipotesis: <ul style="list-style-type: none"> a. <i>“ arus yang mengalir pada rangkaian seri memiliki besaran yang sama, jika salah satu beban</i> 	
--	---	---	--

	<p><i>maka seluruh aliran arus juga terputus”.</i></p> <p>b. <i>“ arus yang mengalir pada rangkaian paralel terbagi di setiap bagian, sehingga jika ada aliran arus yang putus maka aliran yang lainnya akan tetap terhubung”.</i></p> <p>4. Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menginstruksikan peserta didik untuk membuat kelompok dan mengerjakan LKPD 04. ➤ Guru meminta peserta didik melakukan percobaan “Rangkaian Listrik” dengan menggunakan virtual lab <i>Vascak Physics Animation</i> sesuai dengan prosedur kerja yang telah disusun untuk memperoleh hasil percobaan. <p>5. Menguji Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru meminta peserta didik mengemukakan hasil hipotesis yang telah mereka dapatkan. ➤ Guru meminta peserta didik membuat catatan 	<p><i>rangkaian terputus, maka seluruh aliran arus juga terputus”.</i></p> <p>b. <i>“ arus yang mengalir pada rangkaian paralel terbagi di setiap bagian, sehingga jika ada aliran arus yang putus maka aliran yang lainnya akan tetap terhubung”.</i></p> <p>4. Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengikuti instruksi guru untuk membuat kelompok dan mengerjakan LKPD 04. ➤ Peserta didik dengan bimbingan guru melakukan percobaan “Rangkaian Listrik” menggunakan virtual lab <i>Vascak Physics Animation</i> sesuai dengan prosedur kerja yang telah disusun untuk memperoleh hasil percobaan. <p>5. Menguji Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengemukakan hasil hipotesis yang telah di dapatkan. ➤ Peserta didik membuat catatan 	
--	---	--	--

	<p>pengamatan pada tabel yang telah disediakan pada LKPD sesuai dengan hasil pengamatan pada saat observasi.</p> <p>6. Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru meminta peserta didik menyimpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan dikaitkan dengan hipotesis dan tujuan kegiatan LKPD. ➤ Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil percobaannya. 	<p>pengamatan pada tabel pengamatan yang telah disediakan pada LKPD, dan peserta didik mengolah/menganalisis data yang telah diperoleh.</p> <p>6. Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik berdiskusi dengan teman satu kelompoknya untuk menyimpulkan hasil percobaan dikaitkan dengan hipotesis dan tujuan kegiatan LKPD. ➤ Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil percobaannya di hadapan teman-teman kelasnya. Kemudian kelompok lain mendengarkan dan memberikan tanggapan atas presentasi tersebut. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Selanjutnya guru meminta peserta didik untuk membuat simpulan secara keseluruhan mengenai materi yang telah dipelajari. ➤ Guru menutup pembelajaran dan mengingatkan peserta didik agar mengulang pembelajaran di rumah. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ peserta didik membuat kesimpulan mengenai materi pembelajaran yang telah dipelajari. 	5 Menit

H. Penilaian

Kognitif	Instrumen tes yaitu soal
Afektif	5S (senyum, sapa, salam, sopan, santun)
Psikomotor	1. Kemampuan dalam melakukan praktikum virtual laboratorium (<i>Vascak Physics Animation</i>). 2. Kemampuan dalam mempresentasi hasil praktikum.

Makassar, 30 Juli 2024

Guru Mata Pelajaran



Adnan Adam, S.Pd., M.Pd
NIP. 197802052002121011

Peneliti



Mardhaatillah Chumaerah
NIM. 105391101420



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 04

Sub Materi : Rangkaian Listrik
Kelas : XII
Semester : I
Kelompok :
Anggota Kelompok : 1. 4.
2. 5.
3. 6.

Tujuan

1. Memformulasikan besaran-besaran listrik pada rangkaian sederhana (kuat arus, tegangan dan hambatan).
2. Menganalisis hubungan antara tegangan dan kuat arus listrik pada hukum ohm.
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya hambatan listrik.
4. Menganalisis rangkaian hambatan listrik seri dan paralel.

Alat dan Bahan

1. Hp/laptop
2. Internet
3. *Software Vascak Physics Animation*

Bacalah dengan seksama uraian di bawah ini!

Rangkaian listrik adalah sebuah jalur atau rangkaian sehingga elektron dapat mengalir dari sumber voltase atau arus listrik. Elektron dapat mengalir pada material penghantar arus listrik yakni konduktor. Sarnia ingin membuat lampu belajar, sebagai penerang untuk dia belajar. Akan tetapi dia bingung cara merangkainya. Ada berapa tipe rangkaian hambatan listrik? Apa yang membedakan kedua rangkaian tersebut? Yang manakah nyala lampu yang terang digunakan?

Setelah kamu membaca uraian ini, buatlah rumusan masalah dan hipotesisnya. Untuk menjawab rasa penasaran kamu, mari kita lakukan praktikum rangkaian listrik melalui virtual laboratorium *Vascak Physics Animation*.

Prosedur Kerja

1. Sebelum melakukan praktikum/percobaan peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Setelah alat dan bahan lengkap, peserta didik membuka aplikasi *Vascak Physics Animation* melalui *website* <https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?|=id>, kemudian klik materi “Arus Listrik” dan klik “Rangkaian Listrik”.
3. Buatlah rangkaian listrik secara seri pada aplikasi virtual laboratorium tersebut, setelah selesai, *screenshot* sebagai hasil praktikum yang telah dilakukan.
4. Kemudian buat rangkaian listrik secara paralel pada aplikasi virtual laboratorium, setelah selesai, *screenshot* sebagai hasil praktikum yang telah dilakukan.

Evaluasi

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan rangkaian seri?
2. Tuliskan rumus rangkaian seri!
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan rangkaian paralel?
4. Tuliskan rumus rangkaian paralel?
5. Dalam praktikum/percobaan yang telah dilakukan, jelaskan pendapat Anda nyala lampu yang terang. Apakah rangkaian seri atau rangkaian paralel? Jelaskan mengapa demikian?

Kesimpulan

RPP (RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN)

Satuan Pembelajaran	: SMAN 9 MAROS
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XII/I
Materi Pokok	: Rangkaian Arus Searah
Sub Materi	: Hukum Kirchhoff
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan	: ke- 5 (Kelima)

A. Kompetensi Inti

- KI-1 :** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 :** Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleransi, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI-3 :** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 :** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) berikut keselamatannya dalam kehidupan sehari-hari.	<ol style="list-style-type: none">1. Menjelaskan pengertian hukum kirchhoff2. Menjelaskan prinsip kerja hukum kirchhoff.3. Mengaitkan konsep hukum kirchhoff dalam kehidupan sehari-hari
4.1 Melakukan percobaan prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) dengan metode ilmiah berikut presentasi hasil percobaan.	Menyimpulkan dan mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu memahami pengertian hukum kirchhoff.
2. Peserta didik mampu memahami tentang bunyi hukum kirchhoff 1 dan hukum kirchhoff 2..

D. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : Model Inkuiri Terbimbing
3. Metode Pembelajaran : Eksperimen, Ceramah, Tanya Jawab, dan Diskusi Kelompok

E. Sumber Belajar

1. Buku Fisika untuk SMA Kelas XII
2. Internet

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media Pembelajaran :

- Laptop
- LCD
- Proyektor
- LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

2. Alat Pembelajaran

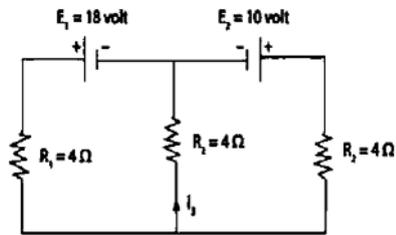
Pertemuan	Alat & Bahan
5	Praktikum hukum Kirchhoff menggunakan media praktikum virtual <i>Vascaak Physics Animation</i> .

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menyapa peserta didik dengan memberikan salam. ➤ Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa ➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik ➤ Guru menyampaikan kompetensi dasar, indikator pencapaian, dan tujuan pembelajaran. ➤ Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang dilakukan hari ini serta memberikan apersepsi dan motivasi. “hari ini kita akan membahas tentang hukum kirchhoff. Apakah kalian pernah bertanya-tanya mengapa lampu-lampu di rumah kita terhubung dengan cara tertentu? Nah jawabannya ada pada hukum kirchhoff. Pahami bahwa pengetahuan tentang hukum kirchhoff akan membantu kita memahami bagaimana aliran arus dan tegangan dalam rangkaian itu bekerja di dalam rumah kita ini karena hukum kirchhoff itu sangat penting 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ peserta didik menjawab salam guru. ➤ Peserta didik bersama-sama berdoa untuk mengawali pembelajaran. ➤ Mengikuti presensi yang dilakukan oleh guru. ➤ Peserta didik memperhatikan kompetensi dasar, indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai serta menindaklanjuti motivasi guru dengan menyiapkan diri untuk belajar dan bersikap disiplin dalam proses pembelajaran berlangsung. 	15 Menit

	dalam kehidupan sehari-hari”.		
Kegiatan Inti	<p>1. Orientasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memperlihatkan video pembelajaran materi hukum kirchhoff. Link untuk mengakses video pembelajarannya: https://youtu.be/dHzJwPaUeJg?si=zb_SyFXSbZa8oVLs ➤ Guru memberikan apersepsi konsep dasar kuat arus, tegangan, dan hambatan listrik menggunakan aplikasi virtual lab <i>Vascak Physics Animation</i> sekaligus menjelaskan cara penggunaan virtual lab tersebut. Prosedur penggunaan <i>Vascak Physics Animation</i>, yaitu: <ul style="list-style-type: none"> a. Buka <i>website</i> HP Anda kemudian <i>searching</i> pada <i>google</i> “<i>Vascak Physics Animation</i>” dan klik “Arus Listrik Semikonduktor”. b. Setelah itu klik materi “Hukum Kirchhoff”. c. Kemudian rangkai seperti gambar di bawah ini pada aplikasi <i>Vascak</i> 	<p>1. Orientasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik fokus mengamati video pembelajaran yang diberikan oleh guru. ➤ Peserta didik mengamati penjelasan yang di demonstrasikan oleh guru yaitu penggunaan <i>Vascak Physics Animation</i>. 	70 Menit

Physics Animation.



d. Catatlah hasil percobaan hukum 1 kirchhoff dan hukum 2 kirchhoff.

2. Merumuskan Masalah

- Berdasarkan aperepsi yang telah di demonstrasikan, guru membimbing peserta didik merumuskan masalah, “apa yang membedakan hukum 1 kirchhoff dan hukum 2 kirchhoff ? Jelaskan secara rinci!”

3. Mengajukan Hipotesis

- Guru membimbing peserta didik menyusun hipotesis dari rumusan masalah yang disajikan, sampai diperoleh hipotesis:
 - a. “jumlah arus listrik yang masuk melalui titik percabangan dalam suatu rangkaian listrik sama dengan jumlah arus yang keluar melalui titik percabangan tersebut”.

2. Rumusan Masalah

- Berdasarkan aperepsi yang telah di demonstrasikan oleh guru, peserta didik merumuskan masalah, “apa yang membedakan hukum kirchhoff 1 dan hukum kirchhoff 2? Jelaskan secara rinci!”

3. Mengajukan Hipotesis

- Peserta didik menyusun hipotesis dari rumusan masalah yang disajikan, sampai diperoleh hipotesis:
 - a. “jumlah arus listrik yang masuk melalui titik percabangan dalam suatu rangkaian listrik sama dengan jumlah arus yang keluar melalui titik percabangan tersebut”.
 - b. Jumlah tegangan pada suatu

	<p>b. Jumlah tegangan pada suatu rangkaian tertutup sama dengan 0”.</p> <p>4. Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menginstruksikan peserta didik untuk membuat kelompok dan mengerjakan LKPD 05. ➤ Guru meminta peserta didik melakukan percobaan “Hukum Kirchhoff” dengan menggunakan virtual lab <i>Vascak Physics Animation</i> sesuai dengan prosedur kerja yang telah disusun untuk memperoleh hasil percobaan. <p>5. Menguji Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru meminta peserta didik mengemukakan hasil hipotesis yang telah mereka dapatkan. ➤ Guru meminta peserta didik membuat catatan pengamatan pada tabel yang telah disediakan pada LKPD sesuai dengan hasil pengamatan pada saat observasi. <p>6. Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru meminta peserta didik menyimpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan 	<p><i>rangkaian tertutup sama dengan 0”.</i></p> <p>4. Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengikuti instruksi guru untuk membuat kelompok dan mengerjakan LKPD 05. ➤ Peserta didik dengan bimbingan guru melakukan percobaan “Hukum Kirchhoff” menggunakan virtual lab <i>Vascak Physics Animation</i> sesuai dengan prosedur kerja yang telah disusun untuk memperoleh hasil percobaan. <p>5. Menguji Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengemukakan hasil hipotesis yang telah di dapatkan. ➤ Peserta didik membuat catatan pengamatan pada tabel pengamatan yang telah disediakan pada LKPD, dan peserta didik mengolah/menganalisis data yang telah diperoleh. <p>6. Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik berdiskusi dengan teman satu kelompoknya untuk 	
--	---	--	--

	<p>dikaitkan dengan hipotesis dan tujuan kegiatan LKPD.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil percobaannya. 	<p>menyimpulkan hasil percobaan dikaitkan dengan hipotesis dan tujuan kegiatan LKPD.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil percobaannya di hadapan teman-teman kelasnya. Kemudian kelompok lain mendengarkan dan memberikan tanggapan atas presentasi tersebut. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Selanjutnya guru meminta peserta didik untuk membuat simpulan secara keseluruhan mengenai materi yang telah dipelajari. ➤ Guru menutup pembelajaran dan mengingatkan peserta didik agar mengulang pembelajaran di rumah. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ peserta didik membuat kesimpulan mengenai materi pembelajaran yang telah dipelajari. 	5 Menit

H. Penilaian

Kognitif	Instrumen tes yaitu soal
Afektif	5S (senyum, sapa, salam, sopan, santun)
Psikomotor	1. Kemampuan dalam melakukan praktikum virtual laboratorium (Vascak Physics Animation). 2. Kemampuan dalam mempresentasi hasil praktikum.

Makassar, 2 Agustus 2024

Guru Mata Pelajaran



Adnan Adam, S.Pd., M.Pd
NIP. 197802052002121011

Peneliti



Murdaatillah Chumaerah
NIM. 105391101420



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 05

Sub Materi : Hukum Kirchhoff

Kelas : XII

Semester : I

Kelompok :

Anggota Kelompok : 1. 4.

2. 5.

3. 6.

Tujuan

1. Peserta didik mampu memahami pengertian hukum kirchhoff.
2. Peserta didik mampu memahami tentang bunyi hukum 1 kirchhoff dan hukum 2 kirchhoff.

