



**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) FISIKA  
BERBASIS POE (*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*)  
PADA MATERI MEDAN MAGNET  
KELAS XII SMA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Moh. Ikbal Fathoni  
140210102106**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) FISIKA  
BERBASIS POE (*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*)  
PADA MATERI MEDAN MAGNET  
KELAS XII 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

**Moh. Iqbal Fathoni**  
**140210102106**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Keluarga tercinta khususnya Ibunda Sunarmi dan Ayahanda Moh. Iksan yang telah mendukung dengan do'a dan kasih sayang;
2. Guru-guruku mulai dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah membimbing dan memberikan ilmunya;
3. Almamater tercinta Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

## MOTO

Barangsiapa bertaqwa pada Allah, maka Allah memberikan jalan keluar kepadanya dan memberikan rezeki dari arah yang tidak disangka-sangka, barangsiapa yang bertaqwa pada Allah, maka Allah jadikan urusannya menjadi mudah.

(terjemahan Q.S. Ath-Thalaq ayat 2-3)<sup>\*)</sup>

atau

Allah mencintai pekerjaan yang apabila bekerja dia menyelesaikannya dengan baik.

(H.R. Thabrani)<sup>†)</sup>

---

<sup>\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

<sup>†)</sup> M. Said. 2005. *Hadist Budi Luhur*. Surabaya: Putra Al-Ma'arif.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh. Iqbal Fathoni

NIM : 140210102106

Menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Pada Materi Medan Magnet Kelas XII SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan instansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi mana pun, 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 sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 November 2018

Yang menyatakan,

Moh. Iqbal Fathoni

NIM 140210102106

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) FISIKA  
BERBASIS POE (*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*)  
PADA MATERI MEDAN MAGNET  
KELAS XII SMA**

Oleh

Moh. Ikbal Fathoni

140210102106

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sudarti, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Subiki, M.Kes.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Pada Materi Medan Magnet Kelas XII SMA” karya Moh. Ikbal Fathoni telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : , November 2018

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji,

Ketua,

Anggota I,

Dr. Sudarti, M.Kes.  
NIP. 19620123 198802 2 001

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

Anggota II,

Anggota III,

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

Drs. Maryani, M.Pd.  
NIP. 19640707 198902 1 002

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

Prof. Dafik, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19680802 199303 1 004

## RINGKASAN

**Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) Pada Materi Medan Magnet Kelas XII SMA**; Moh. Iqbal Fathoni, 140210102106; 2018: 52 Halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pembelajaran fisika merupakan ilmu sains dan didalam proses pembelajaran seharusnya diarahkan untuk mencari tahu dan memberikan pengalaman langsung agar siswa dapat memahami konsep fisika. Namun pada kenyataannya, siswa hanya dituntut untuk menghafalkan rumus fisika, ketika siswa dihadapkan soal yang perlu penalaran dan konsep siswa agak sedikit bingung dan guru menggunakan metode ceramah karena keterbatasan waktu dalam mengajarkan materi yang dituntut dalam kurikulum. Dalam pembelajaran fisika dibutuhkan bahan ajar yang didalamnya dapat menuntun siswa dalam membangun konsep-konsep melalui pengalaman langsung. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengembangkan lembar kerja siswa berbasis poe dalam materi medan magnet XII SMA. Hasil dari pengembangan ini memperoleh validasi, efektivitas, dan respon siswa.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan desain penelitian dan pengembangan (R&D) model *Borg and Gall*. Penelitian dilaksanakan di SMAN Mumbulsari pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Data validasi diperoleh dari hasil lembar validasi yang terdiri dari dua validasi ahli dan validasi pengguna, kemudian data efektifitas dari hasil pre-test dan post-test dan dianalisis menggunakan *N-Gain*, respon siswa diperoleh dari lembar angket yang diberikan kepada siswa setelah selesai pembelajaran menggunakan lembar kerja siswa berbasis POE.

Hasil validasi ahli diperoleh persentase 84,50 % dan pada hasil validasi pengguna didapat persentase 87,00 %. Berdasarkan data diatas menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memiliki kriteria sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi. Hasil uji peningkatan efektivitas LKS dengan menggunakan analisis *N-Gain* memperoleh nilai 0,62 yang menandakan efektivitas dari pengembangan lembar kerja siswa berbasis predict, observe, explain mengalami peningkatan sedang. Selanjutnya data respon siswa yang didapatkan memperoleh persentase 87,22 % menandakan bahwa respon siswa sangat positif atau respon sangat baik pada lembar kerja siswa berbasis POE.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: validitas LKS fisika berbasis POE pada materi medan magnet kelas XII dikategorikan sangat valid, atau digunakan tanpa revisi; respon siswa terhadap LKS berbasis POE pada materi medan magnet dikategorikan sangat baik; efektivitas dari LKS berbasis POE pada materi medan magnet memiliki interpretasi sedang.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) pada Materi Medan Magnet Kelas XII SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember Prof. Dafik, M.Sc., Ph.D.;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Drs. Bambang Supriadi, M.Sc;
4. Dosen Pembimbing Utama Dr. Sudarti, M.Kes. dan Dosen Pembimbing Anggota Drs. Subiki, M.Kes. yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan pengarahan dalam penulisan skripsi ini;
5. Dosen Penguji Utama Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd. dan Dosen Penguji Anggota Drs. Maryani, M.Pd. yang telah memberikan masukan dan saran pada skripsi ini;
6. Validator Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd., Drs. Maryani, M.Pd., dan Budi Hartana, S.Pd. yang telah meluangkan waktu guna memvalidasi bahan ajar yang dikembangkan pada skripsi ini;
7. Kepala SMAN Mumbulsari Bapak Drs. Mochammad Irfan, M.Pd. yang telah memberikan izin penelitian.

Harapan penulis bila segenap pemerhati memberikan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN MOTO .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN BIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN .....	viii
PRAKATA .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKAN.....</b>	<b>7</b>
2.1 Pembelajaran Fisika .....	7
2.2 Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	8
2.3 Pembelajaran Metode POE ( <i>Predict, Observe, Explain</i> ).....	13
2.4 Desain Penelitian dan Pengembangan (R&D) .....	16
2.5 Validasi Bahan Ajar .....	17
2.6 Efektivitas .....	18
2.7 Respon Siswa .....	18
2.8 Medan Magnet .....	20
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	26

<b>3.2 Definisi Operasional.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3 Desain Penelitian Pengembangan.....</b>	<b>27</b>
3.3.1 Tahap Research and Information Collecting .....	28
3.3.2 Tahap Planning .....	30
3.3.3 Tahap Develop Preliminary of Product .....	32
3.3.4 Tahap Preliminary Field Testing.....	34
3.3.5 Tahap Main Product Revision.....	38
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian.....</b>	<b>39</b>
4.1.1 Tahap Research and Information Collecting .....	39
4.1.2 Tahap Planning .....	40
4.1.3 Tahap Develop Preliminary of Product .....	41
4.1.4 Tahap Preliminary Field Testing.....	43
4.1.5 Tahap Main Product Revision.....	45
<b>4.2 Pembahasan.....</b>	<b>46</b>
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>49</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>49</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>49</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

**DAFTAR TABEL**

3.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar .....	29
3.2 Lembar Validitas Logis.....	34
3.3 Kriteria Respon Siswa.....	36
3.4 Interpretasi N-Gain.....	38
4.1 Hasil validasi ahli terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE ( <i>Predict, Observe, Explain</i> ).....	42
4.2 Saran dan Kritik Validasi Ahli.....	43
4.3 Hasil validasi Pengguna .....	43
4.4 Hasil data Respon Siswa .....	44
4.5 Data N-Gain Peningkatan Efektivitas .....	45

**DAFTAR GAMBAR**

2.1 Skema langkah penyusunan LKS.....	9
2.2 Arah medan magnet menggunakan kaidah tangan kanan .....	21
2.3 Arah medan magnet menggunakan kaidah putaran skrup .....	22
2.4 Arah medan magnet pada kawat melingkar yang di aliri arus listrik.....	23
2.5 Arah medan magnet pada kumparan kawat berarus listrik .....	23
2.6 Menentukan arah medan magnet pada kumparan kawat berarus mengguna- kan kaidah tangan kanan .....	24
3.1 Tahapan model <i>Borg and Gall</i> .....	27
3.2 Bagan langkah-langkah pengembangan LKS .....	28
3.3 Bagan konsep medan magnet.....	32

**DAFTAR LAMPIRAN**

A. Matrik Penelitian.....	53
B. Hasil Validasi.....	56
B1. Tabel Data Validasi Ahli .....	56
B2. Tabel Data Validasi Pengguna.....	58
B3. Dokumentasi Validasi Ahli.....	60
B4. Dokumentasi Validasi Pengguna .....	64
C. Data Tabel Respon Siswa .....	66
C1. Dokumentasi Lembar Angket Respon .....	68
D. Tabel Data Efektivitas.....	70
D1. Dokumentasi Pretest Dan Posttest .....	71
E. Rancangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Poe .....	77
F. Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran .....	81
G. Dokumentasi Surat Keterangan .....	85

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Chodijah (2012:2) mengemukakan fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dikaitkan dengan kecerdasan bangsa yang memiliki peranan besar dalam menunjang ilmu pengetahuan dan teknologi. Fisika merupakan ilmu sains dimana dianggap menduduki posisi penting dalam pengembangan karakter masyarakat dan bangsa karena kemajuan pengetahuannya yang sangat pesat, kemampuan prosesnya yang dapat ditransfer pada bidang lain, serta muatan nilai dan sikap di dalamnya dalam menghadapi kehidupan masa sekarang dan yang akan datang (Sukimarwati, 2013). Hal ini menggugah para pendidik untuk dapat merancang dan melaksanakan pendidikan yang lebih terarah pada penguasaan konsep fisika yang dapat menunjang dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut harus benar-benar terlaksana dengan baik, khususnya dalam pembelajaran di sekolah.

Di dalam sekolah, pastilah terjadi suatu interaksi. Proses interaksi ini dinamakan proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran ini, guru sebagai seseorang yang mengajar dan siswa sebagai subjek yang belajar. Sehingga, proses ini dinamakan proses belajar mengajar (Sudarmin, 2015). 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 bervariasi, media yang menarik, dan alat evaluasi yang baik. Sedangkan, pengetahuan yang diperoleh peserta didik dalam pembelajaran fisika di kelas 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.

Menindaklanjuti permasalahan di dunia pendidikan fisika sebagian besar terletak pada upaya dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Pemahaman konsep dan hasil belajar fisika pada siswa SMA masih relatif rendah. Salah satu

faktor penyebabnya yaitu pengemasan pendidikan yang sering kali tidak sejalan dengan hakikat belajar dan mengajar fisika (Santayasa, *et al.*, 2005). Untuk itu perlu perancangan pengemasan pendidikan yang sejalan dengan hakikat belajar dan mengajar mengenai tentang bagaimana siswa belajar, bagaimana guru mengajar, bagaimana pesan pembelajaran di dalam bahan ajar itu yang bukan semata-mata pada hasil belajar. Pengemasan bahan ajar fisika dan implementasinya hendaknya diorientasikan pada penyediaan peluang kepada siswa dalam pencapaian pemahaman dan hasil belajar siswa.

Bahan ajar adalah segala bahan (seperti informasi, alat, dan teks) yang disusun dengan sistematis yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran (Prastowo, 2014). Bahan ajar terdiri atas beberapa macam bentuk yaitu bahan ajar cetak, audio, audio visual, dan interaktif. Salah satu bentuk bahan ajar cetak adalah LKS (Lembar Kerja Siswa), yaitu berupa lembaran yang berisi materi, ringkasan, petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang mengacu pada kompetensi dasar (Prastowo, 2011). LKS merupakan pedoman bagi siswa dalam melakukan kegiatan yang menunjukkan keterampilan proses belajar siswa seperti mengamati, mengklarifikasi, berkomunikasi, memprediksi suatu keadaan, dan penarikan kesimpulan.

LKS merupakan bahan ajar yang dicetak dan berupa lembaran yang berisi materi, ringkasan, petunjuk, pelaksanaan tugas pembelajaran yang telah mengacu pada kompetensi dasar. Penyusunan LKS ini haruslah sesuai dengan struktur yang sudah ditentukan. Susunan tampilan dalam LKS ini secara umum terdiri dari judul, petunjuk belajar (petunjuk siswa), kompetensi yang hendak dicapai, informasi pendukung, tugas, langkah kerja, serta penilaian. LKS juga merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang membantu siswa melakukan aktivitas secara mandiri ataupun berkelompok. Melalui LKS ini siswa dituntut untuk bisa mampu berpikir secara sistematis, mengerjakan soal, dan bertanggung jawab penuh terhadap tugas yang telah diberikan oleh guru. Siswa harus dapat membangun konsep-konsep yang telah dipelajari dengan cara mengumpulkan informasi melalui tindakan eksperimen dan pengamatan dengan mengikuti langkah-langkah

kegiatan yang telah tertulis pada LKS. Penggunaan LKS pada pembelajaran ini dapat membantu guru untuk mempermudah penyampaian materi yang rumit dengan panduan langkah-langkah yang sistematis (Rifzal, 2015).

Berdasarkan hasil observasi dengan guru fisika di SMAN Mumbulsari, diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran fisika di kelas telah menggunakan lembar kerja siswa (LKS) sebagai salah satu sumber acuan belajar. LKS yang digunakan di sekolah merupakan LKS dari penerbit. LKS dari penerbit sebenarnya sudah sesuai dengan kurikulum 2013, namun isi LKS dari penerbit ini hanya berupa materi singkat dan latihan soal, terkadang siswa masih bertanya dengan isi materi dari LKS tersebut. Sehingga LKS tersebut masih belum membuat siswa aktif dalam memahami konsep dari materi tersebut. Salah satu cara untuk siswa dalam memahami konsep secara matang adalah memberikan kejadian kejadian nyata, seperti menggunakan praktikum ataupun demonstrasi. LKS dari penerbit yang digunakan guru terdapat praktikum, namun belum memuat langkah-langkah ilmiah, seperti membuat hipotesis dan membuktikan hipotesis tersebut melalui praktikum serta menyimpulkannya. Ada salah satu metode pembelajaran yang terkait dengan hal tersebut, yakni metode pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain*).

Metode POE merupakan metode pembelajaran yang menggunakan tiga langkah metode ilmiah, antara lain prediksi, observasi, dan eksplanasi. Metode POE ini bisa mengarahkan siswa dalam memecahkan suatu persoalan melalui tiga langkah metode ilmiah. Metode pembelajaran POE ini dapat mencakup cara-cara yang dapat ditempuh oleh seorang guru dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa (Prestami, 2013). Menurut White dan Gunstone (dalam Keeratichamroen, 2007) metode pembelajaran POE merupakan suatu langkah yang efisien dalam menciptakan diskusi para siswa mengenai konsep dari ilmu pengetahuannya. Strategi yang seperti ini dapat melibatkan siswa dalam meramalkan suatu fenomena, melakukan observasi melalui suatu demonstrasi ataupun eksperimen yang pada akhirnya akan menjelaskan hasil demonstrasi dari ramalan yang telah mereka pikirkan sebelumnya. Dengan cara yang seperti itu, konsep yang diperoleh siswa dapat melekat dalam ingatannya dan siswa juga akan menjadi lebih paham

mengenai apa yang dipelajarinya (Prestami, 2013). Menurut Novitasari (2010) menunjukkan bahwa penguasaan konsep siswa yang belajar dengan menggunakan metode pembelajaran POE akan lebih baik dibandingkan dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional.

