



PENGARUH PENGGUNAAN LKS BERBASIS POE (*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*) TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:
Nur Istiqomah
150210102074

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



PENGARUH PENGGUNAAN LKS BERBASIS POE (*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*) TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

**Nur Istiqomah
150210102074**

Dosen Pembimbing Utama	: Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd
Dosen Pembimbing Anggota	: Drs. Subiki, M.Kes
Dosen Penguji Utama	: Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si
Dosen Penguji Anggota	: Drs. Maryani, M.Pd

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta hidayahNya. Alhamdulillah dengan rasa syukur skripsi ini saya persembahkan kepada orang-orang yang saya sayangi dan saya cintai:

1. Ayahanda Ramin, ibunda Sumini dan seluruh keluarga besar. Terimakasih atas segala do'a, dzikir, dukungan dan pengorbanan yang banyak diberikan selama ini;
2. Suamiku Dimas Praditya Dahlan dan dan buah hatiku Fadhillah Azkadina Dahlan;
3. Guru-guruku dari Taman Kanak-kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keiklasan.
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

“Bukanlah ilmu yang seharusnya mendatangimu, tetapi kamulah yang harus mendatangi ilmu itu.” (HR. Imam Malik).*



*) Kutipkata.com. Kumpulan Motto Hidup Islami Pencerah Jiwa,
<https://www.kutipkata.com/kumpulan-motto-hidup-islami/> [24 Agustus 2019]

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Istiqomah

NIM : 150210102074

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "Pengaruh Penggunaan LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Nopember 2019

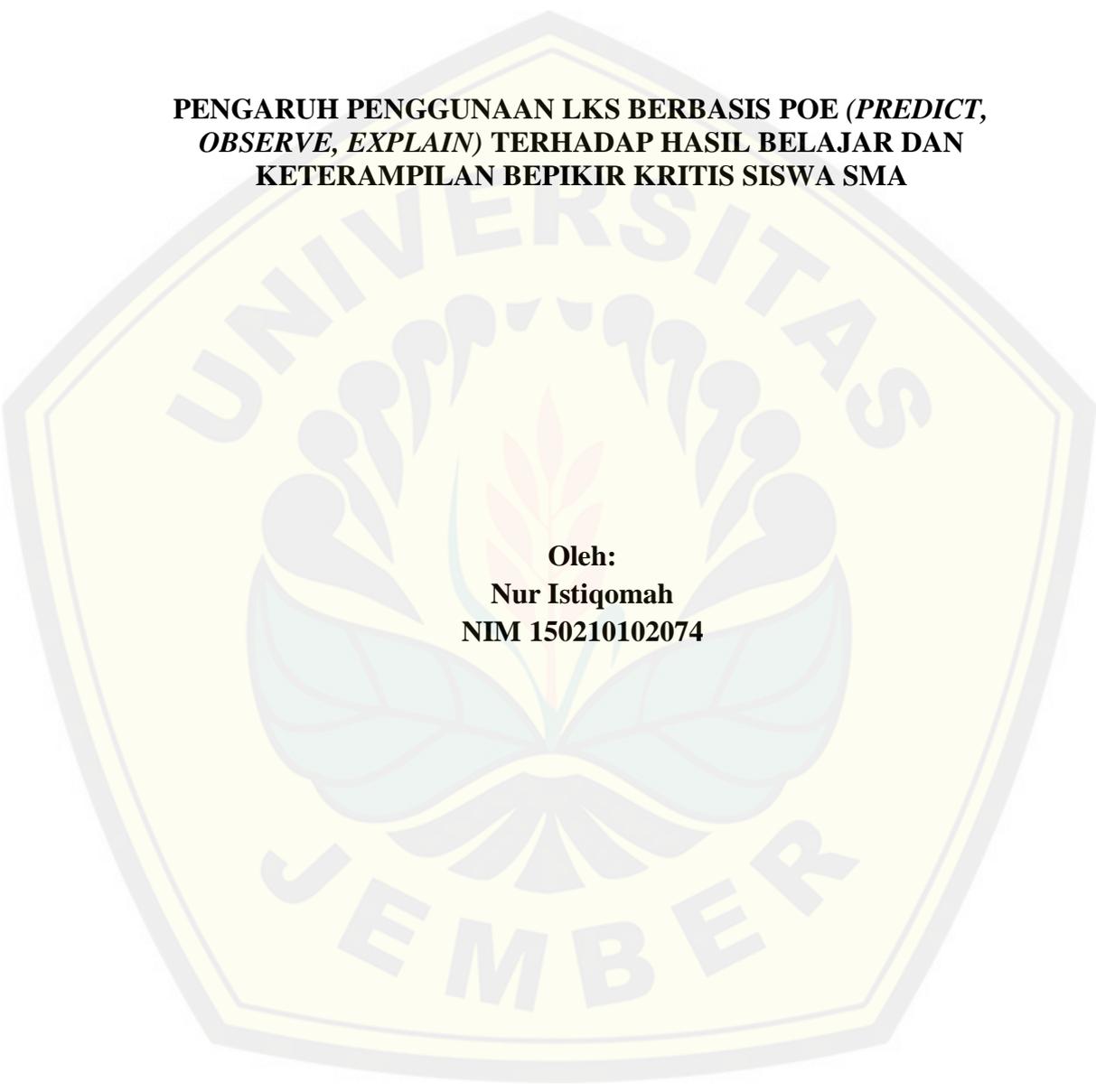
Yang menyatakan,

Nur Istiqomah

150210102074

SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN LKS BERBASIS POE (*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*) TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN BEPIKIR KRITIS SISWA SMA



Oleh:
Nur Istiqomah
NIM 150210102074

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama
Dosen Pembimbing Anggota

: Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd
: Drs. Subiki, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Penggunaan LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal : , November 2019

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd

NIP. 19610824 198601 1 001

Drs. Subiki, M.Kes

NIP. 19630725 199402 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

NIP. 19620401 198702 1 001

Drs. Maryani, M.Pd

NIP. 19640707 198902 1 002

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M. sc., Ph. D

NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengaruh Penggunaan LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA; Nur Istiqomah, 150210102074; 2019; 55 Halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

Banyak fakta dilapangan yang menyebutkan beragam permasalahan dalam pembelajaran fisika yang terjadi pada siswa. Diantara masih rendahnya hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis. Ada beberapa cara bagi guru dan peneliti untuk meningkatkan kemampuan menganalisis siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis dimana diantaranya yaitu penggunaan model pembelajaran atau penggunaan bahan ajar. Dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui pengaruh penggunaan bahan ajar terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis. Karena kurangnya kemampuan menganalisis siswa salah satunya dikarenakan penggunaan bahan ajar yang kurang menarik, inovatif, variatif, dan tidak sesuai dengan tingkat kebutuhan siswa. Berdasarkan uraian di atas, maka diadakan penelitian dengan judul Penggunaan LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA.

Tujuan penelitian ini yaitu: 1) mengkaji pengaruh penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap hasil siswa SMA, 2) mengkaji pengaruh penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMA. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan di SMA Muhammadiyah 3 Jember. Adapun sebelum pemilihan sampel dilakukan uji homogenitas dan penentuan sampel menggunakan metode *cluster random sampling*. Desain penelitian ini yaitu *Post Test Only Control Group Design* dengan metode pengumpulan data meliputi tes, observasi, dan wawancara. Analisis data menggunakan teknik uji t berbantuan *software SPSS 23*.

Setelah dilakukan analisis dengan menggunakan *independent sample t-test*. Diketahui bahwa nilai awal siswa dari ulangan harian pada hasil belajar kelas

eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai $\text{sig} > 0.05$. Berdasarkan kriteria pengujian jika $p > 0.05$ maka H_0 yang berbunyi tidak ada perbedaan antara hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol diterima. Disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal kognitif yang homogen.. Pada *post-test* hasil belajar memiliki nilai $\text{sig} < 0.05$. Berdasarkan kriteria pengujian jika $p < 0.05$ maka H_0 yang berbunyi hasil belajar siswa pada kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan hasil belajar siswa kelas kontrol ditolak, dan H_a yang berbunyi hasil belajar siswa pada kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan hasil belajar siswa kelas kontrol diterima. Disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap hasil belajar siswa SMA. Pada *post-test* keterampilan berpikir kritis memiliki nilai $\text{sig} < 0.05$. Berdasarkan kriteria pengujian jika $p < 0.05$ maka H_0 yang berbunyi keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan keterampilan berpikir kritis siswa kelas kontrol, dan H_a yang berbunyi keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan keterampilan berpikir kritis siswa kelas kontrol diterima. Disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah; 1) penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar, 2) penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT. atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

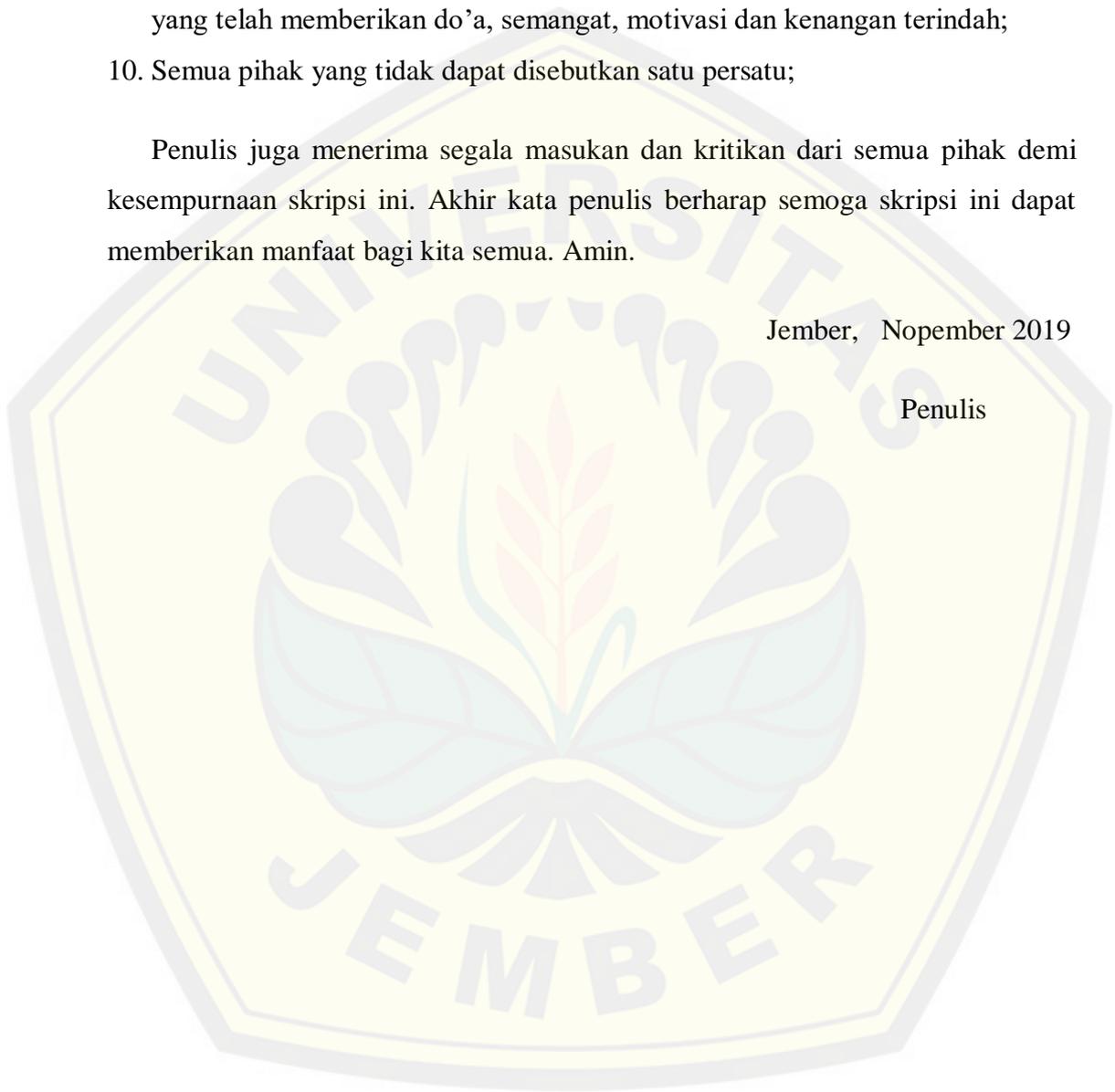
1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember yang telah meluangkan waktu demi kelancaran skripsi ini;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. selaku ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember yang telah meluangkan waktu demi kelancaran skripsi ini;
4. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing utama dan Drs. Subiki., M.Kes. selaku Dosen Pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si selaku Dosen Penguji utama dan Drs. Maryani, M.Pd. selaku Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Drs. Subiki., M.Kes. selaku komisi bimbingan skripsi yang telah meluangkan waktu demi kelancaran skripsi ini;
7. Salihun, S.Pd. selaku guru fisika SMA Muhammadiyah 3 Jember yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu kegiatan penelitian di SMA Muhammadiyah 3 Jember;

8. Semua observer yang tidak dapat disebutkan satu-satu Jember yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu kegiatan penelitian di SMA Muhammadiyah 3 Jember;
9. Keluarga besar Program Studi Pendidikan Fisika 2015 Universitas Jember yang telah memberikan do'a, semangat, motivasi dan kenangan terindah;
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu;

Penulis juga menerima segala masukan dan kritikan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, Nopember 2019

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

COVER

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN.....	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembelajaran Fisika.....	8
2.2 Lembar Kerja Siswa (LKS)	9
2.3 Pembelajaran Metode POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>).....	14
2.4 LKS Berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>).....	16
2.5 Hasil Belajar.....	18
2.6 Keterampilan Berfikir Kritis	22
2.7 Rangkaian Arus Searah.....	24
2.8 Hipotesis Penelitian	29
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	30

3.2	Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian	30
3.3	Jenis dan Desain Penelitian.....	31
3.3.1	Jenis Penelitian.....	31
3.3.2	Desain Penelitian.....	31
3.4	Variabel Penelitian	32
3.5	Definisi Operasional.....	33
3.5.1	LKS Berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>)	33
3.5.2	Hasil Belajar.....	33
3.5.3	Keterampilan Berfikir Kritis	34
3.6	Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.6.1	Tes	34
3.6.2	Observasi	34
3.6.3	Dokumentasi	35
3.6.4	Wawancara	35
3.7	Langkah-langkah Penelitian.....	35
3.8	Teknik Analisis Data	38
3.8.1	Analisis Data Hasil Belajar Siswa.....	38
3.8.2	Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	39
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian	41
4.1.1	Hasil Analisis Data Kemampuan Awal Siswa	41
4.1.2	Analisis Data Pengaruh Penggunaan LKS Berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis siswa.....	44
4.2	Pembahasan	47
4.2.1	Pengaruh Penggunaan LKS Berbasis POE (<i>Predict, Observe,</i> <i>Explain</i>) terhadap Hasil Belajar	47
4.2.2	Pengaruh Penggunaan LKS Berbasis POE (<i>Predict, Observe,</i> <i>Explain</i>) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis.....	49
BAB 5. PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	52

5.2.Saran 52

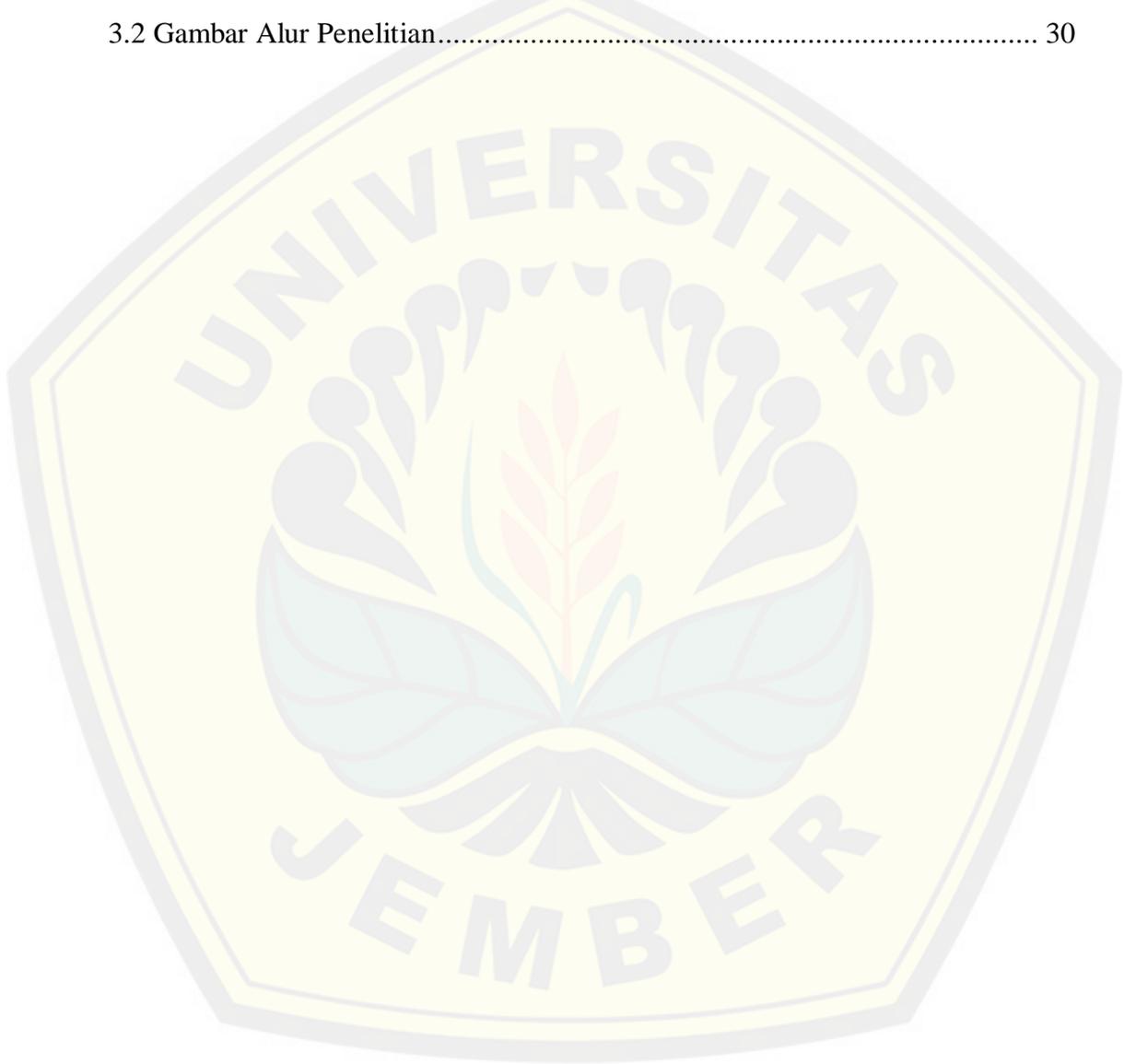
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Gambar Rangkaian Seri.....	20
2.2 Gambar Rangkaian Paralel.....	22
3.1 Gambar Desain Penelitian <i>Post Test Only Control Group Design</i>	26
3.2 Gambar Alur Penelitian.....	30



DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Desain Penelitian <i>Post Test Only Control Group Design</i>	26
4.1 Rekapitulasi Nilai <i>Post-test</i> Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol...	41
4.2 Ringkasan Hasil <i>Post-test</i> Uji <i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i> Hasil Belajar	42
4.3 Ringkasan Hasil <i>Post-test</i> Uji <i>Independent Sample T-test</i> Hasil Belajar	43
4.4 Rekapitulasi Nilai <i>Post-test</i> Keterampilan Berpikir Kririts Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	44
4.5 Ringkasan Hasil <i>Post-test</i> Keterampilan Berpikir Kritis Uji <i>One-Sample</i> <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	45
4.6 Ringkasan Hasil <i>Post-Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis Uji <i>Independent</i> <i>Sample T-Test</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Nilai Ujian Harian 1 Tahun Ajaran 2019/2020	56
Lampiran 2. Uji Normalitas dan Homogenitas.....	59
Lampiran 3. Data Nilai Ulangan Harian kelas Kontrol dan Eksperimen	60
Lampiran 4. Uji Normalitas Nilai Ulangan Harian 1.....	61
Lampiran 5. Data Nilai <i>Post-Test</i> Hasil Belajar	62
Lampiran 6. Data Nilai <i>Post-Test</i> Berpikir Kritis.....	63
Lampiran 7. Matriks Penelitian	64
Lampiran 8. Silabus Pembelajaran	70
Lampiran 9. RPP.....	75
Lampiran 10. Kisi-Kisi Soal <i>Post-Test</i> Hasil Belajar	88
Lampiran 11. Kisi-Kisi Soal <i>Post-Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis.....	94
Lampiran 12. Rubrik Penilaian Berpikir Kritis	97
Lampiran 13. LKS 1	99
Lampiran 14. LKS 2	104
Lampiran 15. LKS 3	109
Lampiran 16. Hasil Jawaban Siswa Pada Soal Hasil Belajar Dan Keterampilan Berpikir Kritis	114
Lampiran 17. Surat Penelitian	116
Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian.....	117

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber Daya Manusia (SDM) berkualitas diperlukan dalam suatu bangsa untuk bersaing di era globalisasi. Sumber Daya Manusia berkualitas merupakan SDM yang memiliki kompetensi dan kemampuan untuk melakukan kompetisi secara sehat dalam berbagai bidang kehidupan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas dari SDM yaitu melalui pendidikan. Pendidikan tergantung pada proses yang terjadi di sekolah. Pelaksanaan proses pembelajaran berpengaruh terhadap mutu dan kualitas SDM yang dihasilkan. Oleh karena itu pelaksanaan pembelajaran perlu pembaharuan ke arah yang lebih baik sesuai dengan tujuan pendidikan (Lestari dkk., 2015).