Bacalah dengan seksama uraian di bawah ini!

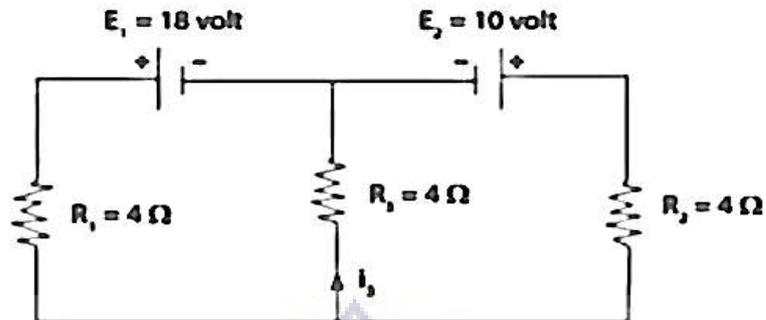
Kalau kamu memperhatikan instalasi listrik di dalam rumahmu, pasti ada banyak kabel-kabel yang saling terangkai satu sama lain yang terlihat rumit. Walaupun rumit, dapat dipastikan rangkaian tersebut memiliki titik percabangan. Mengapa hal demikian bisa terjadi? Kapan hukum kirchhoff digunakan?

Setelah kamu membaca uraian ini, buatlah rumusan masalah dan hipotesisnya. Untuk menjawab rasa penasaran kamu, mari kita lakukan praktikum hukum kirchhoff melalui virtual laboratorium *Vascak Physics Animation*.

Prosedur Kerja

1. Sebelum melakukan praktikum/percobaan peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Setelah alat dan bahan lengkap, peserta didik membuka aplikasi *Vascak Physics Animation* melalui *website* <https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?|=id>, kemudian klik materi “Arus Listrik” dan klik “Hukum Kirchhoff”.

3. Kemudian rangkai seperti gambar di bawah ini pada aplikasi *Vascak Physics Animation*.



4. Catatlah hasil percobaan hukum kirchhoff 1 dan hukum kirchhoff 2.

Evaluasi

Setelah melakukan praktikum, jawablah soal-soal di bawah ini!

1. Pada praktikum yang telah dilakukan, deskripsikanlah pengertian dari hukum kirchhoff?
2. Apa bunyi hukum kirchhof 1 dan hukum kirchhoff 2?
3. Tuliskan rumus hukum kirchhoff 1 dan hukum kirchhoff 2?
4. Apa yang membedakan antara hukum kirchhoff 1 dan hukum kirchhoff 2?
5. Apakah hipotesis yang Anda buat berdasarkan fenomena tersebut terbukti?

Kesimpulan

LAMPIRAN B
INSTRUMEN TES

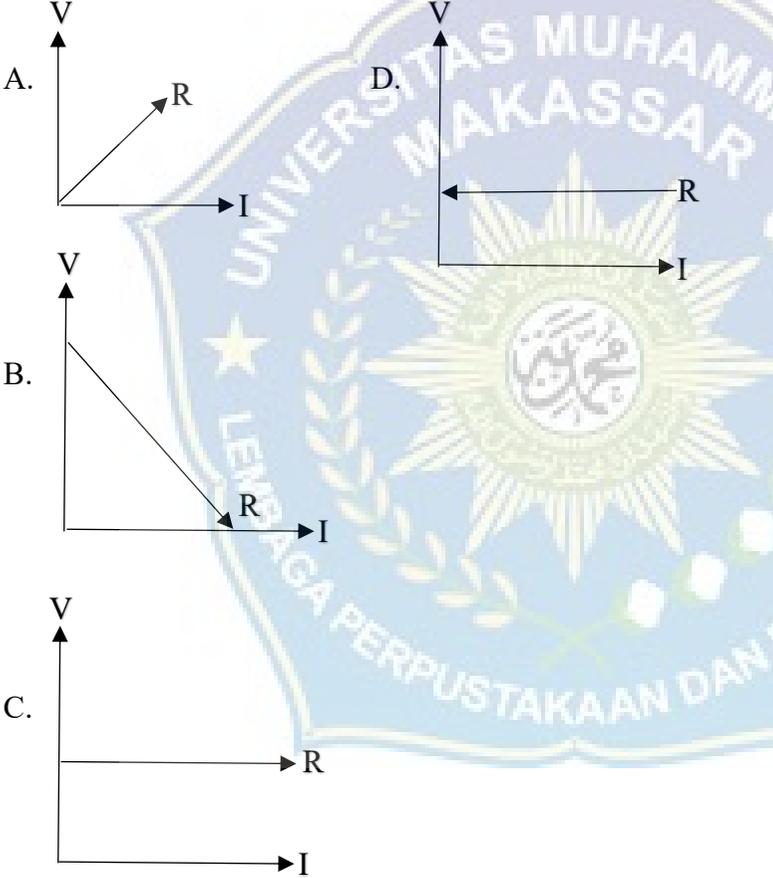
- 2.1. KISI-KISI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES SAINS**
- 2.2. SOAL TES KETERAMPILAN PROSES SAINS (*PRE-TEST*)**
- 2.3. SOAL TES KETERAMPILAN PROSES SAINS (*POST-TEST*)**

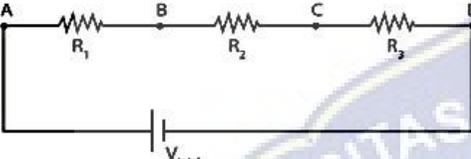
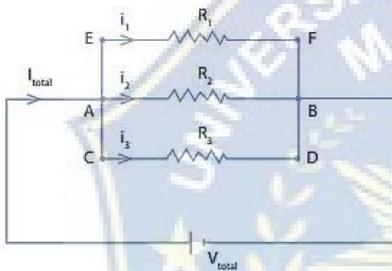
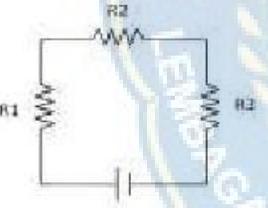


KISI-KISI SOAL INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES SAINS MATERI LISTRIK ARUS SEARAH

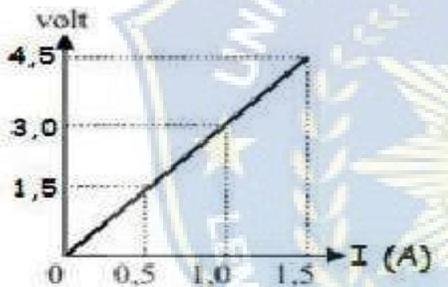
Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Aspek KPS	Nomor Soal
Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati dan menganalisis terkait hubungan tegangan terhadap kuat arus yang benar. 2. Mengamati dan menganalisis untuk menentukan rangkaian yang merupakan rangkaian hambatan seri. 	Mengamati	1 dan 2
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengolah data untuk menentukan besarnya hambatan total pada rangkaian yang disusun paralel. 2. Mengumpulkan data terkait faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan penghantar. 3. Mengolah data untuk menentukan besarnya hambatan listrik berdasarkan grafik hubungan tegangan terhadap kuat arus. 	Mengumpulkan atau Mengolah Data	3, 4, dan 5
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyusun hipotesis tentang hubungan kuat arus dan hambatan yang dirangkai paralel. 	Menyusun Hipotesis	6 dan 7

	2. Menyusun hipotesis untuk menentukan hubungan panjang kawat penghantar dan besarnya hambatan.		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyusun percobaan/eksperimen rangkaian untuk menghasilkan nyala lampu terang. 2. Menyusun percobaan/eksperimen alat ukur, yaitu amperemeter dan voltmeter dengan benar pada percobaan mengukur arus dan tegangan dalam rangkaian listrik. 	Bereksperimen	8 dan 9
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkomunikasikan terkait besarnya hambatan jenis kawat yang baik digunakan pada hambatan listrik. 2. Mengkomunikasikan terkait perhitungan besarnya kuar arus I_1 pada rangkaian listrik sederhana hukum kirchhoff. 3. Mengkomunikasikan terkait perhitungan hambatan total pada suatu rangkaian. 	Berkomunikasi	10, 11, dan 12

No	Indikator KPS	Soal	Jawaban	Pedoman Penskoran
1	Mengamati	<p>Berikut ini grafik hubungan tegangan terhadap kuat arus yang benar adalah...</p>  <p>The image contains four graphs labeled A, B, C, and D, each with a vertical axis labeled 'V' (Voltage) and a horizontal axis labeled 'I' (Current). Graph A: A straight line starting from the origin and extending into the first quadrant with a positive slope. A point on the line is labeled 'R'. Graph B: A straight line starting from the positive V-axis and extending into the fourth quadrant with a negative slope. A point on the line is labeled 'R'. Graph C: A horizontal line starting from the positive V-axis and extending into the first quadrant. A point on the line is labeled 'R'. Graph D: A vertical line starting from the positive V-axis and extending upwards. A point on the line is labeled 'R'.</p>	<p>Jawaban : A Penjelasan : berdasarkan hasil percobaan hukum ohm, maka disimpulkan bahwa hubungan antara kuat arus yang mengalir pada rangkaian dan tegangan adalah berbanding lurus, di mana semakin besar tegangan maka semakin besar arus yang dihasilkan dan kuat arus berbanding terbalik dengan hambatan rangkaian.</p>	<p>Benar = 1 Salah = 0</p>

2	Mengamati	<p>Perhatikan rangkaian berikut ini!</p> <p>1. </p> <p>2. </p> <p>3. </p> <p>Rangkaian di atas yang merupakan rangkaian seri adalah...</p> <p>A. 1 dan 2 B. 1 dan 3 C. 2 dan 3 D. Benar semua</p>	<p>Jawaban : B</p> <p>Penjelasan : nomor 1 dan 3 merupakan rangkaian seri, yang di mana rangkaian elektronik atau rangkaian listrik yang proses penyusunannya dilakukan menggunakan cara berurutan. Komponen di dalam rangkaian tersebut disusun dengan satu jalur</p>	<p>Benar = 1 Salah = 0</p>
---	-----------	---	--	---

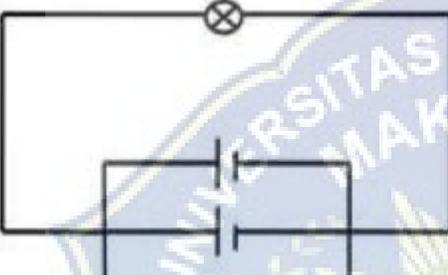
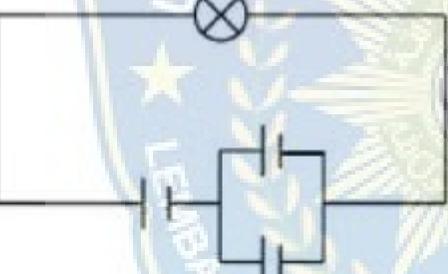
3	Mengumpulkan dan mengolah data	<p>Berikut ini tabel nilai hambatan total pada rangkaian paralel.</p> <table border="1" data-bbox="555 379 1317 608"> <thead> <tr> <th>Nilai hambatan</th> <th>Jumlah hambatan yang disusun paralel</th> <th>Hambatan total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 Ohm</td> <td>2</td> <td>5 Ohm</td> </tr> <tr> <td>10 Ohm</td> <td>4</td> <td>2,5 Ohm</td> </tr> <tr> <td>10 Ohm</td> <td>5</td> <td>2 Ohm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Apabila jumlah hambatan yang disusun paralel ada 6, maka besar hambatan total rangkaian adalah...</p> <p>A. 1,67 Ohm B. 0,167 Ohm C. 0,0167 Ohm D. Tidak ada benar</p>	Nilai hambatan	Jumlah hambatan yang disusun paralel	Hambatan total	10 Ohm	2	5 Ohm	10 Ohm	4	2,5 Ohm	10 Ohm	5	2 Ohm	<p>Jawaban : A Penjelasan : Diketahui : hambatan yang disusun paralel ada 6 Ditanyakan : hambatan total ? Penyelesaian : rumus susunan rangkaian paralel adalah $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$</p> <p>Jumlahkan saja setiap hambatan yang sudah ada, sehingga</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_{p1}} + \frac{1}{R_{p2}}$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{5 \text{ Ohm}} + \frac{1}{2,5 \text{ Ohm}}$ $\frac{1}{R_p} = \frac{12,5 \text{ Ohm}}{12,5 \text{ Ohm} + 5 \text{ Ohm}}$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{7,5 \text{ Ohm}}$ $R_p = \frac{12,5 \text{ Ohm}}{7,5 \text{ Ohm}}$ $R_p = 1,666666 \text{ Ohm}$ <p>bulatkan menjadi 1,67 Ohm</p>	<p>Benar = 1 Salah = 0</p>
Nilai hambatan	Jumlah hambatan yang disusun paralel	Hambatan total														
10 Ohm	2	5 Ohm														
10 Ohm	4	2,5 Ohm														
10 Ohm	5	2 Ohm														
4	Mengumpulkan dan mengolah data	<p>Diantara faktor-faktor berikut ini :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Panjang penghantar 2. Luas penampang 	<p>Jawaban : A Penjelasan : berdasarkan eksperimen yang dilakukan oleh George Simon Ohm,</p>	<p>Benar = 1 Salah = 0</p>												

		<p>3. Hambatan jenis kawat 4. Massa jenis Yang mempengaruhi hambatan penghantar adalah...</p> <p>A. 1, 2, 3 B. 1, 2, 3, 4 C. 1, 3 D. 2, 4</p>	<p>perubahan hambatan kawat (R) suatu penghantar sangat bergantung pada tiga hal yaitu hambatan jenis kawat (ρ), panjang kawat (l), dan luas penampang kawat (A).</p>	
5	Mengumpulkan dan mengolah data	<p>Dari hasil suatu percobaan hukum Ohm, diperoleh grafik hubungan antara kuat arus dengan tegangan sebagai berikut.</p>  <p>Berapakah nilai hambatan yang digunakan pada percobaan tersebut...</p> <p>A. 1,0 Ω B. 2,0 Ω C. 3,0 Ω D. 4,0 Ω E. 4,5 Ω</p>	<p>Jawaban : C Penjelasan : Kita ambil saja salah satu data pada grafik tersebut, misalnya Diketahui : $V_1 = 1,5 \text{ Volt}$ & $I_1 = 0,5 \text{ Ampere}$ Ditanyakan : $R = \dots?$ Penyelesaiannya : Gunakan rumus hukum Ohm yaitu</p> $R = \frac{V}{I}$ <p>Sehingga</p> $R = \frac{V_1}{I_1}$ $R = \frac{1,5 \text{ Volt}}{0,5 \text{ Ampere}}$ $R = 3 \Omega$	<p>Benar = 1 Salah = 0</p>