LKS berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang disusun berdasarkan langkah-langkah pembelajaran metode POE. Langkah pertama dalam metode POE seperti ini yaitu membuat prediksi ataupun dugaan. Pada tahap prediksi ini, guru memberikan fenomena kepada siswa kemudian siswa memberikan prediksi terhadap apa yang terjadi. Guru akan meminta siswa untuk memprediksi kejadian yang akan terjadi berupa jawaban sementara dari permasalahan yang disajikan. Prediksi siswa ini haruslah mengacu pada teori. Langkah yang kedua kemudian melakukan observasi atau pengamatan. Pada tahap observasi ini, siswa melakukan pengamatan terhadap fenomena, sedangkan guru membimbing siswa selama pengamatan. Langkah yang ketiga yaitu membuat penjelasan atau yang dinamakan dengan eksplanasi. Pada tahap ini, siswa memberikan penjelasan mengenai hasil pengamatan. Hasil pengamatan ini disesuaikan dengan prediksi siswa apakah sudah sesuai atau belum. Jika hasil pengamatan sesuai dengan dugaan atau prediksi, maka siswa akan merasa lebih yakin terhadap suatu konsep yang diberikan. Namun, jika hasil observasi tidak sesuai dengan prediksi, maka siswa haruslah mencari alasan mengapa prediksi mereka salah. Siswa dalam menyelesaikan persoalan dalam LKS berbasis POE ini haruslah mengikuti langkah-langkah prediksi, observasi, dan eksplanasi. LKS berbasis POE ini diarahkan untuk membandingkan hasil prediksi terhadap teori yang dilakukan melalui observasi. Konsep yang diperoleh oleh siswa melalui kegiatan pada LKS yang berbasis POE akan menjadi lebih mudah untuk dipahami oleh siswa dan melekat dalam ingatan siswa. Siswa tak hanya menerima pelajaran dari guru secara verbal tetapi siswa menemukan sendiri jawaban dari masalah yang telah disajikan. Penggunaan LKS berbasis POE melibatkan siswa secara aktif dalam berbagai aspek, tidak hanya pada pengetahuannya, tetapi juga pada sikap dan keterampilannya (Rifzal, *et al.*, 2015).

Dari permasalahan yang telah dipaparkan diatas, peneliti ingin mengembangkan sebuah produk berupa LKS berbasis POE untuk melihat kemampuan konsep siswa dengan melihat efektifitas siswa dan untuk melihat respon siswa setelah menggunakan LKS yang telah dikembangkan tersebut. Oleh karena itu penelitian ini diberi judul “***Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Pada Materi Medan Magnet Kelas XII SMA***”

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah validitas LKS fisika berbasis POE pada materi medan magnet kelas XII SMA?
- b. Bagaimanakah efektifitas dari LKS fisika berbasis POE pada materi medan magnet kelas XII SMA?
- c. Bagaimanakah respon siswa terhadap LKS fisika berbasis POE pada materi medan magnet kelas XII SMA?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

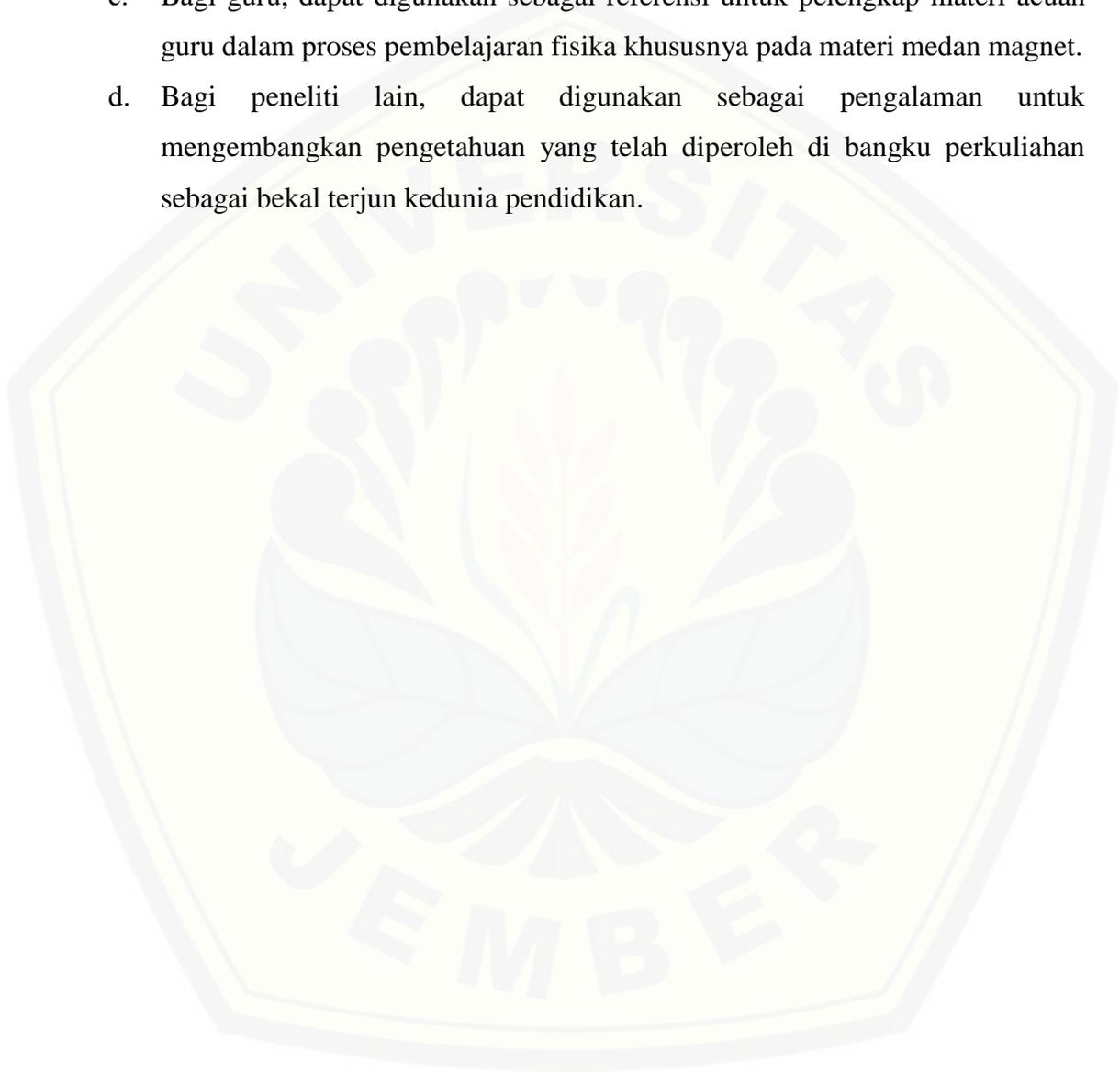
Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) pada materi medan magnet kelas XII SMA.
- b. Mendeskripsikan efektifitas Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) dalam proses pembelajaran.
- c. Mendeskripsikan respon siswa setelah menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*)

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian pengembangan lembar kerja siswa (LKS) fisika berbasis POE (*Predict, Observe, explain*) antara lain:

- a. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan dan ilmu dalam melakukan penelitian berikutnya.
- b. Bagi siswa, dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar dalam mempelajari konsep fisika khususnya pada materi medan magnet
- c. Bagi guru, dapat digunakan sebagai referensi untuk pelengkap materi acuan guru dalam proses pembelajaran fisika khususnya pada materi medan magnet.
- d. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai pengalaman untuk mengembangkan pengetahuan yang telah diperoleh di bangku perkuliahan sebagai bekal terjun ke dunia pendidikan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu proses kerja sama antara guru dan siswa dalam memanfaatkan segala potensi dan sumber yang ada, potensi yang dimaksud yaitu potensi yang ada di dalam diri setiap siswa seperti minat, bakat dan kemampuan dasar yang dimiliki termasuk gaya belajar dan potensi yang ada diluar seperti lingkungan, sarana dan sumber belajar sebagai upaya untuk mencapai tujuan belajar (Sanjaya, 2010:26). Menurut Trianto (2010:17) mengemukakan bahwa pembelajaran adalah interaksi dua arah dari seorang guru dan peserta didik, dimana keduanya terjalin komunikasi yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan.

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).

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)**

Lembar Kerja Siswa adalah lembaran-lembaran yang berisi materi pelajaran, tujuan percobaan, alat dan bahan, langkah kerja, hasil pengamatan, serta diskusi berupa pertanyaan-pertanyaan yang disusun secara kronologis untuk memudahkan siswa dalam membangun konsep (Putri, 2016). 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).

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 :



**Gambar 2.1** Skema langkah penyusunan LKS

#### 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 di kembangkan.

#### 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) Menyatakan bahwa metode 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 dibahas. 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. Menurut Hakim (2015) berpendapat tentang *Explain*, 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:

1. Metode pembelajaran POE dapat digunakan untuk menggali gagasan awal yang dimiliki oleh siswa.
2. Membangkitkan diskusi antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru.
3. Memberikan motivasi kepada siswa untuk menyelidiki konsep yang belum dipahami.
4. Membangkitkan rasa ingin tahu siswa terhadap suatu permasalahan.

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

1. Dapat membuat siswa lebih kreatif dalam mengajukan pendapatnya mengenai prediksi masalah yang diberikan.
2. Membuat siswa lebih menarik dalam belajar karena siswa dapat melakukan percobaan secara langsung
3. 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:

1. Tidak semua diterapkan pada pembelajaran khususnya pembelajaran fisika.
2. 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 Desain Penelitian dan Pengembangan (R&D)

Menurut Sugiyono (2011) Metode penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk Lembar Kerja Siswa (LKS), dan menguji keefektifan dari LKS tersebut. Menurut *Borg and Gall* (1989), terdapat 10 langkah dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan (R&D) dalam bidang alat pembelajaran, bahan ajar, dll. 10 Langkah tersebut antara lain : *Research and information collecting; Planning; Develop preliminary form of product; Preliminary field testing; Main product revision Main field testing; Operational product revision; Operational field testing; Final product revision; Dissemination and implementation.*

Penjelasan tahap-tahap metode *Borg and Gall* menurut Sukmadinata (2008: 169-170) sebagai berikut:

- 1) *Research and Information Collecting* (Penelitian dan Pengumpulan Informasi Awal) meliputi pengukuran kebutuhan, studi literatur, penelitian dalam skala kecil, dan pertimbangan-pertimbangan dari segi nilai.
- 2) *Planning* (Perencanaan) yaitu menyusun rencana penelitian meliputi kemampuan-kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, rumusan tujuan yang hendak dicapai dengan penelitian tersebut, desain atau langkah-langkah penelitian, dan kemungkinan pengujian dalam lingkup terbatas.
- 3) *Develop Preliminary of Product* (Pengembangan Produk) meliputi pengembangan bahan pembelajaran, proses pembelajaran, dan instrumen evaluasi.
- 4) *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Lapangan Awal). Uji coba dilaksanakan pada 1 sampai 3 sekolah dengan 6 sampai 12 subjek uji coba (guru/ siswa). Selama uji coba diadakan pengamatan, wawancara, dan pengedaran angket.
- 5) *Main Product Revision* (Revisi Hasil Uji Lapangan Awal) merupakan perbaikan atau penyempurnaan hasil uji coba.
- 6) *Main Field Testing* (Uji Lapangan Utama) yaitu melakukan uji coba yang lebih luas pada 5 sampai 15 sekolah dengan 30 sampai 100 orang subjek uji

coba. Data kuantitatif penampilan guru sebelum dan sesudah menggunakan model yang dicobakan dikumpulkan. Hasil-hasil pengumpulan data dievaluasi dan kalau mungkin dibandingkan dengan kelompok pembanding.

- 7) *Operational Product Revision* (Revisi Hasil Uji Lapangan Utama) merupakan penyempurnaan produk dari hasil uji lapangan lebih luas.
- 8) *Operational Field Testing* (Uji Kualitas). Uji kualitas dilaksanakan pada 10 sampai 30 sekolah melibatkan 40 sampai 200 subjek. Pengujian dilaksanakan melalui angket, wawancara, dan observasi dan analisis hasilnya.
- 9) *Final Product Revision* (Revisi Final Hasil Uji Kualitas) merupakan penyempurnaan didasarkan masukan dari uji pelaksanaan lapangan.
- 10) *Dissemination and Implementation* (Diseminasi dan Implementasi Produk Akhir) merupakan tahapan untuk melaporkan hasilnya dalam pertemuan professional dalam jurnal dan bekerjasama dengan penerbit untuk penerbitan.

## 2.5 Validitas Bahan Ajar

Menurut Sa'dun (2015: 37) Validasi adalah upaya untuk menghasilkan produk dengan validasi tinggi, dilakukan melalui uji validasi. Uji validasi dapat dilakukan oleh ahli, pengguna dan audience.

### 1) Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan dengan cara seorang atau beberapa ahli pembelajaran menilai buku ajar menggunakan instrumen validasi. Ia memberikan masukan perbaikan buku ajar yang dikembangkan.

### 2) Validasi Pengguna

Buku ajar yang diuji coba dalam praktik pembelajaran di kelas berarti digunakan oleh penyusun ataupun guru (pengguna). Disini pengguna dapat merasakan tingkat keterterapan (dapat-tidaknya buku ajar digunakan dikelas).

### 3) Validasi Audience

Audience disini adalah peserta didik yang belajar dengan perangkat buku ajar. Validasi Audience ini untuk mengetahui keefektifan buku ajar mencapai

tujuan pembelajaran, caranya dengan melakukan uji kompetensi siswa. Uji kompetensi siswa dapat dilakukan dengan tes maupun non-tes.

## 2.6 Efektifitas

Menurut Mulyasa (2006:82) efektifitas merupakan kesesuaian antara orang yang melaksanakan tugas dengan sasarannya yang dituju. Sedangkan menurut Syah (2001:107) efektifitas merupakan pengukuran tercapainya sasaran atau tujuan yang telah ditentukan. Perubahan yang timbul karena bersifat efektifitas yakni berhasil guna. Artinya perubahan tersebut dapat membawa pengaruh dan manfaat tertentu bagi siswa. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa efektifitas adalah kesesuaian orang melaksanakan tugas dengan menunjukkan tingkat tercapainya suatu tujuan yang telah direncanakan sebelumnya.

Suatu pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila diselesaikan dalam waktu yang tepat dan dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Menurut Trianto (2010:20) keefektivan dalam pembelajaran dapat diketahui dengan memberikan tes. Karena tes dapat dipakai untuk mengevaluasi berbagai aspek dalam pembelajaran.

Efektivitas bahan ajar dilihat dari validasi *audience*, *audience* disini adalah peserta didik yang belajar dengan modul yang dikembangkan. Validasi *audience* ini untuk mengetahui keefektivan buku ajar mencapai tujuan pembelajaran, caranya dengan melakukan uji kompetensi. Uji kompetensi siswa dapat dilakukan baik melalui tes maupun non-tes (Sa'dun, 2013:38). Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa suatu modul dikatakan efektif dapat digunakan jika peserta didik dapat mengerjakan uji kompetensi dalam modul dengan baik, dan benar.

## 2.7 Respon Siswa

Respon adalah reaksi yang dilakukan seseorang terhadap rangsangan atau perilaku yang dihadirkan ransangan. Menurut kamus Besar Bahasa Indonesia (1997:746) respon juga dapat diartikan sebagai tanggapan. Menurut Kusuma

(2012:48) respon siswa adalah tanggapan orang-orang yang sedang belajar termasuk didalamnya mengenai pendekatan atau strategi, faktor yang mempengaruhi, serta potensi yang ingin dicapai dalam belajar.

Respon siswa dapat di ukur dengan angket respon. Angket respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang, dan memahami komponen-komponen seperti materi/isi pelajaran, format materi pelajaran, gambar-gambar dan sebagainya. Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa respon adalah bentuk kesiapan dalam menentukan sikap baik dalam bentuk positif atau negatif terhadap obyek atau situasi. Berikut rician dari respon positif maupun negatif:

a) Respon positif

Respon positif adalah sebuah bentuk, tindakan atau sikap yang menunjukkan, menerima, mengakui, serta menyetujui suatu tanggapan. Respon positif siswa dapat dilihat dari pembelajaran yang efektif dan kondusif dengan aspek respon siswa sebagai berikut:

1) Ketertarikan terhadap komponen yang meliputi:

- Materi pembelajaran
- Media pembelajaran
- Suasana belajar dikelas saat pembelajaran
- Cara guru mengajar

2) Keterbaruan komponen yang meliputi:

- Materi pembelajaran
- Media pembelajaran
- Suasana belajar dikelas saat pembelajaran
- Cara guru mengajar

b) Respon negatif

Bentuk respon, tindakan, atau sikap yang menunjukkan atau memperlihatkan penolakan atau tidak menyetujui terhadap suatu tanggapan (Anggraini,2016: 17).