Sains merupakan ilmu pengetahuan yang sangat luas. Sains terdiri atas kumpulan dari konsep, hukum, prinsip dan teori yang terbentuk dari suatu kreativitas, keterampilan proses sains dan sikap ilmiah. Fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang sifat, hukum-hukum alam dan aplikasinya dalam kelangsungan hidup sehari-hari. Sifat dari konsep-konsep fisika bermacam-macam, ada yang abstrak, ada juga yang konkret. Konsep fisika yang bersifat abstrak sulit untuk divisualisasikan, sehingga membuat siswa merasa kesulitan dalam hal menelaah dan memahami satu konsep fisika yang telah diberikan di kelas. Hal inilah yang membuat siswa mempunyai anggapan bahwa fisika adalah salah satu mata pelajaran yang sulit dan tidak menarik (Tanti dkk., 2015).

Sekolah merupakan sebuah wadah bagi siswa untuk berinteraksi. Baik dengan siswa yang lain maupun dengan guru. Menurut Anafidah dkk. (2017), tidak sedikit guru fisika yang mengajar hanya dengan berbicara dan menulis di papan tulis, jarang membuat eksperimen dan jarang mendiskusikan bahan dengan siswa. Guru berperan penting dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan yang berkaitan dengan tugas pokok dan fungsinya sebagai pendidik. Upaya untuk menyelenggarakan pembelajaran aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan maka guru perlu merancang perencanaan pembelajaran yang variasi, media yang menarik, dan alat evaluasi yang baik. Sedangkan pengetahuan yang diperoleh peserta didik

dalam pembelajaran fisika dikelas sangatlah terbatas (sempit). Oleh karena itu, guru perlu memperluas pengetahuan ini dengan penalaran peserta didik melalui menemukan sendiri hal-hal baru dalam bentuk pengalaman belajar (Tanti dkk., 2015).

Menindaklanjuti permasalahan di dunia pendidikan fisika sebagian besar terletak dalam upaya dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, serta kemampuan siswa dalam berfikir kritis. Kemampuan berfikir kritis dan hasil belajar fisika pada siswa SMA masih relatif rendah. Salah satu penyebabnya adalah siswa belum memahami materi yang disampaikan guru, masih banyak siswa yang tidak mengerjakan latihan yang diberikan guru secara mandiri, siswa lebih banyak menyalin jawaban yang sudah dikerjakan temannya yang lain. Siswa tidak belajar mandiri karena guru tidak mempunyai buku pegangan yang menarik. Siswa tidak mau mencari referensi sendiri atau mencari bahan ajar sendiri (Tanti dkk., 2015). Untuk itu perlu perancangan pengemasan pendidikan yang sejalan dengan hakikat belajar dan mengajar mengenai bagaimana siswa belajar, bagaimana guru mengajar, bagaimana pesan pembelajaran dalam bahan ajar itu yang bukan hanya mengukur hasil belajar. Pengemasan bahan ajar fisika dan implementasinya hendaknya diorientasikan pada penyediaan peluang kepada siswa dalam pencapaian pemahaman, kemampuan berfikir kritis dan hasil belajar siswa.

Anafidah dkk. (2017) menyatakan bahwa antusias siswa untuk belajar fisika masih sangat rendah. Hal ini sesuai dengan hasil dari observasi yang dilakukan di salah satu SMAN di Ngawi. Berdasarkan hasil observasi, peneliti mengungkapkan bahwa keterampilan berfikir kritis siswa kelas X masih sangat rendah. Data tersebut dibuktikan dengan jawaban pada soal yang diberikan oleh guru, dimana siswa menyelesaikan soal tersebut dengan pengetahuan yang mereka miliki. Siswa masih enggan untuk bertanya kepada guru tentang materi yang telah disampaikan.

Ketrampilan berfikir kritis merupakan ketrampilan yang dapat dilatihkan kepada siswa, maka kesenjangan prestasi juga dapat dihilangkan dengan membiasakan pembelajaran yang didalamnya siswa terlibat secara langsung

dalam proses pembelajaran dan menemukan konsep sendiri untuk kemudian disubsumsikan dengan skema awal yang dimiliki siswa sehingga terjadilah pembelajaran bermakna. Oktaviani dkk. (2017) mengungkapkan rendahnya keterampilan berfikir kritis siswa juga berpengaruh pada ketuntasan hasil belajar siswa, karena dengan tidak adanya keterampilan berfikir kritis pada siswa, siswa hanya akan mendapatkan pengetahuan dari hafalan tanpa memahami konsep materi yang diajarkan.

Berdasarkan wawancara beberapa siswa kelas XII di SMA Muhammadiyah 3 Jember siswa menyatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan oleh guru masih berpusat pada guru, dimana pembelajaran biasanya diisi dengan ceramah, diskusi, tanya jawab dan penugasan. Siswa menyatakan bahwa siswa masih sulit untuk menerima metode pembelajaran yang dilakukan oleh guru karena pada metode tersebut siswa hanya pasif mendengarkan penjelasan tanpa terlibat secara langsung didalamnya. Pembelajaran yang digunakan guru monoton yaitu dengan membahas soal-soal yang ada pada buku pegangan siswa. Kurangnya siswa dalam menangkap materi yang dapat menyebabkan hasil belajar siswa menjadi rendah dapat terlihat ketika peneliti menanyakan materi-materi yang sebelumnya telah dibahas dimana banyak siswa yang masih kesulitan untuk menjawab. Ketika peneliti memberikan konsep fisika sederhana yang sering siswa alami dalam kehidupan sehari-hari, banyak siswa yang masih salah menjawab, dan ketika peneliti memberikan kesempatan untuk bertanya, siswa cenderung pasif dan enggan untuk bertanya. Hal ini dapat terlihat bahwa kemampuan berfikir kritis siswa masih rendah.

Sedangkan hasil wawancara dengan guru Fisika di SMA Muhammadiyah 3 Jember, Bapak Agung Sedayu, S.Pd. menyatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan sudah optimal. Namun, peran dari laboratorium yang kurang dimanfaatkan pada saat pembelajaran. Alat-alat yang ada pada laboratorium kurang lengkap. Sehingga jarang dilakukan praktikum saat pembelajaran fisika. Selain itu, bahan ajar yang digunakan kurang menarik minat siswa untuk bertanya dan menyatakan pendapatnya. Belum adanya bahan ajar yang inovatif, komunikatif dan ketersediaan alat adalah salah satu permasalahan yang terdapat

disana. Hal ini dapat mengurangi kemampuan berfikir kritis siswa dalam menemukan dan memecahkan suatu masalah.

Rendahnya hasil belajar dan ketrampilan berpikir kritis siswa disebabkan banyak faktor diantaranya pembelajaran yang dilakukan oleh guru yang masih *teacher center* dan masih rendahnya penguasaan ketrampilan siswa dalam menganalisis yang membutuhkan penalaran dan pemecahan masalah. Ada beberapa cara bagi guru dan peneliti untuk meningkatkan kemampuan menganalisis siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar dan ketrampilan berfikir kritis dimana diantaranya yaitu penggunaan model pembelajaran atau penggunaan bahan ajar. Dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui pengaruh penggunaan bahan ajar terhadap hasil belajar dan ketrampilan berfikir kritis. Kurangnya kemampuan menganalisis siswa salah satunya dikarenakan penggunaan bahan ajar yang kurang menarik, inovatif, variatif, dan tidak sesuai dengan tingkat kebutuhan siswa. Dimana bahan ajar biasanya hanya berisi konsep dan rumus-rumus fisika saja (Riva dkk., 2015).

Bahan ajar merupakan salah satu pedoman bagi guru dan siswa dalam mengarahkan semua aktivitas proses pembelajaran. Penerapan bahan ajar juga dapat melatih kinerja peserta didik dan mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya (Mulyani dkk., 2017). Bahan ajar bertujuan untuk mempermudah proses pembelajaran, selain itu bahan ajar juga digunakan untuk mencapai hasil belajar yang baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Bahan ajar dapat digunakan oleh siswa sebagai acuan dalam melakukan belajar mandiri dan mengembangkan potensi dan membangun karakter siswa melalui tahapan kerja ilmiah dan nilai-nilai karakter yang disampaikan melalui bahan ajar. Beberapa aspek yang perlu diperhatikan untuk membangun karakter anak bangsa adalah aspek agama, budaya dan nilai keilmuan. Namun selama ini nilai-nilai karakter pada segi keilmuan masih terlihat kurang dalam penerapannya (Riva dkk., 2015).

Salah satu bahan ajar yang yang peneliti ambil untuk meningkatkan keaktifan belajar siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar dan ketrampilan siswa yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS (Lembar Kerja Siswa) adalah suatu bahan ajar cetak yang berupa lembar-lembar kertas yang berisi

materi, ringkasan dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus diselesaikan siswa yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai dimana LKS merupakan bahan ajar yang lebih kompleks daripada buku namun lebih sederhana daripada modul (Prastowo, 2014:204). LKS merupakan bahan ajar cetak yang berupa lembaran yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang mengacu pada kompetensi dasar. Penyusunan LKS menyesuaikan dengan struktur yang telah ditetapkan. Struktur LKS secara umum terdiri dari judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, informasi pendukung, langkah kerja, dan penilaian. Disamping menjadikan pembelajaran lebih efektif dan mudah, LKS juga dapat disusun sesuai dengan kebutuhan. Penyusunan LKS disesuaikan dengan kondisi peserta didik, lingkungan, maupun kemampuan guru (Falah dkk., 2017). Siswa dapat membangun sendiri konsep-konsep yang telah diberikan dikelas dengan cara mencari informasi melalui eksperimen dan pengamatan dengan mengikuti langkah kegiatan yang ada pada LKS. Namun, sebagian besar LKS yang beredar dan digunakan oleh siswa kurang menyajikan permasalahan yang melatih penalaran dan pemahaman konsep. LKS yang ada cenderung berisi ringkasan materi dan latihan soal tanpa ada kegiatan yang memungkinkan siswa untuk belajar menggunakan nalarnya untuk menggali dan menemukan suatu konsep secara mandiri. Kondisi tersebut mendorong penggunaan LKS yang dapat melatih aspek penalaran dan pemahaman konsep siswa.

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar dan ketrampilan berpikir kritis siswa yaitu bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*). Lestari dkk. (2015) menyatakan bahwa LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*), merupakan salah satu solusi dari permasalahan diatas. LKS berbasis POE adalah salah satu bahan ajar yang disusun berdasarkan langkah pembelajaran model POE. Model pembelajaran POE adalah salah satu model pembelajaran yang mempunyai tiga aspek utama yaitu, prediksi, observasi, eksplanasi. Model POE mengarahkan siswa untuk memecahkan suatu permasalahan melalui tiga langkah utama metode ilmiah. Langkah model POE menjadikan siswa berperan aktif untuk membuktikan

prediksinya. Langkah pertama dalam model POE adalah membuat suatu prediksi atau dugaan. Langkah kedua adalah observasi atau pengamatan. Tahap observasi menuntun siswa untuk mengamati suatu fenomena sedangkan guru membimbing siswa untuk melakukan pengamatan agar sesuai dengan teori dan konsep. Langkah ketiga (Ekplanasi) adalah memberikan penjelasan antara dugaan dan keadaan yang terjadi. Siswa memberikan dugaan dari observasi yang telah mereka lakukan. Konsep yang diterima siswa dari LKS berbasis POE akan lebih melekat dan hasil belajar siswa akan lebih meningkat. Siswa bukan hanya menerima pelajaran tetapi menemukan sendiri sebuah masalah yang telah ditemukannya di LKS berbasis POE. Penggunaan LKS berbasis POE melibatkan berbagai aspek, tidak hanya pada pengetahuan tetapi sikap dan keterampilan berfikir kritis sehingga diharapkan adanya peningkatan kompetensi siswa. Berdasarkan hasil penelitian Hidayah dkk. (2018), menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar fisika berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) juga dapat meningkatkan ketrampilan berpikir kritis siswa yang terlihat pada perbandingan nilai *pretest* dan *posttest*.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Hasil Belajar dan Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Adakah pengaruh yang signifikan penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap hasil belajar siswa SMA.
- b. Adakah pengaruh yang signifikan penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap ketrampilan berpikir kritis siswa SMA.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah:

- a. Mengkaji pengaruh yang signifikan penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap hasil belajar siswa SMA.
- b. Mengkaji pengaruh yang signifikan penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap ketrampilan berpikir kritis siswa SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagi peneliti dapat digunakan sebagai pengembangan wawasan sebagai bekal untuk terjun pada dunia pendidikan nantinya.
- b. Bagi guru ataupun calon guru dapat digunakan untuk alternative pemecahan dalam perbaikan proses belajar mengajar fisika.
- c. Bagi sekolah dapat digunakan sebagai kerangka acuan untuk mengembangkan hal-hal yang berkaitan dengan pembelajaran fisika.
- d. Bagi peneliti lain dapat digunakan sebagai alternatif untuk penelitian lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan salah satu bagian dari ilmu-ilmu dasar sains dan ilmu yang paling fundamental (Dewantoro *et al.*, 2016). Sedangkan menurut Sutarto dan Indrawati (2010:2), fisika merupakan ilmu yang sistematis dan menyatu. Dikatakan sistematis karena produk yang satu akan berkaitan dengan produk yang lainnya. Sedangkan menyatu diartikan bahwa produk yang satu dengan yang lainnya dapat saling menunjang. Fisika sebagai ilmu proses melibatkan kegiatan yang dimulai dengan merumuskan masalah hingga menarik kesimpulan, sehingga akan banyak melibatkan aktivitas, pengukuran, pendataan, analisis, dan lainnya. Dengan begitu, fisika dapat dikategorikan sebagai ilmu yang bersifat induktif. Ilmu yang bersifat induktif berarti ilmu yang dibangun atas dasar penyimpulan kejadian-kejadian khusus yang terjadi di alam. Proses dalam pembelajaran fisika meliputi kegiatan: 1) identifikasi dan perumusan masalah, 2) merumuskan hipotesis, 3) merancang eksperimen, 4) melakukan pengamatan, 5) mencatat data eksperimen, 6) uji hipotesis, 7) membuat kesimpulan. Produk dari fisika merupakan hasil dari proses yang berbentuk: fakta, konsep, prinsip, teori, hukum, dan sebagainya (Sutarto dan Indrawati, 2010:2).

Karakteristik fisika sebagai bagian natural science, menunjukkan bahwa pembelajaran fisika harus merefleksikan kompetensi sikap ilmiah, berpikir ilmiah, dan keterampilan kerja ilmiah. Kegiatan pembelajaran dilakukan melalui proses mengamati, menanya, mencoba atau mengumpulkan data, mengasosiasi atau menalar, dan mengkomunikasikan. Kegiatan menanya dilakukan sebagai proses membangun pengetahuan siswa sehingga siswa dapat memiliki kemampuan tingkat tinggi. Proses menanya dapat dilakukan siswa dengan melakukan kegiatan diskusi bersama teman dalam satu kelompok. Kegiatan mencoba atau mengumpulkan data dilakukan untuk meningkatkan keingintahuan siswa untuk memperkuat pemahaman konsep dan prosedur dengan mengumpulkan data, mengembangkan kreatifitas dan keterampilan kerja ilmiah dengan memanfaatkan sumber belajar. Kegiatan mengasosiasi dilakukan untuk membangun kemampuan

berpikir dan bersikap ilmiah. Hasil kegiatan mencoba dan mengasosiasi memungkinkan siswa untuk berpikir kritis hingga berpikir metakognitif. Sedangkan pada kegiatan mengomunikasikan merupakan sarana untuk menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk gambar, grafik, diagram dan lisan (Sumarli, 2018).

Berdasarkan teori diatas, dapat disimpulkan pembelajaran fisika adalah proses interaksi antara pendidik dan peserta didik dalam memperoleh informasi mengenai alam dan kejadian kejadian secara nyata melalui proses ilmiah dan mendapatkan hasil ilmiah berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, beserta teori-teori.

2.2 Lembar Kerja Siswa (LKS)

2.2.1 Definisi Lembar Kerja Siswa (LKS)

Menurut Prastowo (2011), LKS merupakan lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik dengan melakukan kegiatan agar memperoleh pengetahuan dan ketrampilan yang perlu dikuasai secara mandiri. Lembar Kerja Siswa adalah lembaran LKS yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. LKS biasanya berupa petunjuk langkah untuk menyelesaikan suatu tugas, tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapai (Depdiknas, 2004).

Struktur LKS sebagai bahan ajar menurut Prastowo (2014:208), terdiri dari enam unsur utama yaitu: 1) judul, 2) petunjuk belajar, 3) kompetensi dasar atau materi pokok, 4) informasi pendukung, 5) tugas atau langkah kerja, 6) dan penilaian. Sedangkan jika dilihat dari formatnya, LKS memiliki delapan unsur yaitu:

- a. Judul
- b. Kompetensi dasar
- c. Kompetensi yang akan dicapai
- d. Waktu penyelesaian
- e. Peralatan atau bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas
- f. Informasi singkat

- g. Langkah kerja
- h. Tugas yang harus dilakukan
- i. Laporan yang harus dikerjakan

Berdasarkan pernyataan tersebut, maka disimpulkan bahwa LKS merupakan salah satu lembaran kegiatan yang berisi materi dan kegiatan praktikum yang digunakan untuk membantu siswa belajar secara terarah dan sesuai dengan kompetensi dasar yang dicapai.

2.2.2 Fungsi Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja siswa dibuat memiliki fungsi, fungsi lembar kerja siswa menurut Prastowo (2011), adalah :

- a) Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru tapi menunjang keaktifan peserta didik.
- b) Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan.
- c) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih.
- d) Mempermudah pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

2.2.3 Tujuan Lembar Kerja Siswa (LKS)

Tujuan penyusunan lembar kerja siswa (LKS) menurut Prastowo (2011) adalah :

- a) Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan
- b) Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan
- c) Melatih kemandirian belajar peserta didik
- d) Memudahkan guru dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

2.2.4 Langkah-langkah Penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS)

Langkah-langkah dalam menyusun lembar kerja siswa (LKS) terdapat beberapa tahapan yakni :

- a) Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum merupakan langkah awal dalam penyusunan LKS. Dalam langkah ini dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana saja yang

memerlukan bahan ajar LKS. Pada umumnya, dalam menentukan materi, langkah analisisnya dilakukan dengan cara melihat materi pokok, pengalaman belajar, serta materi yang akan diajarkan dan juga harus memahami kompetensi yang perlu dimiliki peserta didik. Jika semua langkah tersebut telah dilakukan, maka selanjutnya menyusun peta kebutuhan lembar kerja siswa (LKS).

b) Menyusun Peta Kebutuhan Lembar kerja Siswa

Peta kebutuhan LKS sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis serta melihat urutan LKS nya. Urutan LKS dibutuhkan dalam menentukan prioritas penulisan. Langkah ini biasanya diawali dengan analisis kurikulum dan sumber belajar.

c) Menentukan Judul Lembar Kerja Siswa

Judul LKS ditentukan atas dasar kompetensi-kompetensi dasar atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu kompetensi dasar dapat dijadikan sebagai judul LKS apabila kompetensi tersebut tidak terlalu besar. Adapun besarnya kompetensi dasar dapat dilihat, antara lain dengan cara apabila diuraikan ke dalam materi pokok mendapat maksimal 4 materi pokok (MP), maka kompetensi dasar tersebut dapat dijadikan satu judul LKS. Namun, apabila kompetensi dasar diurai dan terdapat lebih dari 4 MP, maka dipikirkan kembali apakah harus dijadikan dua judul LKS atau digabung menjadi satu judul LKS. Setelah judul LKS telah ditentukan, maka langkah selanjutnya yaitu memulai melakukan penulisan.

d) Penulisan Lembar Kerja Siswa

Untuk penulisan lembar kerja siswa (LKS), langkah-langkah yang harus dilakukan sebagai berikut:

1) Merumuskan kompetensi dasar

Dalam merumuskan kompetensi dasar, dapat dilakukan dengan menurunkan langsung dari kurikulum yang berlaku.

2) Menentukan alat penilaian

Alat penilaian ditentukan berdasarkan proses kerja dan hasil kerja peserta didik.

3) Menyusun materi

Dalam penyusunan materi di LKS, ada beberapa hal yang harus diperhatikan. Berkaitan dengan isi materi dalam LKS, perlu diketahui bahwa materi LKS sangat tergantung pada kompetensi dasar yang akan di capainya nanti. Materi LKS dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari. Materi dapat diambil dari berbagai sumber seperti buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian dan lain sebagainya, supaya pemahaman siswa terhadap materi lebih kuat. Maka boleh saja di dalam LKS ditunjukkan referensi yang digunakan agar siswa membaca lebih mendalam tentang materi tersebut. Selain itu tugas-tugas harus ditulis secara jelas guna mengurangi pertanyaan dari siswa tentang hal yang seharusnya siswa dapat melakukannya.