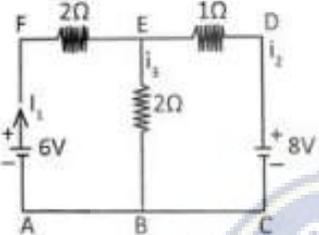
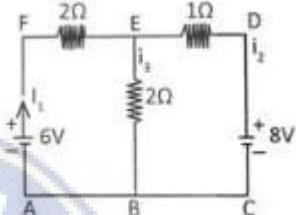
6	Menyusun hipotesis	<p>Perhatikan rangkaian di bawah ini.</p>  <p>Hipotesis yang tepat untuk rangkaian di atas adalah...</p> <p>A. Semakin besar hambatan maka kuat arus semakin besar sehingga $I_1 < I_2 < I_3$</p> <p>B. Hambatan tidak mempengaruhi besarnya kuat arus sehingga $I_1 = I_2 = I_3$</p> <p>C. Semakin besar hambatan maka kuat arus semakin kecil sehingga $I_1 > I_2 > I_3$</p> <p>D. Benar semua</p>	<p>Jawaban : C</p> <p>Penjelasan : pada rangkaian listrik paralel, memiliki besar hambatan yang lebih kecil, alasannya yaitu satu daya dari rangkaian tersebut akan mengalir arus listrik yang berbeda di setiap hambatan yang ada. Semakin tinggi hambatan, maka semakin kecil arus di dalam suatu tegangan V, sehingga arus akan berbanding terbalik dengan hambatan.</p>	<p>Benar = 1 Salah = 0</p>
7	Menyusun Hipotesis	<p>Apabila sebuah kawat penghantar pada rangkaian diperpanjang maka hambatannya akan...</p> <p>A. Diperkecil</p> <p>B. Sama</p> <p>C. Berbanding lurus</p> <p>D. Diperbesar</p>	<p>Jawaban : D</p> <p>Penjelasan : besar hambatan suatu bahan dirumuskan :</p> $R = \frac{\rho L}{A}$ <p>Di mana R = hambatan, ρ = hambatan jenis kawat, L = panjang kawat, dan A = luas penampang kawat. Dari persamaan tersebut maka :</p> <p>Semakin panjang kawat penghantar yang digunakan maka hambatan kawat akan semakin besar. Sebaliknya, semakin</p>	<p>Benar = 1 Salah = 0</p>

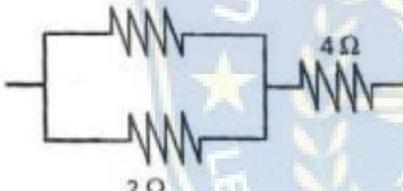
			pendek kawat penghantar yang digunakan maka hambatan kawat hambatan kawat akan semakin kecil.	
--	--	--	---	--



8	Bereksperimen	<p>Terdapat 3 buah baterai dan 1 buah lampu. Agar dalam percobaan dihasilkan nyala lampu paling terang maka penyusunan rangkaian percobaan yang benar adalah...</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. Salah semua</p>	Jawaban : C	Benar = 1 Salah = 0
---	---------------	---	--------------------	--------------------------------------

9	Bereksperimen	<p>Pada percobaan mengukur arus dan tegangan pada rangkaian listrik sederhana, digunakan alat ukur amperemeter dan voltmeter. Penyusunan amperemeter dan voltmeter yang benar adalah...</p> <p>A. Voltmeter dipasang seri dan amperemeter dipasang paralel B. Voltmeter dipasang paralel dan amperemeter dipasang seri C. Voltmeter dan amperemeter dipasang secara seri D. Voltmeter dan amperemeter dipasang secara seri</p>	<p>Jawaban : B Penjelasan : pemasangan amperemeter pada rangkaian harus secara seri sedangkan pemasangan voltmeter harus dipasang paralel. Apabila pemasangannya tertukar maka alat tersebut akan rusak.</p>	<p>Benar = 1 Salah = 0</p>												
10	Berkomunikasi	<p>Perhatikan tabel hambatan jenis penghantar berikut!</p> <table border="1" data-bbox="555 715 1317 951"> <thead> <tr> <th>Bahan</th> <th>Hambat jenis (Ωm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tembaga</td> <td>$1,68 \times 10^{-8}$</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>$2,65 \times 10^{-8}$</td> </tr> <tr> <td>Tungsten</td> <td>$5,60 \times 10^{-8}$</td> </tr> <tr> <td>Besi</td> <td>$9,71 \times 10^{-8}$</td> </tr> <tr> <td>Nikrom</td> <td>100×10^{-8}</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel berikut, bahan yang sesuai untuk membuat kabel penghantar listrik adalah...</p> <p>A. Aluminium B. Tembaga C. Tungsten D. Besi E. Nikrom</p>	Bahan	Hambat jenis (Ωm)	Tembaga	$1,68 \times 10^{-8}$	Aluminium	$2,65 \times 10^{-8}$	Tungsten	$5,60 \times 10^{-8}$	Besi	$9,71 \times 10^{-8}$	Nikrom	100×10^{-8}	<p>Jawaban : B Penjelasan : kabel penghantar listrik sebaiknya memiliki hambatan yang kecil. Hambatan penghantar sebanding dengan hambatan jenis kawat. Oleh karena itu, agar diperoleh hambatan kecil, diperlukan bahan yang memiliki hambatan jenis kecil, yaitu tembaga.</p>	<p>Benar = 1 Salah = 0</p>
Bahan	Hambat jenis (Ωm)															
Tembaga	$1,68 \times 10^{-8}$															
Aluminium	$2,65 \times 10^{-8}$															
Tungsten	$5,60 \times 10^{-8}$															
Besi	$9,71 \times 10^{-8}$															
Nikrom	100×10^{-8}															

11	Berkomunikasi	<p>Pada rangkaian listrik sederhana seperti pada gambar!</p>  <p>Besar kuat arus I_1 adalah...</p> <p>A. 0,30 A B. 0,36 A C. 0,45 A D. 0,25 A</p>	<p>Jawaban : D Penjelasan :</p>  <p>$I_1 + I_2 + I_3$ Loop I $\sum V + \sum IR = 0$ $-6 + 2i_1 + 2i_3 = 0$ $2i_1 + 2i_3 = 6$ $i_1 + i_3 = 3$ (persamaan 1) Loop II $\sum V + \sum IR = 0$ $-8 + i_2 + 2i_3 = 0$ $i_2 + 2i_3 = 8$ $(i_3 - i_1) + 2i_3 = 8$ $-i_1 + 3i_3 = 8$ (persamaan 2) Persamaan 1 dan persamaan 2 besaran i_3 di eliminasi $i_1 + i_3 = 3$ dikalikan 3 menjadi $3i_1 + 3i_3 = 9$</p>	<p>Benar = 1 Salah = 0</p>
----	---------------	--	--	---

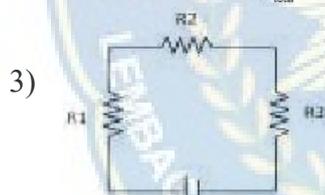
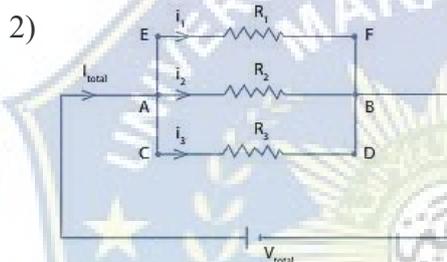
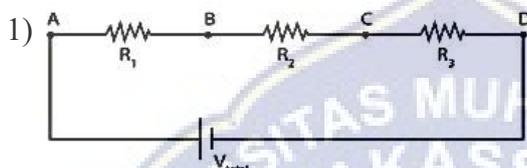
			$-i_1 + 3i_3 = 8$ $= 8 \text{ dikalikan 1 menjadi } -i_1 + 3i_3 = 8$ $= 8$ $3i_1 + 3i_3 = 9$ $-i_1 + 3i_3 = 8$ <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> $4i_1 = 1$ $i_1 = \frac{1}{4}$ <p>Jadi, besar i_1 adalah $\frac{1}{4}$ A atau 0,25 A</p>	
12	Berkomunikasi	<p>Perhatikan rangkaian hambatan pada gambar berikut, jika pada hambatan paralel yang atas 3Ω !</p>  <p>Hambatan total dai ketiga resistor adalah...Ω</p> <p>A. 9,0 B. 7,0 C. 5,2 D. 8,2</p>	<p>Jawaban : C</p> <p>Penjelasan : berdasarkan gambar, hal awal yang dilakukan adalah merangkai hambatan 3Ω dan 2Ω secara paralel.</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{2+3}{6} = \frac{5}{6} \leftrightarrow R_p = \frac{5}{6}\Omega$ $= 1,2\Omega$ <p>Besar hambatan total dapat dihitung dengan merangkai rangkaian R_p dan hambatan 4Ω yang dihasilkan sebagai berikut.</p> $R_{total} = R_p + 4\Omega = 1,2\Omega + 4\Omega = 5,2\Omega$	<p>Benar = 1 Salah = 0</p>

SOAL PRE-TEST INSTRUMEN TES

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 9 Maros
Kelas/Semester : XII MIPA/Ganjil
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Rangkaian Arus Searah
Waktu : 2 x 45 Menit

SOAL PILIHAN GANDA

1. Perhatikan rangkaian berikut ini!



Rangkaian di atas yang merupakan rangkaian seri adalah...

- A. 1) dan 2)
- B. 1) dan 3)
- C. 2) dan 3)
- D. Benar semua

2. Berikut ini tabel nilai hambatan total pada rangkaian paralel.

Nilai hambatan	Jumlah hambatan yang disusun paralel	Hambatan total
10 Ohm	2	5 Ohm
10 Ohm	4	2,5 Ohm
10 Ohm	5	2 Ohm

Apabila jumlah hambatan yang disusun paralel ada 6, maka besar hambatan total rangkaian adalah...

- A. 1,67 Ohm
- B. 0,167 Ohm
- C. 0,0167 Ohm
- D. Tidak ada benar

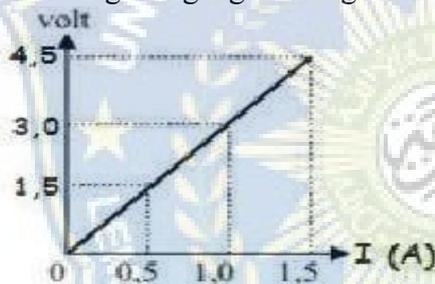
3. Diantara faktor-faktor berikut ini :

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

Yang mempengaruhi hambatan penghantar adalah...

- A. 1), 2), 3)
- B. 1), 2), 3), 4)
- C. 1), 3)
- D. 2), 4)

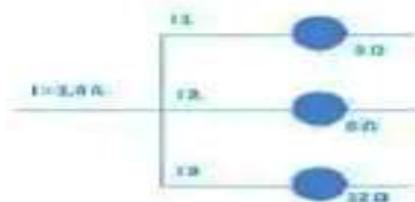
4. Dari hasil suatu percobaan hukum Ohm, diperoleh grafik hubungan antara kuat arus dengan tegangan sebagai berikut.



Berapakah nilai hambatan yang digunakan pada percobaan tersebut...

- A. 1,0 Ω
- B. 2,0 Ω
- C. 3,0 Ω
- D. 4,0 Ω

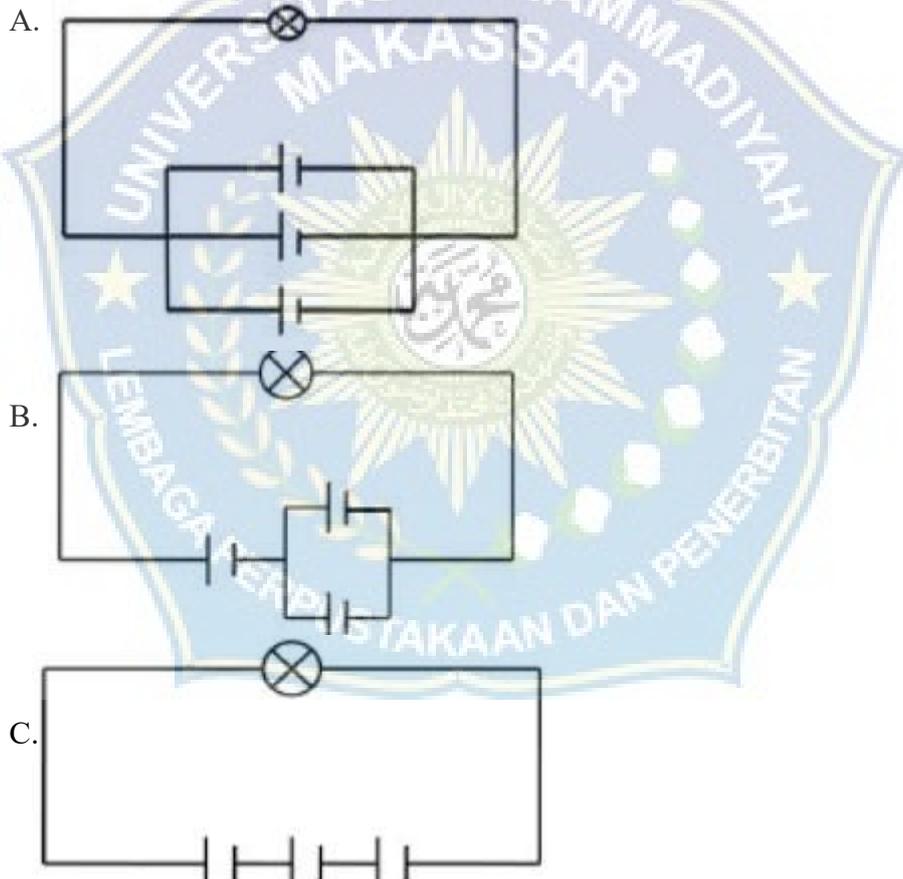
5. Perhatikan rangkaian di bawah ini.



Hipotesis yang tepat untuk rangkaian di atas adalah...

- A. Semakin besar hambatan maka kuat arus semakin besar sehingga $I_1 < I_2 < I_3$
- B. Hambatan tidak mempengaruhi besarnya kuat arus sehingga $I_1 = I_2 = I_3$

- C. Semakin besar hambatan maka kuat arus semakin kecil sehingga $I_1 > I_2 > I_3$
- D. Benar semua
6. Apabila sebuah kawat penghantar pada rangkaian diperpanjang maka hambatannya akan...
- A. Diperkecil
- B. Sama
- C. Berbanding lurus
- D. Diperbesar
7. Terdapat 3 buah baterai dan 1 buah lampu. Agar dalam percobaan dihasilkan nyala lampu paling terang maka penyusunan rangkaian percobaan yang benar adalah...



