



**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING POKOK BAHASAN
INDUKSI ELEKTROMAGNETIK DALAM
PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

Disusun oleh:

Fella Yunika Sari

NIM. 150210102097

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



**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING POKOK BAHASAN
INDUKSI ELEKTROMAGNETIK DALAM
PEMBELAJARAN FISIKA DI 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:

Fella Yunika Sari

NIM. 150210102097

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



**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING POKOK BAHASAN
INDUKSI ELEKTROMAGNETIK DALAM
PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

oleh:

Fella Yunika Sari

NIM. 150210102097

Pembimbing Utama : Drs. Subiki, M.Kes

Pembimbing Anggota : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

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

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan segala cinta dan kasih kepada :

1. Ibunda Tuti Handayani dan Almarhum Ayahanda Moh. Rifa'i
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai dengan Perguruan Tinggi.
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTO

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka
mengubah keadaan mereka sendiri.¹



¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 2016. *Al-Qur'an dan Terjemahnya Special for Woman*. Bandung: PT Sigma Examedia Arkanleema

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fella Yunika Sari

NIM : 150210102097

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving* Pokok Bahasan Induksi Elektromagnetik dalam Pembelajaran Fisika di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 1 Januari 2019

Yang menyatakan,

Fella Yunika Sari

NIM 150210102097

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING POKOK BAHASAN
INDUKSI ELEKTROMAGNETIK DALAM
PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

oleh:

Fella Yunika Sari

NIM. 150210102097

Pembimbing

Pembimbing Utama : Drs. Subiki, M.Kes

Pembimbing Anggota : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving* Pokok Bahasan Induksi Elektromagnetik dalam Pembelajaran Fisika di SMA” karya Fella Yunika Sari telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal :

Tempat :

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

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

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si
NIP. 19620401 198702 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Alex Harijanto, M.Si
NIP. 19641117 199103 1 001

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

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D
NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Pengembangan Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving* Pokok Bahasan Induksi Elektromagnetik dalam Pembelajaran Fisika di SMA; Fella Yunika Sari, 150210102097; 2019: 64 halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pembelajaran dalam kurikulum 2013 berpusat pada siswa. Pembelajaran berpusat pada siswa dipilih karena proses belajar setiap siswa tidak sama dengan siswa yang lain. Pembelajaran di Indonesia umumnya berorientasi pada penguasaan materi tidak pada makna dari konsep yang diajarkan. Sehingga peserta didik kurang mengaplikasikan konsep yang telah diterima dalam pembelajaran sebagai solusi dari suatu permasalahan. Saat ini, peserta didik membutuhkan kemampuan memecahkan masalah agar dapat memahami konsep dengan benar. Selain kemampuan pemecahan masalah, siswa dituntut memiliki keterampilan berpikir kreatif. Pemecahan masalah secara kreatif tidak hanya melibatkan keterampilan pemecahan masalah namun juga melibatkan keterampilan berpikir kreatif dalam memecahkan suatu permasalahan. Keduanya disatukan menjadi suatu model pembelajaran yaitu *Creative Problem Solving*. Bahan ajar yang digunakan di sekolah kurang melatih kemampuan pemecahan masalah secara kreatif. Oleh karena itu perlu dikembangkan Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik dalam pembelajaran fisika di SMA.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat validitas dan tingkat efektifitas modul fisika berbasis *Creative Problem Solving*. Penelitian ini menggunakan desain penelitian pengembangan Nieveen yang terdiri dari tiga tahap yaitu *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment phase*. Pada tahap *preliminary research* peneliti melakukan penelitian pendahuluan yaitu wawancara dengan guru fisika serta mengkaji penelitian terdahulu untuk analisis kebutuhan. Kemudian pada tahap *prototyping phase* peneliti melakukan perancangan modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu *mess finding*, *fact finding*, *problem finding*, *idea finding*, *solution finding*, dan *acceptance finding*. Pada tahap ini, modul fisika yang telah dirancang kemudian divalidasi oleh dua validator ahli dan satu validator pengguna sehingga didapatkan

nilai rata-rata ketiga validator menunjukkan skor 90% dengan kriteria validasi dalam kategori sangat valid.