## 2.8 Medan Magnet

### 2.8.1 Pengertian Medan Magnet

Interaksi antarkutub magnet terjadi karena adanya penghubung berupa medan, yang disebut medan magnet. Medan magnet bersatuan tesla (T);  $1 \text{ T} = 1 \text{ weber/m}^2 = 10^4 \text{ gauss}$ . Medan magnet ( $\vec{B}$ ) dapat ditentukan, baik besar maupun arahnya, dengan cara menempatkan muatan ( $q$ ) di dalam  $\vec{B}$  pada berbagai arah kecepatan ( $\vec{v}$ ) dan diukur gaya magnet yang di terima oleh  $q$ , yaitu  $\vec{F}_{mq}$ . Besarnya medan magnet disebut kuat medan magnet, berlambang  $|\vec{B}|$  atau  $B$ . Jika  $\vec{v}$  sejajar atau berlawanan arah terhadap  $\vec{B}$ , maka  $\vec{F}_{mq} = 0$ . Hal ini ditampilkan oleh lintasan  $q$  yang bergerak lurus pada kecepatan tetap atau disebut gerak lurus beraturan (GLB). Hubungan antara  $\vec{F}_{mq}$ ,  $q$ , dan  $\vec{B}$  dinyatakan:

$$\vec{F}_{mq} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

Medan magnet ( $\vec{B}$ ) dapat digambarkan sebagai garis medan magnet, dengan arah  $\vec{B}$  di setiap titik searah dengan anak panah di titik tersebut. Besarnya medan magnet (yang tadi disebut kuat medan magnet) sebanding dengan rapat garis medan magnet per satuan luas. Garis medan magnet selalu membentuk loop atau lintasan tertutup. Medan magnet merupakan besaran vektor, sehingga  $\vec{B}$  di sebuah titik yang disebabkan oleh sejumlah muatan listrik yang bergerak merupakan hasil penjumlahan secara vektor.

Dikenal istilah *fluks medan magnet* ( $\Phi_B$ ) yang merupakan hasil proyeksi medan magnet di semua luasan yang ditembusinya. Fluks medan magnet ( $\Phi_B$ ) yang menembusi luasan  $d\vec{S}$  adalah nol. Ini disebabkan muatan magnet sebuah dipol magnet adalah nol sehingga jumlah garis  $\vec{B}$  yang memasuki luasan senilai dengan yang keluar dari luasan itu. Ini artinya fluks medan magnet keseluruhan adalah:

$$\phi_B = \int d\phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$$

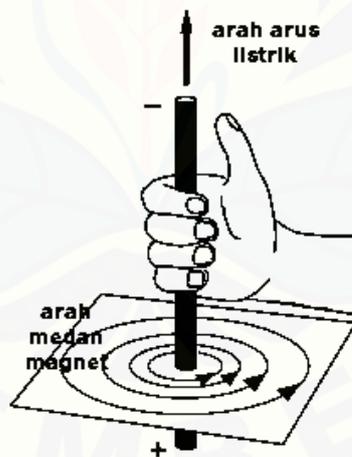
(Jati dan Priyambodo, 2010: 86-88).

### 2.8.2 Medan Magnet Disekitar Arus Listrik

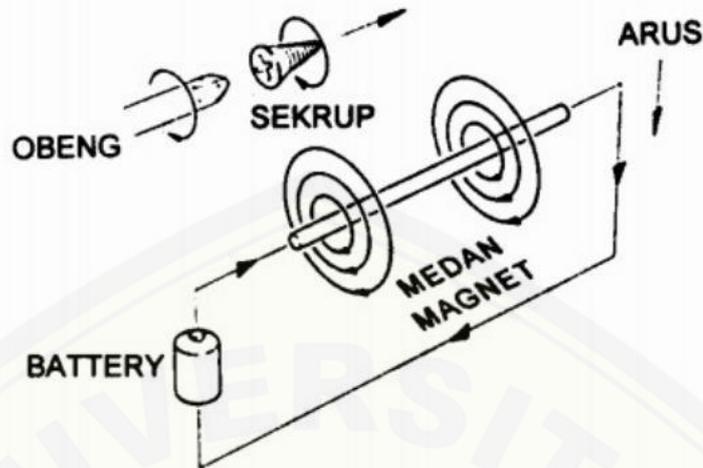
Hubungan antara kelistrikan dan kemagnetan baru diketahui setelah abad ke-19, yaitu ketika seorang ahli fisika Denmark Hans Christian Oersted (1777-1851) menemukan bahwa arus mempengaruhi kedudukan jarum kompas. Michael Faraday dan Joseph Henry pada awal tahun 1830-an juga mengadakan percobaan yang menemukan hubungan bahwa “*Medan magnetik yang berubah akan menghasilkan medan listrik*”. Kemudian tahun 1860, James Clerk Maxwell mengembangkan suatu teori secara lengkap tentang hubungan antara kelistrikan dan kemagnetan yang menunjukkan bahwa “*Suatu perubahan medan listrik akan menghasilkan medan magnetik*”.

#### a) Arah Medan Magnetik Akibat Kawat Berarus

Arah medan magnet ( $B$ ) yang disebabkan kawat berarus listrik dapat ditentukan dengan menggunakan kaidah tangan kanan dan kaidah putar skrup. Pada kaidah tangan kanan, arah ibu jari menunjukkan arah arus listrik sedangkan putaran keempat jari lainnya merupakan arah medan magnetik.



**Gambar 2.2** Arah medan magnet menggunakan kaidah tangan kanan (Sumber: google.com)

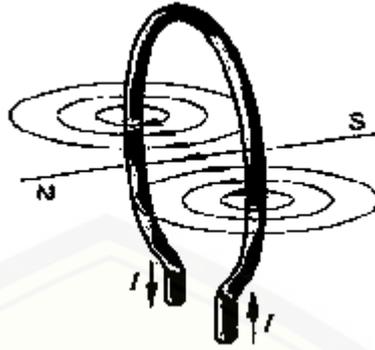


**Gambar 2.3** Arah medan magnet menurut kaidah putaran sekrup (Sumber: google.com)

Pada kaidah putaran sekrup, arah maju putaran sekrup menunjukkan arah arus sedangkan arah putaran sekrup menunjukkan arah medan magnetik.

b) Arah Medan Magnet pada Kawat Melingkar Berarus Listrik

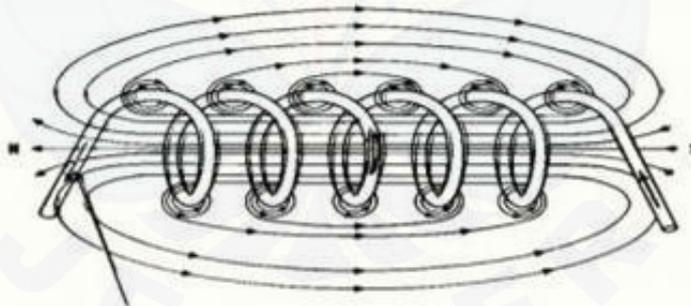
Arah garis-garis medan magnetik di sekitar sebuah penghantar berbentuk lingkaran dapat diamati dengan membuat sebuah penghantar berbentuk lingkaran dan dialiri arus listrik. Kemudian kawat tersebut menembus melalui sepotong kertas karton. Arah masuknya garis-garis medan magnetik juga dapat ditentukan dengan menggunakan aturan tangan kanan, seperti menentukan arah medan magnetik pada penghantar lurus berarus listrik. Penghantar berbentuk lingkaran itu seakan-akan digenggam dengan ibu jari mengarah ke arah yang sama dengan arah arus. Keempat jari lainnya menunjukkan arah masuknya garis-garis medan magnetik.



**Gambar 2.4** Arah medan magnet pada kawat melingkar yang di aliri arus listrik

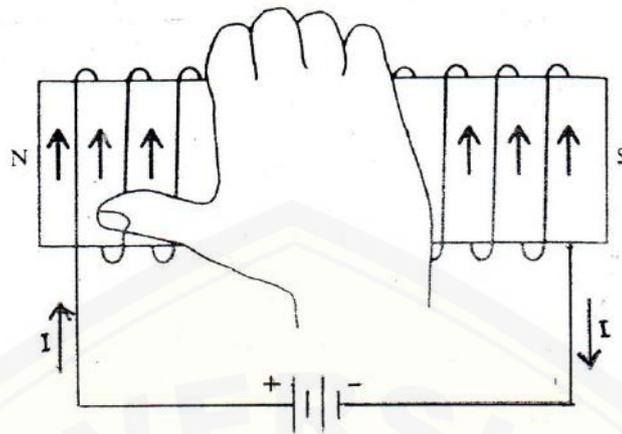
c) Arah Medan Magnet pada Kumparan Berarus listrik

Kumparan atau solenoida adalah kumparan kawat penghantar dengan ukuran panjang jauh lebih besar daripada garis tengahnya. Medan magnetik solenoida pada dasarnya adalah medan magnetik dari sederetan kumparan berarus identik yang ditempatkan berdampingan. Di dalam solenoida, garis-garis medan hampir sejajar dengan sumbunya dan berjarak rapat. Di luar solenoida garis-garis medan magnetiknya kurang rapat yang berarti medan magnetiknya kecil.



**Gambar 2.5** Arah medan magnet pada kumparan kawat berarus listrik

Bentuk medan magnetik solenoida menyerupai medan magnetik batang. Salah satu ujungnya berperan sebagai kutub utara sebuah medan magnet batang dan ujung lainnya sebagai kutub selatan. Kutub kumparan pada solenoida dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan.



**Gambar 2.6** Menentukan arah medan magnet pada kumparan kawat berarus menggunakan kaidah tangan kanan

### 2.8.3 Gaya Magnet

Muatan-muatan elektron yang bergerak akan menimbulkan arus listrik. Oleh karena elektron yang bergerak di dalam medan magnetik mengalami gaya magnet, maka jelas bahwa sebuah kawat berarus yang diletakkan di dalam medan magnetik akan mengalami gaya magnetik.

Ketika arus dialirkan melalui kawat, gaya diberikan pada kawat yang arahnya membentuk sudut siku-siku (tegak lurus) terhadap arah medan magnet, jika arah arus balik, ternyata gaya pada arah yang berlawanan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *“Arah gaya selalu tegak lurus terhadap arah arus dan juga tegak lurus terhadap arah medan magnet”*.

Secara eksperimen, arah gaya ditentukan dengan kaidah tangan kanan. Arahkan keempat jari yang dirapatkan sesuai dengan arah medan magnetik ( $B$ ) dan arahkan ibu jari sesuai dengan arah arus ( $I$ ) maka arah gaya magnetik ( $F$ ) adalah tegak lurus telapak tangan.

Secara eksperimen ditentukan bahwa besarnya gaya magnetik yang dialami oleh kawat berarus di dalam medan magnetik adalah:

- 1) Berbanding lurus dengan arus  $I$  pada kawat
- 2) Berbanding lurus dengan panjang kawat  $\ell$
- 3) Berbanding lurus dengan induksi magnetik  $B$

- 4) Berbanding lurus dengan sudut  $\theta$  (sudut antara arah arus  $I$  dan arah medan magnet  $B$ )

Dengan demikian secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut :

$$F = B \cdot I \cdot \ell \sin \theta$$



## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D). Dalam penelitian ini akan menghasilkan produk bahan ajar berupa lembar kerja siswa (LKS) berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) pada pembelajaran fisika dengan tujuan meningkatkan pemahaman konsep siswa pada pokok bahasan materi medan magnet.

### 3.2 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya kesalahan tafsiran dalam mendefinisikan beberapa variabel dalam penelitian ini, maka diuraikan definisi operasional variabel sebagai berikut.

a. Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*)

Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) dalam penelitian ini yaitu 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.

b. Validitas Lembar Kerja Siswa (LKS)

Validitas merupakan penilaian yang menunjukkan kelayakan dari suatu produk yang dikembangkan untuk digunakan nantinya. Dalam penelitian ini, LKS didasarkan menurut penilaian para ahli, penelitian ini menggunakan 2 validator dari dosen pendidikan fisika dan 1 validator dari guru mata pelajaran fisika SMA sebagai uji kelayakan produk.

c. Efektivitas

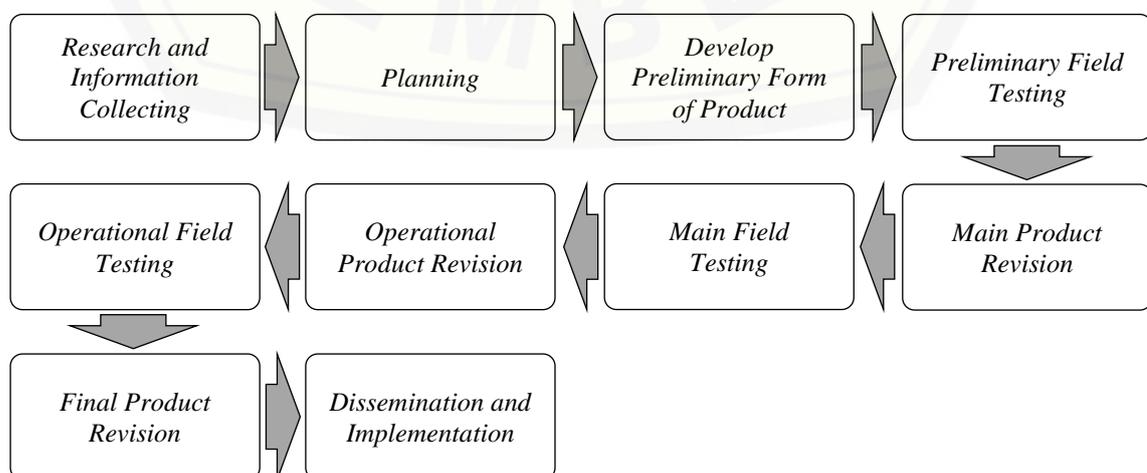
Keefektivan lembar kerja siswa (LKS) merupakan gambaran mengenai tingkat keberhasilan yang dicapai siswa setelah proses pembelajaran dengan menggunakan LKS yang sudah dikembangkan. Keefektivan LKS dilihat dari hasil uji kompetensi yang telah dilakukan siswa setelah belajar dengan menggunakan LKS yang dikembangkan. LKS dikatakan telah efektif apabila sekurang-kurangnya 75% dari jumlah siswa telah memperoleh nilai  $\geq 70$  dalam hasil belajar.

d. Respon Siswa

Respon siswa adalah tanggapan yang diberikan siswa terhadap suatu yang berkaitan dengan jalannya pembelajaran mulai dari materi pembelajaran, susunan pembelajaran, cara guru mengajar, dan penggunaan lembar kerja siswa (LKS) pada pembelajaran fisika. Dalam penelitian ini, peneliti membuat beberapa aspek yang sesuai dengan indikator respon siswa. Aspek-aspek respon tersebut yang nantinya akan dicantumkan dalam lembar angket respon siswa.