- D. Salah semua

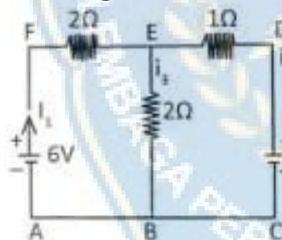
8. Pada percobaan mengukur arus dan tegangan pada rangkaian listrik sederhana, digunakan alat ukur amperemeter dan voltmeter. Penyusunan amperemeter dan voltmeter yang benar adalah...
- Voltmeter dipasang seri dan amperemeter dipasang paralel
 - Voltmeter dipasang paralel dan amperemeter dipasang seri
 - Volmeter dan amperemeter dipasang secara seri
 - Voltmeter dan amperemeter dipasang secara seri

9. Perhatikan tabel hambatan jenis penghantar berikut!

Bahan	Hambat jenis (Ωm)
Tembaga	$1,68 \times 10^{-8}$
Aluminium	$2,65 \times 10^{-8}$
Tungsten	$5,60 \times 10^{-8}$
Besi	$9,71 \times 10^{-8}$
Nikrom	100×10^{-8}

Berdasarkan tabel berikut, bahan yang sesuai untuk membuat kabel penghantar listrik adalah...

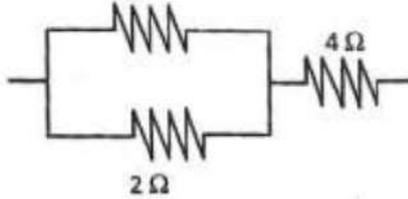
- Aluminium
 - Tembaga
 - Tungsten
 - Besi
10. Pada rangkaian listrik sederhana seperti pada gambar!



Besar kuat arus I_1 adalah...

- 0,30 A
- 0,36 A
- 0,45 A
- 0,25 A

11. Perhatikan rangkaian hambatan pada gambar berikut, jika pada hambatan paralel yang atas 3Ω !



Hambatan total dai ketiga resistor adalah... Ω

- A. 9,0
- B. 7,0
- C. 5,2
- D. 8,2

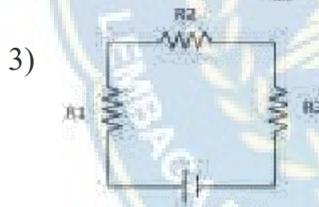
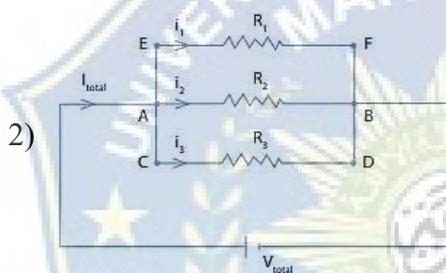
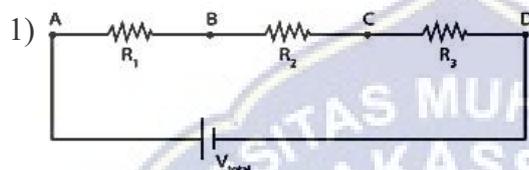


SOAL POST-TEST INSTRUMEN TES

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 9 Maros
Kelas/Semester	: XII MIPA/Ganjil
Mata Pelajaran	: Fisika
Pokok Bahasan	: Rangkaian Arus Searah
Waktu	: 2 x 45 Menit

SOAL PILIHAN GANDA

1. Perhatikan rangkaian berikut ini!



Rangkaian di atas yang merupakan rangkaian seri adalah...

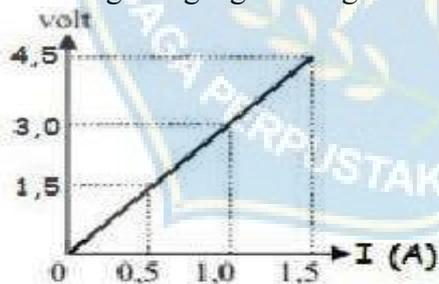
- A. 1) dan 2)
- B. 1) dan 3)
- C. 2) dan 3)
- D. Benar semua

2. Berikut ini tabel nilai hambatan total pada rangkaian paralel.

Nilai hambatan	Jumlah hambatan yang disusun paralel	Hambatan total
10 Ohm	2	5 Ohm
10 Ohm	4	2,5 Ohm
10 Ohm	5	2 Ohm

Apabila jumlah hambatan yang disusun paralel ada 6, maka besar hambatan total rangkaian adalah...

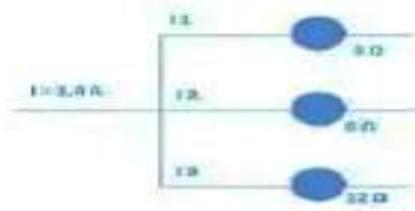
- A. 1,67 Ohm
 B. 0,167 Ohm
 C. 0,0167 Ohm
 D. Tidak ada benar
3. Diantara faktor-faktor berikut ini :
- 1) Panjang penghantar
 - 2) Luas penampang
 - 3) Hambatan jenis kawat
 - 4) Massa jenis
- Yang mempengaruhi hambatan penghantar adalah...
- A. 1), 2), 3)
 B. 1), 2), 3), 4)
 C. 1), 3)
 D. 2), 4)
4. Dari hasil suatu percobaan hukum Ohm, diperoleh grafik hubungan antara kuat arus dengan tegangan sebagai berikut.



Berapakah nilai hambatan yang digunakan pada percobaan tersebut...

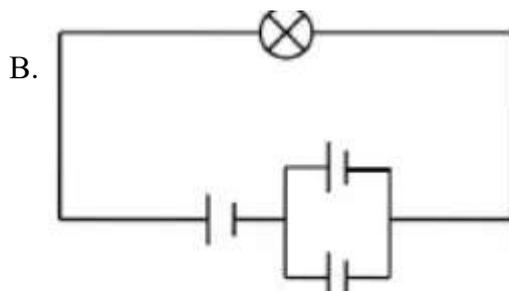
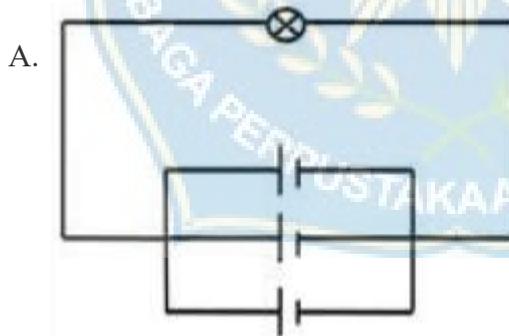
- A. 1,0 Ω
 B. 2,0 Ω
 C. 3,0 Ω
 D. 4,0 Ω

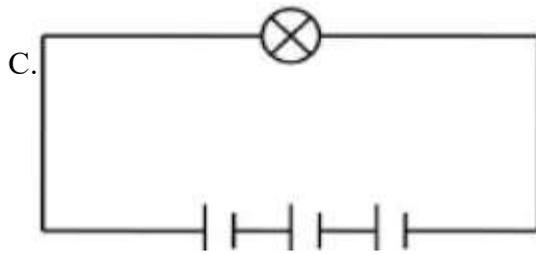
5. Perhatikan rangkaian di bawah ini.



Hipotesis yang tepat untuk rangkaian di atas adalah...

- A. Semakin besar hambatan maka kuat arus semakin besar sehingga $I_1 < I_2 < I_3$
- B. Hambatan tidak mempengaruhi besarnya kuat arus sehingga $I_1 = I_2 = I_3$
- C. Semakin besar hambatan maka kuat arus semakin kecil sehingga $I_1 > I_2 > I_3$
- D. Benar semua
6. Apabila sebuah kawat penghantar pada rangkaian diperpanjang maka hambatannya akan...
- A. Diperkecil
- B. Sama
- C. Berbanding lurus
- D. Diperbesar
7. Terdapat 3 buah baterai dan 1 buah lampu. Agar dalam percobaan dihasilkan nyala lampu paling terang maka penyusunan rangkaian percobaan yang benar adalah...





D. Salah semua

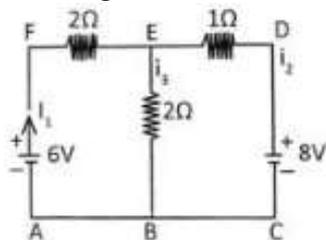
8. Pada percobaan mengukur arus dan tegangan pada rangkaian listrik sederhana, digunakan alat ukur amperemeter dan voltmeter. Penyusunan amperemeter dan voltmeter yang benar adalah...
- Voltmeter dipasang seri dan amperemeter dipasang paralel
 - Voltmeter dipasang paralel dan amperemeter dipasang seri
 - Volmeter dan amperemeter dipasang secara seri
 - Voltmeter dan amperemeter dipasang secara seri

9. Perhatikan tabel hambatan jenis penghantar berikut!

Bahan	Hambat jenis (Ωm)
Tembaga	$1,68 \times 10^{-8}$
Aluminium	$2,65 \times 10^{-8}$
Tungsten	$5,60 \times 10^{-8}$
Besi	$9,71 \times 10^{-8}$
Nikrom	100×10^{-8}

Berdasarkan tabel berikut, bahan yang sesuai untuk membuat kabel penghantar listrik adalah...

- Aluminium
 - Tembaga
 - Tungsten
 - Besi
10. Pada rangkaian listrik sederhana seperti pada gambar!

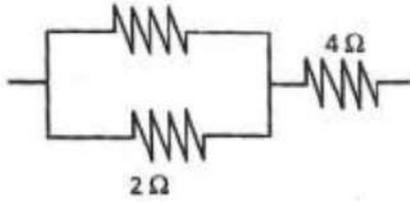


Besar kuat arus I_1 adalah...

- 0,30 A
- 0,36 A
- 0,45 A

D. 0,25 A

11. Perhatikan rangkaian hambatan pada gambar berikut, jika pada hambatan paralel yang atas 3Ω !



Hambatan total dai ketiga resistor adalah... Ω

- A. 9,0
- B. 7,0
- C. 5,2
- D. 8,2



LAMPIRAN C
ANALISIS PERANGKAT DAN INSTRUMEN
TES PENELITIAN

- 3.1. ANALISIS UJI *GREGORY***
- 3.2. ANALISIS UJI VALIDITAS**
- 3.3. ANALISIS UJI RELIABILITAS**
- 3.4. ANALISIS TARAF KESUKARAN**
- 3.5. ANALISIS DAYA PEMBEDA**
- 3.6. HASIL VALIDASI**



3.1. ANALISIS UJI GREGORY

Uji validitas perangkat penelitian dan instrumen tes keterampilan proses sains peserta didik menggunakan uji *gregory* dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$R = \frac{D}{A + B + C + D}$$

Tabel 3.1. Penilaian Uji Gregory

		Validator I	
		Skor (1-2) kurang relevan	Skor (3-4) sangat relevan
Validator II	Skor (1-2) kurang relevan	A	B
	Skor (3-4) sangat relevan	C	D

(Budiastuti & Bandur, 2018)

Keterangan:

R = Validasi Isi

A = Tidak ada persetujuan validator I dan validator II

B = Perbedaan persetujuan validator I dan validator II

C = Perbedaan persetujuan validator I dan validator II

D = Persetujuan validator I dan validator II

Sebuah instrumen layak digunakan jika memenuhi kriteria penilaian uji *Gregory*. Kriteria penilaian instrumen dikatakan layak digunakan dalam sebuah penelitian jika nilai $R \geq 0,75$

3.1.1. Analisis Validasi RPP

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Ket.
		I	II	
1	Format			
	1. Memuat identitas satuan pendidikan (mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu)	3	3	D
	2. Keterkaitan antara KI dan KD serta indikator	3	3	D

	3. Ketepatan penjabaran kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran	3	3	D
2	Isi			
	1. Sistematika penyusunan RPP	3	3	D
	2. Kesesuaian urutan sintaks pembelajaran	3	3	D
	3. Kesesuaian uraian kegiatan peserta didik dan guru untuk setiap tahap pembelajaran	3	3	D
	4. Kejelasan langkah-langkah pembelajaran	3	3	D
3	Bahasa			
	1. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD	4	4	D
	2. Bahasa yang komunikatif	4	4	D
	3. Kesederhanaan struktur kalimat	4	4	D

$$R = \frac{D}{A + B + C + D} = \frac{10}{0 + 0 + 0 + 10} = \frac{10}{10} = 1$$

Karena nilai $R \geq 0,75$ maka penilaian instrumen layak untuk digunakan dalam sebuah penelitian.

3.1.2. Analisis Validasi LKPD

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Ket.
		I	II	
1	Format			
	1. Kejelasan pembagian materi	3	3	D
	2. Mencantumkan tujuan pembelajaran	4	4	D
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai	4	4	D
	4. Penjelasan prosedur kerja sebelum mengerjakan kegiatan di LKPD	3	3	D
2	Isi			
	1. Kesesuaian RPP dan buku ajar	3	3	D
	2. Isi lembar kerja peserta didik mudah dipahami	3	3	D
	3. Terdapat evaluasi pada LKPD untuk memperkuat materi yang telah dipelajari	3	3	D
3	Bahasa			D
	1. Bahasa dan istilah yang digunakan mudah dipahami	4	4	
	2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan acuan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	D

	3. Aturan penulisan sesuai penggunaan Bahasa No. yang baik dan benar	3	3	D
--	--	---	---	---

$$R = \frac{D}{A + B + C + D} = \frac{10}{0 + 0 + 0 + 10} = \frac{10}{10} = 1$$

Karena nilai $R \geq 0,75$ maka penilaian instrumen layak untuk digunakan dalam sebuah penelitian.

3.1.3. Analisis Validasi Bahan Ajar

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria	Validator		Ket.
			I	II	
1	Kualitas Isi	Kesesuaian materi dengan indikator dan tujuan pembelajaran	3	3	D
2	Kebenaran Konsep	Kesesuaian konsep peneliti dengan konsep yang dikembangkan para ahli	3	3	D
3	Kedalaman Konsep	Kedalaman materi sesuai dengan karakteristik peserta didik	4	4	D
4	Kelayakan Bahasa	Menggunakan kalimat sederhana, jelas, dan mudah dipahami	3	3	D
5	Kualitas kelengkapan bahan penunjang	Kegiatan dalam bahan ajar dapat membantu peserta didik dalam memahami materi	3	3	D

$$R = \frac{D}{A + B + C + D} = \frac{5}{0 + 0 + 0 + 5} = \frac{5}{5} = 1$$

Karena nilai $R \geq 0,75$ maka penilaian instrumen layak untuk digunakan dalam sebuah penelitian.