4) Memperhatikan struktur bahan ajar

Langkah terakhir dalam penyusunan sebuah LKS adalah memperhatikan struktur. Apabila tidak memahami atau memperhatikan struktur LKS maka bagian-bagian LKS tidak tertata dengan rapi bahkan terbalik, maka LKS tidak akan terbentuk.

2.2.5 Komponen Lembar Kerja Siswa (LKS)

Menurut Prastowo (2011), bahan ajar berupa LKS terdiri dari enam komponen utama. Keenam komponen tersebut meliputi:

a) Judul

Judul sering disebut kepala tulisan. Judul merupakan identitas atau cermin dari bahasan yang akan dipelajari. Pada lembar kerja siswa (LKS) perlu dicantumkan judul materi tersebut, hal ini berguna untuk memberikan informasi kepada peserta didik terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut.

b) Petunjuk belajar

Petunjuk merupakan suatu tanda untuk menunjukkan atau memberi tahu atau bisa juga memberi informasi. Petunjuk belajar merupakan tanda atau perintah yang digunakan untuk memberikan informasi saat proses pembelajaran.

c) Kompetensi yang akan dicapai

Kompetensi merupakan seperangkat pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang harus dimiliki, dihayati, dan diaktualisasikan oleh guru dalam melaksanakan tugas keprofesionalnya. Pada LKS dicantumkan kompetensi yang akan dicapai guna untuk memberikan pernyataan terhadap apa yang peserta didik harus lakukan saat mengikuti proses pembelajaran untuk menunjukkan pengetahuannya, keterampilan dan sikap sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan. Pada bagian kompetensi yang akan dicapai ini meliputi kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan, dan pengalaman belajar yang akan diperoleh peserta didik dengan materi yang akan diajarkan.

d) Informasi Pendukung

Informasi pendukung adalah penerangan, keterangan, pemberitahuan, kabar atau berita yang dapat mendukung dalam pengerjaan LKS. Dengan adanya informasi pendukung ini diharapkan membantu peserta didik apa yang sebenarnya dicari, dipahami, dan sebagainya.

e) Langkah-langkah Kerja

Langkah kerja merupakan pedoman bagi siapa saja yang melakukan pekerjaan tersebut secara konsisten. Dalam konten LKS ini langkah kerja yang dimaksud adalah pedoman atau penuntun yang digunakan peserta didik untuk melakukan kegiatan eksperimen atau praktikum, dengan menggunakan LKS tersebut dengan benar, tepat, dan konsisten. Supaya kompetensi yang diharapkan dari LKS tersebut dapat tercapai.

f) Penilaian

Penilaian adalah proses sistematis pengumpulan, analisis, dan interpretasi informasi untuk menentukan sejauh mana siswa mencapai tujuan pembelajaran. Penilaian secara umum bertujuan untuk menilai pencapaian kompetensi peserta didik dan melakukan evaluasi perbaikan pembelajaran. Sedangkan tujuan penilaian secara khusus adalah mengetahui kemajuan, hasil belajar siswa dan mendiagnosa kesulitan belajar, memberikan umpan balik. Dalam LKS ini yang dinilai adalah bagaimana pemahaman peserta didik setelah menggunakan LKS yang sudah dikembangkan.

2.2.6 Jenis Lembar Kerja Siswa (LKS)

Jenis-jenis lembar kerja siswa (LKS) menurut Prastowo (2011), adalah sebagai berikut:

- a) LKS yang membantu peserta didik dalam menemukan sebuah konsep. LKS jenis ini memuat apa yang harus dilakukan peserta didik, meliputi melakukan, mengamati, dan menganalisis sebuah kejadian.
- b) LKS yang membantu peserta didik dalam menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.
- c) LKS yang berfungsi sebagai penuntun belajar peserta didik. LKS jenis ini berisikan pertanyaan atau isian yang jawabannya ada didalam buku teks atau buku paket.
- d) LKS yang berfungsi sebagai penguat konsep siswa yang telah dipelajari. LKS jenis ini diberikan kepada peserta didik sesudah selesai mempelajari suatu topik pelajaran.
- e) LKS yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum. LKS jenis ini mengaitkan tujuan pembelajaran dengan kegiatan praktikum yang dilakukan.

2.3 Pembelajaran Metode POE (Predict, Observe, Explain)

Metode Pembelajaran POE singkatan dari Predict, Observe, Explain merupakan metode pembelajaran dimana guru menggali pemahaman peserta didik dengan cara meminta siswa melaksanakan tiga tugas utama, yaitu memprediksi, mengamati, dan menjelaskan. Menurut Liew dalam Putri (2016:19), pembelajaran Predict, Observe, Explain (POE) merupakan suatu metode yang efisien untuk menciptakan diskusi para siswa mengenai konsep ilmu pengetahuan. Pembelajaran POE memberikan manfaat antara lain: digunakan untuk menggali gagasan awal yang dimiliki oleh siswa, membangkitkan diskusi antara siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru, dan membangkitkan rasa ingin tahun siswa terhadap suatu permasalahan.

Ada tiga langkah utama pembelajaran POE yaitu memprediksi (Predict), mengamati (Observe), dan menjelaskan (Explain). Pada tahap Predict, guru memberikan permasalahan terkait materi yang dibahas dan siswa memberikan hipotesis awal berdasarkan permasalahan yang diambil dari pengalaman siswa

atau buku panduan yang memuat suatu fenomena terkait materi yang akan di bahas. Indrawati dan Setiawan (2009:45) berpendapat bahwa Predict (membuat prediksi) merupakan suatu proses membuat dugaan sementara terhadap suatu peristiwa atau fenomena. Siswa memprediksikan jawaban dari suatu permasalahan yang dipaparkan oleh guru, kemudian siswa menuliskan prediksi tersebut beserta alasannya. Siswa menyusun dugaan awal berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki siswa.

Tahap Observe (mengamati), peserta didik mengamati dengan melakukan eksperimen atau demonstrasi berdasarkan permasalahan yang dikaji dan mencatat hasil pengamatan untuk merefleksikan satu sama lain. Pada tahap observasi, peserta didik diajak oleh guru melakukan pengamatan berkaitan dengan permasalahan yang disajikan di awal. Siswa diminta apa yang terjadi, kemudian siswa menguji apakah dugaan yang mereka buat benar atau salah (Putri, 2016:20).

Tahap Explain (menjelaskan), yakni menjelaskan mengenai hasil dugaan dengan hasil observasi. Indrawati dan Setiawan (2009:45), menjelaskan tahap Explain adalah suatu proses siswa memberikan penjelasan mengenai kesesuaian antara dugaan dengan hasil pengamatan yang telah mereka lakukan dari tahap observasi. Apabila dugaan siswa benar guru merangkum dan memberikan penjelasan untuk menguatkan hasil pengamatan yang dilakukan. Apabila dugaan siswa tidak terjadi dalam pengamatan yang dilakukan, maka guru membantu siswa mencari penjelasan mengapa dugaannya tidak benar. Guru dapat membantu siswa mengubah dugaannya dan membenarkan dugaan yang semula tidak benar agar menghindari miskonsepsi pada siswa.

Menurut Wah Liew (2004), manfaat dari metode pembelajaran POE sebagai berikut:

- a) Metode pembelajaran POE dapat digunakan untuk menggali gagasan awal yang dimiliki oleh siswa.
- b) Membangkitkan diskusi antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru.
- c) Memberikan motivasi kepada siswa untuk menyelidiki konsep yang belum dipahami.
- d) Membangkitkan rasa ingin tahu siswa terhadap suatu permasalahan.

Metode pembelajaran POE sering digunakan karena terdapat kelebihan, kelebihannya antara lain:

- a) Dapat membuat siswa lebih kreatif dalam mengajukan pendapatnya mengenai prediksi masalah yang diberikan.
- b) Membuat siswa lebih menarik dalam belajar karena siswa dapat melakukan percobaan secara langsung
- c) Siswa akan menjadi tahu bagaimana teori yang telah didapatkan dengan kenyataan yang sebenarnya karena mengamati secara langsung.

Disamping dari kelebihan Metode POE juga terdapat kekurangannya, kekurangannya antara lain:

- a) Tidak semua diterapkan pada pembelajaran khususnya pembelajaran fisika.
- b) Guru sering mengalami kesulitan karena keterbatasan alat yang ada disekolah.

Dari beberapa pengertian mengenai Metode pembelajaran POE dapat disimpulkan bahwa Metode pembelajaran POE merupakan metode pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep yang dimiliki siswa. Komponen utama dari metode pembelajaran ini adalah memprediksi, mengamati, dan menjelaskan. Siswa diberikan suatu permasalahan, kejadian, ataupun fenomena dan membuat dugaan awal dari permasalahan tersebut. Selanjutnya siswa melakukan observasi dengan praktikum atau demonstrasi dari permasalahan yang dikaji dan mencatat hasil dari observasi tersebut. Langkah akhir siswa diminta menjelaskan antara prediksi dan hasil dari observasi tersebut, dalam langkah ini siswa menjadi tahu konsep yang sebenarnya.

2.4 LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*)

Lembar kerja siswa (LKS) POE (*Predict, Observe, Explain*) adalah salah satu LKS yang berisi lembaran kegiatan siswa yang tersusun secara rapi sesuai dengan tahapan-tahapan model POE. Peneliti menggunakan LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya yaitu Moh. Iqbal Fathoni (2018) dengan judul "Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) Pada Materi Rangkaian Arus Searah Kelas XII SMA". Hasil yang didapatkan dari penelitian sebelumnya

adalah validitas dan respon siswa terhadap LKS fisika POE (*Predict, Observe, Explain*) dikategorikan sangat baik. Sedangkan efektivitas dari LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) pada materi rangkaian arus searah memiliki interpretasi sedang.

Langkah-langkah pada LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) mempunyai tiga tahap. Pertama, siswa akan memasuki tahap Predict yaitu siswa memprediksi terlebih dahulu praktikum yang akan dilakukan dan bagaimana hasil dari praktikum tersebut, kemudian memasuki tahap Observe yakni dimana siswa membuktikan dengan melakukan percobaan langsung, dan memasuki tahap terakhir yakni tahap Explain yaitu dimana siswa menjelaskan hasil dari praktikumnya dan membandingkan dengan konsep yang telah di prediksi dengan konsep yang sudah di praktikumkan. Lestari dkk., (2015) menyatakan bahwa LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) adalah salah satu bentuk bahan ajar yang disusun berdasarkan langkah-langkah pembelajaran model POE. Model POE adalah model pembelajaran yang menggunakan tiga langkah utama metode ilmiah yaitu prediksi, observasi dan eksplanasi. Langkah-langkah model POE adalah sebagai berikut:

- a. Langkah pertama adalah membuat prediksi atau dugaan. Guru mengarahkan siswa untuk membuat sebuah dugaan dari suatu permasalahan yang terdapat dalam LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*). Siswa memprediksi hal-hal yang akan terjadi dan memberikan penjelasan bahwa hasil prediksi mereka benar.
- b. Langkah kedua adalah observasi. Pada tahap ini siswa melakukan sebuah pengamatan atau percobaan yang dibimbing oleh guru. Siswa yang telah melakukan observasi akan membuktikan dugaan yang diajukan sebelumnya. Observasi juga dapat dilakukan dari demonstrasi yang dilakukan oleh guru, penyelidikan secara berkelompok atau pengumpulan informasi dari berbagai buku atau sumber belajar lainnya,
- c. Langkah ketiga adalah eksplanasi atau penjelasan. Eksplanasi adalah sebuah kegiatan yang membandingkan antara dugaan yang telah diajukan dan hasil dari pengamatan atau observasi. Jika hasil yang siswa dapatkan sesuai dengan

teori, maka siswa akan lebih faham terhadap suatu konsep yang mereka pelajari. Jika prediksi yang telah diajukan tidak sesuai dengan pengamatan, siswa harus mencari sebuah alasan dari kesalahan tersebut. Guru dapat membantu siswa dalam menemukan jawaban dari kesalahan prediksi yang diajukan siswa.

2.5 Hasil belajar

Hasil belajar adalah hasil dari seseorang setelah melakukan dan menyelesaikan proses pembelajaran dari beberapa mata pelajaran yang dibuktikan dengan tes yang berbentuk nilai hasil belajar. Penyelesaian belajar yang berupa dalam bentuk nilai hasil belajar ini dilakukan dalam satu tes baik dalam satu pokok bahasan atau dalam beberapa pokok bahasan. Sehingga nilai tes sebagai bukti hasil belajar merupakan perwujudan prestasi yang dituangkan dalam bentuk hasil belajar (Sinar, 2018).

Kunandar (2013:62) menjelaskan bahwa hasil belajar adalah kompetensi tertentu baik kognitif, afektif, ataupun psikomotorik yang dicapai atau dikuasai oleh peserta didik setelah mengikuti proses belajar mengajar. Sedangkan (Astuti, 2017) mengungkapkan bahwa hasil belajar adalah tujuan akhir setelah dilaksanakannya pembelajaran di sekolah. Hasil belajar kemudian dapat ditingkatkan melalui usaha sadar secara sistematis yang mengarah kepada perubahan positif yang kemudian disebut sebagai proses belajar dan akhir dari proses belajar ini adalah perolehan suatu hasil belajar. Sehingga hasil belajar dapat diartikan sebagai kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Pengukuran pada ranah kognitif, psikomotor, dan afektif adalah sebagai berikut:

a) Pengertian Pengukuran Kognitif

Menurut taksonomi Bloom, segala upaya yang mengukur aktifitas otak adalah termasuk dalam ranah kognitif. Dalam ranah kognitif terdapat enam jenjang proses berpikir, mulai dari jenjang terendah sampai jenjang yang paling tinggi. Keenam jenjang tersebut yaitu: pengetahuan (knowledge), pemahaman

(comprehension), penerapan (application), analisis (analysis), sintesis (synthesis), dan penilaian (evaluation).

Hasil belajar kognitif adalah perubahan perilaku yang terjadi dalam kawasan kognisi, hasil belajar kognitif tidak merupakan kemampuan tunggal melainkan kemampuan untuk menimbulkan perubahan perilaku dalam domain kognitif yang meliputi beberapa jenjang atau tingkat (Purwanto, 2010:50). Tujuan pengukuran ranah kognitif adalah untuk mendapatkan informasi yang akurat mengenai tingkat pencapaian tujuan instruksional pada siswa pada ranah kognitif, khususnya pada tingkat hafalan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesa dan evaluasi. Manfaat pengukuran ranah kognitif adalah untuk memperbaiki mutu atau meningkatkan prestasi siswa pada ranah kognitif.

Ranah kognitif dapat diukur melalui dua cara yaitu dengan tes subjektif dan objektif. Tes subjektif biasanya berbentuk esay (uraian), namun dalam pelaksanaannya tes ini tidak dapat mencakup seluruh materi yang akan diujikan. Oleh karena itu instrument dalam penelitian ini tidak akan menggunakan tes subjektif, melainkan menggunakan tes objektif. Hal ini memang dimaksudkan untuk mengatasi kelemahan-kelemahan dari tes bentuk isey (Arikunto, 2009: 162-164). Karena dalam penggunaan tes objektif jumlah soal yang diajukan jauh lebih banyak dari pada tes esay. Menurut Suharsimi Arikunto ada beberapa macam tes objektif diantaranya yaitu: tes benar salah, pilihan ganda, menjodohkan, dan tes isian. Diantara macam-macam tes objektif tersebut peneliti akan menggunakan tes pilihan ganda (multiple choice test). Tes pilihan ganda terdiri atas suatu keterangan atau pemberitahuan tentang suatu pengertian yang belum lengkap. Dan untuk melengkapinya harus memilih satu dari beberapa kemungkinan jawaban yang telah disediakan. Adapun kemungkinan jawaban (option) terdiri atas satu jawaban yang benar yaitu kunci jawaban dan beberapa pengecoh (distractor).

b) Pengertian Pengukuran Afektif

Ranah afektif adalah ranah yang berkaitan dengan sikap dan nilai (Depdiknas, 2008: 3). Beberapa pakar menyatakan bahwa sikap seseorang dapat diramalkan perubahannya jika seseorang telah memiliki penguasaan kognitif tingkat tinggi.

Ciri-ciri hasil belajar afektif tampak pada siswa dalam berbagai tingkah laku seperti: perhatian terhadap mata pelajaran, kedisiplinan dalam mengikuti proses belajar, motivasinya dalam belajar, penghargaan atau rasa hormat terhadap guru, dan sebagainya (Anas Sudjono, 2006: 54). Depdiknas (2008: 3), mengelompokkan ranah afektif ini menjadi lima jenjang yaitu: (1) menerima atau memperhatikan (receiving); (2) menanggapi (responding); (3) menilai atau menghargai (valuing); (4) mengatur atau mengorganisasikan (organization); dan (5) karakterisasi dengan suatu nilai atau kelompok nilai (characterization). Ada lima tipe karakteristik afektif yang penting yaitu: sikap, minat, konsep diri, nilai dan moral (Depdiknas, 2008: 4).

Tujuan pengukuran ranah afektif selain untuk mendapatkan informasi yang akurat mengenai tingkat pencapaian tujuan instruksional oleh siswa pada ranah afektif khususnya pada tingkat penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi dan internalisasi juga dapat mengarahkan peserta didik agar senang membaca buku, bekerja sama, menempatkan siswa dalam situasi belajar-mengajar yang tepat, sesuai dengan tingkat pencapaian dan kemampuan serta karakteristik siswa. Manfaat dari pengukuran ranah afektif adalah untuk memperbaiki pencapaian tujuan instruksional oleh siswa pada ranah afektif khususnya pada tingkat penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi dan internalisasi selain itu juga dapat memperbaiki sikap, minat, konsep diri, nilai dan moral siswa.

Instrumen yang digunakan dalam pengukuran ranah afektif adalah berupa observasi, sebab observasi dalam pengambilan datanya tidak terbatas pada orang saja, tetapi juga dapat digunakan pada alam sekitar atau lingkungan alam. Observasi yaitu kegiatan pemusatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan seluruh alat indera. Menurut Sutrisno Hadi (2004: 158-168), ada tiga jenis pokok dalam observasi yang masing-masing umumnya cocok untuk keadaan-keadaan tertentu, yaitu: observasi partisipan, observasi sistematis, dan observasi eksperimental. Dari ketiga jenis observasi ini, peneliti akan menggunakan observasi sistematis, karena observasi sistematis dilakukan dengan menggunakan pedoman sebagai instrumen pengamatan. Masih menurut Sutrisno Hadi (2005: 169-173), ada beberapa macam alat observasi

yang dapat digunakan dalam situasi-situasi berbeda, beberapa diantaranya adalah :Anecdotal Records, Catatan Berkala, Check Lists, Rating Scale, Mechanical Devices. Dari beberapa macam alat observasi ini, peneliti akan menggunakan observasi tipe rating scale, karena rating scale lebih fleksibel, tidak terbatas untuk pengukur sikap saja tetapi untuk mengukur persepsi responden terhadap fenomena lainnya, seperti skala untuk mengukur status sosial ekonomi, kelembagaan, kemampuan, pengetahuan, proses kegiatan dan lain-lain.

c) Pengertian Pengukuran Psikomotor

Ranah psikomotor adalah ranah yang berkaitan dengan keterampilan (Skill) atau kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu. Mata ajar yang termasuk kelompok mata ajar psikomotor adalah mata ajar yang lebih berorientasi pada gerakan dan menekankan pada reaksi-reaksi fisik (Depdiknas, 2008: 5). Masih menurut Depdiknas bahwa, penilaian hasil belajar psikomotor dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu: melalui pengamatan langsung selama proses belajar-mengajar (persiapan), setelah proses belajar (proses), dan beberapa waktu setelah selesai proses belajar-mengajar (produk). Tujuan pengukuran ranah psikomotor adalah selain untuk memperbaiki pencapaian tujuan instruksional oleh siswa pada ranah psikomotor khususnya pada tingkat imitasi, manipulasi presisi, artikulasi, dan naturalisasi, juga dapat meningkatkan kemampuan gerak reflex, gerak dasar, keterampilan perseptual keterampilan fisik, gerak terampil, dan komunikasi non-diskusif siswa. Sedangkan manfaat dari ranah psikomotor adalah selain untuk memperbaiki pencapaian tujuan instruksional oleh siswa pada ranah psikomotor khususnya pada tingkat imitasi, manipulasi, presisi, artikulasi, dan naturalisasi juga dapat meningkatkan kemampuan gerak refleks, gerak dasar, keterampilan perseptual, keterampilan fisik, gerak terampil, dan komunikasi non- diskusif siswa.

Penilaian hasil belajar psikomotor dalam penelitian ini, dapat dilakukan dengan menggunakan pengamatan langsung serta penilaian tingkah laku siswa dalam proses belajar-mengajar, dan alat yang digunakan dalam pengukuran

ranah psikomotor berupa observasi. Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang memiliki ciri spesifik bila dibandingkan dengan teknik wawancara dan kuesioner. Wawancara dan kuesioner selalu berkomunikasi dengan orang, maka observasi tidak terbatas pada orang, tetapi juga pada objek-objek alam yang lain. Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan jika peneliti berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam, dan bila jumlah responden tidak terlalu besar (Sugiyono, 2009:203).