### 3.3 Desain Penelitian dan Pengembangan

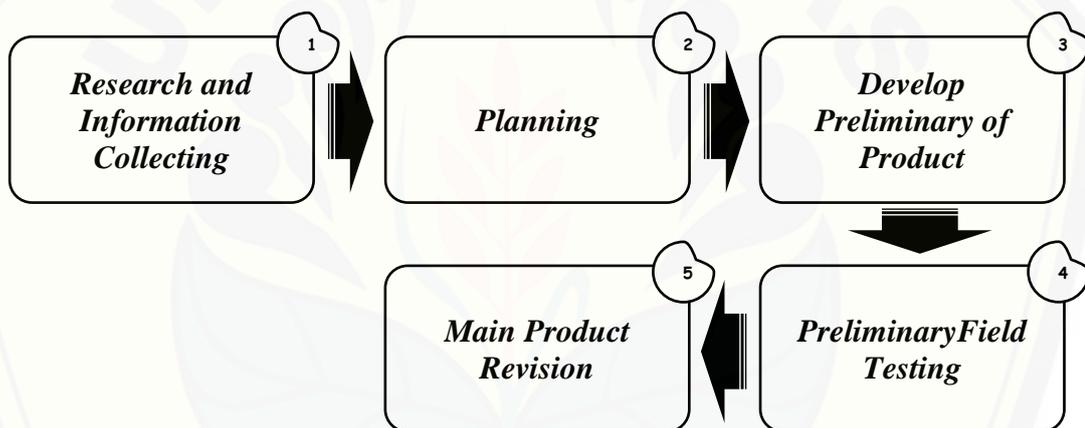
Desain penelitian dan pengembangan lembar kerja siswa (LKS) fisika berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) pada materi medan magnet yang dipilih peneliti pada penelitian ini menggunakan model pengembangan *Borg and Gall*. Menurut *Borg and Gall* (1989: 783-795), terdapat sepuluh langkah dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan dalam pendidikan. Berikut bagan langkah-langkah penelitian dengan model pengembangan *Borg and Gall*:



**Gambar 3.1** Tahapan model *Borg and Gall*

Berdasarkan gambar bagan kesepuluh langkah penelitian dan pengembangan (R&D) model *Borg and Gall*, peneliti membatasi langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Emzir (2013) yang menyatakan bahwa dimungkinkan untuk membatasi penelitian dalam skala kecil, termasuk membatasi langkah penelitian dan pengembangan model *Borg and Gall*. Desain langkah-langkah penelitian disesuaikan dengan kebutuhan peneliti, maka peneliti tidak memakai tahapan model *Borg and Gall* secara keseluruhan karena keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya dari peneliti dalam melaksanakan penelitian.

Berdasarkan langkah-langkah diatas, model penelitiannya dimodifikasi seperti pada bagan berikut :



**Gambar 3.2** Bagan langkah-langkah pengembangan LKS

Dari bagan di atas, terdapat lima langkah dalam penelitian yang dilakukan peneliti. Berikut penjelasan dari tiap-tiap tahapan:

### 3.3.1 *Research and Information Collecting* (Penelitian dan Pengumpulan informasi awal)

Pada tahap ini, peneliti melakukan beberapa analisis dalam pengumpulan informasi awal untuk mengembangkan Lembar Kerja Siswa. Analisis yang dilakukan peneliti adalah analisis siswa, analisis kurikulum, dan analisis konsep.

a. Analisis siswa

Peneliti menggunakan siswa kelas XII SMA yang rata-rata berusia 16-17 tahun, dengan melihat usia tersebut siswa tergolong dalam operasional formal. Dimana pada usia tersebut siswa secara aktif membangun pengetahuannya, informasi yang didapatkan tidak langsung diterima begitu saja ke dalam daya ingat siswa. Setiap siswa memiliki daya ingat dan rasa ingin tahu yang berbeda sehingga pengetahuan yang di peroleh nantinya akan berbeda pada setiap masing masing anak.

b. Analisis kurikulum

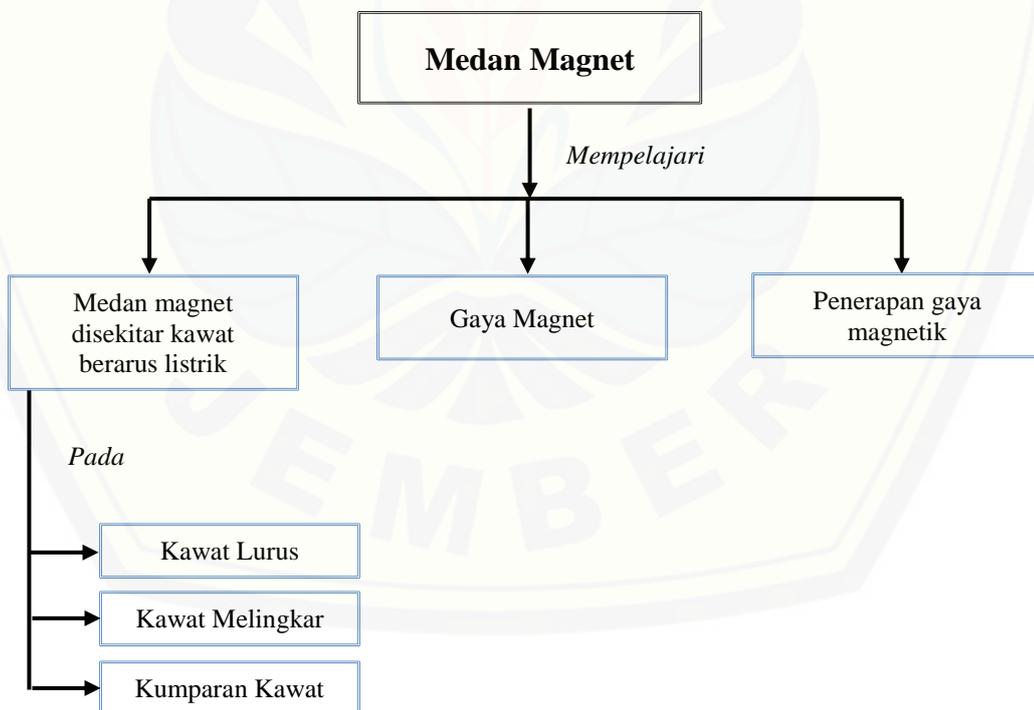
Analisis kurikulum dilakukan ununtuk mengetahui dan menentukan isi materi pada LKS secara garis besar. Pada penelitian ini, materi pelajaran yang akan digunakan yaitu materi medan magnetik sesuai dengan kurikulum 2013 mata pelajaran fisika SMA kelas XII (12) semester 1.

**Tabel 3.1** Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti	<p>KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.</p> <p>KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung-jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, 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.</p> <p>KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanu-siaan, kebangsaan, kenega-raan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p>
Kompetensi	1.1 Bertambah Keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan

Dasar	dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
	1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena fluida.
	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
	2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
	3.3 Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi
	4.3 Melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik disekitar kawat berarus listrik berikut presentasi hasilnya

c. Analisis konsep



**Gambar 3.3** Bagan konsep medan magnet

### 3.3.2 *Planning* (Perencanaan)

Tahap kedua yaitu tahap *Planning*, tahap ini membuat rancangan lembar kerja siswa yang akan dikembangkan. Pada penelitian ini, peneliti membuat rancangan lembar kerja siswa (LKS) berukuran A4 (21 cm x 29,7 cm) dengan materi medan magnet kelas XII Program IPA SMA. Berikut perencanaan dari penelitian ini:

#### a. Menentukan tujuan pembelajaran

Materi yang digunakan pada lembar kerja siswa (LKS) ini adalah medan magnet dengan sub materi: medan magnet disekitar arus listrik, induksi magnetik, gaya magnetik dan penerapan gaya magnetik. Dari sub materi tersebut didapat tujuan materi sebagai berikut:

- 1) Melalui lembar kerja siswa (LKS) siswa dapat menganalisis induksi magnet di sekitar kawat berarus dengan benar.
- 2) Melalui lembar kerja siswa (LKS) siswa dapat menganalisis gaya magnet pada kawat berarus listrik dengan benar
- 3) Melalui lembar kerja siswa (LKS) siswa dapat menghubungkan konsep medan magnet pada berbagai produk teknologi dengan benar.

#### b. Menyusun strategi pembelajaran

Strategi pembelajaran yang digunakan adalah dengan metode ceramah dan model POE yang terdapat pada LKS, sehingga peneliti sebagai guru hanya membimbing jalannya pembelajaran sesuai dengan langkah yang terdapat di Lembar Kerja Siswa. Pada pembelajaran pertama siswa melakukan sebuah prediksi dari permasalahan yang diberikan guru. Kemudian siswa melakukan praktikum untuk mengetahui kebenaran dari apa yang telah di prediksi siswa. Pada tahap terakhir yaitu memaparkan hasil percobaan yang telah dilakukan dengan prediksi awal, kemudian dihubungkan konsep yang ada di buku.

#### c. Menyusun tes

Tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes jenis *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan pada awal pembelajaran sebelum siswa menggunakan

Lembar Kerja Siswa. Tujuan diberikannya *pre-test* kepada siswa untuk mengetahui konsep awal siswa pada materi medan magnet. *Post-test* di akhir pembelajaran kepada siswa setelah menggunakan LKS yang sudah diterapkan. Jenis ke dua tes adalah soal uraian. Tujuan diberikan tes setelah menggunakan LKS tersebut untuk mengukur keefektivan dari LKS tersebut.

### 3.3.3 *Develop Preliminary of Product* (Mengembangkan Produk Awal)

Pada tahap ini, mengembangkan produk awal adalah proses mewujudkan perencanaan menjadi sebuah produk awal nyata (draft). Pengembangan yang dilakukan adalah pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis POE (*Predict-Observe-explain*) pada materi medan magnet kelas XII SMA. Setelah di hasilkan produk awal, kemudian dilakukan pengujian berupa validasi. Validasi dilakukan oleh validasi ahli dan validasi pengguna. Hasil validasi para ahli dan pengguna digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan produk dan perangkatnya. Berikut beberapa tahapan validasi:

a. Tempat dan waktu validasi

Waktu penilaian para ahli terhadap pengembangan lembar kerja siswa (LKS) dilaksanakan 1 bulan sebelum penelitian, tempat penilaian para ahli dalam pengembangan bahan ajar berupa lembar kerja siswa (LKS) dilaksanakan di kampus Universitas Jember Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan, dan validasi pengguna dilaksanakan di sekolah SMA Negeri Mumbulsari.

b. Validator

Validator dalam penilaian para ahli adalah dua dosen Pendidikan Fisika Universitas Jember dan satu guru Fisika SMAN Mumbulsari.

c. Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk mengukur kevalidan lembar kerja siswa (LKS), perangkat pembelajaran dan seluruh instrumen dari segi isi dan konstruksinya. Untuk mengetahui kevalidan petunjuk lembar kerja siswa (LKS) sekaligus perangkat dan instrumennya, dibutuhkan data berupa hasil penelitian tim validator (yang terdiri dari pakar dan praktisi) terhadap prototype lembar kerja siswa (LKS), perangkat dan instrument). Teknik

pengumpulan data hasil validasi bahan ajar berupa lembar kerja siswa (LKS), perangkat, dan instrumennya dilakukan dengan cara memberikan satu set lembar kerja siswa (LKS) perangkat pembelajaran, instrument penelitian, dan lembar validasi kepada para ahli dan praktisi (validator). Selanjutnya para validator memberikan penilaian berdasarkan pertanyaan dan pernyataan untuk masing-masing aspek penelitian yang tersedia.

d. Instrumen Validator

Instrumen validator digunakan untuk mengumpulkan data dimana data tersebut akan dianalisis sehingga diketahui bahwa LKS yang dikembangkan dikategorikan valid atau tidak valid. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan validasi logis adalah lembar validasi logis yang terdiri dari lembar validasi ahli dan validasi pengguna Lembar Kerja Siswa (LKS). Lembar validasi logis mempunyai indikator dan kriteria agar dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Indikator yang dimunculkan dalam lembar validasi logis ini meliputi aspek konstruk dan kelengkapan isi.

- 1) Aspek kostruk menyoroti tentang relevansi materi, soal, penjelasan dengan kompetensi yang harus dikuasai, dan kebenaran keilmuan materi yang disajikan;
- 2) Aspek kelengkapan isi, menyoroti tentang kelengkapan sajian LKS seperti menyajikan kompetensi yang harus dikuasai dan pentingnya kompetensi yang harus dikuasai;

e. Metode Pengumpulan Data

Lembar validasi diberikan kepada validator dan validator memberikan penilaian terhadap media dengan memberikan tanda check (√) pada baris dan kolom yang sesuai dengan kriteria. Validator juga dapat menuliskan butir-butir revisi jika terdapat kekurangan pada bagian saran atau menuliskannya secara langsung pada Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikembangkan. Selanjutnya peneliti mengolah data menggunakan rumus validasi logis dan menuangkannya pada tabel hasil validitas logis.

## f. Analisis Data

Berdasarkan data penilaian validator logis menggunakan instrument validasi logis, maka dapat diperoleh nilai validasi logis. Analisis data validitas logis sebagai berikut.

- 1) Menentukan nilai validitas LKS dari validasi ahli dengan rumus:

$$V_{ah} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

- 2) Menentukan nilai validitas LKS dari validasi pengguna dengan rumus:

$$V_{pe} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

**Tabel 3.2** Validitas Logis

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
85,01 % - 100,00 %	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
70,01 % - 85,00 %	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
50,01 % - 70,00 %	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar.
01,00 % - 50,00 %	Tidak valid, tidak boleh dipergunakan.

Sumber: Akbar (2013:42)

Lembar kerja siswa fisika dinyatakan memiliki derajat validitas yang baik jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat valid.

## g. Revisi

Setelah menganalisis data dari lembar validasi logis peneliti dapat mengetahui aspek-aspek yang belum memenuhi kriteria valid. Aspek-aspek yang belum valid ini kemudian direvisi dengan cara berkonsultasi dengan validator. Setelah melakukan revisi validasi logis maka lembar kerja siswa (LKS) dapat di implementasikan ke lapangan.

### 3.3.4 Preliminary Field Testing (Uji Coba Lapangan)

Setelah produk dinyatakan valid, selanjutnya masuk pada tahap uji coba lapangan. Tahap ini merupakan tahap uji Lembar Kerja Siswa yang telah dikembangkan. Tujuan dari tahap ini adalah memperoleh dan mengumpulkan data yang diperlukan penelitian ini, yakni: data respon siswa, dan data efektivitas

terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika. Uji pengembangan lembar kerja siswa (LKS) dilaksanakan di kelas dimana peneliti sebagai guru dan di bantu oleh observer.

a. Tempat dan waktu penelitian

Waktu uji coba hasil pengembangan lembar kerja siswa (LKS), dilaksanakan pada bulan september 2018 semester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Tempat uji coba hasil pengembangan lembar kerja siswa (LKS) akan dilaksanakan di SMA Negeri Mumbulsari.

b. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah siswa SMAN Mumbulsari semester ganjil pada tahun pelajaran 2018/2019 penelitian ini menggunakan 1 kelas, dengan spesifikasi siswa sebanyak 36 digunakan untuk implementasi Lembar Kerja Siswa (LKS). Dalam pemilihan kelas yang akan dijadikan penelitian adalah kelas yang mempunyai kemampuan acak.

c. Jenis data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif dapat berupa angka hasil belajar kognitif, psikomotorik dan afektif peserta didik

d. Instrumen Pengumpulan Data

Untuk mengukur kevalidan, respon dan keefektifan dalam pembelajaran menggunakan lembar kerja siswa (LKS) maka disusun dan dikembang. Data instrument penelitian. (1) lembar observasi afektif, (2) lembar observasi psikomotorik, (3) lembar angket respon siswa, (4) lembar post test.

e. Respon Siswa

Respon siswa merupakan tanggapan yang diberikan siswa terhadap lembar kerja siswa (LKS) yang telah digunakan dalam pembelajaran. Data respon siswa digunakan untuk mengetahui sejauh mana tanggapan atau respon yang diberikan siswa setelah menggunakan LKS. Dalam penelitian ini, respon siswa dapat diketahui melalui lembar angket.