3.1.4. Analisis Validasi Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Ket.
		I	II	
1	Format			
	1. Kejelasan pembagian materi	3	3	D
	2. Sistem penomoran jelas	3	3	D
	3. Jenis dan ukuran sesuai	4	4	D
	4. Penjelasan instruksi sebelum mengerjakan soal	3	3	D
2	Isi			
	1. Isi pernyataan bermakna dan mudah dipahami	3	3	D

	2. Pernyataan yang terbuka dan memiliki lebih dari satu bukti berdasarkan pengalaman	3	3	D
	3. Kesesuaian dengan indikator KPS (Mengamati, Mengumpulkan dan mengolah data, Menyusun hipotesis, Bereksperimen, Mengkomunikasikan)	3	3	D
3	Bahasa			D
	1. Bahasa dan istilah yang digunakan mudah dipahami	3	3	
	2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	3	D
	3. Aturan penulisan sesuai penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	3	3	D

$$R = \frac{D}{A + B + C + D} = \frac{10}{0 + 0 + 0 + 10} = \frac{10}{10} = 1$$

Karena nilai $R \geq 0,75$ maka penilaian instrumen layak untuk digunakan dalam sebuah penelitian.

3.1.5. Rekap Hasil Uji Gregory Instrumen Penelitian

Bahan Ajar		Ket	RPP		Ket	LKPD		Ket	Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains		Ket
Validator			Validator			Validator			Validator		
I	II		I	II		I	II		I	II	
3	3	D	3	3	D	3	3	D	3	3	D
3	3	D	3	3	D	4	4	D	3	3	D
4	4	D	3	3	D	4	4	D	4	4	D
3	3	D	3	3	D	3	3	D	3	3	D
3	3	D	3	3	D	3	3	D	3	3	D
R = 1,00 (Layak)			3	3	D	3	3	D	3	3	D
			3	3	D	3	3	D	3	3	D
			4	4	D	4	4	D	3	3	D
			4	4	D	4	4	D	3	3	D
			4	4	D	3	3	D	3	3	D
					R = 1,00 (Layak)			R = 1,00 (Layak)			R = 1,00 (Layak)

**LEMBAR VALIDASI
BAHAN AJAR**

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Menggunakan Media *Vascak Physics Animation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMA 9 Maros**” penelitian menggunakan perangkat “Bahan Ajar”. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut :

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik Sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek	Kriteria	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1	Kualitas Isi	Kesesuaian materi dengan indikator dan tujuan pembelajaran			✓	
2	Kebenaran Konsep	Kesesuaian konsep peneliti dengan konsep yang dikembangkan para ahli			✓	
3	Kedalaman konsep	Kedalaman materi sesuai dengan karakteristik peserta didik				✓
4	Kelayakan bahasa	Menggunakan kalimat sederhana, jelas dan mudah dipahami.			✓	
5	Kualitas kelengkapan bahan penunjang	Kegiatan dalam bahan ajar dapat membantu siswa dalam memahami materi			✓	

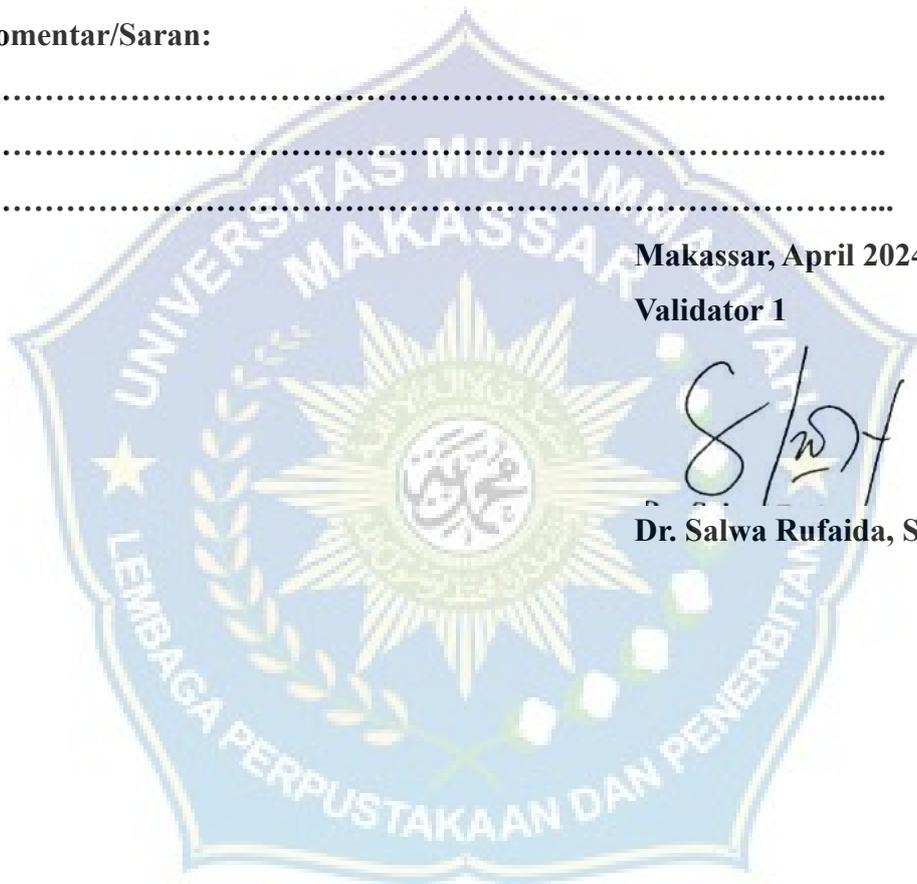
Penilaian Umum

Lembar Kerja Peserta Didik ini :

- 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar/Saran:

.....
.....
.....



Makassar, April 2024

Validator 1

Dr. Salwa Rufaida, S.Pd.,M.Pd

LEMBAR VALIDASI
BAHAN AJAR

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Menggunakan Media *Vascak Physics Animation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMA 9 Maros**” penelitian menggunakan perangkat “Bahan Ajar”. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut :

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik Sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek	Kriteria	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1	Kualitas Isi	Kesesuaian materi dengan indikator dan tujuan pembelajaran			✓	
2	Kebenaran Konsep	Kesesuaian konsep peneliti dengan konsep yang dikembangkan para ahli			✓	
3	Kedalaman konsep	Kedalaman materi sesuai dengan karakteristik peserta didik				✓
4	Kelayakan bahasa	Menggunakan kalimat sederhana, jelas dan mudah dipahami.			✓	
5	Kualitas kelengkapan bahan penunjang	Kegiatan dalam bahan ajar dapat membantu siswa dalam memahami materi			✓	

Penilaian Umum

Lembar Kerja Peserta Didik ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar/Saran:

.....
.....
.....

Makassar, April 2024

Validator 2



Yusri Handayani, S.Pd.,M.Pd



LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Menggunakan *Media Vasca Physics Animation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMA 9 Maros**” penelitian menggunakan perangkat “Rencana Pelaksanaan Pembelajaran”. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut :

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik Sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format 1. Memuat identitas satuan Pendidikan (mapel, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu). 2. Keterkaitan antara KI dan KD serta indikator. 3. Ketepatan penjabaran kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran.			✓ ✓ ✓	

2	Isi 1. Sistematika penyusunan RPP 2. Kesesuaian urutan sintaks pembelajaran 3. Kesesuaian uraian kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran 4. Kejelasan Langkah-langkah pembelajaran.			✓ ✓ ✓ ✓	
3	Bahasa 1. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD 2. Bahasa yang komunikatif 3. Kesederhanaan struktur kalimat				✓ ✓ ✓

Penilaian Umum

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini :

5. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
6. Dapat digunakan dengan banyak revisi
7. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
8. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar/Saran:

.....
.....
.....

Makassar, April 2024

Validator 1



Dr. Salwa Rufaida, S.Pd.,M.Pd



LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Menggunakan *Media Vascaq Physics Animation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMA 9 Maros**” penelitian menggunakan perangkat “Rencana Pelaksanaan Pembelajaran”. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut :

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik Sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format 1. Memuat identitas satuan Pendidikan (mapel, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu). 2. Keterkaitan antara KI dan KD serta indikator. 3. Ketepatan penjabaran kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran.			✓ ✓ ✓	

2	Isi 1. Sistematika penyusunan RPP 2. Kesesuaian urutan sintaks pembelajaran 3. Kesesuaian uraian kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran 4. Kejelasan Langkah-langkah pembelajaran.			✓ ✓ ✓ ✓	
3	Bahasa 1. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD 2. Bahasa yang komunikatif 3. Kesederhanaan struktur kalimat				✓ ✓ ✓

Penilaian Umum

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar/Saran:

.....
.....
.....

Makassar, April 2024

Validator 2



Yusri Handayani, S.Pd.,M.Pd



LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Menggunakan Media *Vascak Physics Animation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMA 9 Maros**” penelitian menggunakan perangkat “Lembar Kerja Peserta Didik”. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut :

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik Sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format 1. Kejelasan pembagian materi 2. Mencantumkan tujuan pembelajaran. 3. Jenis dan ukuran huruf sesuai 4. Penjelasan prosedur kerja sebelum mengerjakan kegiatan di lkpd			✓	✓
				✓	✓

2	<p>Isi</p> <p>5. Kesesuaian dengan RPP dan buku ajar</p> <p>6. Isi Lembar Kerja Peserta Didik mudah dipahami</p> <p>7. Terdapat evaluasi pada lkpd untuk memperkuat materi yang telah dipelajari</p>			✓	
3	<p>Bahasa</p> <p>4. Bahasa dan istilah yang digunakan mudah dipahami</p> <p>5. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda</p> <p>6. Aturan penulisan sesuai penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p>			✓	✓

Penilaian Umum

Lembar Kerja Peserta Didik ini :

- 9. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 10. Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 11. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 12. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar/Saran:

.....
.....
.....

Makassar, April 2024

Validator 1



Dr. Salwa Rufaida, S.Pd.,M.Pd



LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Menggunakan Media *Vascak Physics Animation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMA 9 Maros**” penelitian menggunakan perangkat “Lembar Kerja Peserta Didik”. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut :

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik Sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format 1. Kejelasan pembagian materi 2. Mencantumkan tujuan pembelajaran. 3. Jenis dan ukuran huruf sesuai 4. Penjelasan prosedur kerja sebelum mengerjakan kegiatan di lkpd			✓ ✓	✓ ✓

2	<p>Isi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kesesuaian dengan RPP dan buku ajar 2. Isi Lembar Kerja Peserta Didik mudah dipahami 3. Terdapat evaluasi pada lkpd untuk memperkuat materi yang telah dipelajari 			<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	
3	<p>Bahasa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bahasa dan istilah yang digunakan mudah dipahami 2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda 3. Aturan penulisan sesuai penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar. 			<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	

Penilaian Umum

Lembar Kerja Peserta Didik ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. **Dapat digunakan dengan sedikit revisi**
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar/Saran:

.....
.....
.....

Makassar, April 2024

Validator 2



Yusri Handayani, S.Pd.,M.Pd



LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Menggunakan Media *Vascak Physics Animation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMA 9 Maros**”. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut :

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik Sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format 5. Kejelasan pembagian materi 6. Sistem penomoran jelas 7. Jenis dan ukuran huruf sesuai 8. Penjelasan instruksi sebelum mengerjakan soal			✓ ✓ ✓ ✓	✓

2	<p>Isi</p> <p>8. Isi pernyataan bermakna dan mudah dipahami</p> <p>9. Pernyataan yang terbuka dan memiliki lebih dari satu bukti berdasarkan pengalaman.</p> <p>10. Kesesuaian dengan indikator KPS (Mengamati, Mengumpulkan dan Mengolah data, Menyusun hipotesis, Bereksperimen, Mengkomunikasikan).</p>			✓	
3	<p>Bahasa</p> <p>7. Bahasa dan istilah yang digunakan mudah dipahami</p> <p>8. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda</p> <p>9. Aturan penulisan sesuai penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p>			✓ ✓ ✓	

Penilaian Umum

Instrumen ini :

- 13. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 14. Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 15. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 16. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar/Saran:

.....
.....
.....

Makassar, April 2024

Validator 1



Dr. Salwa Rufaida, S.Pd.,M.Pd



LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Menggunakan Media *Vascak Physics Animation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMA 9 Maros**”. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut :

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik Sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format 1. Kejelasan pembagian materi 2. Sistem penomoran jelas 3. Jenis dan ukuran huruf sesuai 4. Penjelasan instruksi sebelum mengerjakan soal			✓ ✓ ✓	✓

2	<p>Isi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Isi pernyataan bermakna dan mudah dipahami 2. Pernyataan yang terbuka dan memiliki lebih dari satu bukti berdasarkan pengalaman. 3. Kesesuaian dengan indikator KPS (Mengamati, Mengumpulkan dan Mengolah data, Menyusun hipotesis, Bereksperimen, Mengkomunikasikan). 			✓	
3	<p>Bahasa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bahasa dan istilah yang digunakan mudah dipahami 2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda 3. Aturan penulisan sesuai penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar. 			✓	

Penilaian Umum

Instrumen ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. **Dapat digunakan dengan sedikit revisi**
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar/Saran:

.....
.....
.....