2.6 Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir adalah suatu proses yang membentuk sebuah representasi mental baru melalui transformasi informasi oleh interaksi kompleks dari atribusi mental yang mencakup pertimbangan, pengabstrakan, penalaran, penggambaran, pemecahan masalah logis, pembentukan konsep, kreativitas, dan kecerdasan (Solso dkk., 2008). Sedangkan menurut (Yaumi, 2002:48), berpikir kritis adalah berpikir reflektif, rasional, teratur, dan terarah untuk menganalisis, mengkaji, mengevaluasi, membuat keputusan, dan memecahkan masalah. Bagi individu keterampilan berpikir kritis berperan penting dalam menganalisis pemikiran, argumen, masalah dengan teliti berdasarkan kebenaran informasi dan sumberdata; berusaha memberikan sebuah penilaian terhadap argumen, pemikiran, dan masalah dengan benar; mampu memecahkan sebuah permasalahan dengan logis dalam berbagai situasi dan membuat keputusan berdasarkan pertimbangan beberapa bukti dan fakta yang relevan. Keterampilan berpikir kritis ini bukanlah keterampilan yang dapat didapatkan dari bawaan sejak lahir, sehingga keterampilan ini dapat diterapkan, dilatih, dan dikembangkan melalui proses pembelajaran (Ritdamaya dan Suhandi, 2016).

Keterampilan berpikir kritis merupakan kegiatan menganalisis sebuah ide atau gagasan kearah sesuatu yang lebih kusus, memilih, membedakan, mengidentifikasi, mengkaji dan mengembangkannya menjadi lebih baik (Harmati dkk., 2014). Menurut (Carin dan Sund 1989:160) dalam (Susilo, 2014), kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA merupakan kemampuan yang meliputi:

- 1) Mengklasifikasi
- 2) Mengasumsi
- 3) Memprediksi dan menghipotesis
- 4) Menginterpretasikan data
- 5) Mengiferensi atau membuat kesimpulan
- 6) Mengukur
- 7) Merancang sebuah penyelidikan untuk pemecahan masalah
- 8) Mengamati
- 9) Membuat grafik
- 10) Mengurangi kemungkinan kesalahan percobaan
- 11) Mengevaluasi
- 12) Menganalisis.

Keterampilan berpikir kritis dibagi menjadi dua yaitu keterampilan berpikir kritis tingkat rendah dan tingkat tinggi. Berpikir kritis tingkat rendah melibatkan membandingkan dan kontras, mengamati, mengklasifikasi, mengumpulkan dan mengkatogarikan. Sedangkan berpikir kritis tingkat tinggi melibatkan penalaran, membuat kesimpulan, mengetahui gagasan merumuskan, memferifikasi sumberdaya dan membuat induksi, deduksi dan asumsi. Proses berpikir kritis melibatkan pengambilan keputusan dan penyelesaian masalah. Seseorang yang dikatakan memiliki keterampilan berpikir kritis apabila dapat menunjukkan tiga tingkat pemikiran kritis yang dijelaskan (Kitot dkk., 2010). Sedangkan menurut Fisher dalam (Kitot dkk, 2010), orang berpikir kritis:

- a) Memiliki tekad melihat sesuatu lebih teliti dan detail.
- b) Menganalisis gagasan untuk mencari penjelasan yang lebih menyeluruh dan terperinci.
- c) Menganalisis gagasan untuk mempeoroleh gagasan yang lebih akurat.
- d) Berfikir terbuka dan berwawasan luas.

Ennis dalam (Ritdamaya dan Suhandi, 2016), mengemukakan terdapat lima indikator keterampilan berpikir kritis di antranya sebagai berikut:

1. Memberikan penjelasan dasar (*Elementary clarification*), yang meliputi: 1) memfokuskan pertanyaan, 2) menganalisis argumen, 3) mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan tantangan.
2. Menentukan dasar pengambilan keputusan (*The basic for the decision*) yang meliputi: 1) mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak, 2) melakukan observasi, dan 3) menilai laporan observasi.
3. Menarik kesimpulan (*Inverence*) yang meliputi 1) mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, 2) menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, 3) membuat dan menentukan pertimbangan nilai.
4. Memberikan penjelasan lanjut (*Advanced clarivication*) yang meliputi: 1) mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi tersebut, 2) mengidentifikasi asumsi.
5. Memperkirakan dan menggabungkan (*Srategies and tactics*) yang meliputi: 1) menentukan tindakan, dan 2) berinteraksi dengan orang lain.

2.7 Rangkaian Arus Searah

Listrik dibagi menjadi dua yaitu listrik statis dan listrik dinamis. Listrik statis adalah fenomena dimana muatan listrik tidak berpindah atau tidak bergerak, tidak Bergeraknya aliran listrik pada suatu benda (statis) disebabkan karena perpindahan arus terbatas dan muatan listrik yang tidak mengalir. Listrik dinamis adalah fenomena dimana muatan listrik dapat bergerak atau bisa mengalir. Listrik dinamis mempelajari mengenai muatan–muatan listrik bergerak yang menyebabkan terjadinya arus listrik. Terdapat dua jenis rangkaian listrik, yaitu rangkaian arus searah (DC = *Direct Current*) dan rangkaian arus bolak balik (AC = *Alternating Current*) (Kanginan, 2006).

a. Arus Listrik

Sebuah benda dikatakan bermuatan listrik jika benda tersebut mengalami kelebihan muatan atau kekurangan elektron. Benda yang kelebihan elektron akan bermuatan negatif, sedangkan benda yang kekurangan elektron akan bermuatan positif. Arus listrik mengalir dari potensial tinggi ke potensial rendah, hal ini disebabkan karena aliran arus positif pada satu arah hampir selalu ekuivalen

dengan aliran negatif pada arah yang berlawanan. Arus listrik disimbolkan dengan (I) dan dalam satuan Ampere (A). satuan Ampere memiliki jumlah muatan listrik sebesar 1 Coulomb atau $6,24 \times 10^8$ elektron. Arus listrik didefinisikan sebagai *banyaknya muatan yang mengalir melalui suatu penampang konduktor setiap satu satuan waktu*. Artinya jika dalam waktu Δt ada muatan sebesar ΔQ mengalir melalui kawat konduktor, maka kuat arus listrik rata-rata yang mengalir pada konduktor akan memenuhi persamaan :

$$I = \frac{q}{t} \quad (2.1)$$

Keterangan :

I : Kuat Arus (A)

q : Muatan (C)

t : waktu (s)

Dimana q adalah jumlah muatan yang melewati konduktor pada suatu lokasi selama jangka waktu t . Arus listrik diukur dalam coulomb per detik (Kamajaya & Purnama, 2015).

b. Hukum Ohm

Untuk menghasilkan arus listrik pada rangkaian, dibutuhkan beda potensial. Satu cara untuk menghasilkan beda potensial adalah dengan menggunakan baterai. George Simon Ohm (1787 – 1854) menentukan dengan eksperimen bahwa arus pada kawat logam sebanding dengan beda potensial V yang diberikan ke ujung – ujungnya.

$$I \propto V \quad (2.2)$$

Keterangan :

I : Kuat Arus (A)

V : Beda Potensial (Volt) (Giancolli, 2014)

Hukum Ohm ini menjelaskan hubungan antara arus dan tegangan listrik. Hukum ini menegaskan bahwa arus yang melalui suatu penghantar akan selalu berbanding lurus dengan beda potensial (Halliday, Resnick, & Wallker, 2001). Elektron – elektron diperlambat karena adanya interaksi dengan atom – atom kawat, semakin tinggi hambatan maka semakin kecil arus tegangan V sehingga

hambatan berbanding terbalik dengan arus. Ketika kedua hubungan tersebut digabungkan dengan kesebandingan tersebut didapatkan persamaan :

$$I = \frac{V}{R} \quad (2.3)$$

Keterangan :

I : Kuat Arus (A)

V : Beda Potensial (Volt)

R : Hambatan (C)

Dimana I adalah arus yang mengalir padanya, V adalah beda potensial yang melewati penghantar tersebut dan R adalah hambatan kawat atau suatu bahan lainnya. Hubungan pada persamaan ini dapat ditulis $V = IR$ atau dikenal dengan Hukum Ohm yang berbunyi “kuat arus dalam suatu rangkaian sebanding dengan tegangan pada ujung – ujung rangkaian dan berbanding terbalik dengan hambatan rangkaian” . Satuan untuk hambatan disebut Ohm dan disingkat Ω . Karena $R = \frac{V}{I}$, Maka $1,0 \Omega$ ekuivalen dengan $1,0 \text{ V/A}$ (Giancolli, 2014).

c. Hambatan Listrik

Konduktor ohmik merupakan konduktor seperti kawat tembaga yang memenuhi Hukum Ohm sedangkan konduktor yang tidak memenuhi Hukum Ohm disebut *konduktor nonohmik*, contohnya antara lain termistor, filamen lampu dan semikonduktor. Faktor – faktor yang mempengaruhi hambatan konduktor listrik antara lain :

1. Hambatan listrik dipengaruhi oleh jenis kawat. Jenis kawat ini digambarkan dengan besaran hambatan jenis (ρ). Jika semakin besar hambatan jenis pada kawat, maka akan semakin besar pula hambatan listriknya.
2. Hambatan listrik dipengaruhi oleh panjang kawat (L). Dengan demikian semakin panjang kawat maka akan semakin besar hambatan listriknya.
3. Hambatan listrik dipengaruhi oleh luas penampang kawat (A). Semakin besar luas penampang kawat, maka akan semakin kecil hambatan listriknya.

Hambatan listrik seutas kawat dengan hambatan jenis (ρ), panjang (L), dan luas penampang (A) dapat dihitung dengan persamaan :

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (2.4)$$

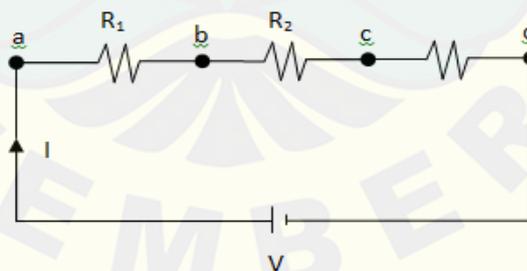
Hambatan jenis kawat ρ merupakan sifat khas suatu bahan kawat yang tidak bergantung pada ukuran dan bentuk kawat. Hambatan jenis ρ dinyatakan dalam ohm meter (Ω m) (Kanginan, 2006).

Berdasarkan kemampuannya dalam menghantarkan arus listrik, bahan – bahan atau zat dapat digolongkan sebagai *konduktor*, *isolator* dan *semikonduktor*. Konduktor merupakan bahan atau zat yang dapat dialiri arus listrik atau mudah menghantarkan arus listrik, contohnya tembaga, perak, aluminium. Isolator merupakan bahan atau zat yang tidak dapat dialiri arus listrik atau susah menghantarkan arus listrik, contohnya kayu, karet dan plastik (Kamajaya & Purnama, 2015).

d. Rangkaian Hambatan Listrik

1. Hambatan Seri

Rangkaian hambatan seri merupakan rangkaian hambatan atau resistor yang susunannya berurutan. Pada rangkaian ini hambatan dihubungkan dengan sumber tegangan, besarnya kuat arus yang mengalir pada rangkaian tersebut adalah sama. Jika salah satu dari hambatan terputus, arus listrik yang mengalir pada rangkaian tersebut akan putus atau tidak mengalir.



Gambar 2.1 Rangkaian seri

Ada beberapa prinsip utama susunan seri, yaitu :

- 1) Kuat arus yang mengalir di setiap resistor sama besar dan akan sama dengan kuat arus utama pada rangkaian.

$$I_1 = I_2 = I \quad (2.9)$$

- 2) Tegangan pada setiap resistor berbedabergantung berapa besar nilai hambatannya.

$$V_1:V_2 = R_1:R_2 \quad (2.10)$$

3) Tegangan yang diberikan pada rangkaian seri sama dengan jumlah tegangan tiap resistor.

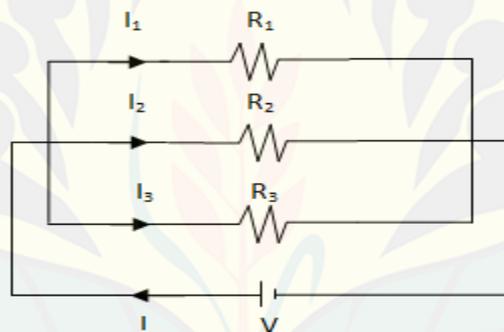
$$V = V_1 + V_2 \quad (2.11)$$

Dengan mensubstitusikan $V_1 = IR_1$ dan $V_2 = IR_2$ serta tegangan pengganti $V = IR_s$, didapatkan persamaan hambatan pengganti seri (R_s), yaitu :

$$R_s = \Sigma R_n = R_1 + R_2 \dots \dots + R_n \quad (2.12)$$

2. Hambatan Paralel

Rangkaian paralel merupakan penyusunan komponen rangkaian yang arusnya terbagi untuk melewati semua komponennya, arus dari sumber terbagi menjadi cabang-cabang yang terpisah (Giancolli, 2014).



Gambar 2.2 Rangkaian paralel

Pada rangkaian paralel arus total yang meninggalkan baterai terbagi menjadi tiga cabang (I_1 , I_2 , I_3) sebagai arus yang melalui setiap resistor (R_1 , R_2 , R_3). Karena muatan listrik bersifat kekal, arus yang masuk ke dalam titik percabangan harus sama dengan arus yang keluar dari titik percabangan.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad (2.13)$$

Ketika resistor yang terhubung paralel, masing-masing memiliki tegangan yang sama (dua titik manapun pada rangkaian yang dihubungkan oleh kawat dengan hambatan yang dapat diabaikan berada pada potensial yang sama). Tegangan penuh baterai diberikan pada setiap resistor, sehingga :

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, I_2 = \frac{V}{R_2}, I_3 = \frac{V}{R_3} \quad (2.14)$$

Untuk menentukan nilai resistor tunggal (R_{ek}) yang akan menarik arus I yang sama dengan ketiga hambatan paralel ini sehingga Resistor ekuivalen memenuhi persamaan :

$$I = \frac{V}{R_{ek}} \quad (2.15)$$

Sehingga memenuhi persamaan :

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$
$$\frac{V}{R_{ek}} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} \quad (2.16)$$

Jika dibagi setiap suku dengan V , di dapatkan persamaan hambatan paralel sebagai berikut :

$$\frac{1}{R_{ek}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad (2.17)$$

(Giancolli, 2014)

2.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka di atas, maka hipotesis penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Adakah pengaruh yang signifikan penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap hasil belajar siswa SMA.
- b. Adakah pengaruh yang signifikan penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap ketrampilan berpikir kritis siswa SMA.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas XII SMA Muhammadiyah 3 Jember. Dalam menentukan tempat penelitian, peneliti menggunakan teknik *purposive sampling area*, yaitu dimana peneliti memiliki pertimbangan-pertimbangan tertentu dalam pengambilan sampel (Arikunto, 2016:97). Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020 dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- a) Terdapat permasalahan rendahnya hasil belajar fisika siswa kelas XII SMAN Muhammadiyah 3 Jember.
- b) Terdapat permasalahan tentang rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa kelas XII SMA Muhammadiyah 3 Jember.
- c) Produk mendukung pembelajaran yang diterapkan karena kurangnya penggunaan bahan ajar berupa LKS sebagai sumber belajar.

3.2 Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Gumanti dkk (2016:186), populasi adalah keseluruhan kelompok manusia, kejadian (peristiwa), atau benda (sesuatu) yang diminati dimana peneliti akan meneliti. Populasi adalah sekelompok sesuatu yang menjadi minat peneliti dimana dari kelompok itulah bisa dilakukan penganggapan umum atas hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan. Pada prinsipnya populasi adalah semua anggota kelompok manusia, binatang, peristiwa, atau benda yang tinggal bersama dalam satu tempat dan secara terencana menjadi target kesimpulan dari hasil akhir suatu penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII SMA Muhammadiyah 3 Jember.

Menurut Gumanti dkk (2016:186), sampel adalah subset atau bagian dari populasi yang mencakup beberapa anggota pilihan dari populasi tersebut, dengan kata lain hanya beberapa tetapi tidak seluruhnya elemen dalam populasi akan merupakan sampel. Sampel merupakan bagian dari jumlah populasi yang dipilih untuk sumber data tersebut. Syarat yang paling penting untuk diperhatikan dalam

pengambilan sampel ada dua, yaitu jumlah sampel yang mencukupi dan profil sampel yang dipilih harus mewakili. Sebelum melakukan penentuan sampel penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas terhadap populasi berdasarkan nilai ulangan pada bab sebelumnya dengan uji one way ANOVA menggunakan SPSS 23 (*statistical package for sosial science*). Uji ini bertujuan untuk mengetahui sama atau tidaknya variasi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama. Jika populasi dikatakan homogen maka dilanjutkan penentuan sampel menggunakan metode *cluster random sampling* yaitu pengambilan sampel secara acak dari kelompok anggota yang terhimpun dalam kelas (*cluster*). Maka dengan teknik ini akan didapat kelas eksperimen dan kelas kontrolnya. Tapi jika populasi tidak homogen maka penentuan sampel dilakukan dengan memilih kelas yang memiliki rata-rata ulangan harian yang hampir mendekati sama, lalu ditentukan kelas kontrol dan eksperimennya (Arikunto, 2016:318).

3.3 Jenis dan Desain Penelitian

3.3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Eksperimen dapat didefinisikan sebagai metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat (*causal-effect relationship*) (Sukardi, 2003: 178). Sedangkan menurut (Arikunto, 2016:207), penelitian eksperimen adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari “sesuatu” yang dikenakan pada subyek selidiki.

Penelitian eksperimen dilakukan dengan cara memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran menggunakan LKS berbasis POE dan pada kelas kontrol diberikan pembelajaran pembelajaran menggunakan LKS sekolah yang biasa dilakukan guru di SMA Muhammadiyah 3 Jember. Kemudian kelas eksperimen dan kelas kontrol dibandingkan.

3.3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *True Experimental Design* dengan bentuk *Post-Test Only Control Group Design*.

Sugiono (2012:112) menyatakan bahwa dikatakan *true experimental* (eksperimen yang betul-betul) karena desain ini, peneliti mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Dengan demikian validitas internal (kualitas pelaksanaan rancangan penelitian) dapat menjadi tinggi. Ciri utama dari *true experimental* adalah bahwa, sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara random dari populasi tertentu. *Post Test Only Control Group Design* seperti terlihat pada tabel berikut ini:

Group	Random	Variabel Terikat	Post-tes
Eksperimen	R	X	O ₁
Kontrol	R	-	O ₂

Tabel 3.1 Desain penelitian *Post Test Only Control Group Design*

(Sugiono, 2012:112)

Keterangan :

R = dua kelas masing-masing dipilih secara random

X = perlakuan menggunakan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*)

- = tidak ada perlakuan

O₁ = data *post-test* kelas eksperimen

O₂ = data *post-test* kelas kontrol

3.4 Variabel Penelitian

Adapun dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

a) Variabel Bebas

Variabel bebas dari penelitian ini yaitu jenis pembelajaran dengan menggunakan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*).

b) Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah hasil dari seseorang setelah melakukan dan menyelesaikan proses pembelajaran dari beberapa mata pelajaran yang dibuktikan dengan tes yang berbentuk nilai hasil belajar. Kompetensi yang dicapai dalam sebuah hasil belajar meliputi kognitif, afektif dan

psikomotorik. Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan kognitif dalam bentuk *post-test* setelah diterapkan pembelajaran fisika menggunakan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*).

2. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan ketrampilan dimana siswa dapat menerapkan lima indikator menurut Ennis dalam menjawab soal-soal yang diberikan kepada siswa. Lima indikator tersebut antara lain; *elementary clarification, the basic for the decision, inference, advanced clarification, strategies and tactics*.

3.5 Definisi Operasional

3.5.1 LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*)

Lembar kerja siswa (LKS) POE (*Predict, Observe, Explain*) yaitu LKS berupa lembaran-lembaran kegiatan siswa yang didalamnya terdapat tahapan-tahapan model POE. Dimana siswa akan memasuki tahap *Predict* yaitu siswa memprediksi terlebih dahulu praktikum yang akan dilakukan dan bagaimana hasil dari praktikum tersebut, kemudian memasuki tahap *Observe* yakni dimana siswa membuktikan dengan melakukan percobaan langsung, dan memasuki tahap terakhir yakni tahap *Explain* yaitu dimana siswa menjelaskan hasil dari praktikumnya dan membandingkan dengan konsep yang telah di prediksi dengan konsep yang sudah di praktikumkan.

3.5.2 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah hasil dari seseorang setelah melakukan dan menyelesaikan proses pembelajaran dari beberapa mata pelajaran yang dibuktikan dengan tes yang berbentuk nilai hasil belajar. Kompetensi yang dicapai dalam sebuah hasil belajar meliputi kognitif, afektif dan psikomotorik. Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan kognitif dalam bentuk *post-test* setelah diterapkan pembelajaran fisika menggunakan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*).