### 1) Instrumen Respon Siswa

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui seberapa besar respon siswa terhadap lembar kerja siswa diperlukan lembar angket siswa. Data yang diperoleh akan diolah dan dianalisis untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap LKS tersebut. Pengisian angket respon siswa dalam bentuk skala Guttman dengan ketentuan skor sebagai berikut: Jika pernyataan negatif maka skor 1 untuk memilih “Tidak” dan skor 0 untuk memilih “Ya” sebaliknya jika pernyataan positif skor 1 untuk memilih jawaban “Ya” dan skor 0 untuk memilih jawaban “Tidak”.

### 2) Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data respon siswa, di akhir pembelajaran peneliti memberikan lembar angket respon kepada siswa dan siswa diminta untuk mengisi angket minat belajar sesuai dengan pendapatnya sendiri mengenai lembar kerja siswa yang telah digunakan. Pada angket respon belajar terdapat beberapa pertanyaan yang memuat indikator dengan pilihan jawaban yang sudah dijelaskan pada instrumen respon belajar siswa.

### 3) Teknik Analisis Data

Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap lembar kerja siswa pada pembelajaran fisika. Persentasi respon siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentasi Skor} = \frac{\sum \text{Skor perolehan}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

**Tabel 3.3** Kriteria Respon Siswa

<b>Presentase Jawaban Responden</b>	<b>Kriteria</b>
0 % - 25 %	Sangat kurang baik
26 % - 50 %	Kurang baik
51 % - 75 %	Baik
76 % - 100 %	Sangat baik

(Bakri *et al.*, 2015: 67-74)

f. Efektivitas LKS

Tujuan dari uji pengembangan ini adalah mengukur efektivitas lembar kerja siswa (LKS) fisika berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) pada materi medan magnet.

1) Instrumen Efektivitas

Pada penelitian ini instrumen tes yang digunakan adalah *pre-test* dan *post-test*. *Pretest* adalah tes sebelum pembelajaran menggunakan lembar kerja siswa berbasis POE. *Post-test* adalah tes sesudah menggunakan lembar kerja siswa berbasis POE. Tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk pilihan ganda. Tes disusun berdasarkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yang terdapat dalam perangkat pembelajaran. Hasil dari nilai *pre-test* dan *post-test* siswa akan diuji untuk menentukan efektivitas bahan ajar berupa LKS berbasis POE.

2) Metode Pengumpulan Data

Jenis tes yang digunakan adalah *pre-test* dan *post-test*. *Pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal/pemahaman konsep siswa sebelum pembelajaran menggunakan lembar kerja siswa berbasis POE. *Post-test* bertujuan untuk mengetahui keberhasilan yang dicapai setelah menggunakan LKS berbasis POE. Data tes digunakan untuk analisis efektivitas lembar kerja siswa berbasis POE.

3) Teknik Analisis Data

Efektivitas merupakan tingkat keberhasilan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Efektivitas diukur dengan menggunakan instrument tes berupa soal *pre-test* dan *post-test*. LKS berbasis POE diukur dengan menggunakan *N-Gain* dengan persamaan yang dikembangkan oleh Hake dan Richard (dalam Simanjuntak, 2012:56) sebagai berikut:

$$(N_g) = \frac{S_{akhir} - S_{awal}}{S_{maks} - S_{awal}}$$

Keterangan:

$N_g$  : Nilai peningkatan

$S_{akhir}$  : Skor *Post-test*

$S_{awal}$  : Skor *Pre-test*

$S_{maks}$  : Skor maksimal

Hasil Analisis *N-Gain* kemudian diinterpretasikan berdasarkan Hake dan Richard sebagai berikut:

**Tabel 3.4** Interpretasi *N-Gain*

<b>Gain Skor (g)</b>	<b>Interpretasi</b>
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 0,3$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

### 3.3.5 *Main Product Revision* (Revisi Hasil Uji Coba Lapangan)

Pada tahap ini, setelah produk LKS diujicoba selanjutnya dilakukan revisi hasil uji coba lapangan. Revisi didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil uji coba lapangan dan penilaian siswa terhadap LKS tersebut dan merupakan tahap penyempurnaan dari produk LKS. Tahap ini juga tidak dilakukan jika tidak terdapat revisi yang begitu besar. Dari revisi ini diperoleh produk akhir berupa bahan ajar Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) pada Materi Medan Magnet.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil dan pembahasan lembar kerja siswa fisika berbasis *Predict, Observe, and Explain* dengan materi medan magnet pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Validasi LKS fisika berbasis POE pada materi medan magnet kelas XII IPA 1 dikategorikan sangat valid, atau digunakan tanpa revisi.
- b. Respon siswa terhadap LKS berbasis POE pada materi medan magnet dikategorikan sangat baik.
- c. Efektivitas dari LKS berbasis POE pada materi medan magnet memiliki interpretasi sedang.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian pengembangan LKS berbasis POE pada materi medan magnet yang telah dilakukan, terdapat saran sebagai berikut:

- a. Pengguna LKS sebaiknya memahami langkah-langkah POE sehingga pengguna dengan mudan menjalankan pembelajaran dengan bahan ajar LKS berbasis POE.
- b. Pemilihan kata dan penggunaan bahasa harus diperhatikan sehingga tidak membuat siswa bingung.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Akbar, Sa'dun. 2015. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Anggraini, SD. 2016. Pengembangan Modul berbasis mitigasi bencana Tsunami yang Terintegrasi pada Pembelajaran Fisika di SMA. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Jember: Universitas Jember.
- Bakri, F., R. Rasyid, dan R. D. A. Mulyatiningsih. 2015. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Visual untuk Sekolah Menengah Atas (SMA). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Fisika*. 1(2): 67-74.
- Borg and Gall. 1983. *Educational Research, An Introducfioz*. New York and London. Longman Inc
- Chodijah, Siti., Ahmad. Fauzi, dan Ratna, Wulan. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Guided Inquiry yang Dilengkapi Penilaian Portofolio pada Materi Gerak Melingkar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. ISSN 2252-3014. Vol 1: 1-19.
- 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.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2004. *Kerangka Dasar Kurikulum*. Jakarta
- Emzir, 2013. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Depok: PT. Raja Grafindo Persada.
- Indrawati dan Setiawan, W. 2009. *Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan untuk Guru SD*. Bandung: PPPPTK IPA.
- Jati, Bambang Murdika Eka, Priyambodo, Tri Kuntoro. 2010. *FISIKA DASAR Listrik-Magnet, Optika, Fisika Modern*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2008. Jakarta: Pusat bahasa.
- Keeratichamroen, W. 2007. *Using The Predict-Observe-Explain (POE) to Promote Student's Learning of Tapioca Bomb an Cheical Rections*. [http://www.il.mahidol.ac.th/english\\_site/research/proceeding/ICASE\\_wasa%20Keeratichamroen.pdf](http://www.il.mahidol.ac.th/english_site/research/proceeding/ICASE_wasa%20Keeratichamroen.pdf). Diakses pada tanggal 20 Juli 2018.

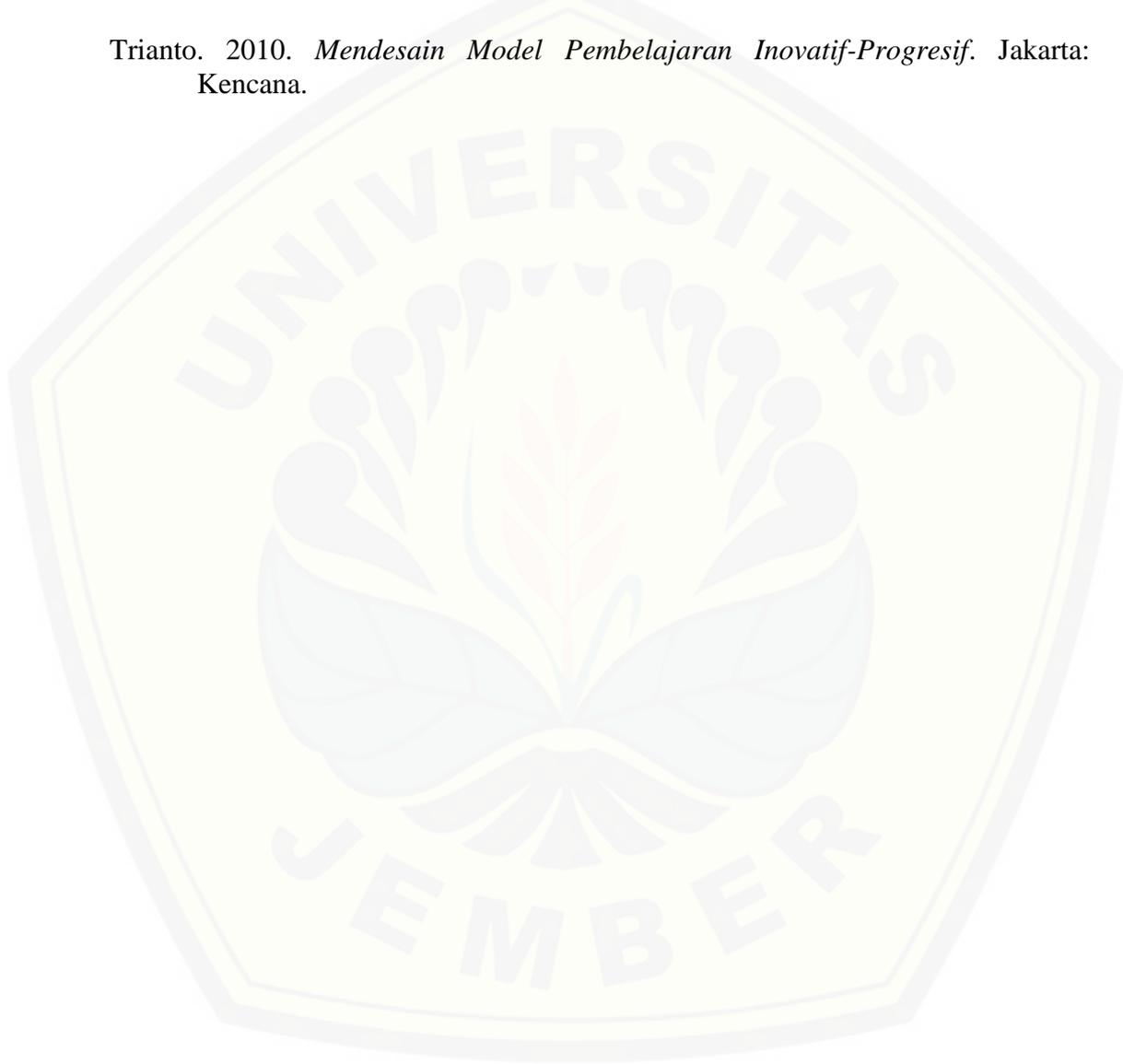
- Kusuma, FW. 2012. Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Akuntansi Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri Wonosari Tahun Ajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. X (2):48.
- Mulyasa, E. 2006. *Menjadi Kepala Sekolah yang Profesional*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prestami, M. P., Suma, K., Pujani, M. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explaint*) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika dan Sikap Ilmiah Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa. *E-Journal program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol 3.
- Putri, F Eka. 2016. *Pengembangan LKS Berbasis Predict-Observer-Explain (POE) Pada Materi Fluida Statis di SMA*. Skripsi: Bandar Lampung Fakultas 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).
- Sanjaya, W. 2010. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Santyasa, I.W, Suwindra, I N.P, Sujanem, R., & Suardana, K. 2005. Pengembangan Teks Fisika Bermuatan Model Perubahan Konseptual dan Komunitas Belajar Serta Pengaruhnya terhadap Perolehan Kompetensi Siswa Kelas I di SMU. *Laporan Penelitian*. RUKK Tahun I 2005.
- Simanjuntak, Maria P. 2012. Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika mahasiswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Pemecahan masalah Berbasis Video. *Jurnal Pendidikan Fisika*. ISSN: 2252-732X. 1(2): 55-60.
- Sudarmin, Istianah, dan Wardani. 2015. Pengembangan Media Flashcard Berpendekatan Pramek Tema Energi pada Makhluk Hidup untuk Siswa SMP. *Usej*. 4(1): 747-755
- Sugiyono. 2011. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Jakarta: Alfabeta
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2005. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosdakarya

Sutarto dan Indrawati. 2010. *Diktat Media Pembelajaran*. Jember: Universitas Jember.

Sutarto dan Indrawati. 2010. *Media Pembelajaran Fisika*. Jember: Universitas Jember.

Syah, Muhibbin. 2010. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Wacana Ilmu

Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.



Lampiran A. Matrik Penelitian

MATRIK PENELITIAN

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	ANALISIS DATA	ALUR PENELITIAN
Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE ( <i>Predict, Observe, Explain</i> ) Pada Materi Medan Magnet kelas XII SMA	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mendeskripsikan validitas LKS Fisika berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) Pada Materi Medan Magnet kelas XII SMA</li> <li>Mendeskripsikan efektivitas LKS Fisika berbasis</li> </ol>	Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan ( <i>development research</i> ) dan menghasilkan produk berupa lembar kerja siswa (LKS) Fisika.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Validasi ahli mengenai kualitas produk dilakukan oleh 2 dosen program studi pendidikan fisika FKIP Universitas Jember dan 2 Guru SMA.</li> <li>Dokumentasi, Tes, dan Angket</li> <li>Bahan rujukan : buku</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Penentuan subjek penelitian : <i>Simple Random Sampling</i>.</li> <li>Metode pengumpulan data :                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Dokumentasi</li> <li>Tes</li> <li>Angket</li> </ol> </li> </ol>	<p>1. Validasi produk: validasi produk menggunakan rumus sebagai berikut :</p> $V_a = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$ <p>Keterangan:  <math>T_{se}</math> = Total skor empiris yang diperoleh.  <math>T_{sh}</math> = Total skor maksimal.                      Kriteria validitas produk modul adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>85,01% - 100,00% = Sangat valid, dapat digunakan tanpa revisi.</li> <li>70,01% - 85,00% = Cukup valid, dapat digunakan namun perlu direvisi sedikit.</li> </ol>	Alur penelitian menggunakan desain penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model pengembangan <i>Borg and Gall</i> yang memiliki 10 tahapan dan kemudian di modifikasi oleh peneliti menjadi 5 tahapan. 5 tahapan tersebut yakni tahap: <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Research and Information</i></li> </ol>

<p>POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) dalam proses pembelajaran</p> <p>3. Mendeskripsikan respon siswa setelah menggunakan lembar kerja siswa (LKS) fisika berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>).</p>	<p>pustaka/ literasi</p> <p>4. Jurnal terkait</p>	<p>c. 50,00% - 70,00% = Kurang valid, disarankan untuk tidak dipergunakan dahulu karena perlu revisi besar.</p> <p>d. 01,00% - 50,00% = Tidak valid, tidak boleh dipergunakan.</p> <p>2. Mengetahui efektifitas dari modul ini dengan mengetahui hasil belajar siswa setelah dan sebelum menggunakan modul ini. Metode yang digunakan adalah <i>pre test post test group</i>. Rumus sebagai berikut :</p>	<p><i>Collecting</i></p> <p>2. <i>Planning</i></p> <p>3. <i>Develop Preliminary of Product</i></p> <p>4. <i>Preliminary Field Testing</i></p> <p>5. <i>Main Product Revision</i></p>
		$Ng = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$ <p>Keterangan:  <math>Ng</math> = rata-rata gain ternormalisasi  <math>S_f</math> = rata-rata skor test akhir  <math>S_i</math> = rata-rata skor tes awal            Dengan kriteris nilai gain:            a. <math>g \geq 0,7</math>      tinggi</p>	

---

b.  $0,7 > g \geq 0,3$  sedang

c.  $g < 0,3$  rendah

(Putra, 2015)

3. Mengetahui respon siswa menggunakan analisis sebagai berikut:

*Percentage of agreemen*

$$= \left(\frac{A}{B}\right) \cdot 100\%$$

Keterangan:

A = Proporsi jumlah siswa yang memilih

B = Jumlah siswa

(Trianto, 2010: 212)