Makassar, April 2024

Validator 2



Yusri Handayani, S.Pd.,M.Pd



3.2. Analisis Uji Validitas

3.2.1. Analisis Uji Validitas Instrumen Soal Keterampilan Proses Sains Menggunakan SPSS 21

		Correlations												
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	TOTAL
S1	Pearson Correlation	1	,371*	-,162	,244	-,093	,308	,371*	,284	,557**	-,093	-,131	-,122	,316
	Sig. (2-tailed)		,043	,391	,194	,626	,098	,043	,129	,001	,626	,489	,522	,089
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
S2	Pearson Correlation	,371*	1	-,269	,138	,167	,452*	-,042	,218	,667**	-,250	,177	,036	,397*
	Sig. (2-tailed)	,043		,150	,466	,379	,012	,827	,247	<,001	,183	,350	,849	,030
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
S3	Pearson Correlation	-,162	-,269	1	,033	,235	,081	,235	,015	-,291	,404*	,238	,455*	,418*
	Sig. (2-tailed)	,391	,150		,864	,210	,670	,210	,939	,118	,027	,206	,012	,022
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
S4	Pearson Correlation	,244	,138	,033	1	-,035	-,146	,484**	,106	,208	,138	,049	,558**	,484**
	Sig. (2-tailed)	,194	,466	,864		,856	,441	,007	,578	,271	,466	,797	,001	,007
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
S5	Pearson Correlation	-,093	,167	,235	-,035	1	,264	-,042	,218	,111	,375*	,177	,400*	,501**
	Sig. (2-tailed)	,626	,379	,210	,856		,159	,827	,247	,559	,041	,350	,028	,005
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
S6	Pearson Correlation	,308	,452*	,081	-,146	,264	1	,075	,263	,302	,075	,213	,099	,489**
	Sig. (2-tailed)	,098	,012	,670	,441	,159		,692	,160	,105	,692	,258	,604	,006
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
S7	Pearson Correlation	,371*	-,042	,235	,484**	-,042	,075	1	,218	,111	,167	,000	,218	,467**
	Sig. (2-tailed)	,043	,827	,210	,007	,827	,692		,247	,559	,379	1,000	,247	,009
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
S8	Pearson Correlation	,284	,218	,015	,106	,218	,263	,218	1	,267	,036	,463**	,206	,565**
	Sig. (2-tailed)	,129	,247	,939	,578	,247	,160	,247		,154	,849	,010	,274	,001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
S9	Pearson Correlation	,557**	,667**	-,291	,208	,111	,302	,111	,267	1	-,167	,236	,024	,427*
	Sig. (2-tailed)	,001	<,001	,118	,271	,559	,105	,559	,154		,379	,210	,899	,019
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
S10	Pearson Correlation	-,093	-,250	,404*	,138	,375*	,075	,167	,036	-,167	1	,000	,400*	,397*
	Sig. (2-tailed)	,626	,183	,027	,466	,041	,692	,379	,849	,379		1,000	,028	,030
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
S11	Pearson Correlation	-,131	,177	,238	,049	,177	,213	,000	,463**	,236	,000	1	,463**	,551**
	Sig. (2-tailed)	,489	,350	,206	,797	,350	,258	1,000	,010	,210	1,000		,010	,002
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
S12	Pearson Correlation	-,122	,036	,455*	,558**	,400*	,099	,218	,206	,024	,400*	,463**	1	,717**
	Sig. (2-tailed)	,522	,849	,012	,001	,028	,604	,247	,274	,899	,028	,010		<,001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
TOTAL	Pearson Correlation	,316	,397*	,418*	,484**	,501**	,489**	,467**	,565**	,427*	,397*	,551**	,717**	1
	Sig. (2-tailed)	,089	,030	,022	,007	,005	,006	,009	,001	,019	,030	,002	<,001	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

3.2.2. Analisis Uji Validitas Menggunakan Excel

Responden	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	Total Skor
R1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
R2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10
R3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	5
R4	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	8
R5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	11
R7	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
R8	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	5
R9	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7
R10	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	8
R11	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	6
R12	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	6
R13	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	6
R14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11
R15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10
R16	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	6
R17	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11
R18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11
R19	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	8
R20	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
R21	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	10
R22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	11

R23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R24	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
R25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R26	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	8
R27	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
R28	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	10
R29	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
R30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
r hitung =	0,316	0,397	0,418	0,484	0,501	0,489	0,467	0,565	0,427	0,397	0,551	0,717	
r tabel =	0,361	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	
Simpulan =	Tidak Valid												

3.3. Analisis Uji Reliabilitas

3.3.1. Analisis Uji Reliabilitas Menggunakan SPSS 21

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,695	12

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
S1	8,1000	5,679	,246	,690
S2	8,2667	5,306	,243	,689
S3	8,5000	5,155	,226	,696
S4	8,4333	5,013	,307	,681
S5	8,2667	5,099	,360	,672
S6	8,3333	5,057	,330	,677
S7	8,2667	5,168	,321	,678
S8	8,3667	4,861	,413	,663
S9	8,1667	5,385	,317	,680
S10	8,2667	5,306	,243	,689
S11	8,4000	4,869	,391	,666
S12	8,3667	4,516	,602	,629

3.3.2. Analisis Uji Reliabilitas Menggunakan Excel

Responden	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	Total Skor
R1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
R2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10
R3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	5
R4	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	8
R5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	11
R7	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
R8	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	5
R9	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7
R10	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	8
R11	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	6
R12	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	6
R13	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	6
R14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11
R15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10
R16	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	6
R17	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11
R18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11
R19	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	8
R20	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
R21	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	10

R22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	11
R23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R24	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
R25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R26	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	8
R27	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
R28	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	10
R29	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
R30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Varian Item =	0,033	0,166	0,254	0,240	0,166	0,202	0,166	0,217	0,093	0,166	0,230	0,217	
Jumlah Varian Item =	2,149												
Varian Total =	5,9264												
r11 =	0,695												
Reliabilitas =	Tinggi												

3.4. Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Responden	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	Total Skor
R1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
R2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10
R3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	5
R4	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	8
R5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	11
R7	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
R8	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	5
R9	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7
R10	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	8
R11	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	6
R12	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	6
R13	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	6
R14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11
R15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10
R16	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	6
R17	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11
R18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11
R19	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	8
R20	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
R21	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	10
R22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	11

R23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R24	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
R25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R26	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	8
R27	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
R28	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	10
R29	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
R30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Jumlah Benar =	29	24	17	19	24	22	24	21	27	24	20	21	
Jumlah Siswa =	30												
TK =	0,967	0,800	0,567	0,633	0,800	0,733	0,800	0,700	0,900	0,800	0,667	0,700	
Kriteria =	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	

3.5. Analisis Daya Pembeda

Responden	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	Total Skor
R5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
R6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	11
R14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11
R17	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11
R18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11

Jumlah Item =	8	8	8	7	7	7	8	7	8	8	8	8	
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Responden	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	Total Skor
R9	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7
R11	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	6
R12	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	6
R13	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	6
R16	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	6
R3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	5
R8	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	5
R7	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
Jumlah Item =	7	4	3	3	3	3	5	3	5	4	3	2	
DP =	0,125	0,5	0,625	0,5	0,5	0,5	0,375	0,5	0,375	0,5	0,625	0,75	
Kriteria =	Tidak Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup Baik	Baik	Cukup Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	

LAMPIRAN D
ANALISIS DATA

- 4.1. ANALISIS DESKRIPTIF (*PRE-TEST*)**
- 4.2. ANALISIS DESKRIPTIF (*POST-TEST*)**
- 4.3. ANALISIS INFERENSIAL (*PRE-TEST*
DAN POST-TEST)**



4.1 Analisis Deskriptif *Pre-Test* pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Pre-Test Eksperimen	31	37	9	46	24,13	9,193	84,516
Pre-Test Kontrol	33	55	27	82	59,30	11,452	131,155
Valid N (listwise)	31						

4.1.1. Aspek Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen Pada Data *Pre-Test*

No.	Responden	Mengamati	Mengumpulkan dan Mengolah Data				Menyusun Hipotesis		Bereksperimen		Mengkomunikasikan			Jumlah	Nilai
		Soal 1	soal 2	soal 3	soal 4	soal 5	soal 6	soal 7	soal 8	soal 9	soal 10	soal 11			
1	R1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3	27	
2	R2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	18	
3	R3	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4	36	
4	R4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	18	
5	R5	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	18	
6	R6	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	27	
7	R7	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4	36	
8	R8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9	
9	R9	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	4	36	
10	R10	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	18	
11	R11	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	27	
12	R12	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	18	
13	R13	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	18	

14	R14	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	27
15	R15	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	18
16	R16	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	3	27
17	R17	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	18
18	R18	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	18
19	R19	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	18
20	R20	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	18
21	R21	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	18
22	R22	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4	36
23	R23	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	18
24	R24	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	4	36
25	R25	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	3	27
26	R26	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	5	46
27	R27	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	18
28	R28	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9
29	R29	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	18
30	R30	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	4	36
31	R31	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4	36
Rata-rata =		0,26	0	0,19	0,52	0,19	0,23	0,23	0,19	0,81	0,06	0	2,677	24,36
Skor per item =		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Aspek KPS (%) =		25,81	0	19,35	51,61	19,35	22,58	22,58	19,35	80,65	6,45	0		

4.1.2. Aspek Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol Pada Data *Pre-Test*

No.	Responden	Mengamati	Mengumpulkan dan Mengolah Data				Menyusun Hipotesis		Bereksperimen		Mengkomunikasikan			Jumlah	Nilai
		Soal 1	soal 2	soal 3	soal 4	soal 5	soal 6	soal 7	soal 8	soal 9	soal 10	soal 11			
1	R1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	8	73	
2	R2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	27	
3	R3	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64	
4	R4	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	7	64	
5	R5	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64	
6	R6	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	5	46	
7	R7	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64	
8	R8	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	5	46	
9	R9	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	7	64	
10	R10	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64	
11	R11	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64	
12	R12	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64	
13	R13	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64	
14	R14	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64	
15	R15	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	5	46	
16	R16	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7	64	
17	R17	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64	
18	R18	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	73	
19	R19	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64	
20	R20	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	5	46	
21	R21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9	82	

22	R22	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	6	55
23	R23	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	3	27
24	R24	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64
25	R25	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	6	55
26	R26	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64
27	R27	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64
28	R28	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64
29	R29	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	6	55
30	R30	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6	55
31	R31	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64
32	R32	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	64
33	R33	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	6	55
Rata-rata =		0,27	0,73	0,79	0,74	0,85	1	0,30	0,82	0,88	0,03	0,06	6,485	59,01
Skor per item =		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Aspek KPS (%) =		27,27	72,73	78,79	75,76	90,32	100,00	30,30	81,82	87,88	3,03	6,06		

4.2. Analisis Deskriptif *Post-Test* pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Post-Test Eksperimen	31	36	64	100	85,19	8,863	78,561
Post-Test Kontrol	33	82	0	82	52,55	24,812	615,631
Valid N (listwise)	31						

4.2.1. Aspek Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen Pada Data *Post-Test*

No.	Responden	Mengamati	Mengumpulkan dan Mengolah Data				Menyusun Hipotesis		Bereksperimen		Mengkomunikasikan			Jumlah	Nilai
		Soal 1	soal 2	soal 3	soal 4	soal 5	soal 6	soal 7	soal 8	soal 9	soal 10	soal 11			
1	R1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91	
2	R2	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8	73	
3	R3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91	
4	R4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91	
5	R5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91	
6	R6	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7	64	
7	R7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91	
8	R8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91	
9	R9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91	
10	R10	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	9	82	
11	R11	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91	
12	R12	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	9	82	

13	R13	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	9	82
14	R14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	9	82
15	R15	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	9	82
16	R16	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	9	82
17	R17	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91
18	R18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91
19	R19	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91
20	R20	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	7	64
21	R21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91
22	R22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91
23	R23	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91
24	R24	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	9	82
25	R25	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	7	64
26	R26	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	82
27	R27	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91
28	R28	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	82
29	R29	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	9	82
30	R30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
31	R31	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	91
Rata-rata =		0,97	1	1,00	1,00	0,94	1,00	0,03	0,87	0,94	0,81	0,90	9,355	85,13
Skor per item =		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Aspek KPS (%) =		96,77	90,32	100,00	100,00	93,55	100,00	3,23	87,10	93,55	80,65	90,32		

4.2.2. Aspek Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol Pada Data *Post-Test*

No.	Responden	Mengamati	Mengumpulkan dan Mengolah Data				Menyusun Hipotesis		Bereksperimen		Mengkomunikasikan			Jumlah	Nilai
		Soal 1	soal 2	soal 3	soal 4	soal 5	soal 6	soal 7	soal 8	soal 9	soal 10	soal 11			
1	R1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4	36	
2	R2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	18	
3	R3	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	6	55	
4	R4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	82	
5	R5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	82	
6	R6	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4	36	
7	R7	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	5	46	
8	R8	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	7	64	
9	R9	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	7	64	
10	R10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	R11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	82	
12	R12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	R13	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	27	
14	R14	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	7	64	
15	R15	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	82	
16	R16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	
17	R17	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3	27	
18	R18	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	6	55	
19	R19	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	5	46	
20	R20	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	5	46	
21	R21	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	6	55	

22	R22	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	82
23	R23	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	82
24	R24	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	8	73
25	R25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	82
26	R26	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	5	46
27	R27	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	8	73
28	R28	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	7	64
29	R29	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3	27
30	R30	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	6	55
31	R31	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	5	46
32	R32	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	5	46
33	R33	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	82
Rata-rata =		0,64	0,67	0,55	0,03	0,45	0,70	0,45	0,64	0,76	0,09	0,79	5,758	52,39
Skor per item =		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Aspek KPS (%) =		63,64	66,67	54,55	3,03	45,45	69,70	45,45	63,64	75,76	9,09	78,79		

4.3. Analisis Inferensial (*Pre-Test* dan *Post-Test*)

4.3.1. Uji Normalitas Data Menggunakan Aplikasi SPSS

		Descriptives					
	Kelas		Statistic	Std. Error			
Hasil Keterampilan Proses Sains	Pre-Test Eksperimen (Vascak)	Mean	24,13	1,703			
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	20,65			
			Upper Bound	27,61			
		5% Trimmed Mean	23,95				
		Median	18,00				
		Variance	89,916				
		Std. Deviation	9,482				
		Minimum	9				
		Maximum	46				
		Range	37				
		Interquartile Range	18				
		Skewness	,374	,421			
		Kurtosis	-,586	,821			
		Post-Test Eksperimen (Vascak)	Post-Test Eksperimen (Vascak)	Mean	85,19	1,592	
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	81,94	
					Upper Bound	88,44	
				5% Trimmed Mean	85,73		
Median	91,00						
Variance	78,561						
Std. Deviation	8,863						
Minimum	64						
Maximum	100						
Range	36						
Interquartile Range	9						
Skewness	-1,244			,421			
Kurtosis	1,258			,821			
Pre-Test Kontrol (Konvensional)	Pre-Test Kontrol (Konvensional)			Mean	58,21	2,057	
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	54,02	
					Upper Bound	62,40	
				5% Trimmed Mean	58,82		
		Median	64,00				
		Variance	139,610				
		Std. Deviation	11,816				
		Minimum	27				
		Maximum	82				
		Range	55				
		Interquartile Range	14				
		Skewness	-,982	,409			
		Kurtosis	1,469	,798			
		Post-Test Kontrol (Konvensional)	Post-Test Kontrol (Konvensional)	Mean	52,55	4,319	
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	43,75	
					Upper Bound	61,34	
				5% Trimmed Mean	53,83		
Median	55,00						
Variance	615,631						
Std. Deviation	24,812						
Minimum	0						
Maximum	82						
Range	82						
Interquartile Range	42						
Skewness	-,538			,409			
Kurtosis	-,503			,798			

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Keterampilan Proses Sains						
Pre-Test Eksperimen (Vascak)	,257	31	<,001	,889	31	,004
Post-Test Eksperimen (Vascak)	,292	31	<,001	,778	31	<,001
Pre-Test Kontrol (Konvensional)	,294	33	<,001	,847	33	<,001
Post-Test Kontrol (Konvensional)	,125	33	,200 [*]	,917	33	,015