3.5.3 Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan ketrampilan dimana siswa dapat mencapai lima indikator ketrampilan berpikir kritis dalam menjawab soal-soal yang dihadapkan pada siswa. Lima indikator tersebut antara lain *elementary clarification, the basic for the decusion, inverence, advanced clarification, dan strategies and tactics*.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Tes

Tes merupakan prosedur sistematis dimana individual yang dites direpresentasikan dengan suatu stimuli jawaban mereka yang dapat menunjukkan kedalam angka (Sukardi, 2003:138). Pada penelitian ini tes digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa yang berupa hasil kognitif siswa setelah dilakukan pembelajaran fisika menggunakan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) yang berupa soal essay. Pada *post-test* adalah soal yang diambil dari bank soal dari buku paket yang digunakan siswa, soal-soal ujian nasional dan buku paket fisika kelas XII. Sehingga dalam soal *post-test* tidak memerlukan uji validasi dan reliabilitas. Selain hasil belajar tes ini juga digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa, bentuk tes untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yaitu tes dalam bentuk uraian dimana jawaban dari tes tersebut dapat mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Soal essay pada *post-test* keterampilan berpikir kritis yang digunakan peneliti yaitu soal yang peneliti buat yang telah tervalidasi oleh ahli, dimana peneliti mengambil dua ahli untuk validator yang berasal dari dosen FKIP Fisika. Dalam perangkat tes akan memuat kisi-kisi soal, jawaban dan lembar soal tes.

3.6.2 Observasi

Observasi adalah teknik penilaian yang dilakukan secara berkesinambungan dengan menggunakan indra, baik secara langsung maupun tak langsung dengan menggunakan pedoman lembar observasi yang memiliki isi berupa indikator-indikator perilaku yang diamati. Dalam penelitian ini observasi dilakukan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa dengan melihat aktivitas siswa

setelah diberikan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*). Adapun instrumen observasi yang digunakan berupa lembar observasi yang memuat aspek-aspek penilaian keterampilan berpikir kritis siswa.

3.6.3 Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumentasi bisa berbentuk gambar, lisan, tulisan, atau karya-karya monumental. Cara memperoleh data yaitu dengan memusatkan perhatian penelitian, pada tempat, orang, dan kertas. Data penelitian yang akan diambil dalam penelitian ini adalah berupa daftar nama siswa yang menjadi subjek penelitian, nilai ulangan harian pada pokok bahasan sebelumnya, data hasil nilai post-test, foto kegiatan selama proses pembelajaran fisika pada kelas kontrol dan eksperimen, serta dokumen pendukung lainnya.

3.6.4 Wawancara

Wawancara adalah sebuah cara untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan melalui pertanyaan langsung kepada informan. Hasil wawancara kemudian digunakan untuk data pendukung dalam pembahasan. Data yang diperoleh dalam wawancara adalah:

- a) Informasi tentang pembelajaran yang diterapkan guru, bahan ajar yang digunakan guru, penilaian yang diterapkan guru, prestasi siswa, kendala serta kelemahan yang dimiliki siswa dalam mempelajari fisika.
- b) Tanggapan siswa tentang pembelajaran fisika dan penggunaan bahan ajar berupa LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*).

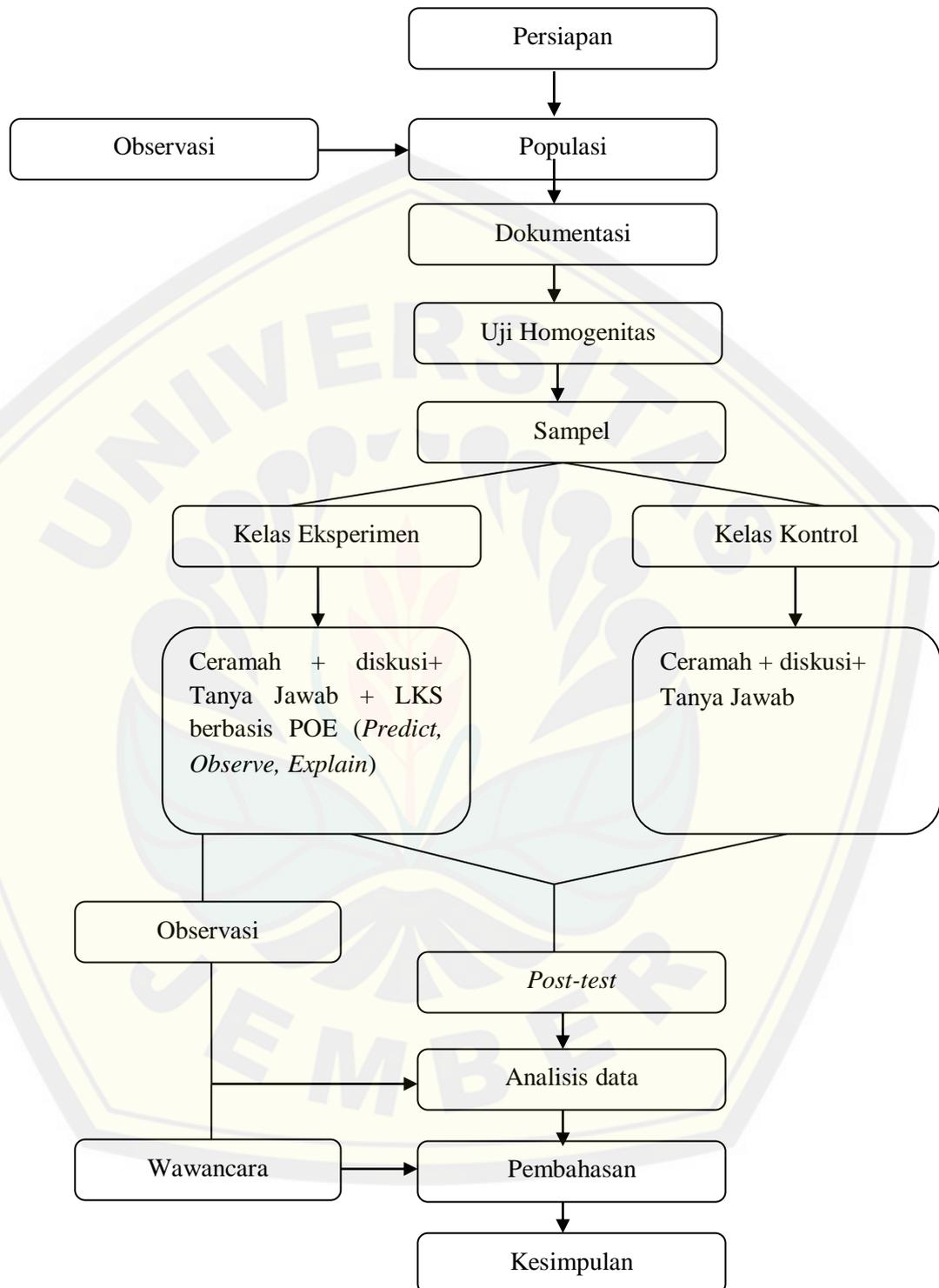
3.7 Langkah-Langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a) Melakukan persiapan dengan menyusun proposal, LKS, dan instrument penelitian.
- b) Melakukan observasi kesekolah yang akan dijadikan subjek penelitian.
- c) Menentukan populasi dengan teknik *purposive sampling*.
- d) Melakukan dokumentasi kemudian uji homogenitas untuk mengetahui homogenitas kemampuan siswa dengan menggunakan *one way ANOVA*.

- e) Menentukan sampel penelitian.
- f) Jika populasi homogen maka kelas kontrol dan eksperimen ditentukan secara *luster random sampling*. Jika tidak maka kelas kontrol dan eksperimen ditentukan dengan mengambil dua kelas secara acak yang memiliki selisih nilai rata-rata paling kecil.
- g) Dilaksanakan poses pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berupa LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) pada kelas eksperiment dan memberikan pembelajaran pembelajaran menggunakan LKS sekolah pada kelas kontrol.
- h) Melakukan observasi untuk mengetahui aktivitas belajar siswa.
- i) Setelah pembelajaran selesai siswa diberikan soal *post-test* pada kedua kelas.
- j) Melakukan wawancara pada guru dan siswa sebagai data pendukung.
- k) Menganalisis data skor *post-test* dan data observasi.
- l) Membahas analisis data pada hasil penelitian.
- m)Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan.

Untuk lebih jelasnya langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada bagan alur penelitian di bawah ini:

**Gambar 3.1** Alur Penelitian

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1. Analisis Data Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa dianalisis dengan menghitung presentase nilai yang diperoleh.

$$y = \frac{\text{rata-rata skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \quad (3.1)$$

Analisis data pada hasil belajar siswa dari nilai pos test akan diuji menggunakan SPSS 23. Untuk melihat pengaruh signifikan pada penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) pada hasil belajar siswa. Adapun analisis data dengan uji statistik adalah sebagai berikut:

a. Rumusan Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik:

H_0 = Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol ($\mu_E = \mu_K$)

H_a = Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol ($\mu_E \neq \mu_K$)

μ_E = hasil belajar siswa kelas eksperimen

μ_K = hasil belajar siswa kelas kontrol

b. Rumusan Uji Statistik

Uji statistik pada hipotesis penelitian ini menggunakan *independent sample t-test* dengan menggunakan aplikasi SPSS 23 dengan taraf nyata 5% (0,05). Pengujian perbedaan dihitung dengan rumus t-test sebagai berikut (Arikunto, 2016:394):

$$t\text{-test} = \left(\frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left[\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x - N_y - 2} \right] \left[\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

M_y = skor rata-rata kelas kontrol

M_x = skor rata-rata kelas eksperimen

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat deviasi skor kelas eksperimen

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat deviasi skor kelas kontrol

N_x = banyaknya sampel pada kelas eksperimen

N_y = banyaknya sampel pada kelas kontrol

c. Kriteria Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan SPSS 23 dengan taraf signifikan 5 % (0,05) dengan kriteria sebagai berikut:

1. Jika $p > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak
2. Jika $p \leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima

3.8.2. Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Untuk menguji keterampilan berpikir kritis siswa setelah diberikannya perlakuan berupa LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) yakni dengan menggunakan presentase keterampilan berpikir kritis siswa. Adapun penilaian dan kriteria skor untuk keterampilan berpikir kritis siswa adalah sebagai berikut :

$$y = \frac{\text{jumlah skor tiap indikator berfikir kritis}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100 \quad (3.3)$$

y = presentase skor kemampuan berpikir kritis

Dengan kriteria keterampilan berpikir kritis sebagai berikut:

Analisis data pada ketrampilan berfikir kritis siswa akan diuji menggunakan SPSS 23. Untuk melihat pengaruh signifikan pada penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) pada ketrampilan berfikir kritis siswa. Adapun analisis data dengan uji statistik adalah sebagai berikut:

a. Rumusan Hipotesis Statistik

Hipotesis statistic:

H_0 = Nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol ($\mu_E = \mu_K$)

H_a = Nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol ($\mu_E \neq \mu_K$)

μ_E = keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen

μ_K = keterampilan berpikir kritis siswa kelas kontrol

b. Rumusan Uji Statistik

Uji statistik pada hipotesis penelitian ini menggunakan *independent sample t-test* dengan menggunakan aplikasi SPSS 23 dengan taraf nyata 5% (0,05). Pengujian perbedaan dihitung dengan rumus *t-test* sebagai berikut (Arikunto, 2016:394):

$$t\text{-test} = \left(\frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left[\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2} \right] \left[\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

M_y = skor rata-rata kelas kontrol

M_x = skor rata-rata kelas eksperimen

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat deviasi skor kelas eksperimen

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat deviasi skor kelas kontrol

N_x = banyaknya sampel pada kelas eksperimen

N_y = banyaknya sampel pada kelas control

c. Kriteria Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan SPSS 23 dengan taraf signifikan 5 % (0,05) dengan kriteria sebagai berikut:

3. Jika $p > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak
4. Jika $p \leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh yang signifikan penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap hasil belajar siswa SMA.
2. Ada pengaruh yang signifikan penggunaan LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru fisika dapat dijadikan pertimbangan untuk menggunakan bahan ajar berupa LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa.
2. Dalam pelaksanaan praktikum, guru harus mengawasi baik-baik agar siswa dapat melakukan praktikum dengan baik dan kondusif.
3. Bagi penilitain, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi dan landasan untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan memperhatikan kendala-kendala yang dihadapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anafidah, A., Masykuru, M., dan Sarwanto. 2017. Pengembangan modul fisika berbasis CTL (Contextual Theacing and Learning) pada materi dinamika partikel untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMAN 1 Ngawi. *Jurnal Inkuiri*.6(3).
- Arikunto, S. 2016. *Manjemen Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Astiti A. K. 2017. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Andi.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Pendekatan Kontekstual ("Contextual Teaching and Learning")*. Jakarta: Departemen pendidikan Nasional.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2004. *Kerangka Dasar Kurikulum*. Jakarta
- Dewantoro, Ady Sebtian., Sri. Wahyuni, dan Maryani. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi. *Jurnal Edukasi UNEJ*. 3(3): 1-5.
- DIKNAS (2002). *Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching and Learning)*. Jakarta: Diknas.
- Giancolli, D. (2014). *FISIKA*. Jakarta: Erlangga
- Gumanti, A. G., Yunidar, dan Syahrudin. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Halliday, Resnick, & Wallker. (2001). *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Hidayah, A., dan Yuberti. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain) Terhadap Keterampilam Proses Belajar Fisika Siswa Pokok Bahasan Suhu dan Kalor. *Indonesian Journal of Science anf Mathematics Education*. 1(1).
- Indrawati dan Setiawan, W. 2009. *Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan untuk Guru SD*. Bandung: PPPPTK IPA.
- Iqbal, F., 2018. Pengembangan LKS (Lembar Kerja Siswa) Fisika Berbasis POE (*Predict Observer Explain*) Pada Materi Rangkaian Arus Searah kelas XII SMA. *Skripsi*: Jember. Faktultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

- Jati, Bambang Murdika Eka, Priyambodo, Tri Kuntoro. 2010. *FISIKA DASAR Listrik-Magnet, Optika, Fisika Modern*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Kamajaya, K., & Purnama, W. (2015). *Buku Siswa Aktif dan Kreatif Belajar Fisika 3 untuk Kelas XII SMA/MA Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Bandung: Grafindo Media Tama.
- Kanginan, M. (2006). *FISIKA Untuk SMA Kelas XII*. Jakarta: Erlangga.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2008. Jakarta: Pusat bahasa.
- Kitot, A.K.A., dkk. 2010. The effectiveness of inquiry teaching in enhancing student's critical thinking. *Social and Behavioral Sciences*. 7(C) 2010 264-273.
- Kunandar. 2013. *Penelitian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Lestari, I., Akmam, dan Nurhayati. 2015. Pengaruh Prnggunaan LKS berbasis POE dalam Pembelajaran IPA Terhadap Kompetensi Siswa Kelas VII SMPN 5 Padang. *Pillar Of Physics Education*. 6(1).
- Oktaviani, W., Gunawan, dan Sutrio. 2017. Pengembangan bahan ajar fisika kontekstual untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 3(1).
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inofatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inofatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Putri, F Eka. 2016. Pengembangan LKS Berbasis Predict-Observer-Explain (POE) Pada Materi Fluida Statis di SMA. *Skripsi: Bandar Lampung Faktultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung*.
- Rifzal, I. L., Akmam, Nurhayati. 2015. Pengaruh Penggunaan LKS Berbasis POE dalam Pembelajaran IPA Terpadu Terhadap Kompetensi Siswa Kelas VII SMPN 5 Padang. *Pillar Of Education*. Vol 6 (33-40).
- Ritdamaya, D dan Suhandi, A. 2016. Kontruksi instrumen tes ketrampilan berpikir kritis terkait materi suhu dan kalor. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*. 2(2).

- Riva, S., Darvina, Y., dan Masril. 2015. Pengaruh Penerapan Ajar Berbasis Karakter Melalui Model Pembelajaran POE Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 5 Padang. *Pillar Of Physics Education*. 5(113-120).
- Salinan lampiran. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 69 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Depdiknas.
- Solso, R. L., Maclin, O. H., dan Maclin, M. K. 2008. *Psikologi Kognitif*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan-Kompetensi dan Praktiknya*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Sumarli. 2018. Analisis model pembelajaran tipe think-pair-share berbasis pemecahan masalah terhadap ketrampilan berpikir tingkat tinggi siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*. 3(1).
- Susilo, A.B. 2012. Pengembangan model pembelajaran IPA berbasis masalah untuk meningkatkan motivasi belajar dan berpikir kritis siswa SMP. *Journal of Primary Educational*. 1(1).
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Diktat Media Pembelajaran*. Jember: Universitas Jember.
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Media Pembelajaran Fisika*. Jember: Universitas Jember.
- Tanti, A., dan Dedy. 2016. Pengembangan Modul Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Materi Usaha dan Energi Ditinjau dari Kemampuan Kognitif. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4 (2).

LAMPIRAN 1. NILAI ULANGAN HARIAN 1

XII MIPA 1			XII MIPA 2			XII MIPA 3			XII MIPA 4			XII MIPA 5		
NO	NAMA	NILAI	NO	NAMA	NILAI	NO	NAMA	NILAI	NO	NAMA	NILAI	NO	NAMA	NILAI
1	AGA	60	1	AABA	60	1	ADT	55	1	AFP	60	1	ADPBP	65
2	AD	70	2	ARCPC	45	2	ADP	60	2	SMA	80	2	ATF	50
3	ANA	65	3	AGR	75	3	AO	70	3	AVFR	75	3	ASV	70
4	API	40	4	AFR	70	4	AS	75	4	AMR	45	4	AVD	60
5	APKV	65	5	AN	50	5	BAR	65	5	ANI	80	5	ADZ	70
6	ADPA	70	6	ANF	55	6	CNA	85	6	CPD	55	6	CJA	65
7	ASV	65	7	ASO	35	7	DNA	65	7	DR	60	7	CKD	75
8	AES	75	8	ATU	65	8	DRA	45	8	DEK	55	8	DAR	65
9	BA	50	9	AAJP	75	9	EDZM	75	9	DSM	65	9	DIL	65
10	CO	65	10	BP	55	10	FMF	80	10	DAP	65	10	DDA	45
11	DWK	45	11	CR	50	11	GWA	75	11	EBG	55	11	DM	65
12	DK	70	12	CIAN	60	12	GRDA	40	12	ESS	40	12	EMCS	75

13	DDW	75	13	DP	50	13	HY	75	13	FRA	60	13	FNJ	75
14	DEF	60	14	DADA	60	14	IAR	60	14	IL	75	14	GAP	55
15	EF	55	15	EDP	65	15	IAR	70	15	ISR	60	15	HTL	60
16	FNA	60	16	FNR	85	16	JAM	50	16	LAF	60	16	IO	75
17	FA	65	17	FNR	50	17	KWH	40	17	LE	70	17	LAA	40
18	HPJ	75	18	FNK	45	18	LAJDW.	75	18	MY	80	18	LKP	60
19	IPT	80	19	FAC	55	19	LE	60	19	MAK	85	19	MDH	60
20	LMR	50	20	GRS	75	20	LTA	50	20	MAM	55	20	MFAA	60
21	MFA	75	21	IATZ	60	21	MDAP	65	21	MCSN	50	21	MLZ	60
22	MOW	65	22	KIF	60	22	MWRA	65	22	NTWW	75	22	MSF	75
23	MYR	55	23	KA	80	23	MIL	75	23	NF	80	23	NHC	55
24	MFY	80	24	LS	75	24	MRAH	55	24	PIMH	45	24	NND	75
25	NMP	60	25	LFM	65	25	NS	45	25	REM	70	25	PTN	65
26	NH	55	26	MP	50	26	NLA	80	26	RBP	65	26	RHP	85
27	PZZ	70	27	MWP	65	27	NFF	85	27	RA	65	27	RF	60

28	PUN	65	28	NDS	75	28	NOHW	70	28	RDR	65	28	RES	80
29	RPD	60	29	NLK	65	29	PAY	75	29	SIM	80	29	ST	75
30	SRFA	70	30	OSNH	60	30	REO	65	30	SFB	75	30	SYA	50
31	SA	45	31	PMD	55	31	RI	50	31	VIA	55	31	TA	65
32	SK	80							32	VPA	65	32	RLD	45
									33	VI	75	33	VK	65

LAMPIRAN 2. UJI NORMALITAS DAN HOMOGENITAS

1. UJI NORMALITAS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		XII_IPA_1	XII_IPA_2	XII_IPA_3	XII_IPA_4	XII_IPA_5
N		32	31	31	33	33
Normal	Mean	63,75	60,97	64,52	65,00	63,94
Parameters ^{a,b}	Std. Deviation	10,549	11,577	12,933	11,659	10,589
Most Extreme	Absolute	,141	,114	,146	,138	,143
Differences	Positive	,078	,114	,095	,106	,127
	Negative	-,141	-,113	-,146	-,138	-,143
Test Statistic		,141	,114	,146	,138	,143
Asymp. Sig. (2-tailed)		,107 ^c	,200 ^{c,d}	,090 ^c	,114 ^c	,085 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

2. UJI HOMOGENITAS

Test of Homogeneity of Variances

NILAI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,650	4	155	,628

LAMPIRAN 3. DATA HASIL ULANGAN HARIAN 1

NO	KELAS EKSPERIMENT	KELAS KONTROL
1	65	60
2	50	45
3	70	75
4	60	70
5	70	50
6	65	55
7	75	35
8	65	65
9	65	75
10	45	55
11	65	50
12	75	60
13	75	50
14	55	60
15	60	65
16	75	85
17	40	50
18	60	45
19	60	55
20	60	75
21	60	60
22	75	60
23	55	80
24	75	75
25	65	65
26	85	50
27	60	65
28	80	75
29	75	65
30	50	60
31	65	55
32	45	
33	65	

LAMPIRAN 4. UJI NORMALITAS NILAI UJIAN HARIAN 1

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KELAS_EKSPERIMEN	KELAS_KONTROL
N		33	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	63,9394	63,9394
	Std. Deviation	10,58873	10,58873
	Most Extreme Differences		
	Absolute	,143	,143
	Positive	,127	,127
	Negative	-,143	-,143
Test Statistic		,143	,143
Asymp. Sig. (2-tailed)		,085 ^c	,085 ^c

- a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.
 c. Lilliefors Significance Correction.