---

**Lampiran B. Hasil Validasi**

Lampiran B1. Tabel Data Validasi Ahli

No.	Indikator	Penilaian Validator		Rata-Rata	Tse	Tsh	Vah
		V1	V2				
1	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Kompetensi Dasar dan pokok bahasan Medan Magnet.	4	4	4			
2	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Indikator.	5	4	4,5			
3	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Tujuan Pembelajaran.	4	4	4			
4	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan tingkat perkembangan siswa.	5	5	5			
5	Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga sehingga tidak menimbulkan kesalahan dalam melakukan kegiatan.	3	3	3			
6	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep).	4	4	4	84,5	100	84,5 %
7	Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa.	5	5	5			
8	Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa.	5	5	5			
9	Kesesuaian dengan karakteristik <i>Predict, Observe, explain</i> .	4	3	3,5			
10	Gambar nyata, gambar simulasi dan lain sebagainya disajikan dengan jelas, menarik dan mendukung kejelasan materi.	4	4	4			
11	Memberikan dorongan siswa dapat memahami konsep lebih dalam.	4	4	4			
12	Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa.	5	5	5			

13	Kesesuaian latihan soal dengan materi Medan Magnet.	4	4	4
14	Desain LKS berbasis POE dapat mendorong siswa untuk memahami konsep.	4	4	4
15	Kemudahan pengguna dalam menggunakan LKS pada proses pembelajaran.	4	4	4
16	Lembar Kerja Siswa berbasis POE pada pokok bahasan medan magnet bertujuan untuk meningkatkan kinerja praktikum siswa di SMA dan merupakan sesuatu yang baru.	4	4	4
17	Medan magnet adalah salah satu pokok bahasan dalam mata pelajaran fisika semester ganjil di SMA (sesuai dengan kurikulum 2013).	4	5	4,5
18	Kinerja praktikum adalah salah satu kemampuan untuk meningkatkan dan melakukan pembelajaran di sekolah (sesuai dengan tujuan standar isi Permendiknas No. 69 tahun 2013).	4	4	4
19	Kinerja praktikum adalah salah satu penguasaan keterampilan yang harus dimiliki siswa (sesuai dengan standar kompetensi kelulusan Permendiknas No. 69 tahun 2013).	5	4	4,5
20	Lembar Kerja Siswa berbasis POE tidak bertentangan dengan Permendikbud No. 22 Tahun 2016.	4	5	4,5

Lampiran B2. Tabel Data Hasil Validasi Pengguna

No.	Indikator	Penilaian Validator	Tse	Tsh	Vp
1	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Kompetensi Dasar dan pokok bahasan Medan Magnet.	4			
2	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Indikator.	5			
3	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Tujuan Pembelajaran.	3			
4	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan tingkat perkembangan siswa.	4			
5	Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga sehingga tidak menimbulkan kesalahan dalam melakukan kegiatan.	4			
6	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep).	4	87	100	87%
7	Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa.	5			
8	Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa.	5			
9	Kesesuaian dengan karakteristik <i>Predict, Observe, explain</i> .	4			
10	Gambar nyata, gambar simulasi dan lain sebagainya disajikan dengan jelas, menarik dan mendukung kejelasan materi.	5			
11	Memberikan dorongan siswa dapat memahami konsep lebih dalam.	4			
12	Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa.	5			
13	Kesesuaian latihan soal dengan materi Medan Magnet.	4			

---

14	Desain LKS berbasis POE dapat mendorong siswa untuk memahami konsep.	4
15	Kemudahan pengguna dalam menggunakan LKS pada proses pembelajaran.	5
16	Lembar Kerja Siswa berbasis POE pada pokok bahasan medan magnet bertujuan untuk meningkatkan kinerja praktikum siswa di SMA dan merupakan sesuatu yang baru.	5
17	Medan magnet adalah salah satu pokok bahasan dalam mata pelajaran fisika semester ganjil di SMA (sesuai dengan kurikulum 2013).	4
18	Kinerja praktikum adalah salah satu kemampuan untuk meningkatkan dan melakukan pembelajaran di sekolah (sesuai dengan tujuan standar isi Permendiknas No. 69 tahun 2013).	4
19	Kinerja praktikum adalah salah satu penguasaan keterampilan yang harus dimiliki siswa (sesuai dengan standar kompetensi kelulusan Permendiknas No. 69 tahun 2013).	4
20	Lembar Kerja Siswa berbasis POE tidak bertentangan dengan Permendikbud No. 22 Tahun 2016.	5

---

**Lampiran B3. Dokumentasi Validasi Ahli**

**LEMBAR VALIDASI AHLI PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA  
(LKS) FISIKA BERBASIS POE (PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN) PADA  
MATERI MEDAN MAGNET KELAS XII SMA**

Mata Pelajaran : Fisika  
Pokok Bahasan : Medan Magnet

**Petunjuk Pengisian Validasi:**

1. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian validator terhadap LKS yang dikembangkan.
2. Keterangan Penilaian:
  - 1 : Tidak Valid
  - 2 : Kurang Valid
  - 3 : Cukup Valid
  - 4 : Valid
  - 5 : Sangat Valid
3. Berilah saran pada kolom saran untuk perbaikan LKS yang dikembangkan.

No.	Aspek Penilaian	Nilai				
		1	2	3	4	5
<b>Konstruk</b>						
1.	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Kompetensi Dasar dan pokok bahasan Medan Magnet.				✓	
2.	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Indikator.					✓
3.	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Tujuan Pembelajaran.				✓	
4.	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan tingkat perkembangan siswa.					✓
5.	Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga sehingga tidak menimbulkan kesalahan dalam melakukan kegiatan.			✓		
6.	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep).				✓	
7.	Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa.					✓
8.	Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa.					✓
9.	Kesesuaian dengan karakteristik <i>Predict, Observe, explain</i> .				✓	

No.	Aspek Penilaian	Nilai				
		1	2	3	4	5
10.	Gambar nyata, gambar simulasi dan lain sebagainya disajikan dengan jelas, menarik dan mendukung kejelasan materi.				✓	
11.	Memberikan dorongan siswa dapat memahami konsep lebih dalam.				✓	
12.	Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa.					✓
13.	Kesesuaian latihan soal dengan materi Medan Magnet.				✓	
14.	Desain LKS berbasis POE dapat mendorong siswa untuk memahami konsep.				✓	
15.	Kemudahan pengguna dalam menggunakan LKS pada proses pembelajaran.				✓	
<b>Isi</b>						
16.	Lembar Kerja Siswa berbasis POE pada pokok bahasan medan magnet bertujuan untuk meningkatkan kinerja praktikum siswa di SMA dan merupakan sesuatu yang baru.				✓	
17.	Medan magnet adalah salah satu pokok bahasan dalam mata pelajaran fisika semester ganjil di SMA (sesuai dengan kurikulum 2013).				✓	
18.	Kinerja praktikum adalah salah satu kemampuan untuk meningkatkan dan melakukan pembelajaran di sekolah (sesuai dengan tujuan standar isi Permendiknas No. 69 tahun 2013).				✓	
19.	Kinerja praktikum adalah salah satu penguasaan keterampilan yang harus dimiliki siswa (sesuai dengan standar kompetensi kelulusan Permendiknas No. 69 tahun 2013).					✓
20.	Lembar Kerja Siswa berbasis POE tidak bertentangan dengan Permendikbud No. 22 Tahun 2016.				✓	

Saran :

.....

.....

.....

Jember, 2018  
Validator,

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

**LEMBAR VALIDASI AHLI PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA  
(LKS) FISIKA BERBASIS POE (*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*) PADA  
MATERI MEDAN MAGNET KELAS XII SMA**

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Medan Magnet

**Petunjuk Pengisian Validasi:**

1. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian validator terhadap LKS yang dikembangkan.
2. Keterangan Penilaian:
  - 1 : Tidak Valid
  - 2 : Kurang Valid
  - 3 : Cukup Valid
  - 4 : Valid
  - 5 : Sangat Valid
3. Berilah saran pada kolom saran untuk perbaikan LKS yang dikembangkan.

No.	Aspek Penilaian	Nilai				
		1	2	3	4	5
<b>Konstruk</b>						
1.	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Kompetensi Dasar dan pokok bahasan Medan Magnet.				✓	
2.	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Indikator.				✓	
3.	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Tujuan Pembelajaran.				✓	
4.	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan tingkat perkembangan siswa.					✓
5.	Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga sehingga tidak menimbulkan kesalahan dalam melakukan kegiatan.			✓		
6.	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep).				✓	
7.	Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa.					✓
8.	Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa.					✓
9.	Kesesuaian dengan karakteristik <i>Predict, Observe, explain</i> .			✓		

No.	Aspek Penilaian	Nilai				
		1	2	3	4	5
10.	Gambar nyata, gambar simulasi dan lain sebagainya disajikan dengan jelas, menarik dan mendukung kejelasan materi.				✓	
11.	Memberikan dorongan siswa dapat memahami konsep lebih dalam.				✓	
12.	Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa.					✓
13.	Kesesuaian latihan soal dengan materi Medan Magnet.				✓	
14.	Desain LKS berbasis POE dapat mendorong siswa untuk memahami konsep.				✓	
15.	Kemudahan pengguna dalam menggunakan LKS pada proses pembelajaran.				✓	
<b>Isi</b>						
16.	Lembar Kerja Siswa berbasis POE pada pokok bahasan medan magnet bertujuan untuk meningkatkan kinerja praktikum siswa di SMA dan merupakan sesuatu yang baru.				✓	
17.	Medan magnet adalah salah satu pokok bahasan dalam mata pelajaran fisika semester ganjil di SMA (sesuai dengan kurikulum 2013).					✓
18.	Kinerja praktikum adalah salah satu kemampuan untuk meningkatkan dan melakukan pembelajaran di sekolah (sesuai dengan tujuan standar isi Permendiknas No. 69 tahun 2013).				✓	
19.	Kinerja praktikum adalah salah satu penguasaan keterampilan yang harus dimiliki siswa (sesuai dengan standar kompetensi kelulusan Permendiknas No. 69 tahun 2013).				✓	
20.	Lembar Kerja Siswa berbasis POE tidak bertentangan dengan Permendikbud No. 22 Tahun 2016.					✓

Saran :

*Langkah - langkah pembuatan POE harus mapah  
 lebih detail terhadap penggunaan LKS*

Jember, 2018  
 Validator,

**(Dr. Mariani, M.Pd.)**  
 NIP. 19640707 198902 1 002

**Lampiran B4. Dokumentasi Validasi Pengguna**

**LEMBAR VALIDASI PENGGUNA PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) FISIKA BERBASIS POE (*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*) PADA MATERI MEDAN MAGNET KELAS XII SMA**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Medan Magnet

**Petunjuk Pengisian Validasi:**

1. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian validator terhadap LKS yang dikembangkan.
2. Keterangan Penilaian:
  - 1 : Tidak Valid
  - 2 : Kurang Valid
  - 3 : Cukup Valid
  - 4 : Valid
  - 5 : Sangat Valid
3. Berilah saran pada kolom saran untuk perbaikan LKS yang dikembangkan.

No.	Aspek Penilaian	Nilai				
		1	2	3	4	5
<b>Konstruk</b>						
1.	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Kompetensi Dasar dan pokok bahasan Medan Magnet.				✓	
2.	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Indikator.					✓
3.	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Tujuan Pembelajaran.			✓		
4.	Kesesuaian isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan tingkat perkembangan siswa.				✓	
5.	Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan kesalahan dalam melakukan kegiatan.				✓	
6.	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep).				✓	
7.	Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa.					✓
8.	Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa.					✓
9.	Kesesuaian dengan karakteristik <i>Predict, Observe, explain</i> .				✓	

No.	Aspek Penilaian	Nilai				
		1	2	3	4	5
10.	Gambar nyata, gambar simulasi dan lain sebagainya disajikan dengan jelas, menarik dan mendukung kejelasan materi.					✓
11.	Memberikan dorongan siswa dapat memahami konsep lebih dalam.				✓	
12.	Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa.					✓
13.	Kesesuaian latihan soal dengan materi Medan Magnet.				✓	
14.	Desain LKS berbasis POE dapat mendorong siswa untuk memahami konsep.				✓	
15.	Kemudahan pengguna dalam menggunakan LKS pada proses pembelajaran.					✓
<b>Isi</b>						
16.	Lembar Kerja Siswa berbasis POE pada pokok bahasan medan magnet bertujuan untuk meningkatkan kinerja praktikum siswa di SMA dan merupakan sesuatu yang baru.					✓
17.	Medan magnet adalah salah satu pokok bahasan dalam mata pelajaran fisika semester ganjil di SMA (sesuai dengan kurikulum 2013).				✓	
18.	Kinerja praktikum adalah salah satu kemampuan untuk meningkatkan dan melakukan pembelajaran di sekolah (sesuai dengan tujuan standar isi Permendiknas No. 69 tahun 2013).				✓	
19.	Kinerja praktikum adalah salah satu penguasaan keterampilan yang harus dimiliki siswa (sesuai dengan standar kompetensi kelulusan Permendiknas No. 69 tahun 2013).				✓	
20.	Lembar Kerja Siswa berbasis POE tidak bertentangan dengan Permendikbud No. 22 Tahun 2016.					✓

Saran :

.....

.....

.....

Jember, 12 Oktober 2018

Validator,

*(BUDI HARTONO)*  
NIP. 19710210 200001 048

Lampiran C. Data Tabel Respon Siswa

No.	Nama	Indikator																													
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T		
1	AW		0	1			1	0			1		1		1		1		1	1			1		1	1			1		1
2	AC	1		1		0		0		1		1		1		1		0		1		0		0		1		1		1	
3	AD	1		1			1		1	1		1		1		1		0		1		1		1		0		1		1	
4	ABR	1		1			1		1	1		1		1		1			1	1			1		1	1		1		1	
5	ASF	1		1			1		1	1		1		1		1			1	1			1		1	1		1		1	
6	EAAS	1		1			1		1	1		1		1		1		0		1			1		1	1		1		1	
7	FA	1		1			1		1	1		1		1		1			1	1			1		1	1		1		1	
8	FR	1		1			1		1	1		1		1		1		0		1			1		1	1		1		1	
9	INA	1		1			1		1	1		1		1		1		0		1			1		1	1		1		1	
10	II		0	1			1		1	1		1		1		1			1	1			1		1	1		1		1	
11	JM	1		1			1		1	1		1		1		1		0		1			1		1	1		1		1	
12	J	1		1			1		1	1		1		1		1		0		1			1		1	1		1		1	
13	KD	1		1			1		1	1		1		1		1		0		1			1		1	1		1		1	
14	LA	1		1			1		1	1		1		1		1		0		1			1		1	1		1		1	
15	LSM	1		1			1	0		1			0	1			0		1	1			0		1	1		1		1	
16	LS	1		1			1	0		1			0	1			0	0		1			1		1	1			0		0
17	MAH	1		1			1		1	1		1		1		1			1	1			1		1	1		1		1	

Jumlah



## Lampiran C1. Dokumentasi Lembar Angket Respon Siswa

## LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa: Umi Nur Arifah.

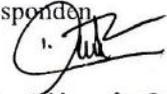
## Petunjuk Penggunaan:

1. Di Mohon responden untuk menuliskan identitas diri pada tempat yang telah disediakan.
2. Dalam rangka untuk mengetahui respon mengenai Pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) Pada Materi Medan Magnet untuk Siswa SMA kelas XII dimohon tanggapan oleh responden.
3. Jawablah sejujurnya tanpa pengaruh dari teman.

Berikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai menurut anda.