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

4.3.2. Uji Mann Whirney U

4.3.2.1. Uji Mann Whitney U Data Pre-Test Menggunakan Aplikasi SPSS

Test Statistics^a

Hasil Keterampilan Proses Sains	
Mann-Whitney U	26,000
Wilcoxon W	522,000
Z	-6,632
Asymp. Sig. (2-tailed)	<,001

a. Grouping Variable: Kelas

4.3.2.2. Uji Mann Whitney U Data Post-Test Menggunakan Aplikasi SPSS

Test Statistics^a

Hasil Keterampilan Proses Sains	
Mann-Whitney U	85,000
Wilcoxon W	646,000
Z	-5,849
Asymp. Sig. (2-tailed)	<,001

a. Grouping Variable: Kelas

4.3.3. Uji Hipotesis

4.3.3.1. Uji Hipotesis Pada Data *Pre-Test*

		Independent Samples Test				Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Significance		Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						One-Sided p	Two-Sided p			Lower	Upper
Hasil Keterampilan Proses Sains	Equal variances assumed	,536	,467	-12,676	62	<,001	<,001	-34,083	2,689	-39,458	-28,708
	Equal variances not assumed			-12,763	60,557	<,001	<,001	-34,083	2,670	-39,424	-28,742

4.3.3.2. Uji Hipotesis Pada Data *Post-Test*

		Independent Samples Test				Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Significance		Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						One-Sided p	Two-Sided p			Lower	Upper
Hasil Keterampilan Proses Sains	Equal variances assumed	23,972	<,001	6,920	62	<,001	<,001	32,648	4,718	23,218	42,079
	Equal variances not assumed			7,092	40,488	<,001	<,001	32,648	4,603	23,348	41,948

LAMPIRAN E

DAFTAR HADIR DAN NILAI

5.1. DAFTAR HADIR NILAI PESERTA DIDIK

5.2. DOKUMENTASI

5.3. PERSURATAN

5.4. HASIL TURNITIN



5.1. DAFTAR HADIR DAN NILAI PESERTA DIDIK

5.1.1. Daftar Hadir dan Nilai pada Kelas Esperimen (XII MIPA 3)

NO	NAMA SISWA	DAFTAR HADIR & NILAI						
		1	2	3	4	5	PRE-TEST	POST-TEST
1	AHMAD	✓	✓	✓	✓	✓	27	91
2	AMALIA RAMADHANI	✓	✓	✓	i	✓	18	73
3	AMALYAH ANGGREANI FEBRIANTI	✓	✓	✓	✓	✓	36	91
4	ANDI MUTIARA ANANDA PRATIWI PUTRI	✓	✓	✓	✓	✓	18	91
5	ANGGA	✓	✓	✓	✓	✓	18	91
6	ARYA PRATAMA NUGRAHA	✓	✓	✓	✓	✓	27	64
7	AULIA SAFINA	✓	✓	✓	✓	✓	36	91
8	HERLINA	✓	✓	✓	✓	✓	9	91
9	IRWANSYAH	✓	✓	✓	✓	✓	36	91
10	JABAL NUR	✓	✓	✓	✓	✓	18	82
11	MIRNAWATI	✓	✓	✓	✓	✓	27	91
12	MUH. BASRI	✓	✓	✓	✓	✓	18	82
13	MUH. FAIZ ZAINAL	✓	✓	✓	✓	✓	18	82
14	MUHAMMAD ILHAM	✓	✓	✓	✓	✓	27	82
15	MUHAMMAD RAFI AMRI	✓	✓	✓	✓	✓	18	82
16	MUHAMMAD ROHID	✓	✓	✓	✓	✓	27	82
17	MULYA QUR'ANI A.	✓	s	s	✓	s	18	91
18	MUSDALIFA	✓	✓	✓	✓	✓	18	91
19	NADIA SALSABILA	✓	✓	✓	✓	i	18	91
20	NASRUL	✓	✓	✓	✓	✓	18	64
21	NUR WIDIYA	✓	✓	✓	✓	✓	18	91
22	NURUL APRILIA	✓	✓	i	✓	✓	36	91
23	NURUL AULIANA	i	✓	✓	✓	i	18	91
24	RAFIQ AHMAD RAMADHAN	✓	✓	✓	✓	✓	36	82
25	RAHSIYA	✓	✓	✓	✓	✓	27	64
26	SALWA	✓	✓	✓	✓	✓	46	82
27	SARFINA	✓	✓	✓	✓	✓	18	91
28	SARTIKA DEWI	✓	✓	✓	s	✓	9	82
29	SASKYA AMELIA	✓	✓	✓	✓	✓	18	82
30	SYAHRUL ARDIANSYAH	✓	✓	✓	✓	✓	36	100
31	WAHYULI	✓	✓	✓	✓	✓	36	91

5.1.2. Daftar Hadir dan Nilai pada Kelas Kontrol (XII MIPA 2)

NO	NAMA SISWA	DAFTAR HADIR & NILAI						
		1	2	3	4	5	PRE-TEST	POST-TEST
1	ADITIYA	✓	✓	✓	✓	✓	73	36
2	ADRIANSYAH	✓	✓	✓	✓	✓	27	18
3	AMANDA ALYA PRATIWI RAHMADYAN	✓	✓	✓	✓	✓	64	55
4	ANDI ASYRA VANYSAH S.	s	✓	i	a	✓	64	82
5	ANDRIANI A	✓	✓	✓	✓	i	64	82
6	ARDIANSAH	✓	i	✓	✓	✓	46	36
7	DIVA MELATI R.	✓	✓	✓	✓	✓	64	46
8	FIRMAN AFANDI	✓	✓	✓	✓	✓	46	64
9	HASRA DANA MULIA	✓	✓	✓	✓	✓	64	64
10	IRFAN	✓	✓	a	a	✓	64	0
11	KHAERUNNISA KURNIADI	✓	✓	✓	✓	✓	64	82
12	LUTFI	✓	✓	s	✓	✓	64	0
13	M. NURDIN	✓	✓	✓	✓	✓	64	27
14	MARDIANA	✓	✓	✓	✓	✓	64	64
15	MARLINA	✓	✓	✓	✓	✓	46	82
16	MUH. RIDHO MAULANA	✓	✓	s	s	✓	64	9
17	MUH. RIVAI	✓	✓	✓	✓	✓	64	27
18	MUHAMMAD FAHRUL	✓	✓	✓	✓	✓	73	55
19	MUHAMMAD FIRMAN	✓	✓	✓	✓	✓	64	46
20	MUHAMMAD HILAL FAHREZA	✓	✓	✓	✓	✓	46	46
21	MULIANI	✓	✓	✓	✓	✓	82	55
22	NOPITASARI	✓	✓	✓	✓	✓	55	82
23	NURHIKMAWATI	✓	✓	✓	✓	✓	27	82
24	NURKESYA HANIPA	✓	✓	✓	✓	✓	64	73
25	PUTRIANA	✓	✓	✓	✓	✓	55	82
26	REZIKA RIDHOHATUL	✓	✓	✓	✓	✓	64	46
27	REZKI	✓	✓	s	✓	✓	64	73
28	RISNA	✓	✓	✓	✓	i	64	64
29	SAHRUL ABIDIN	✓	✓	✓	✓	✓	55	27
30	SALMAWATI RAMLI	✓	✓	✓	✓	✓	55	55
31	SRI RAHMADANI	✓	✓	✓	✓	✓	64	46
32	SRV WAHYUNI	✓	✓	✓	✓	✓	64	46
33	TIARA AMANDA SARI	✓	✓	✓	✓	✓	55	82

5.2. DOKUMENTASI

5.2.1. Dokumentasi Pembelajaran pada Kelas Eksperimen (XII MIPA 3)



5.2.2. Dokumentasi Pembelajaran pada Kelas Kontrol (XII MIPA 2)



5.3. PERSURATAN

5.3.1. Lembar Persetujuan judul

 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar
Telp : 0411-860837/860132 (Fax)
Email : fkip@unismuh.ac.id
Web : www.fkip.unismuh.ac.id

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

PERSETUJUAN JUDUL

Usulan Judul Proposal yang diajukan oleh saudara:

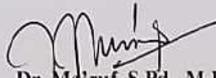
Nama : Mardhaatillah Chumaerah
Stambuk : 105391101420
Program Studi : Pendidikan Fisika

No	Judul	Diterima	Ditolak	Paraf
1.	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> dengan Menggunakan Media <i>Vascak Physics Animation</i> Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMAN 9 Maros	√		
2.	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> Menggunakan Media PHET Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik			
3.	Analisis kemampuan literasi dan numerasi sains di SMA			

Setelah diperiksa/diteliti telah memenuhi persyaratan untuk diproses. Adapun Pembimbing/Konsultan yang diusulkan untuk dipertimbangkan oleh Bapak Dekan/Wakil Dekan I adalah :

1. Dr. Ma'ruf, S.Pd., M.Pd.
2. Rezkawati Sa'ad, S.Si., M.Pd.

Makassar, 12 Juli 2023
Ketua Prodi,


Dr. Ma'ruf, S.Pd., M.Pd.
NBM. 1174 877

 | Terakreditasi Program Studi B

5.3.2. Lembar Permohonan Kesediaan Membimbing



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar
Telp : 0411-860837/ 860132 (Fax)
Email : fkip@unismuh.ac.id
Web : <https://fkip.unismuh.ac.id>



Nomor : 14584/FKIP/A.4-II/VIII/1445/2023
Lampiran : 1 (Satu) Rangkap Proposal
Perihal : Permohonan Kesediaan Membimbing

Kepada Yang Terhormat

1. Dr. Ma'ruf, S.Pd., M.Pd
2. Rezkawati Sa'ad, S.Pd., M.Pd

Di -

Tempat

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Sebelumnya kami sampaikan hasil persetujuan Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada tanggal, 14-07-2023 perihal pembimbingan penyusunan tugas akhir mahasiswa. Berdasarkan hal tersebut di atas, kami mohon kepada Bapak/Ibu Dosen kiranya berkenan memberikan bimbingan penyusunan tugas akhir mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Mardhaatillah Chumaerah
Stambuk : 105391101420
Judul Penelitian : Pengaruh model pembelajaran guided inquiry pada pembelajaran fisika Berbantuan media PHET terhadap keterampilan proses sains peserta didik tingkat SMA

Demikian surat ini disampaikan, atas kesediaan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih *Jazaakumullahu Khaeran Katsiraan.*

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 6 Jumadal Ula 1441 H
11 Agustus 2023 M

Dekan



Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NBM. 860 934

5.3.3. Lembar Persetujuan Pembimbing


UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

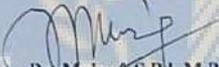
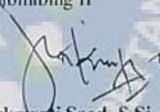
Judul Proposal: Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Pada Pembelajaran Fisika Berbantuan *Assemblr Edu* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Tingkat Sma

Mahasiswa yang bersangkutan:
Nama : Mardhaatilah Chumaerah
NIM : 105391101420
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

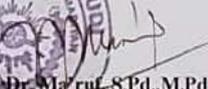
Setelah diperiksa dan diteliti, maka proposal ini telah memenuhi persyaratan dan layak untuk diujikan.

5 Jumadil Akhir 1445 H
Makassar _____
18 Desember 2023 M

Disetujui Oleh:

Pembimbing I  <u>Dr. Ma'rif, S.Pd., M.Pd</u> NIDN. 092918102	Pembimbing II  <u>Rezkawati Saad, S.Si., M.Pd</u> NIDN. 0925128505
--	---

Diketahui:

Dekan FKIP Makassar  <u>Dr. Widi Akbar, M.Pd., Ph.D.</u> NIDN. 0901107602	Ketua Prodi Pendidikan Fisika  <u>Dr. Ma'rif, S.Pd., M.Pd</u> NIDN. 0929128102
--	--




5.3.4. Berita Acara Ujian Proposal


UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ
BERITA ACARA UJIAN PROPOSAL

Pada hari ini Sabtu Tanggal 17 Jumadil Akhir 1445 H bertepatan tanggal 30 / 12 / 2023 M, bertempat diruangan Lab. Elektronika Dasar Kampus Universitas Muhammadiyah, Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul :

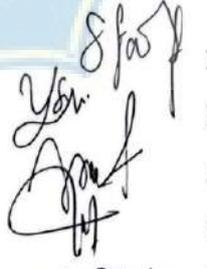
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA
VASCAK PHYSICS ANIMATION TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PEGERTA DIDIK
DI SMAN 9 MAROS

Dari Mahasiswa :

Nama : Marchaatillah Chumaerah
Stambuk/NIM : 105391101420
Jurusan : Pendidikan Fisika
Moderator : Dr. Sakwa Rufaida, S.Pd., M.Pd
Hasil Seminar : Dilanjutkan dengan revisi berdasarkan saran penguji
Alamat/Telp : Jl. Talagalapang No.5 / 085 282 431 506

Dengan penjelasan sebagai berikut:

Disetujui

Moderator : Dr. Sakwa Rufaida, S.Pd., M.Pd ()

Penanggung I : Yusti Hardayani, S.Pd., M.Pd (_____)

Penanggung II : Edy Kurmiawan, S.Pd., M.Pd (_____)

Penanggung III : Nurazmi, S.Pd., M.Pd (_____)

Makassar, 30 Desember 2023

Ketua Jurusan

Dr. Ma'ruf, S.Pd., M.Pd

085 282 431 506

5.3.5. Lembar Perbaikan Seminar Proposal



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Sofyan Al-Udidi No. 259 Makassar Telp
 : 0411-808378/0132 (Fax)
 Email : fkip@umh.ac.id
 Web : http://fkip.umh.ac.id

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

LEMBAR PERBAIKAN SEMINAR PROPOSAL

Nama : MARDHAATILLAH CHUMMERAH

Nim : 105391101420

Prodi : PENDIDIKAN FISIKA

Judul : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY DENGAN
MENGGUNAKAN MEDIA VASCAK PHYSICS ANIMATION TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK DI SMAN ~~9~~ MAROS

Oleh tim penguji, harus dilakukan perbaikan-perbaikan. Perbaikan tersebut dilakukan dan disetujui oleh tim penguji sebagai berikut :

No	Dosen Penguji	Materi Perbaikan	Paraf
1	DR. SALWA RUFANDA, S.PD., M.PD		
2	YUSRI HANDAYANI, S.PD., M.PD	Masukkan indikator keterampilan proses sains dari penulis tawar	
3	EDY KURNIAWAN, S.PD., M.PD	Perbaikan tulisan alquran di bab & latar belakang	
4	NUBAZMI, S.PD., M.PD	<ul style="list-style-type: none"> - Kurangkan inquiry secara umum - Perbanyak materi inquiry terbimbing - Perbanyak materi penjelasan KPS - Perbaiki kerangka berpikir - Pergelas jumlah peserta didik di bag populasi 	

Makassar, 2 Februari 2024

Ketua Prodi

Dr. Ma'ruf S.Pd., M.Pd

5.3.6. Surat Keterangan Validasi Instrumen

 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
Jalan. Sultan Alauddin No.259 Makassar 90221, Telepon (0411) 866972, 881593,
Laman: www.fisikaunismuh.ac.id - email: pendidikan.fisika@unismuh.ac.id

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN
NO. 025/FIS-FKIP/IV/1445/2024

Program Studi Pendidikan Fisika telah memvalidasi instrumen untuk keperluan penelitian yang berjudul:

“Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry Dengan Menggunakan Media Vascak Physics Animation Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Di Sman 9 Maros”

Oleh Peneliti:

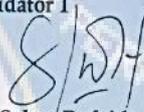
Nama	: Mardhaatillah Chumaerah
NIM	: 105391101420
Prodi	: (S1) Pendidikan Fisika

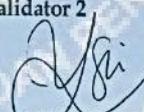
Setelah diperiksa secara teliti dan saksama oleh tim validasi Prodi Pendidikan Fisika, maka instrumen penelitian tersebut telah memenuhi:

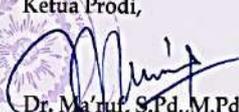
Validitas Konstruk dan Validitas Isi

Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 23 Ramadhan 1445 H
02 April 2024 M

Validator 1 
Dr. Salwa Rufaida, S.Pd., M.Pd.