Lampiran 5. Nilai *Post-Test* Hasil Belajar

NO	KELAS EKSPERIMEN	KELAS KONTROL
1	55	40
2	60	55
3	90	80
4	60	55
5	65	65
6	50	50
7	40	40
8	95	65
9	70	70
10	85	85
11	80	80
12	55	45
13	90	40
14	90	45
15	65	65
16	100	40
17	65	65
18	55	55
19	40	40
20	55	55
21	65	65
22	55	55
23	90	90
24	50	50
25	55	55
26	50	50
27	85	70
28	85	65
29	80	80
30	65	65
31	80	80
32	75	
33	85	
34		
35		

Lampiran 6. Nilai *Post-Test* Keterampilan Berfikir Kritis

NO	KELAS EKSPERIMEN	KELAS KONTROL
1	45	40
2	50	45
3	75	65
4	55	55
5	55	50
6	40	40
7	45	30
8	70	65
9	65	60
10	75	70
11	65	65
12	50	45
13	45	40
14	65	60
15	60	55
16	75	70
17	60	55
18	50	50
19	45	45
20	45	35
21	60	50
22	65	55
23	70	65
24	45	40
25	50	35
26	40	35
27	75	60
28	85	80
29	75	75
30	60	60
31	70	65
32	65	
33	50	

Lampiran 7. Matriks Penelitian

MATRIK PENELITIAN

NAMA : NUR ISTIQOMAH

NIM :150210102074

RG :2

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
<p>Pengaruh Penggunaan LKS Berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) terhadap Hasil Belajar dan Ketrampilan Berfikir Kritis Siswa SMA</p>	<p>1. Adakah pengaruh yang signifikan penggunaan modul fisika berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) terhadap hasil belajar siswa SMA.</p> <p>2. Adakah pengaruh yang signifikan penggunaan modul fisika berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) terhadap ketrampilan berfikir kritis siswa SMA.</p>	<p>Variabel Terikat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil belajar siswa 2. Ketrampilan berfikir kritis <p>Variabel Bebas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LKS fisika berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi 2. Tes 3. Wawancara 4. Dokumentasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Subjek validator: Dosen pendidikan fisika Universitas Jember 2. Subjek penelitian : siswa SMA 3. Informan: guru yang mengajar fisika di SMA yang diteliti 4. Sumber rujukan : <ul style="list-style-type: none"> - Buku pustaka/literatur terkait - Jurnal terkait penelitian 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis penelitian: Ekperiment 2. Desain penelitian : True-Experimental Design 3. Analisis Data: <ul style="list-style-type: none"> • Analisis Data Hasil Belajar Siswa Data hasil belajar siswa dianalisis dengan menghitung presentase nilai yang diperoleh. $y = \frac{\text{rata-rata skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$ Analisis data pada hasil belajar siswa dari nilai pos test akan diuji menggunakan SPSS 23. Untuk melihat pengaruh signifikan pada penggunaan LKS berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) pada hasil belajar siswa. Adapun analisis data dengan uji statistik adalah sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> a. Rumusan Hipotesis Statistik <p>Hipotesis statistik:</p> $H_0 = \text{Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas}$

					<p>eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol ($\mu_E = \mu_K$)</p> <p>Ha = Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol ($\mu_E \neq \mu_K$)</p> <p>μ_E = hasil belajar siswa kelas eksperimen</p> <p>μ_K = hasil belajar siswa kelas kontrol</p> <p>b. Rumusan Uji Statistik</p> <p>Uji statistik pada hipotesis penelitian ini menggunakan <i>independent sample t-test</i> dengan menggunakan aplikasi SPSS 23 dengan taraf nyata 5% (0,05). Pengujian perbedaan dihitung dengan rumus t-test sebagai berikut (Arikunto, 2016:394):</p> $t\text{-test} = \left(\frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left[\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x - N_y - 2} \right] \left[\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}} \right)$ <p>Keterangan:</p> <p>M_y = skor rata-rata kelas kontrol</p> <p>M_x = skor rata-rata kelas eksperimen</p> <p>$\sum x^2$ = jumlah kuadrat deviasi skor kelas eksperimen</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>$\sum y^2$ = jumlah kuadrat deviasi skor kelas kontrol</p> <p>N_x = banyaknya sampel pada kelas eksperimen</p> <p>N_y = banyaknya sampel pada kelas control</p> <p>c. Kriteria Pengujian</p> <p>Pengujian dilakukan dengan menggunakan SPSS 23 dengan taraf signifikan 5 % (0,05) dengan kriteria sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jika $p > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak 2. Jika $p \leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima <ul style="list-style-type: none"> • Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis Siswa <p>Untuk menguji keterampilan berpikir kritis siswa setelah diberikannya perlakuan berupa LKS berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) yakni dengan menggunakan presentase keterampilan berpikir kritis siswa. Adapun penilaian dan kriteria skor untuk keterampilan berpikir kritis siswa adalah sebagai berikut :</p> $y = \frac{\text{jumlah skor tiap indikator berfikir kritis}}{\text{jumlah skor maksimum}}$ <p>y = presentase skor kemampuan berpikir kritis</p> <p>Dengan kriteria keterampilan berpikir kritis sebagai berikut:</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>Analisis data pada ketrampilan berfikir kritis siswa akan diuji menggunakan SPSS 23. Untuk melihat pengaruh signifikan pada penggunaan LKS berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) pada ketrampilan berfikir kritis siswa. Adapun analisis data dengan uji statistik adalah sebagai berikut:</p> <p>a. Rumusan Hipotesis Statistik</p> <p>Hipotesis statistic:</p> <p>H_0 = Nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol ($\mu_E = \mu_K$)</p> <p>H_a = Nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol ($\mu_E \neq \mu_K$)</p> <p>μ_E = keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen</p> <p>μ_K = keterampilan berpikir kritis siswa kelas kontrol</p> <p>b. Rumusan Uji Statistik</p> <p>Uji statistik pada hipotesis penelitian ini menggunakan</p>
--	--	--	--	--	--

independent sample t-test dengan menggunakan aplikasi SPSS 23 dengan taraf nyata 5% (0,05). Pengujian perbedaan dihitung dengan rumus *t-test* sebagai berikut (Arikunto, 2016:394):

$$t\text{-test} = \left(\frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left[\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x - N_y - 2} \right] \left[\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}} \right)$$

Keterangan:

- M_y = skor rata-rata kelas kontrol
 M_x = skor rata-rata kelas eksperimen
 $\sum x^2$ = jumlah kuadrat deviasi skor kelas eksperimen
 $\sum y^2$ = jumlah kuadrat deviasi skor kelas kontrol
 N_x = banyaknya sampel pada kelas eksperimen
 N_y = banyaknya sampel pada kelas kontrol

c. Kriteria Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan SPSS 23 dengan taraf signifikan 5 % (0,05) dengan kriteria sebagai berikut:

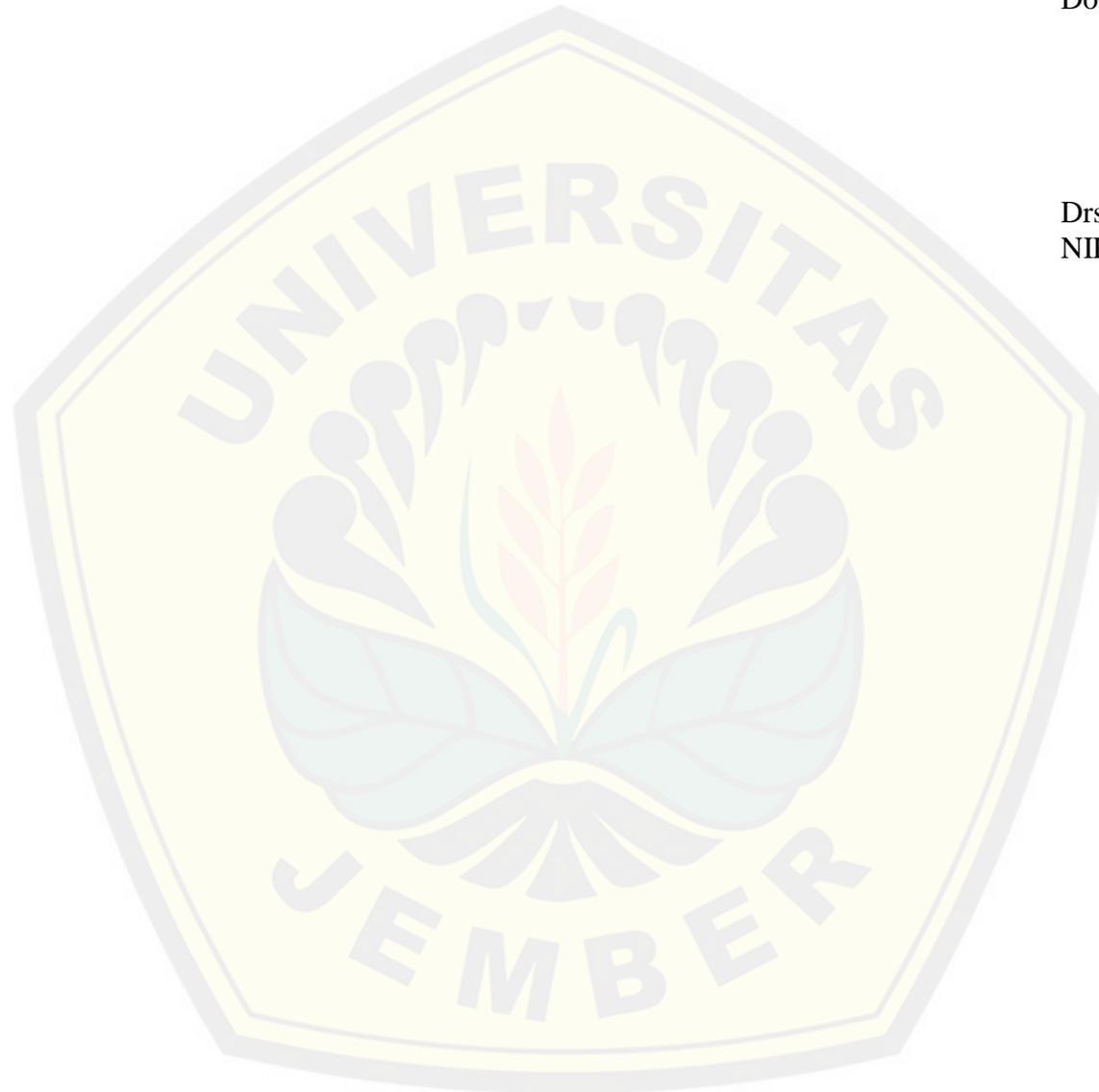
3. Jika $p > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak
4. Jika $p \leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd
NIP. 19610824 198601 1 001

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Subiki, M.Kes
NIP. 19630725 199402 1 001



Lampiran 8. Silabus Pembelajaran**SILABUS PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMA Muhammadiyah 3 Jember

Mata Pelajaran : FISIKA

Semester : Ganjil

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan agama yang dianutnya

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama,toleransi,damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural berdasarkan rasa keingintahunya tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, senibudaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural 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 disekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian				Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen	Alokasi Waktu	
3.1 menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari – hari.	Rangkaian arus searah <ul style="list-style-type: none"> • Arus listrik dan pengukuran nya • Hukum Ohm • Arus listrik dalam rangkaian tertutup • Hambatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati Siswa mengamati penjelasan guru tentang rangkaian arus searah • Menanya Siswa mengajukan pertanyaan tentang penjelasan 	3.1.1 Menentukan kuat arus dan beda potensial pada rangkaian tertutup. 3.1.2 Mendeskripsikan hubungan antara kuat arus listrik dan beda potensial dengan hambatan pada rangkaian tertutup. 3.1.3 Memformulasikan	Tes Tes tertulis di awal dan di akhir pembelajaran	Soal Pre-test dan Post-test	Lampiran	3 JP	<ul style="list-style-type: none"> ➤ LKS Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) ➤ Buku paket fisika SMA ➤ Sumber belajar lain yg relevan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian				Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen	Alokasi Waktu	
	sepotong kawat penghantar <ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian hambatan • Gabungan sumber tegangan listrik 	yang telah diberikan. <ul style="list-style-type: none"> • Mengeksplorasi Siswa melakukan percobaan bersama kelompok sesuai petunjuk yang ada pada LKS • Mengasosias 	Hukum Ohm dalam rangkaian listrik tertutup sederhana. 3.1.4 Menentukan hambatan pengganti rangkaian seri paralel.					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian				Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen	Alokasi Waktu	
		<p>i</p> <p>Siswa menjawab permasalahan yang ada pada LKS</p> <p>• Mengkomunikasikan</p> <p>Siswa menyampaikan laporan hasil percobaan.</p>						
4.1 Mempres entasikan			4.1.1 Menganalisis persamaan Hukum					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian				Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen	Alokasi Waktu	
hasil percobaan tentang prinsip kerja listrik searah (DC).			Ohm dalam rangkaian tertutup melalui percobaan. 4.1.2 Menganalisis karakteristik rangkaian hambatan seri dan paralel.					

Lampiran 9. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**RENCANA PELAKSAAN PEMBELAJARAN****A. Identitas Sekolah :**

Satuan Pendidikan : SMA Muhammadiyah 3 Jember

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester : XII / Ganjil

Materi Pokok : Rangkaian Arus Searah

Alokasi Waktu :

B. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan agama yang dianutnya

KI 2 :Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama,toleransi,damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atats berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 :Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural berdasarkan rasa keiingin tahunya tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural 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 disekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator pencapaian Kompetensi

3.1 menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari – hari.

4.1 Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja listrik searah (DC).

Indikator :

3.1.1 Menentukan kuat arus dan beda potensial pada rangkaian tertutup.

3.1.2 Mendeskripsikan hubungan antara kuat arus listrik dan beda potensial dengan hambatan pada rangkaian tertutup.

3.1.3 Memformulasikan Hukum Ohm dalam rangkaian listrik tertutup sederhana.

3.1.4 Menentukan hambatan pengganti rangkaian seri paralel

4.1.1 Menganalisis persamaan Hukum Ohm dalam rangkaian tertutup melalui percobaan.

4.1.2 Menganalisis karakteristik rangkaian hambatan seri dan paralel.

D. Tujuan Pembelajaran

3.1.1.1 Melalui LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) siswa dapat menentukan kuat arus dan beda potensial pada rangkaian tertutup.

3.1.2.1 Melalui LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) siswa dapat mendeskripsikan hubungan antara kuat arus listrik dan beda potensial dengan hambatan pada rangkaian tertutup.

3.1.3.1 Melalui LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) siswa dapat memformulasikan Hukum Ohm dalam rangkaian listrik tertutup sederhana.

3.1.4.1 Melalui LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) siswa dapat menentukan hambatan pengganti rangkaian seri paralel

4.1.1.1 Melalui LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) siswa dapat menganalisis persamaan Hukum Ohm dalam rangkaian tertutup melalui percobaan.

4.1.2.1 Melalui LKS Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) siswa dapat menganalisis karakteristik rangkaian hambatan seri dan paralel.

E. Materi Pembelajaran

- Arus listrik dan pengukurannya
- Hukum Ohm
- Arus listrik dalam rangkaian tertutup
- Hambatan sepotong kawat penghantar
- Rangkaian hambatan Gabungan
- sumber tegangan listrik

F. Pendekatan/Model/Metode

Pendekatan : *Scientific Approach*

Model Pembelajaran : POE (Predict, Observe, Explain)

Metode Pembelajaran : Eksperimen, diskusi, tanya jawab

G. Media, Alat dan Sumber Belajar

Media : LKS berbasis POE (Predict, Observe, Explain)

Alat : lampu, catu daya, kabel buaya, amperemeter, batu baterai, voltmeter

Sumber Buku : BUKU SISWA Aktif dan Kreatif Belajar Fisika untuk Kelas XII Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam

H. Kegiatan Pembelajaran**Pertemuan 1**

Kegiatan / Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam • Guru meminta siswa berdoa • Guru mengecek kehadiran siswa • Guru memberikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan apersepsi yang disampaikan oleh guru. 	10 menit

	<p>apersepsi kepada siswa</p> <p><i>Bagaimana nyala lampu jika memiliki hambatan yang besar?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi kepada siswa • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 		
<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Identifikasi Masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta untuk membentuk kelompok. • Guru meminta siswa untuk mengerjakan LKS 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 5 siswa. • Siswa diberikan LKS 1 mengenai praktikum Hukum Ohm untuk dikerjakan bersama kelompok. • Siswa mulai mengerjakan LKS 1 mengenai praktikum Hukum Ohm. 	70 menit
b. Predict	Guru menuntun siswa	• Siswa	

	<p>untuk merumuskan hipotesis</p>	<p>merumuskan hipotesis berdasarkan permasalahan yang ada sesuai arahan pada LKS 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan diskusi untuk menemukan ide sebanyak-banyaknya untuk merumuskan masalah. 	
c. <i>Observe</i>	<p>Guru membimbing siswa untuk menyiapkan alat dan bahan dan melaksanakan percobaan sesuai dengan petunjuk pada LKS 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyiapkan alat dan bahan sesuai dengan petunjuk yang ada pada LKS 1 mengenai praktikum Hukum Ohm • Siswa merangkai alat percobaan sesuai dengan petunjuk pada LKS 1 • Siswa melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk pada LKS 1 	

		<p>dengan kelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menuliskan hasil percobaan pada tabel yang telah disediakan. • Siswa menganalisis hasil percobaan pada LKS 1. 	
<i>d. Explain</i>	Guru membimbing siswa untuk mengerjakan pertanyaan pada LKS 1	Siswa mengerjakan pertanyaan pada LKS 1	
e. Evaluasi	Guru membimbing siswa untuk memberikan kesimpulan dari hasil praktikum yang telah dilakukan	Siswa berkelompok membuat kesimpulan dari seluruh rangkaian percobaan sesuai pada LKS 1	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS 1 • Guru mereview hasil pengerjaan dari LKS 1 • Guru bertanya kepada siswa untuk mengevaluasi hasil pembelajaran pada 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengumpulkan LKS 1 • Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran • Siswa mengajukan pertanyaan jika masih ada yang belum dipahami 	10 menit

	LKS 1		
--	-------	--	--

Pertemuan 2

Kegiatan / Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam • Guru meminta siswa berdoa • Guru mengecek kehadiran siswa • Guru memberikan apersepsi kepada siswa <i>Apakah kalian tau mengapa listrik bisa mengalir ?</i> <i>Apakah kalian tahu rangkaian listrik ada berapa dan apa saja?</i> • Guru memberikan motivasi kepada siswa • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan apersepsi yang disampaikan oleh guru. 	10 menit
Kegiatan Inti a. Identifikasi Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta untuk membentuk kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 5 siswa. • Siswa diberikan LKS 2 mengenai praktikum rangkaian seri 	70 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengerjakan LKS 2 	<p>untuk dikerjakan bersama kelompoknya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mulai mengerjakan LKS 2 	
<i>b. Predict</i>	Guru menuntun siswa untuk merumuskan hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa merumuskan hipotesis berdasarkan permasalahan yang ada sesuai arahan pada LKS 2 • Siswa melakukan diskusi untuk menemukan ide sebanyak-banyaknya untuk merumuskan masalah. 	
<i>c. Observe</i>	Guru membimbing siswa untuk menyiapkan alat dan bahan dan melaksanakan percobaan sesuai dengan petunjuk pada LKS 2	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyiapkan alat dan bahan sesuai dengan petunjuk yang ada pada LKS 2 mengenai praktik umrangkaianseri. 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa merangkai alat percobaan sesuai dengan petunjuk pada LKS 2 • Siswa melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk pada LKS 2 dengan kelompoknya. • Siswa menuliskan hasil percobaan pada tabel yang telah disediakan. • Siswa menganalisis hasil percobaan pada LKS 2. 	
<i>d. Explain</i>	Guru membimbing siswa untuk mengerjakan pertanyaan pada LKS 2	Siswa mengerjakan pertanyaan pada LKS 2	
<i>e. Evaluasi</i>	Guru membimbing siswa	Siswa membuat kesimpulan dari seluruh rangkaian percobaan sesuai pada LKS 2	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengumpulkan LKS 2 	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mereview hasil pengerjaan dari LKS 2 • Guru bertanya kepada siswa untuk mengevaluasi hasil pembelajaran pada LKS 2 • Guru meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya tentang rangkaian paralel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran • Siswa mengajukan pertanyaan jika masih ada yang belum dipahami 	
--	--	---	--

Pertemuan 3

Kegiatan / Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam • Guru meminta siswa berdoa • Guru mengecek kehadiran siswa. • Guru memberikan apersepsi kepada siswa <i>Bagaimana rangkaian pada lampu di rumah dan rangkaian elektronika sehingga dapat menyala ?</i> <i>Mengapa bila saklar</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan apersepsi yang disampaikan oleh guru. 	10 menit

	<p><i>lampu dimatikan/diputuskan lampu tidak dapat menyala?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi kepada siswa • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 		
<p>Kegiatan Inti a. Identifikasi Masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta untuk membentuk kelompok. • Guru meminta siswa untuk mengerjakan LKS 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 5 siswa • Siswa diberikan LKS 3 mengenai praktikum rangkaian paralel untuk dikerjakan bersama kelompoknya. 	70 menit
<p>b. <i>Predict</i></p>	<p>Guru menuntun siswa untuk merumuskan hipotesis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa merumuskan hipotesis berdasarkan permasalahan yang ada sesuai arahan pada LKS 3 • Siswa melakukan berdiskusi untuk menemukan ide sebanyak – banyaknya untuk 	

		merumuskan masalah.	
<i>c. Observe</i>	Guru membimbing siswa untuk menyiapkan alat dan bahan dan melaksanakan percobaan sesuai dengan petunjuk pada LKS 3	<ul style="list-style-type: none">• Siswa menyiapkan alat dan bahan sesuai dengan petunjuk yang ada pada LKS 3 mengenai rangkaian paralel• Siswa merangkai alat percobaan sesuai dengan petunjuk pada LKS 3• Siswa melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk pada LKS 3 dengan kelompok individu kemudian didiskusikan dengan kelompok kolaboratif.• Siswa menuliskan hasil percobaan pada tabel yang telah disediakan.• Siswa menganalisis hasil percobaan pada	

		LKS 3.	
d. Explain	Guru membimbing siswa untuk mengerjakan pertanyaan pada LKS 3	Siswa mengerjakan pertanyaan pada LKS 3	
e. Evaluasi	Guru membimbing siswa	Kelompok kolaboratif membuat kesimpulan dari seluruh rangkaian percobaan sesuai pada LKS 3	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS 3 • Guru mereview hasil pengerjaan dari LKS 3 • Guru bertanya kepada siswa untuk mengevaluasi hasil pembelajaran pada LKS 3. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengumpulkan LKS 3 • Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran • Siswa mengajukan pertanyaan jika masih ada yang belum dipahami 	10 menit

Guru Mata Pelajaran Fisika,

Jember,
Mahasiswa

(Salihun, S.Pd)
NUPTK. 7837766668131132

(Nur Istiqomah)
150210102074



Lampiran 10. Kisi-Kisi Soal *Post-Test* Hasil Belajar

SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER
KISI-KISI PENULISAN SOAL *POSTTEST*
SEMESTER GANJIL TAHUN AJARAN 2019/2020

Mata Pelajaran	: Fisika	Alokasi Waktu	: 90 menit
Kelas/ Semester	: XII/ 1	Jumlah Soal	: 5 soal essai
Penulis	: Nur Istiqomah	Materi	: Rangkaian Arus Searah

Kompetensi Inti :

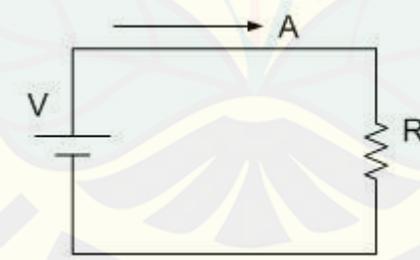
- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginnya 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.