No.	Pernyataan	Pilihan jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Pertama kali melihat LKS berbasis POE ini, saya yakin materi dan latihan soal yang ada didalamnya mudah bagi saya.	✓	
2.	Materi dalam LKS berbasis POE ini menarik.	✓	
3.	Belajar Fisika pada materi Medan Magnet menggunakan LKS berbasis POE membuang waktu belajar saya.		✓
4.	Isi dalam LKS berbasis POE membosankan untuk dibaca.		✓
5.	Belajar dengan menggunakan LKS berbasis POE membantu saya untuk lebih mudah mengingat materi.	✓	
6.	Pembelajaran menggunakan LKS berbasis POE membuat saya lebih senang dan nyaman belajar.	✓	
7.	Isi LKS berbasis POE bermanfaat sekali bagi saya.	✓	
8.	Saya senang mempelajari fisika setelah menggunakan LKS berbasis POE.	✓	
9.	Saya kurang memahami isi materi LKS berbasis POE.	✓	
10.	Kegiatan praktikum melalui LKS berbasis POE mudah untuk saya dipraktikkan.	✓	
11.	LKS berbasis POE menggunakan bahasa yang susah saya pahami.		✓
12.	Gaya penyajian LKS berbasis POE sangat membosankan buat saya.		✓
13.	Petunjuk praktikum dalam LKS berbasis POE sangat mempermudah saya dalam melakukan praktikum.	✓	
14.	Saya lebih paham materi gaya magnet dengan bantuan LKS berbasis POE ini.	✓	
15.	Belajar menggunakan LKS berbasis POE memancing rasa ingin tahu saya lebih dalam.	✓	

Responden


  
 (Umi Nur Arifah).

**LEMBAR ANGGKET RESPON SISWA**

Nama Siswa: *Anita Berliana R.*  
*XII IPA 1.*

**Petunjuk Penggunaan:**

1. Di Mohon responden untuk menuliskan identitas diri pada tempat yang telah disediakan.
2. Dalam rangka untuk mengetahui respon mengenai Pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) Pada Materi Medan Magnet untuk Siswa SMA kelas XII dimohon tanggapan oleh responden.
3. Jawablah sejujurnya tanpa pengaruh dari teman.

Berikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai menurut anda.

No.	Pernyataan	Pilihan jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Pertama kali melihat LKS berbasis POE ini, saya yakin materi dan latihan soal yang ada didalamnya mudah bagi saya.	✓	
2.	Materi dalam LKS berbasis POE ini menarik.	✓	
3.	Belajar Fisika pada materi Medan Magnet menggunakan LKS berbasis POE membuang waktu belajar saya.		✓
4.	Isi dalam LKS berbasis POE membosankan untuk dibaca.		✓
5.	Belajar dengan menggunakan LKS berbasis POE membantu saya untuk lebih mudah mengingat materi.	✓	
6.	Pembelajaran menggunakan LKS berbasis POE membuat saya lebih senang dan nyaman belajar.	✓	
7.	Isi LKS berbasis POE bermanfaat sekali bagi saya.	✓	
8.	Saya senang mempelajari fisika setelah menggunakan LKS berbasis POE.	✓	
9.	Saya kurang memahami isi materi LKS berbasis POE.		✓
10.	Kegiatan praktikum melalui LKS berbasis POE mudah untuk saya dipraktikkan.	✓	
11.	LKS berbasis POE menggunakan bahasa yang susah saya pahami.		✓
12.	Gaya penyajian LKS berbasis POE sangat membosankan buat saya.		✓
13.	Petunjuk praktikum dalam LKS berbasis POE sangat mempermudah saya dalam melakukan praktikum.	✓	
14.	Saya lebih paham materi gaya magnet dengan bantuan LKS berbasis POE ini.	✓	
15.	Belajar menggunakan LKS berbasis POE memancing rasa ingin tahu saya lebih dalam.	✓	

Responden,

*Anita*  
(*Anita Berliana R.*)

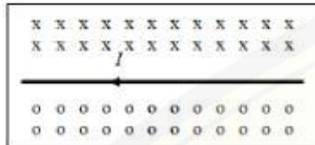
**Lampiran D. Tabel Data Efektivitas**

No.	Nama	Nilai Pre-test	Nilai Post-test
1	Adelia Wijayanti	14	82,5
2	Al Cudri	20	63,5
3	Ali Drajat	27	76
4	Anita Berliana Rahman	4	76
5	Asri Silviana Farhani	30	69
6	Ega Ayu Ananda Sari	14	72,5
7	Faisal Asegaf	30	76
8	Febiyatul Riskiyah	6	75,5
9	Ilmi Nur Arifah	12	76
10	Irnadia Ifada	23	73,5
11	Jannatin Masruroh	11	72,5
12	Junaidi	7	52,5
13	Krista Dewi	34	72,5
14	Lia Ananda	23	72,5
15	Lianda Sari Martin	17	73
16	Linda Setiawati	13	69,5
17	M. Abdul Halim	11	58,5
18	M. Rizki Reynaldi. H	6	43
19	Moch. Dicky Febrian	7	63
20	Mochammad Rifqi	11	37
21	Mohammad Hilmy Abdillah	23	72,5
22	Muhammad Alfandi Ruliarsita	13	57
23	Nilam Eka Cahya Lestari	12	76,5
24	Nilam Qonita	17	82,5
25	Okky Heru Prasetio	27	72,5
26	Pradita Ayu Agustin	16	69
27	Reza Maulana Ibrahim	16	71,5
28	Riski Musyarofa	23	67
29	Rofi'ul A'la	17	65,5
30	Saiful Bahri	23	69,5
31	Shinta Ayu Lestari	12	79
32	Virdani Sidni Mubarak	27	69,5
33	Yogy Hasbi Wirawan	16	63,5
34	Yolanda	20	67
35	Yuli Agustin	30	72,5
36	Yuliariska	7	65,5
	Jumlah	619	2475
	Rata-rata	17,19	68,75
	Nilai <i>N-Gain</i>		0,62

Lampiran D1. Dokumentasi Nilai Pretest dan Posttest

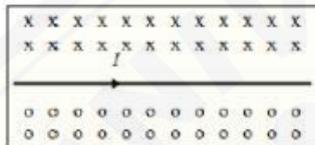
SOAL PRE-TEST MEDAN MAGNET  
XII SMA

1. Perhatikan gambar berikut!



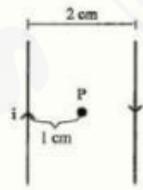
Jelaskan arah medan magnetik pada gambar, Jika kawat di aliri arus listrik sebesar  $I$ !

2. Perhatikan gambar berikut!



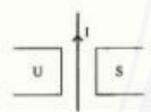
Jika kawat mengalir dari kiri ke kanan, bagaimana arah medan magnetik pada kawat tersebut ketika di aliri arus listrik  $I$ !

3. Dua buah kawat lurus panjang diletakkan sejajar pada jarak 2 cm satu sama lain dialiri arus seperti pada gambar. Jika arus yang mengalir pada kedua kawat sama besar 2 A, tentukan arah dan induksi magnetik di titik P! ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/Am}$ )



4. Sebuah kawat berbentuk lingkaran berdiameter 4 cm dialiri arus sebesar  $I = 3 \text{ A}$ . Tentukan besar induksi magnetik pada pusat lingkaran tersebut! ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/Am}$ )

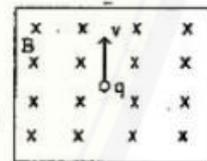
5. Sebuah kawat berarus listrik  $I$  diletakkan diantara dua kutub magnet utara dan selatan seperti gambar.



Tentukan arah gaya lorentz? Jelaskan!

6. Perhatikan gambar berikut!

Sebuah muatan listrik positif  $q$ , bergerak dengan kecepatan  $v$  dalam sebuah medan magnet homogen  $B$ . Tentukan arah gaya magnet yang dialami oleh muatan listrik  $q$ !



7. Sebuah kawat dengan panjang 5 cm dialiri arus listrik sebesar 2 A. Jika induksi magnetik  $B = 1,5 \text{ Wb/m}^2$  dengan sudut yang dibentuk  $\theta = 90^\circ$ . Tentukan besar gaya lorentz tersebut!

8. Dua buah kawat sejajar sepanjang 2 m terpisah sejauh 20 cm. Jika kedua kawat dialiri arus masing-masing  $I_1 = 2 \text{ A}$  dan  $I_2 = 4 \text{ A}$  dalam arah yang sama. Tentukan besar gaya lorentz pada kedua kawat tersebut!

9. Sebutkan dan jelaskan secara singkat sifat kemagnetan suatu bahan!

10. Sebutkan penerapan konsep kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari!

34

Nama: Krista Dewi

Kelas: XII IPA-1

No. Absen: 13

3.) Dik:  $I = 2 \text{ A}$ 

$$a = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/Am}$$

Dit:  $B_p?$ 

$$\text{Jawab: } B_p = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot a} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2}{2\pi \cdot 0,02}$$

$$= \frac{8\pi \cdot 10^{-7}}{0,04\pi} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Wb/m}^2 \text{ ke arah luar}$$

4.) Dik:  $a = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$   $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/Am}$ 

$$I = 3 \text{ A}$$

Dit:  $B?$ 

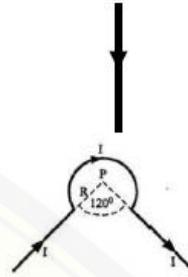
$$\text{Jawab: } B = \frac{\mu_0 I}{2a} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 3}{2 \cdot 0,02} = \frac{12\pi \cdot 10^{-7}}{0,04} = 300 \cdot 10^{-7} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ Wb/m}^2$$

5.) arah gaya Lorentz  $I$  adalah ke arah dalam bidang gambar.1.) arah medan magnetik adalah gaya arah ke  $O$  ke  $X$

SOAL POST-TEST MEDAN MAGNET  
KELAS XII

1. Perhatikan Gambar Berikut!

Gambarkan bagaimana arah induksi magnet pada kawat disamping!



2. Perhatikan gambar!

Suatu penghantar dialiri arus listrik  $I = 9\text{A}$ , jika jari-jari kelengkungan  $R = 2\pi\text{ cm}$  dan  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ Wb/Am}$ . Tentukan besar induksi magnetik di titik P!



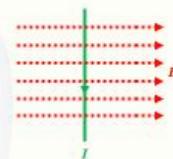
3. Sebuah kawat dibentuk seperti gambar berikut!

Bila jari-jari lingkaran sebesar 5 cm, maka tentukan besar dan arah induksi di titik O!

4. Besar induksi magnet di pusat kumparan melingkar berarus 5 A adalah  $4\pi \times 10^{-5}\text{ T}$ . Kumparan itu terdiri dari 8 lilitan. Tentukan jari-jari lingkaran tersebut!

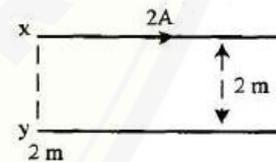
5. Perhatikan gambar berikut!

Kemanakah arah gaya magnet pada kawat tersebut!



6. Dua kawat sejajar lurus panjang berjarak 20 cm satu sama lainnya. Apabila kedua kawat dialiri arus listrik 0,5 A dan 4 A. Maka tentukan berapa besar gaya magnet pada setiap meternya! ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ Wb/Am}$ )

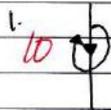
7. Kawat x dan y terpisah pada jarak 2 m, kawat x dialiri arus listrik 2A ke kanan seperti ditunjukkan pada gambar. Jika  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ Wb/Am}$  dan terjadi gaya tolak menolak persatuan panjang antara kedua kawat sebesar  $2 \cdot 10^{-7}\text{ N/m}$ , maka tentukan besar dan arah gaya magnet pada kawat y!



8. Apakah yang dimaksud dengan bahan diamagnetik, paramagnetik, dan feromagnetik? Berikan masing masing contoh bahan!

82,5

Nama: Adelia Wijayanti  
 Kelas : XII IPA I  
 No : 01



2. Diket :  $I = 9 \text{ A}$   
 $a = 2 \pi \text{ cm} = 2 \pi \times 10^{-2} \text{ m}$   
 $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/Am}$

Dit =  $B = ?$

Jawab :  $B = \frac{\mu_0 I}{2a}$   
 $= \frac{4 \pi \cdot 10^{-7} \cdot 9 \text{ A}}{2 \cdot 2 \pi \cdot 10^{-2} \text{ m}}$   
 $= \frac{2 \times 10^{-7} \cdot 9}{2 \times 10^{-2}} = \frac{18 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-2}} = 9 \times 10^{-5} \text{ Wb/m}^2$

3. Diket =  $I = 40 \text{ A}$   
 $a = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$

Dit = Tent. besar dan arah

Jawab :  $B = \frac{\mu_0 I}{2a}$   
 $= \frac{4 \pi \times 10^{-7} \cdot 40}{2 \cdot 5 \times 10^{-2}}$   
 $= \frac{160 \pi \times 10^{-7}}{10 \times 10^{-2}}$   
 $= 16 \pi \times 10^{-5} \text{ Wb/m}^2$

4. Diket =  $I = 5 \text{ A}$

$B = 4 \pi \times 10^{-5} \text{ T}$

10  $H = 8$

$\mu_0 = 4 \pi \times 10^{-7}$

Dit =  $a$

Rumus =  $B = \frac{\mu_0 I H}{2 \pi a}$

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot N}{2\pi a}$$

$$4\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 5 \cdot 8}{2\pi a}$$

$$a = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 40}{2\pi \cdot 4\pi \times 10^{-5}}$$

$$= \frac{160\pi \times 10^{-7}}{8\pi \times 10^{-5}}$$

$$= 20\pi \times 10^{-2}$$

5). arah gaya magnet keluar bidang gambar. 10

- 9) a. Pengeras suara  
 b. Mikrofon  
 c. Pintu kulkas.  
 d. kompas. 10  
 e. dynamo sepeda.  
 f. pengangkat besi  
 g. bel listrik.  
 h. papan catu daya.

8) • feromagnetik adalah benda-benda yang dapat ditarik dengan kuat oleh magnet. Contoh feromagnetik adalah baja, besi dan nikel.

10 • paramagnetik adalah benda-benda yang lemah ditarik oleh magnet. Contoh benda paramagnetik adalah aluminium seng dan platina

• Diamagnetik adalah benda yang tidak dapat ditarik oleh magnet. contoh: adalah kayu, kertas air dan plastik.

10. cara kerja sama dengan motor listrik tapi karena dilengkapi gas maka kumparannya tidak berputar. karena muatan dalam magnet dapat berubah, karena arus listrik yang mengalir didalamnya. galvanometer pada umumnya dipakai untuk arus searah tetapi prinsipnya menggunakan konstruksi kumparan putar.

6. Diket:  $a = 20\text{cm} = 0,2\text{ m}$

$$I_1 = 0,5\text{ A}$$

$$I_2 = 4\text{ Ampere}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ wb/Am}$$

ditanya = P parameter. ?

$$\text{jawab} = F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi a}$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0,5 \times 4 \times 1}{2\pi \cdot 0,2 \cdot 0,1}$$

$$= 2 \times 10^{-7}$$

$$0,1$$

$$= 2 \times 10^{-6}\text{ N}$$

7. Diket: kawat x = 2A  
 $F_{\text{kawat x}} = 2 \times 10^{-7} \text{ N}$   
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}$   
 gaya tolak menolak pada kedua kawat, jadi pada kawat yang ke kiri  
 dit: Besar dan arah magnet pada kawat.

Jawab:  $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r}$

$$2 \times 10^{-7} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 2 \cdot I_2}{2\pi \cdot 2}$$

$$I_2 = \frac{2 \times 10^{-7} \cdot 2 \cdot 2}{2 \times 10^{-7}} = 1 \text{ A}$$

Dari besar pada  $y = 1 \times 10^{-7} \text{ T}$ .  
 dan arahnya ke kiri.

Lampiran E. Rancangan Lembar Kerja Siswa Berbasis POE

**LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**  
 Berbasis POE (Prediksi, Observasi, Eksplanasi)

✓ **MEDAN MAGNET**

**FISIKA**

Untuk SMA/MA  
**XII**

NAMA \_\_\_\_\_  
 KELAS \_\_\_\_\_

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
 UNIVERSITAS JEMBER

**KATA PENGANTAR**

LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS PREDIKSI, OBSERVAE, EKPLANASI PADA MATERI MEDAN MAGNET

DISUSUN OLEH

PENULIS  
 Muli Tikal Fathoni

DOSEN PEMBIMBING  
 Dr. Sukardi, M. Ed.  
 Drs. Suhidi, M. Ed.