Validator 2 
Yusr Handayani, S.Pd., M.Pd.


Mengetahui,
Ketua Prodi,
Dr. Ma'rif, S.Pd., M.Pd.
NBM. 1174877



5.3.7. Surat Pengantar Penelitian dari TU FKIP



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar
Telp : 0411-660837/ 860132 (Fax)
Email : fkip@unismuh.ac.id
Web : <https://fkip.unismuh.ac.id>



Nomor : 16419/FKIP/A.4-II/VI/1445/2024
Lampiran : 1 (Satu) Lembar
Perihal : Pengantar Penelitian

Kepada Yang Terhormat
Ketua LP3M Unismuh Makassar
Di -
Makassar

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah
Makassar menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Mardhaatillah Chumaerah
Stambuk : 105391101420
Program Studi : Pendidikan Fisika
Tempat/ Tanggal Lahir : Tonasa / 15-06-2002
Alamat : Jl. Talasapang No 5

Adalah yang bersangkutan akan mengadakan penelitian dan menyelesaikan skripsi
dengan judul: Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry dengan Menggunakan
Media Vascak Physics Animation Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik
di SMAN 9 Maros

Demikian pengantar ini kami buat, atas kerjasamanya dihaturkan *Jazaakumullahu
Khaeran Katsiraan.*

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 6 Jumadal Ula 1441 H
03 Juni 2024 M

Dekan



Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NBM. 860 934

5.3.8. Surat Permohonan Izin Penelitian LP3M

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**
LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp.0841972 Fax (0411)965500 Makassar 90221 e-mail lp3m@unismuh.ac.id

Nomor : 4439/05/C.4-VIII/VI/1445/2024
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

07 June 2024 M
01 Dzulhijjah 1445

Kepada Yth,
Bapak Gubernur Prov. Sul-Sel
Cq. Kepala Dinas Penanaman Modal & PTSP Provinsi Sulawesi Selatan
di -
Makassar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 16419/FKIP/A.4-II/VI/1445/2024 tanggal 3 Juni 2022, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : MARDHAATILLAH CHUMAERAH
No. Stambuk : 10539 1101420
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Jurusan : Pendidikan Fisika
Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA VASCAK PHYSICS ANIMATION TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK DI SMAN 9 MAROS

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 12 Juni 2024 s/d 12 Agustus 2024.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.
Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,

Dr. Mah. Arief Muhsin, M.Pd.
NBM 1127761

06-24

5.3.9. Surat Izin Penelitian dari DPM & PTSP



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Jl. Bougainville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : **17365/S.01/PTSP/2024** Kepada Yth.
Lampiran : - Kepala Dinas Pendidikan Prov.
Perihal : Izin penelitian Sulawesi Selatan

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua LP3M UNISMUH Makassar Nomor : 4439/05/C.4-VIII?VI/1445/2024 tanggal 07 Juni 2024 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : **MARDHAATILLAH CHUMAERAH**
Nomor Pokok : 105391101420
Program Studi : Pendidikan Fisika
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (S1)
Alamat : Jl. Sit Alauddin, No. 259 Makassar

PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun SKRIPSI, dengan judul :

" PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA VASCAK PHYSICS ANIMATION TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK DI SMAN 9 MAROS "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **15 Juli s/d 15 Agustus 2024**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami *menyetujui* kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 04 Juli 2024

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN



ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Ketua LP3M UNISMUH Makassar di Makassar,
2. *Pertinggal.*

5.3.10. Kartu Kontrol Pelaksanaan Penelitian



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
 Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

KONTROL PELAKSANAAN PENELITIAN

Nama Mahasiswa : Mardhaatillah Chumaerah
 Nim : 105391101420
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Dengan Menggunakan Media *Vascak Physics Animation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMAN 9 Maros
 Tanggal Ujian Proposal : 30 Desember 2023
 Pelaksanaan Kegiatan Penelitian: 8 Juli 2024 – selesai

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Pamong
1	8 Juli 2024	Mengantar Surat Izin Penelitian	
2	16 Juli 2024	Uji Coba Instrumen pada Kelas XII MIPA 4	
3	16 Juli 2024	Pretest Kelas Kontrol pada Kelas XII MIPA 2	
		Pretest Kelas Eksperimen pada Kelas XII MIPA 3	
4	19 Juli 2024	Proses Belajar Mengajar di Kelas Eksperimen pada Kelas XII MIPA 3	
5	19 Juli 2024	Proses Belajar Mengajar di Kelas Kontrol pada Kelas XII MIPA 2	
6	23 Juli 2024	Proses Belajar Mengajar di Kelas Eksperimen pada Kelas XII MIPA 3	
7	23 Juli 2024	Proses Belajar Mengajar di Kelas Kontrol pada Kelas XII MIPA 2	
8	26 Juli 2024	Proses Belajar Mengajar di Kelas Eksperimen pada Kelas XII MIPA 3	



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

9	26 Juli 2024	Proses Belajar Mengajar di Kelas Kontrol pada Kelas XII MIPA 2	A
10	30 Juli 2024	Proses Belajar Mengajar di Kelas Eksperimen pada Kelas XII MIPA 3	A
11	30 Juli 2024	Proses Belajar Mengajar di Kelas Kontrol pada Kelas XII MIPA 2	A
12	2 Agustus 2024	Proses Belajar Mengajar di Kelas Eksperimen pada Kelas XII MIPA 3	A
		Posttest Kelas Eksperimen pada Kelas XII MIPA 3	A
13	2 Agustus 2024	Proses Belajar Mengajar di Kelas Kontrol pada Kelas XII MIPA 2	A
		Posttest Kelas Kontrol pada Kelas XII MIPA 2	A

Catatan :

Penelitian dapat dilaksanakan setelah Ujian Proposal

Penelitian yang dilaksanakan sebelum Ujian Proposal dinyatakan BATAL dan harus dilakukan penelitian ulang

Maros, Agustus 2024

Reza Satrio SMAN 9 Maros



Reza Satrio, S.Pd., M.Pd.

06908281992031009

5.3.11. Surat Keterangan Selesai Meneliti

 **PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN**
DINAS PENDIDIKAN
UPT SMA NEGERI 9 MAROS 
Alamat: Jl Pattene Desa Pabentengan Kecamatan Marusu Kabupaten Maros 90552
Telp/HP: - Website: www.sman9maros.sch.id Email: 9smanmaros@gmail.com

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN
Nomor: 421.3 / 182 / UPT SMAN 9 / MRS / DISDIK

Yang bertandatangan dibawah ini. Kepala UPT SMAN 9 Maros Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan :

Nama : Dr. IDRUS, S. Pd. M. Pd
NIP. : 19690828 199203 1 009
Pangkat : Pembina Tk 1 / IV.b
Jabatan : Kepala Sekolah
Instansi : UPT SMAN 9 Maros

Menerangkan bahwa :

Nama : MARDHAATILLAH CHUMAERAH
NIM. : 105391101420
Program Studi : Pendidikan Fisika
Pekerjaan Lembaga : Mahasiswa (S1) Universitas Muhammadiyah Makassar
Alamat : Jl. Sultan Alauddin No 259 Makassar.

Telah melakukan penelitian di UPT SMAN 9 Maros, terhitung mulai tanggal 08 Juli s/d 06 Agustus 2024 untuk memperoleh data dalam rangka menyusun skripsi yang berjudul **"Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry dengan Menggunakan Media Vascak Physics Animation Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMAN 9 Maros"**

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

6 Agustus 2024

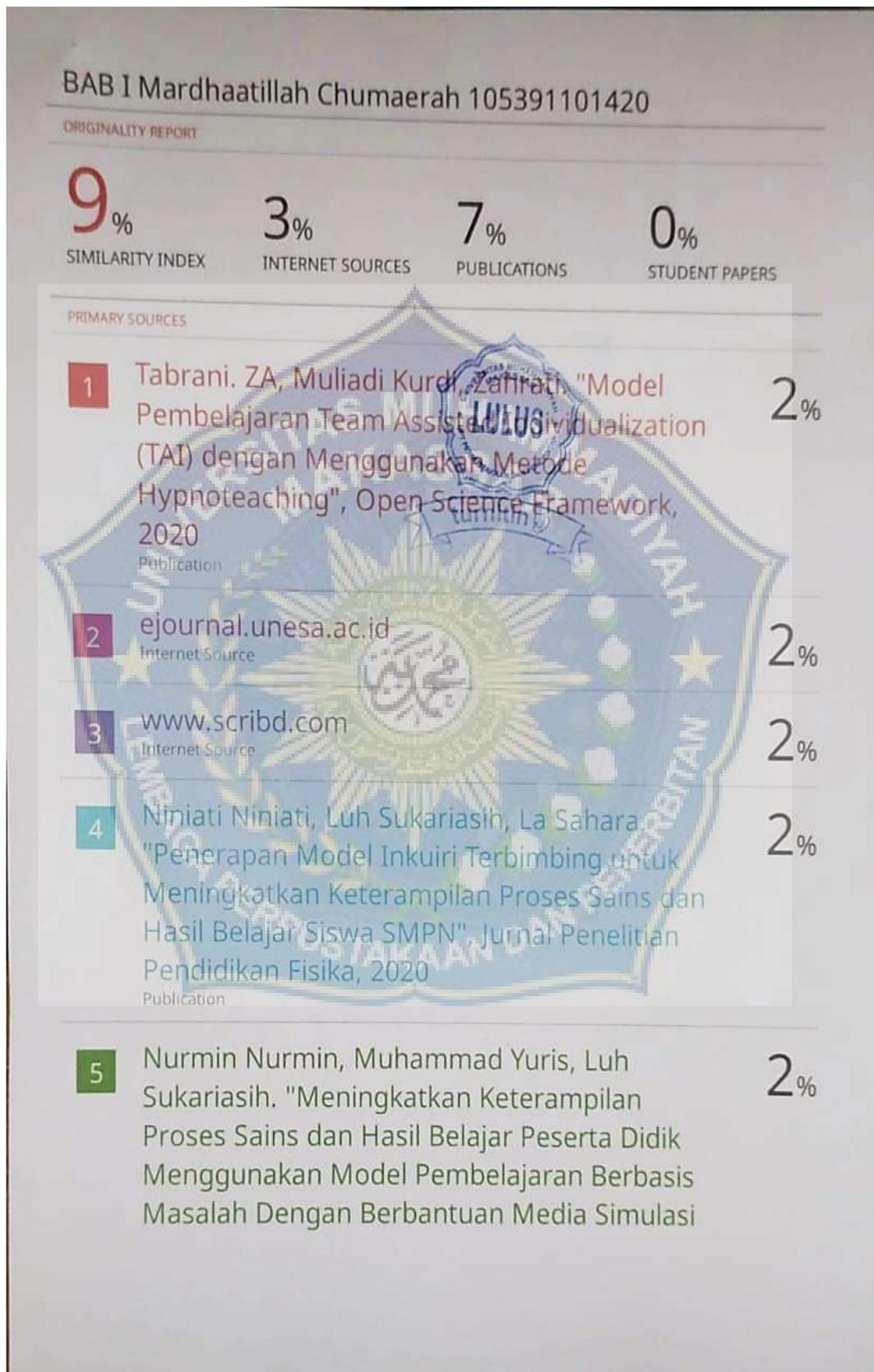

Dr. IDRUS, S. Pd. M. Pd
19690828 199203 1 009



 #BerAKHLAK #SIPAKATAU #CERDASKI

SEKOLAH BERSAMA SAMA MELAKUKAN KEBERKHAIRATAN SAMA
PENGEMBANGAN SULAWESI SELATAN

5.4. Hasil Turnitin



BAB II Mardhaatillah Chumaerah 105391101420

ORIGINALITY REPORT

25%	24%	11%	9%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jonedu.org Internet Source	4%
2	journal.upgris.ac.id Internet Source	4%
3	jurusan.iain-tulungagung.ac.id Internet Source	3%
4	repository.radenfatah.ac.id Internet Source	3%
5	www.umnaw.ac.id Internet Source	3%
6	repository.um-surabaya.ac.id Internet Source	3%
7	Submitted to Universitas Muhammadiyah Buton Student Paper	2%
8	www.passakanawang.com Internet Source	2%
9	repository.uinjambi.ac.id Internet Source	2%

BAB III Mardhaatillah Chumaerah 105391101420

ORIGINALITY REPORT

7%	7%	5%	6%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.fe.unj.ac.id Internet Source	5%
2	digilib.unimed.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes Off Exclude matches 2%
Exclude bibliography Off



BAB IV Mardhaatillah Chumaerah 105391101420

ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Pendidikan
Indonesia
Student Paper

2%

2

doaj.org
Internet Source

2%

Exclude quotes

On

Exclude matches

2%

Exclude bibliography

On



BAB V Mardhaatillah Chumaerah 105391101420

ORIGINALITY REPORT

3 %	3 %	0 %	0 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.ums.ac.id Internet Source	3 %
----------	--------------------------------------	------------



Exclude quotes Exclude bibliography Exclude matches

RIWAYAT HIDUP



Mardhaatillah Chumaerah, lahir di Tonasa, 15 Juni 2002.

Penulis merupakan anak kedua dari Bapak La Eli dan Ibu Hartinni. Menempuh pendidikan di TK Tonasa 1 2006-2007,

SDN 3 Tonasa 2009-2014, SMPS Tonasa 1 2014-2017, SMAN

11 Pangkep 2017-2020 dan melanjutkan pendidikannya di Universitas Muhammadiyah

Makassar Prodi Pendidikan Fisika (2020-2024) dengan Nomor Induk Mahasiswa (NIM)

105391101420. Alamat: Jl. Talasalapang No. 5A No. HP: 085282431506. Adapun

pengalaman organisasi yang pernah digeluti oleh penulis selama berkuliah yaitu

Himaprodi Pendidikan Fisika.