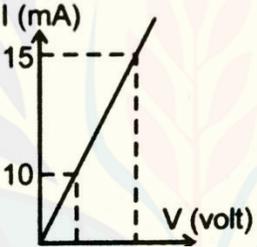
KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

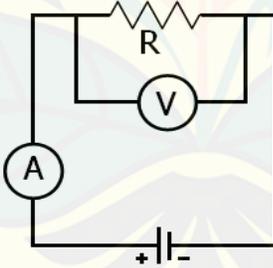
Kompetensi Dasar

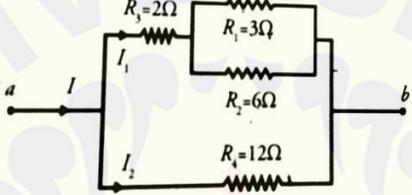
3.1 menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari – hari.

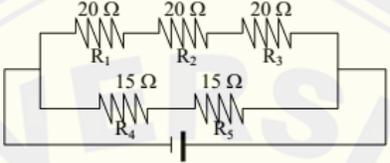
4.1 Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja listrik searah (DC).

Indikator Pembelajaran	Tingkat Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Jenis Soal	Skor
3.1.1 Menentukan kuat arus dan beda potensial pada rangkaian tertutup.	C2	1.	<p>Suatu penghantar diberi beda potensial 15 volt dan arus yang mengalir 8 mA. Agar arus mengalir 25 mA. Tegangan sebesar...</p>  <p>(Wahono, Edi. 2014)</p>	<p>Diket :</p> <p>$V_1 = 15 \text{ V}$</p> <p>$I_1 = 8 \text{ mA} = 8 \times 10^{-3} \text{ A}$</p> <p>$I_2 = 25 \text{ mA} = 25 \times 10^{-3} \text{ A}$</p> <p>Ditanya : $V_2 ?$</p> <p>Jawab :</p> <p>$R = \frac{V}{I}$</p> <p>$\frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2}$</p>	Esai	<ul style="list-style-type: none"> • Diket = 3 • Ditanya = 2 • Jawaban lengkap = 15 • Total skor = 20

Indikator Pembelajaran	Tingkat Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Jenis Soal	Skor
				$\frac{15}{8 \times 10^{-3}} = \frac{V_2}{25 \times 10^{-3}}$ $8 \times 10^{-3} \cdot V_2 = 15 \cdot 25 \times 10^{-3}$ $V^2 = \frac{375 \cdot 10^3}{8 \cdot 10^3}$ $V^2 = 46.9 \text{ A}$		
3.1.2 Mendeskripsikan hubungan antara kuat arus listrik dan beda potensial dengan hambatan pada rangkaian	C3	2.	 <p>Hubungan antara kuat arus (I) dan tegangan (V) pada ujung-ujung resistor diperlihatkan pada gambar diatas. Diketahui V_1 3 volt dan V_2 3.3 volt. Besar hambatan resistor adalah ...</p>	<p>Diket :</p> $V_1 = 3 \text{ V}$ $V_2 = 5 \text{ V}$ $I_1 = 10 \text{ mA} = 10 \times 10^{-3} \text{ A}$ $I_2 = 15 \text{ mA} = 15 \times 10^{-3} \text{ A}$ Ditanya : Hambatan resistor (R) ? Jawab : Hukum Ohm	Esai	<ul style="list-style-type: none"> • Diket = 3 • Ditanya = 2 • Jawaban Lengkap = 15 • Total Skor = 20

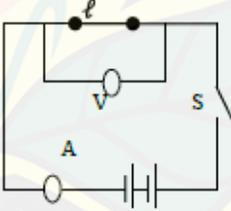
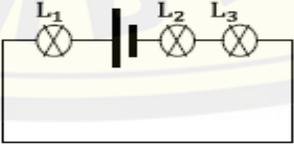
Indikator Pembelajaran	Tingkat Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Jenis Soal	Skor
tertutup.			(Wahono, Edi. 2014)	$R = \frac{V_1}{I_1} = \frac{3}{10 \times 10^{-3}}$ $= 300 \Omega$ <p>Atau dapat juga</p> $R = \frac{V}{I} = \frac{3.3}{15 \times 10^{-3}}$ $= 500 \Omega$		
3.1.3 Menentukan kuat arus dan beda potensial pada rangkaian tertutup.	C2	1.	<p>Sebuah bola lampu dialiri arus sebesar 30 A, resistor lampu tersebut 60 Ω. Besar tegangan pada lampu tersebut adalah....</p>  <p>(Wahono, 2014)</p>	<p>Diket :</p> <p>$I = 30 \text{ A}$,</p> <p>$R = 60 \Omega$</p> <p>Ditanya : $V ?$</p> <p>Jawab :</p> <p>$V = I.R$</p> <p>$= 30.60$</p> <p>$= 1800 \text{ Volt}$</p>	Esai	<ul style="list-style-type: none"> • Diket = 3 • Ditanya = 2 • Jawaban lengkap = 15 • Total skor = 20

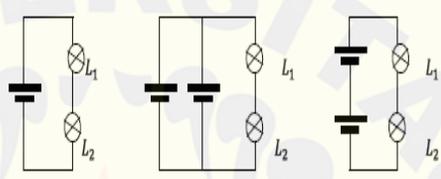
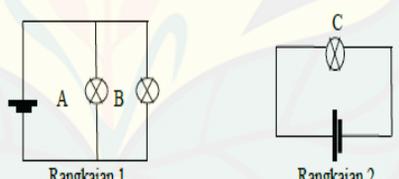
Indikator Pembelajaran	Tingkat Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Jenis Soal	Skor
3.1.4 Menentukan hambatan pengganti rangkaian seri parallel	C2	3.	 <p>Perhatikan rangkaian listrik berikut : Tentukanlah besar hambatan pengganti dari seluruh susunan hambatan pada rangkaian tersebut ! (KamajayadanPurnama, 2014)</p>	Diket : $R_1 = 3 \Omega$ $R_2 = 6 \Omega$ $R_3 = 2 \Omega$ $R_4 = 12 \Omega$ Ditanya : $R_{total} ?$ Jawab : $R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = \frac{18}{9} = 2 \Omega$ $R_{seri} = R_{12} + R_3 + R_4 = 2 \Omega + 2 \Omega + 12 \Omega$ Jadi, hambatan penggantinya adalah 16Ω .	Esai	<ul style="list-style-type: none"> • Diket = 3 • Ditanya = 2 • Jawaban lengkap = 15 • Total skor = 20
3.1.5 Memformulasikan Hukum Ohm dalam	C3	4.	Perhatikan rangkaian listrik berikut :	Diket : $R_1 = 20 \Omega$ $R_2 = 20 \Omega$ $R_3 = 20 \Omega$	Esai	<ul style="list-style-type: none"> • Diket = 3 • Ditanya = 2 • Jawaban

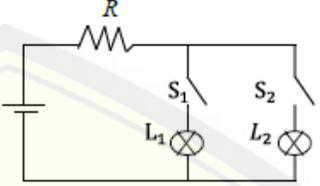
Indikator Pembelajaran	Tingkat Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Jenis Soal	Skor
rangkaian listrik tertutup sederhana.			 <p>Diketahui sumber tegangan sebesar 10 volt. Tentukan besar hambatan pengganti dari seluruh susunan hambatan pada rangkaian tersebut !</p>	<p>$R_4 = 15\Omega$ $R_5 = 15\Omega$ Ditanya : R_{total} Jawab: $R_s = 20\Omega + 20\Omega + 20\Omega = 60\Omega$ $R_s = 15\Omega + 15\Omega = 30\Omega$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{60} + \frac{1}{30} = \frac{3}{60}$ $R_p = 20\Omega$</p>		<p>lengkap = 15 • Total skor = 20</p>

Lampiran 11. Kisi-Kisi Soal *Post-Test* Keterampilan Berfikir Kritis

KISI-KISI SOAL TES BERFIKIR KRITIS RANGKAIAN ARUS SEARAH

No	Indikator Keterampilan Berfikir Kritis	Kompetensi Dasar	Indikator	Butir Soal	Jawaban	Klasifikasi
1.	<i>The basic for the decision</i>	Menentukan kuat arus dan beda potensial pada rangkaian tertutup.	<ul style="list-style-type: none"> Memahami konsep kuat arus dan beda potensial untuk menentukan nilai hambatan. 	<p>Suatu rangkaian tersusun dari voltmeter (V), amperemeter (A), dua buah baterai, dan sebuah kawat tembaga dengan luas penampang tertentu dan panjang ℓ tertentu. Apabila kawat tersebut dipotong melintang sehingga panjang kawat menjadi setengah dari panjang semula, bagaimana nilai hambatannya?</p> 	<p>Berdasarkan persamaan $R = \rho \frac{\ell_0}{A}$, terlihat bahwa panjang mula-mula (ℓ_0) berbanding lurus dengan hambatan (R). Ketika ℓ_0 dipotong menjadi $\frac{1}{2}(\ell_0)$ maka R juga akan semakin kecil.</p>	C3
2.	<i>Elementary clarification</i>	Mendeskripsikan hubungan antara kuat arus listrik dan beda potensial dengan hambatan pada rangkaian tertutup.	<ul style="list-style-type: none"> Memahami konsep hambatan pada rangkaian tertutup. Menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan hambatan pada 3 rangkaian 	<p>Sebuah rangkaian listrik terdiri dari tiga buah lampu yang identik L1, L2, dan L3.</p> 	<p>Besarnya hambatan (R) pada masing-masing lampu tidak dipengaruhi oleh jarak terhadap baterai. Jadi hambatan (R) pada masing-masing lampu besarnya sama, karena ketiga lampu disusun secara seri.</p>	C3

			berbeda.	Bagaimanakah perbandingan besar hambatan dari masing-masing lampu?		
3.	<i>Advanced clarification</i>	Menentukan brda potensial rangkaian tertutup	<ul style="list-style-type: none"> Menyelesaikan persoalan beda potensial pada rangkaian tertutup. 	<p>Terdapat tiga buah rangkaian, dengan sumber tegangan pada masing-masing rangkaian sama dan jenis lampu yang identik.</p>  <p>Apakah nilai dari beda potensial yang mengalir pada masing-masing rangkaian sama?</p>	<p>Ketika sumber tegangan disusun secara tunggal, paralel dan seri akan memiliki nilai GGL yang berbeda. Pada rangkaian 1 dan 2 memiliki nilai GGL yang sama, sedangkan pada rangkaian 3 memiliki nilai GGL paling besar karena GGL disusun secara seri.</p>	C5
4.	<i>Inverence</i>		<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis penerapan rangkaian arus searah pada perbandingan kuat arus. 	<p>Jika terdapat dua buah rangkaian seperti di bawah ini,</p>  <p>Bagaimanakah perbandingan besar kuat arus pada masing-masing lampu?</p>	<p>Arus yang mengalir pada masing-masing lampu sama besarnya $I_A = I_B = I_C$.</p>	C3
5.	<i>Srategies and tactics</i>		<ul style="list-style-type: none"> Menyelesaikan persoalan tentang beda potensial pada 2 saklar. 	<p>Suatu rangkaian tersusun dari 2 lampu L_1 dan L_2, sebuah sumber tegangan, satu buah hambatan, dan dua saklar S_1 dan S_2.</p>	<p>Jika L_2 dicabut, hambatan total (R_{total}) akan bertambah dan kuat arus total (I_{total}) akan berkurang. Maka, beda potensial pada hambatan (R) akan berkurang sehingga beda potensial pada L_1 bertambah.</p>	C5

				 <p>Apabila L_2 dicabut, berubahkah beda potensial yang terdapat dalam hambatan?</p>	
--	--	--	--	--	--

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$



Lampiran 12. Rubrik Penilaian Berfikir Kritis

RUBRIK PENILAIAN BERDASARKAN INDIKATOR BERFIKIR KRITIS

INDIKATOR	Skor				Soal no
	4	3	2	1	
1. <i>Elementary clarification</i>	Siswa dapat menjelaskan gambar dengan benar dan tepat dalam menjelaskan dan menafsirkan makna dari gambar tersebut (siswa menjawab 3 atau lebih penjelasan dengan benar).	Siswa dapat menjelaskan gambar dengan benar namun kurang tepat dalam menjelaskan dan menafsirkan makna dari gambar tersebut (siswa menjawab 2 penjelasan dengan benar).	Siswa dapat menjelaskan gambar dengan benar namun tidak tepat dalam menjelaskan dan menafsirkan makna dari gambar tersebut (siswa menjawab 1 penjelasan dengan benar).	Siswa berusaha menjawab namun kurang benar.	2
2. <i>The basic for the decision</i>	Siswa dapat menemukan strategi untuk menjawab soal dan jawaban serta penjelasan benar dan tepat.	Siswa dapat menemukan strategi untuk menjawab soal dan jawaban namun penjelasan kurang benar.	Siswa dapat menemukan strategi untuk menjawab soal dan jawaban namun penjelasan salah.	Siswa berusaha menjawab namun kurang benar.	1
3. <i>Inverence</i>	siswa dapat menyimpulkan penyelesaian yang terjadi berdasarkan gambar dengan benar dan tepat ((siswa menjawab 3 atau lebih	siswa dapat menyimpulkan penyelesaian yang terjadi berdasarkan gambar dengan benar namun kurang tepat ((siswa menjawab 2	siswa dapat menyimpulkan penyelesaian yang terjadi berdasarkan gambar namun kurang tepat (siswa menjawab 1	Siswa berusaha menjawab namun kurang benar.	4

	penjelasan dengan benar).	penjelasan dengan benar).	penjelasan dengan benar).		
4. <i>Advanced clarivication</i>	Siswa dapat menganalisis gambar serta memperkirakan dan menggabungkan konsep-konsep sebelumnya untuk menjawab soal dengan benar dan tepat (siswa menjawab 3 atau lebih penjelasan dengan benar).	Siswa dapat menganalisis gambar serta memperkirakan dan menggabungkan konsep-konsep sebelumnya untuk menjawab soal benar namun kurang lengkap (siswa menjawab 2 penjelasan dengan benar).	Siswa dapat menganalisis gambar serta memperkirakan dan menggabungkan konsep-konsep sebelumnya untuk menjawab soal namun kurang tepat (siswa menjawab 1 penjelasan dengan benar).	Siswa berusaha menjawab namun kurang benar.	3
5. <i>Srategies and tactics</i>	Siswa dapat menganalisis gambar serta memperkirakan dan menggabungkan konsep-konsep sebelumnya untuk menjawab soal dengan benar dan tepat (siswa menjawab 3 atau lebih penjelasan dengan benar).	Siswa dapat menganalisis gambar serta memperkirakan dan menggabungkan konsep-konsep sebelumnya untuk menjawab soal benar namun kurang lengkap (siswa menjawab 2 penjelasan dengan benar).	Siswa dapat menganalisis gambar serta memperkirakan dan menggabungkan konsep-konsep sebelumnya untuk menjawab soal namun kurang tepat (siswa menjawab 1 penjelasan dengan benar).	Siswa berusaha menjawab namun kurang benar.	5

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

LKS BERBASIS POE

HUKUM OHM

Petunjuk Belajar

1. Bentuklah kelompok kerja yang terdiri dari 5-6 siswa.
2. Setiap kelompok dibagi menjadi 3 bagian.
3. Setiap kelompok mengerjakan tugas pada LKS yang telah diberikan guru mulai tahap identifikasi masalah sampai tahap Explain.
4. Setiap anggota kelompok mendiskusikan hasil pengerjaan dari LKS dan hasil ditulis di lembar yang sudah tersedia.

Kompetensi Dasar

- 3.1 menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari - hari.
 - 4.1 Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja listriksearah (DC).

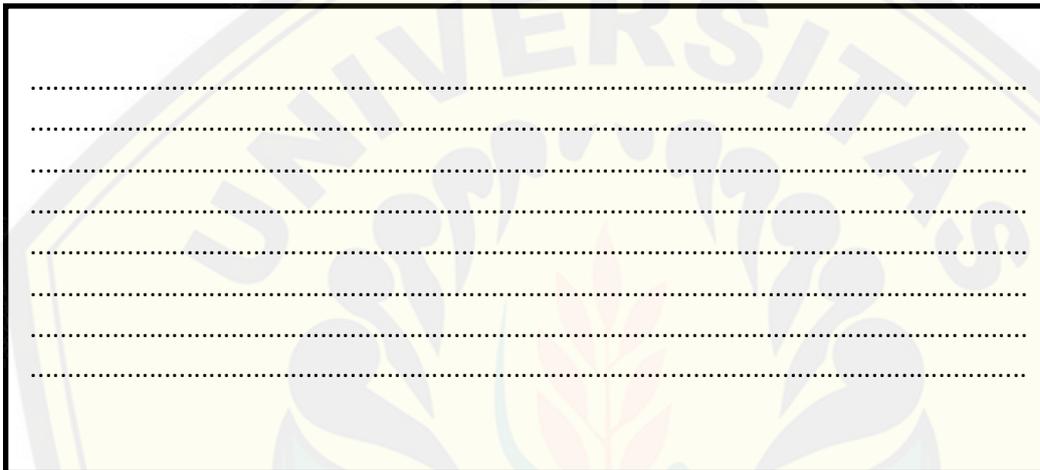
Indikator

- 3.1.1 siswa dapat memahami hubungan antara tegangan dan arus listrik pada rangkaian
- 4.1.1 siswa dapat merangkai rangkaian dan menganalisis dengan prinsip hukum Ohm

PREDICT

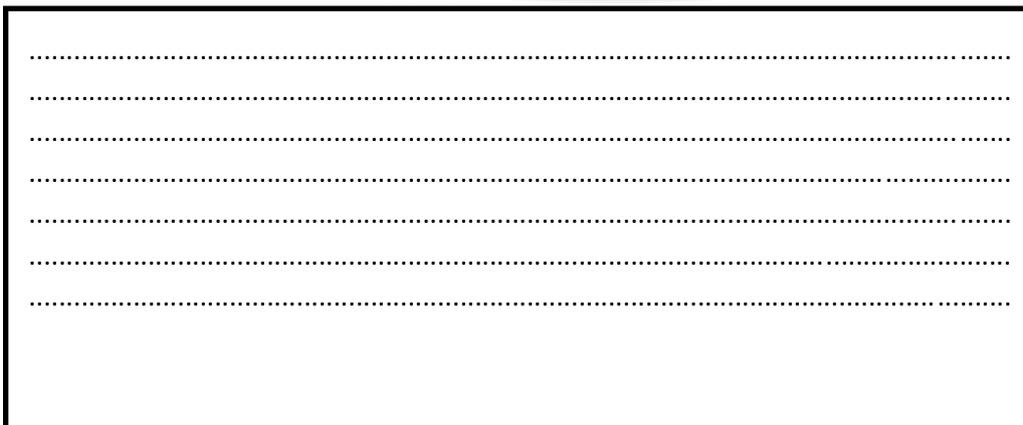
Berdasarkan alat – alat yang tersedia seperti lampu sebagai hambatan, batu baterai, ampere meter, volt meter dan kabel buaya, rangkaian tertutup seperti apakah yang dapat kalian rangkai?