Puji syukur kita kehendak Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayahnya, sehingga bahan ajar ini dapat tersusun dengan baik dan benar dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) Pembelajaran Fisika untuk SMA Kelas XII. Penyajian materi dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) sesuai kompetensi inti dan Kompetensi dasar yang telah ditetapkan oleh departemen Pendidikan Nasional menurut Kurikulum 2013 revisi 2014.

LKS disusun sebagai produk pembelajaran dengan tujuan sebagai Sarana (S1) Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (DIPA) di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Materi LKS disajikan secara sistematis konsep fisika beserta rumusnya, juga disajikan aplikasi nilai dalam kehidupan sehari-hari. Harapannya ialah untuk meningkatkan konsep siswa.

Sejauh sesuatu tidak pernah luput dari kesalahan maupun ketidaktepatan, oleh karena itu Penulis memohon maaf jika ada kesalahan dalam penulisan maupun yang lainnya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu terselesaikannya LKS ini. Semoga Lembar Kerja Siswa ini bisa bermanfaat.

Jember, 1 Agustus 2018  
 Penulis

1 Fisika SMA kelas XII

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR .....i  
 DAFTAR ISI .....ii  
 KOMPETENSI DASAR .....iii  
 PETA KONSEP .....iv  
 BAB 1 Induksi Magnetik pada Kawat Berarus .....1  
 a. Induksi magnet di sekitar kawat lurus .....2  
 b. Induksi magnet di sekitar kawat melingkar .....3  
 c. Induksi magnet pada paku kawat melingkar .....4  
 d. Induksi magnet pada solenoida .....4  
 e. Induksi magnet pada toroida .....5  
 Latihan soal .....7  
 BAB 2 Gaya Magnet .....11  
 a. Gaya Lorentz .....11  
 b. Gaya magnet pada kawat lurus .....12  
 c. Gaya magnet pada 2 kawat sejajar .....12  
 Latihan soal .....14  
 BAB 3 Aplikasi Gaya Magnet .....17  
 a. Sifat kemagnetan bahan .....19  
 b. Aplikasi konsep magnet .....19  
 SOAL EVALUASI .....21  
 DAFTAR ISI .....23

ii Fisika SMA kelas XII

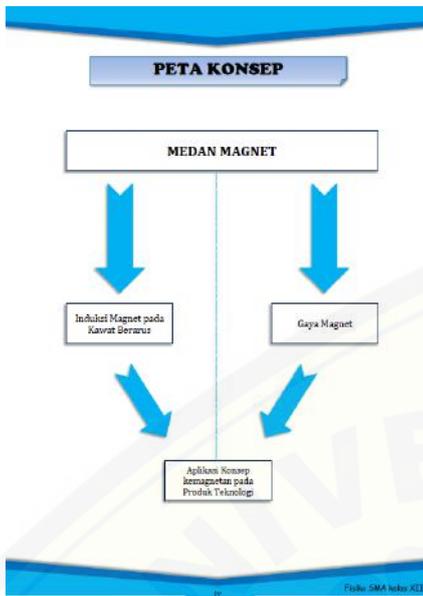
**KOMPETENSI DASAR**

**KOMPETENSI DASAR:**  
 3.9 Menganalisis medan magnetik induksi magnetik dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi  
 4.3 Melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik di sekitar kawat berarus listrik berdasar presentasi hasilnya.

**TUJUAN AKHIR:**  
 Setelah mempelajari Lembar Kerja Siswa (LKS) ini diharapkan siswa dapat

1. Menganalisis timbulnya medan magnetik di sekitar kawat berarus.
2. Menganalisis induksi magnetik pada kawat lurus berarus.
3. Menganalisis induksi magnetik pada kawat melingkar berarus.
4. Menganalisis induksi magnetik pada kawat berupa kumparan solenoida.
5. Menganalisis induksi magnetik pada toroida.
6. Menganalisis timbulnya gaya magnet karena adanya interaksi muatan listrik yang bergerak dengan induksi magnetik yang ada di sekitarnya.
7. Menghimpun konsep dan prinsip gaya magnetik pada berbagai produk teknologi.
8. Mendiskusikan atau menyajikan rumusan percobaan medan magnetik di sekitar kawat berarus listrik.
9. Mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas.

iii Fisika SMA kelas XII



**1 MEDAN MAGNET DISEKITAR KAWAT BERARUS**



Dasar gambar diatas, bagaimana arah medan magnet pada sekuat besi yang berada disekitar kawat berarus? \*

**Indikator:**  
Menganalisis realitanya mengenai magnet disekitar kawat berarus.

**Tugas:**

1. Gambarlah dengan menggunakan kompas letaknya letaknya magnet disekitar kawat berarus.
2. Sertakan gambar untuk menjelaskan perubahan arah magnet disekitar kawat berarus.

Fisika SMA kelas XII

**Induksi Magnetik**

3) Induksi Magnet disekitar Kawat Lurus Berarus

Besar induksi magnet & titik P kawat panjang dimana kawat  $dl$  yang berarus lemah  $I$  dapat dirumuskan:

$$dB = k \frac{I dl \sin \theta}{r^2}$$

Dengan nilai  $k = \frac{\mu_0}{4\pi}$  sehingga persamaan tersebut menjadi:

$$dB = \frac{\mu_0 I dl \sin \theta}{4\pi r^2}$$

Berdasarkan gambar diatas dapat diambil bahwa:

$$\frac{a}{r} = \sin(180^\circ - \theta) = \sin \theta$$

Sehingga diperoleh,

$$r = \frac{a}{\sin \theta}$$

Dan untuk nilai,

$$\frac{1}{r^2} = \frac{\sin^2 \theta}{a^2}$$

Maka,

$$dB = \frac{\mu_0 I dl \sin^3 \theta}{4\pi a^2}$$

sehingga diperoleh,

$$dB = \frac{\mu_0 I \sin^3 \theta}{4\pi a^2} dl$$

Dengan demikian, persamaan menjadi:

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi a^2} \int_0^\pi \sin^3 \theta d\theta$$

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi a^2} \int_0^\pi (\sin \theta - \sin^3 \theta) d\theta$$

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi a^2} \left[ -\cos \theta + \frac{\cos^3 \theta}{3} \right]_0^\pi$$

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi a^2} \left[ -(-1) + \frac{(-1)^3}{3} - (-1 + \frac{1^3}{3}) \right]$$

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi a^2} \left[ 1 - \frac{1}{3} - (-1 + \frac{1}{3}) \right]$$

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi a^2} \left[ 1 - \frac{1}{3} + 1 - \frac{1}{3} \right]$$

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi a^2} \left[ 2 - \frac{2}{3} \right]$$

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi a^2} \left[ \frac{4}{3} \right]$$

$$dB = \frac{\mu_0 I}{3\pi a^2}$$

Besar Induksi magnet (B) dapat dirumuskan dengan menggunakan persamaan dengan benar 0 sampai  $\pi$ .

Fisika SMA kelas XII

$$\int dB = \int \frac{\mu_0 I \sin \theta}{4\pi a^2} dl$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a^2} \int \sin \theta dl$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a^2} \int_0^\pi \sin \theta dl$$

Diperoleh besar induksi magnet di sekitar titik tersebut  $a$  dari kawat lurus berarus  $I$  adalah:

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a}$$

Keterangan:  
**B** : Medan Magnet (T)  
**I** : Kuat Arus Listrik (A)  
**a** : Jarak dari titik ke kawat (m)  
 **$\mu_0$**  : Permeabilitas ruang hampa

Persamaan diatas didapat sebagai berikut (Sudrajat):

4) Induksi Magnet disekitar Kawat Melingkar Berarus

Gambar di samping menunjukkan sebuah kawat melingkar berjari-jari  $a$  yang dilalui arus  $I$ . Besar elemen induksi magnet ( $dB$ ) di titik P dengan jarak  $r$  dari kawat itu sendiri dari dua komposisi yaitu  $dl_1 \cos \alpha$  dan  $dl_2 \sin \alpha$ .

Komposisi induksi magnet  $dB_1 \cos \alpha$  yang mengarah vertikal ke atas sama dengan nol karena komposisi-komposisinya dari elemen kawat akan saling meniadakan (saling). Sehingga hanya tersisa komposisi horizontal,

$$dB_2 = \frac{\mu_0 I dl \sin^2 \alpha}{4\pi r^2}$$

Sudut  $\theta$  dibentuk oleh elemen panjang kawat dan elemen jarak yang dititik hal ini adalah tangk lurus,  $\theta = 90^\circ$  sehingga hasil dari  $\sin \theta = 1$ . Berdasarkan gambar diatas,  $\sin \alpha = \frac{a}{r}$ , sehingga diperoleh,

Fisika SMA kelas XII

$$dN_s = \frac{\mu_0 I dN}{4\pi r^2} \frac{dV}{r}$$

$$dN_s = \frac{\mu_0 I}{4\pi r^3} dV$$

$$N_s = \frac{\mu_0 I}{4\pi r^3} \int dV$$

Integral di seluruh panjang kawat yaitu  $l = 2\pi a$ . Dengan demikian diperoleh besar induksi magnet di titik P adalah:

$$B_s = \frac{\mu_0 I l}{4\pi a^3} (2\pi a)$$

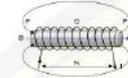
$$B_s = \frac{\mu_0 I l}{2a^2}$$

c) **Induksi Magnet pada Putar Kawat Melingkar Besar**

Besarnya induksi magnet di titik pusat kawat melingkar berjari-jari  $a$  dan dialiri arus listrik sebesar  $I$  dapat dihitung berdasarkan persamaan dengan menggunakan nilai  $r = a$ . Diperoleh:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2a}$$

d) **Induksi Magnet pada Solenoida**



1) **Induksi magnet di ujung Solenoida**

Pada solenoida sepanjang  $l$  dengan jari-jari konstan  $a$  dan terdiri atas  $N$  lilitan, Besar induksi magnet:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2l}$$

Modul magnet diakhir kawat berarus: Fisika SMA kelas XII

2) **Induksi magnet di pusat Solenoida**

Induksi di pusat solenoida diturunkan dengan menggunakan persamaan dengan substitusi  $l$  menjadi  $l/2$ .

$$B = \frac{\mu_0 N I}{l}$$

Keterangan:  
 $N$  : Jumlah lilitan  
 $l$  : Panjang solenoida

e) **Induksi Magnet pada Toroida**

Besar induksi magnet di pusat toroida yang berjari-jari  $a$  dan terdiri atas  $N$  lilitan adalah:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2\pi a}$$



**CERITA SOAL**

Salah kawat kawat panjang dialiri arus sebesar 3 A. Tentukan besar medan magnet yang berarah 3 cm dari kawat tersebut! ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/A.m}$ )

Diketahui:  $I = 3 \text{ A}$   
 $r = 3 \text{ cm} = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$   
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/A.m}$

Ditanya: Medan Magnet ( $B$ ) ?

Jawab:

Rumus medan magnet

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 3}{2\pi (3 \times 10^{-2})} = \frac{12\pi \times 10^{-7}}{6\pi \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-5} \text{ Wb/m}^2$$

Modul magnet diakhir kawat berarus: Fisika SMA kelas XII

**Observasi**

Praktikum Induksi Magnetik

**Tujuan Praktikum**

Menentukan arah medan magnet diakhir kawat berarus

**Alat dan Bahan**

1. Skala Tegangan 0 buah baterai 1,5 volt
2. Kawat Tembaga yang sudah di ampas (20 cm)
3. Lakban hitam
4. Kompas

**Langkah Kerangka Praktikum**

1. Rangkailah alat dan bahan seperti pada gambar ini!



2. Ralibasi kompas dengan menentukan arah jarum utara dan selatan pada kompas.
3. Letakkan 3 kompas di samping meja dan susunlah kawat tembaga.
4. Hubungkan kawat tembaga dengan baterai yang sudah dirangsang seperti gambar diatas, sekatkan salah satu ujungnya dengan lakban hitam.
5. Dekatkan kawat yang sudah tersambung, dan perhatikan arah atau dari mana ke mana.
6. Amati penyimpangan pada ujung jarum kompas tersebut. Dan gambarkan pada kertas yang sudah disediakan.

Modul magnet diakhir kawat berarus: Fisika SMA kelas XII

7. Lakukan kembali langkah 2 dengan menggunakan arah arus pada kawat yang sudah dari bawah ke atas.
8. Amati penyimpangan pada ujung jarum kompas tersebut.
9. Gambarkan penyimpangan pada ujung jarum kompas pada lakban yang sudah disediakan.

Gambar penyimpangan arah jarum Kompas



Modul magnet diakhir kawat berarus: Fisika SMA kelas XII

**Experiment / Penemuan**

Diskusikan dengan teman kelompok anda:

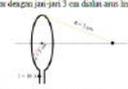
1. Bagaimana arah medan magnet ketika arus pada kawat dan atau ke bawah?  
.....  
.....
2. Bagaimana arah medan magnet ketika arus pada kawat dan bawah ke atas?  
.....  
.....
3. Bagaimana hasil praktikum dengan dengan arus acak tentang arah medan magnet di sekitar kawat tersebut?  
.....  
.....
4. Jika hasil praktikum dengan dengan arus acak berbeda, jelaskan mengapa hal tersebut berbeda?  
.....  
.....

Setelah didiskusikan dengan teman kelompok, presentasikan di depan kelas!

Modul magnet dan listrik kawat berarus ..... Fisika SMA kelas XII

**LATIHAN SOAL**

- 1) Sebuah kawat datar arus listrik  $I$  sebagai ? Apakah seperti gambar berikut!  

  
 Tentukan besar kuat medan magnet di titik P dan arah medan magnet di titik P tersebut!
- 2) Sebuah kawat melingkar dengan jari-jari 3 cm dalam arus listrik sebesar 10 A.  

  
 Tentukan besar kuat medan magnet di titik tersebut!

Modul magnet dan listrik kawat berarus ..... Fisika SMA kelas XII

- 3) Suatu solenoida sepanjang 2 m memiliki 800 lilitan. Jika solenoida itu di sisi arus sebesar 0,5 A, tentukan kuat medan magnet di ujung solenoida itu!
- 4) Sebuah kawat melingkar berjari-jari 3 cm dalam arus sebesar 2,5 A. Tentukan kuat medan magnet yang berada di pusat lingkaran kawat!
- 5) Sebuah solenoida sepanjang 50 cm dengan 10 lilitan dan sebuah teroda berjari-jari 45 cm dalam arus listrik sama besar. Jika sebuah magnet diletakkan solenoida dan dipusat teroda sama besar, tentukan jumlah lilitan teroda tersebut!

Modul magnet dan listrik kawat berarus ..... Fisika SMA kelas XII

**Lampiran F. Dokumentasi Proses Pembelajaran**

a. Siswa Mengerjakan soal *Pre-Test*



b. Siswa mencoba membuat prediksi dengan menjawab pertanyaan pada awal BAB



c. Guru menjelaskan materi yang kurang paham dari LKS pada siswa



d. Siswa melakukan tahap observasi dengan praktikum sederhana.



- e. Siswa melakukan tahap eksplanasi yaitu menjelaskan dari hasil praktikum dan prediksi



- f. Siswa mengerjakan tugas *Post-Test*



Lampiran G. Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI MUMBULSARI**  
Jl. Dr. Soebandi No. 62 ☎ (0331) 793232 Mumbulsari Jember



**SURAT KETERANGAN**

NOMOR : 422/131/101.6.5.14/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri Mumbulsari Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : **MOH.IKBAL FATHONI**  
NIM : 140210102106  
Fakultas : FKIP Universitas Jember  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian pendidikan di SMA Negeri Mumbulsari Jember, mulai tanggal 04-12 Oktober 2018, dengan Judul :

" Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) Fisika berbasis POE( *Predict, Observe, Explain*) pada materi medan magnet kelas XII SMA "

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mumbulsari, 8 November 2018  
Kepala SMA Negeri Mumbulsari



Dis. **MUHAMMAD IRFAN M.Pd**  
NIP.19630407 199003 1 014