Jika hambatan dalam rangkaian tersebut dibuat tetap sedangkan sumber tegangan yang digunakan berubah-ubah nilainya, maka apa yang terjadi pada kuat arus yang mengalir pada rangkaian tersebut?

RUMUSAN MASALAH :**(HIPOTESIS)**

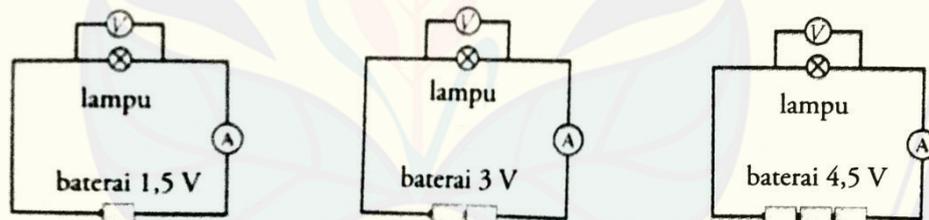
Buatlah hipotesis atau suatu jawaban sementara berdasarkan rumusan masalah yang telah kalian buat ! Diskusikan bersama kelompok untuk saling bertukar ide

Tuliskan Hipotesis yang anda buat pada kolom dibawah ini !



OBSERVE

- ✓ Individu 1&2 melakukan percobaan menggunakan baterai 1,5 volt
- ✓ Individu 3&4 melakukan percobaan menggunakan baterai 3 volt
- ✓ Individu 5&6 melakukan percobaan menggunakan baterai 4,5 volt
- TUJUAN
 1. Siswa dapat memahami hubungan antara tegangan dan arus listrik pada suatu kawat penghantar (Hukum Ohm)
 2. Siswa dapat memahami pengaruh hambatan terhadap arus listrik.
- ALAT DAN BAHAN
 1. baterai 1,5 volt
 2. lampu
 3. kabel buaya
 4. Amperemeter
 5. Voltmeter
- LANGKAH PERCOBAAN
 - ✓ Siapkan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum membuat rangkaian
 - ✓ Susunlah peralatan dan bahan yang telah tersedia menjadi 3 rangkaian listrik, seperti gambar dibawah ini :



- ✓ Setelah semua dirangkai hubungkan kabel buaya dengan catu daya. Amati nyala lampu pada rangkaian tersebut.
- ✓ Simpulkan hasil pengamatan.

- TABEL HASIL PERCOBAAN

Individu 1&2

Tegangan baterai (Volt)	Hambatan (Ohm)	Arus Listrik (Ampere)
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.

Individu 3&4

Tegangan baterai (Volt)	Hambatan (Ohm)	Arus Listrik (Ampere)
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.

Individu 4&5

Tegangan baterai (Volt)	Hambatan (Ohm)	Arus Listrik (Ampere)
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.

EXPLAIN**Diskusi**

1. Setelah selesai merangkai dan melakukan percobaan sesuai langkah praktikum diatas, peristiwa apa yang kalian amati?

Jawab :

.....

2. Dari percobaan yang telah kalian lakukan, bagaimana hubungan antara tegangan (V), kuat arus listrik (I) dan hambatan (Ohm) ?

Jawab :

.....

3. Bagaimana perumusan hukum ohm dari percobaan yang telah anda lakukan?

Jawab :

.....

4. Berdasarkan data percobaan anda, buatlah grafik hubungan antara kuat arus (I) dan tegangan (V)?

Jawab :

.....

EVALUASI**KESIMPULAN**

LKS BERBASIS POE

RANGKAIAN SERI

Petunjuk Belajar

1. Bentuklah kelompok kerja yang terdiri dari 5-6 siswa.
2. Setiap kelompok dibagi menjadi 3 bagian.
3. Setiap kelompok mengerjakan tugas pada LKS yang telah diberikan guru mulai tahap identifikasi masalah sampai tahap Explain.
4. Setiap anggota kelompok mendiskusikan hasil pengerjaan dari LKS dan hasil ditulis di lembar yang sudah tersedia.

Kompetensi Dasar

- 3.1 menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari - hari.
 - 4.1 Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja listriksearah (DC).

Indikator

- 3.1.1 siswa dapat memahami prinsip dari rangkaian seri
- 4.1.1 siswa dapat merangkai rangkaian seri

PREDICT

Ada dua rangkaian dalam rangkaian arus listrik yaitu rangkaian seri dan paralel. Rangkaian seri merupakan rangkaian yang disusun secara berurutan. Jika tegangan baterai sebesar V_1 dan dihubungkan dengan lampu A dan B yang disusun secara seri dengan tegangan lampu A sebesar V_a sama dengan tegangan lampu B sebesar V_b . Nyala lampu yang dihasilkan yaitu lampu A dan B nyala terang yang berbeda - beda. Ada yang mengatakan bahwa rangkaian tersebut pembagi arus dan ada juga yang menyatakan rangkaian tersebut adalah pembagi tegangan. Berdasarkan pernyataan tersebut, pernyataan mana yang menurut anda benar ? berdasarkan permasalahan tersebut, ajukan suatu pernyataan dalam bentuk rumusan masalah ?

RUMUSAN MASALAH :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(HIPOTESIS)

Buatlah hipotesis atau suatu jawaban sementara berdasarkan rumusan masalah yang telah kalain buat ! Diskusikan bersama kelompok untuk saling bertukar ide

Tulislah Hipotesis yang anda buat pada kolom dibawah ini !

.....

.....

.....

.....

.....

OBSERVE

- Individu 1&2 melakukan percobaan menggunakan 1 lampu
- Individu 3&4 melakukan percobaan menggunakan 2 lampu
- Individu 5&6 melakukan percobaan menggunakan 3 lampu
- TUJUAN
 1. Siswa dapat memahami prinsip dari rangkaian seri
 2. Siswa dapat merangkai rangkaian seri
- ALAT DAN BAHAN
 1. kabel
 2. baterai
 3. lampu
- LANGKAH PERCOBAAN
 - ✓ Siapkan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum membuat rangkaian seri
 - ✓ Susunlah lampu menjadi rangkaian seri kemudian hubungkan kedua ujung kabel ke baterai.



Keterangan :

R_1 : Hambatan (Lampu 1)

R_2 : Hambatan (Lampu 2)

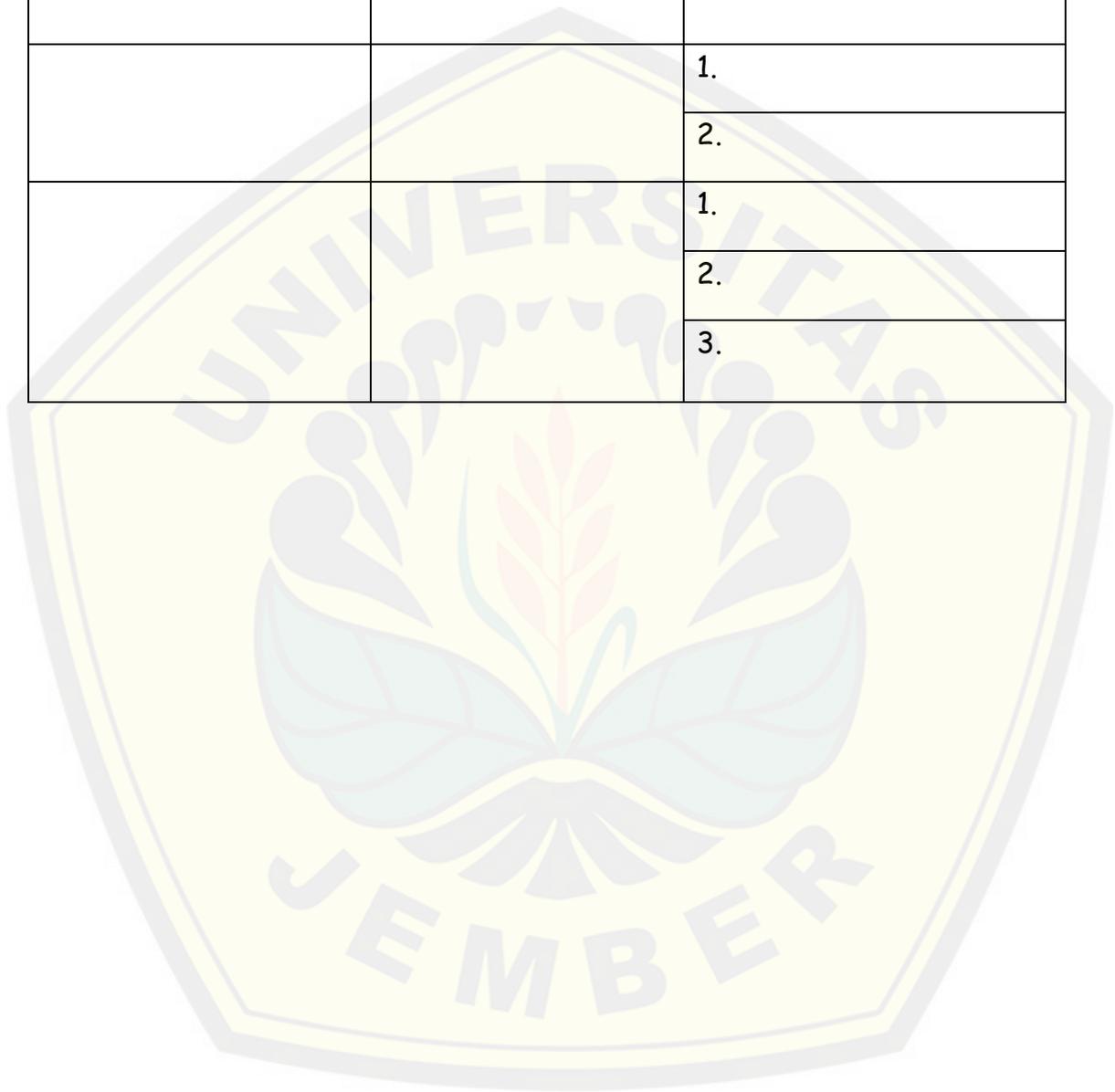
R_3 : Hambatan (Lampu 3)

V : Sumber Tegangan (Batu Baterai)

- ✓ Amati nyala lampu pada rangkaian
- ✓ Masukkan data hasil percobaan pada tabel
- ✓ Simpulkan hasil percobaan

- TABEL HASIL PERCOBAAN

Tegangan baterai (volt)	Tegangan lampu (volt)	Kecerahan nyala lampu (sangat terang, terang, redup, sangat redup, mati)
		1.
		1.
		2.
		1.
		2.
		3.



EXPLAIN**Diskusi**

1. Dari percobaan yang telah kalian lakukan, bagaimana nyala lampu yang dihasilkan ?
Mengapa demikian ? jelaskan !
.....
.....
2. Bagaimana hubungan antara tegangan yang dimiliki baterai dengan tegangan yang dimiliki lampu ?
.....
.....
3. Bagaimana hubungan antara arus yang mengalir dengan tegangan baterai ?
.....
.....

EVALUASI**KESIMPULAN**

LKS BERBASIS POE

RANGKAIAN PARALEL

Petunjuk Belajar

1. Bentuklah kelompok kerja yang terdiri dari 5-6 siswa.
2. Setiap kelompok dibagi menjadi 3 bagian.
3. Setiap kelompok mengerjakan tugas pada LKS yang telah diberikan guru mulai tahap identifikasi masalah sampai tahap Explain.
4. Setiap anggota kelompok mendiskusikan hasil pengerjaan dari LKS dan hasil ditulis di lembar yang sudah tersedia.

Kompetensi Dasar

- 3.1 menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari - hari.
 - 4.1 Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja listriksearah (DC).

Indikator

- 3.1.1 siswa dapat memahami prinsip dari rangkaian paralel
- 4.1.1 siswa dapat merangkai rangkaian paralel

PREDICT

Ada dua rangkaian dalam rangkaian arus listrik yaitu rangkaian seri dan paralel. Rangkaian paralel merupakan rangkaian yang disusun secara sejajar. Jika tegangan baterai sebesar V_1 dan dihubungkan dengan lampu A dan B yang disusun secara paralel dengan tegangan lampu A sebesar V_a sama dengan tegangan lampu B sebesar V_b . Nyala lampu yang dihasilkan yaitu lampu A dan B nyala terang. Ada yang mengatakan bahwa rangkaian tersebut pembagi arus dan ada juga yang menyatakan rangkaian tersebut adalah pembagi tegangan. Berdasarkan pernyataan tersebut, pernyataan mana yang menurut anda benar ? berdasarkan permasalahan tersebut, ajukan suatu pernyataan dalam bentuk rumusan masalah ?

RUMUSAN MASALAH :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(HIPOTESIS)

Buatlah hipotesis atau suatu jawaban sementara berdasarkan rumusan masalah yang telah kalain buat ! Diskusikan bersama kelompok untuk saling bertukar ide

Tulislah Hipotesis yang anda buat pada kolom dibawah ini !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

OBSERVE

- ✓ Individu 1&2 melakukan percobaan menggunakan 1 lampu
- ✓ Individu 3&4 melakukan percobaan menggunakan 2 lampu
- ✓ Individu 5&6 melakukan percobaan menggunakan 3 lampu

• TUJUAN

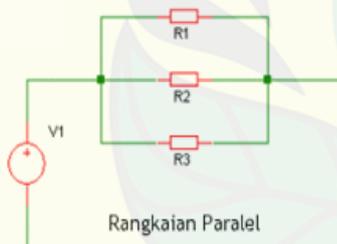
1. Siswa dapat memahami prinsip dari rangkaian paralel
2. Siswa dapat merangkai rangkaian paralel

• ALAT DAN BAHAN

1. kabel
2. baterai
3. lampu

• LANGKAH PERCOBAAN

- ✓ Siapkan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum membuat rangkaian paralel
- ✓ Susunlah lampu menjadi rangkaian paralel kemudian hubungkan kedua ujung kabel ke baterai.



Keterangan :

R_1 : Hambatan (Lampu 1)

R_2 : Hambatan (Lampu 2)

R_3 : Hambatan (Lampu 3)

V : Sumber Tegangan (Batu Baterai)

- ✓ Amati nyala lampu pada rangkaian
- ✓ Masukkan data hasil percobaan pada tabel
- ✓ Simpulkan hasil percobaan

• TABEL HASIL PERCOBAAN

Tegangan baterai (volt)	Tegangan lampu (volt)	Kecerahan nyala lampu (sangat terang, terang, redup, sangat redup, mati)
		1.
		2.
		3.

		1.
		2.
		3.
		1.
		2.
		3.



EXPLAIN**Diskusi**

1. Dari percobaan yang telah kalian lakukan, bagaimana nyala lampu yang dihasilkan ?
Mengapa demikian ? jelaskan !
.....
.....
2. Bagaimana hubungan antara tegangan yang dimiliki baterai dengan tegangan yang dimiliki lampu ?
.....
.....
3. Bagaimana hubungan antara arus yang mengalir dengan tegangan baterai ?
.....
.....

EVALUASI**KESIMPULAN**



Lampiran 16. Hasil Jawaban Pada Soal Hasil Belajar

Nama: Berkasari Aripatul Zahro
 Kelas: XII IPA 5
 No Absen: 24

1. Dik: $V_1 = 15$ volt
 $I_1 = 8$ mA
 $I_2 = 25$ mA
 Dit: $V_2 = \dots?$
 Jawab: $\frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2}$
 $\frac{15}{8} = \frac{V_2}{25}$
 $8 V_2 = 15 \times 25$
 $8 V_2 = 375$
 $V_2 = \frac{375}{8}$
 $= 46,8$ volt

2. Dik: $V_1 = 3$ volt
 $V_2 = 3,3$ volt
 $I_1 = 15$ mA $= 15 \times 10^{-3}$
 $I_2 = 10$ mA $= 10 \times 10^{-3}$
 Dit: $R_1 = \dots?$ $R_2 = \dots?$
 Jawab: $R_1 = \frac{V_1}{I_1}$
 $= \frac{3}{15 \times 10^{-3}}$
 $= \frac{3}{5 \times 10^{-3}}$
 $= \frac{3 \times 10^3}{5}$
 $= 10^3 = \frac{1000}{5} = 200 \Omega$

$R_2 = \frac{V_2}{I_2} = \frac{3,3 \times 100}{10 \times 10^{-3}}$
 $= 3,3$
 $\frac{10 \times 10^{-3}}{10}$
 $= \frac{3,3 \times 10^3}{10}$
 $= 3,3 \times 100 = 330 \Omega$

3. Dik: $I = 30$ A
 $R = 60 \Omega$
 Dit: $V = \dots?$
 Jawab: $V = I \cdot R$
 $= 30 \cdot 60$
 $= 1.800$ V

4. Dik: $R_1 = 3 \Omega$ $R_3 = 2 \Omega$
 $R_2 = 6 \Omega$ $R_4 = 12 \Omega$
 Dit: R pengganti?
 Jawab: $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$
 $= \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} + \frac{1}{12}$
 $= \frac{4+2+6+1}{12} = \frac{13}{12}$
 $R_p = \frac{12}{13} = 0,923 \Omega$

5. $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}$
 $= \frac{1}{20} + \frac{1}{80} + \frac{1}{20} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15}$
 $= \frac{3+3+3+4+4}{60}$
 $= \frac{17}{60}$
 $R_p = \frac{60}{17} = 3,52 \Omega$

Hasil Jawaban Pada Soal Ketrampilan Berfikir Kritis

Nama: Diana Niken Saputri

Kelas: XII IPA B

No. Absen: 10

1. Terdapat persamaan $R = \rho \frac{l_0}{A}$

Ketika R_0 dipotong menjadi selang maka besarnya R akan semakin kecil 3

2. Hambatan besarnya sama karena disusun secara Seri 3

3. Semua mengalami GGL (induksi) GGLnya sama karena lampu dipasang seri /

$$V = \sum I \cdot R$$

$$E = I \cdot (R_A + R) - V - V$$

$$\sum V = \sum R \cdot I$$

$$= I \cdot R$$

4. Penyelesaian 1

$$\frac{1}{R_{\text{tot}}} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B}$$

$$= \frac{R_B + R_A}{R_A \cdot R_B}$$

$$R_{\text{tot}} = \frac{R_A \cdot R_B}{R_B + R_A}$$

$$V = I \cdot R$$

$$I = \frac{V}{R_A \cdot R_B / (R_B + R_A)}$$

$$= \frac{V \cdot (R_B + R_A)}{R_A \cdot R_B}$$

$$= \frac{V \cdot (R_B + R_A)}{R_A \cdot R_B}$$

Jadi arus yang mengalir besarnya sama. 4

Penyelesaian 2

$$V = I \cdot R$$

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

$$\text{Lampu A} = I = \frac{V}{R_A}$$

$$B = I = \frac{V}{R_B}$$

5. $V = I \cdot R$

hambatan total (R_{total}) bertambah
Arus total (I_{total}) berkurang 3

Lampiran 17. Surat Penelitian

	MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH MUHAMMADIYAH SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER NPSN: 20523799 TERAKREDITASI A Jl. Mastrip No. 3 Telp (0331) 335 127 Jember Kp. 68126 Web : www.smamuh3jbr.sch.id	
---	--	---

SURAT KETERANGAN
Nomor: 072 / SKT / III.4.A / AU / F / 2019

Yang bertandatangan di bawah ini Kepala SMA Muhammadiyah 3 Jember,

Nama	: Mohamad Zaenal Mahfud, S.Pd., M.Si
NUPTK	: 5355749651200013
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit kerja	: SMA Muhammadiyah 3 Jember
Alamat	: Jl. Mastrip No. 3 Telp (0331) 335 127 Jember

Menerangkan bahwa nama di bawah ini :

Nama	: Nur Istiqomah
NIM	: 150210102074
Prodi/Univ	: Pendidikan Fisika / Universitas Jember
Judul Penelitian	: * Pengaruh Penggunaan LKS Berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMA *

Adalah benar-benar telah melaksanakan Penelitian pada tanggal 14 Agustus s.d 29 Agustus 2019 di SMA Muhammadiyah 3 Jember.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 2 September 2019
Kepala Sekolah,

	Mohamad Zaenal Mahfud, S.Pd., M.Si. NUPTK/5355749651200013
---	--



Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian

Gambar 1. Siswa melakukan prediksi atau membuat hipotesis tentang permasalahan pada LKS



Gambar 2. Kegiatan Observasi atau melakukan praktikum tentang Hukum Ohm



Gambar 3. Kegiatan Observasi atau melakukan praktikum tentang Rangkaian Seri



Gambar 4. Kegiatan Observasi atau melakukan praktikum tentang Rangkaian Paralel



Gambar 5. Kegiatan presentasi setiap kelompok atas hasil diskusi bersama kelompoknya pada kelas eksperimen.