Hasil dari penelitian ini masuk ke dalam tahap *assessment phase* yaitu pengujian tingkat efektifitas modul fisika berbasis *Creative Problem Solving*. Pengujian tingkat efektifitas ini dilakukan pada uji terbatas dan uji lapangan serta analisisnya menggunakan perhitungan N-gain skor rata-rata pre-test dan post-test. Uji terbatas dilakukan untuk mengetahui kekurangan modul fisika yang dikembangkan sebelum diuji dalam skala besar atau uji lapangan yang dilakukan pada sepuluh siswa. Hasil pre-test uji terbatas ini menunjukkan nilai rata-rata 17 dan nilai rata-rata skor post-test adalah 48,8 serta N-gain menunjukkan nilai 0,38 termasuk dalam kategori sedang. Kekurangan modul fisika ditemukan pada saat uji terbatas yaitu siswa kurang memahami perintah-perintah dalam modul fisika sehingga dilakukan perbaikan. Selanjutnya uji lapangan pada siswa kelas XII IPA 3 yang terdiri dari 39 siswa. Nilai skor rata-rata pre-test yang diperoleh siswa adalah 24,85 dan nilai skor rata-rata post-test adalah 49,87 serta perhitungan N-gain menunjukkan nilai 0,34 dan termasuk dalam kategori sedang. Respon siswa dibagi menjadi beberapa kategori yaitu ketertarikan, materi dan bahasa. Prosentase pernyataan kategori ketertarikan mendapatkan prosentase 91,45% siswa menyetujui dan termasuk dalam kategori respon sangat positif. Kategori materi memperoleh rata-rata prosentase 99,14% siswa setuju sehingga respon siswa sangat positif. Pada kategori kebahasaan menghasilkan prosentase 89,74% siswa setuju sehingga kategori tersebut termasuk dalam respon sangat positif.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah menghasilkan Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving* Pokok Bahasan Induksi Elektromagnetik berupa produk yang valid berdasarkan penilaian ahli dan pengguna serta efektif digunakan pada pembelajaran fisika di SMA didasarkan pada nilai pre-test dan post-test siswa.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving* Pokok Bahasan Induksi Elektromagnetik dalam Pembelajaran Fisika di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember yang telah meluangkan waktu demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.SC. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember;
4. Drs. Subiki, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Semua dosen FKIP Pendidikan Fisika, atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Fisika;
6. Drs. Alex Harijanto, M.Si dan Dr. Sudarti, M.Kes selaku validator dan penguji yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam penyelesaian tugas skripsi ini;
7. Ninik Lutfiyah, S.Pd selaku validator pengguna yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu dalam kegiatan penelitian di SMAN 1 Glenmore;
8. Siswa kelas XII IPA 2 dan XII IPA 3 tahun ajaran 2018/2019 terimakasih atas segala bantuan dan dukungan selama penelitian;

9. Ibu Tuti Handayani, Almarhum Ayah Moh. Rifa'i serta kakak tercinta Hery Kiswanto yang telah memberikan doa, cinta, kasih dan sayang serta dukungan dalam menyelesaikan Pendidikan S1;
10. Keluarga besarku yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi dan dukungan yang besar dalam penulisan skripsi ini;
11. Siti Iklimatul Fatimah, Fitroh Fuadah, Desita Sholekhatul Ummah, Wasilatul Bariroh, Achmad Ali Mahrus, Moh Nailul Faroh, Safittri Kusuma Wardani, Kurnia Mas Rahmawati dan Linda Ali Ramadani yang telah menjadi keluarga terbaik di Jember terimakasih atas do'a, dukungan, bantuan, dan motivasinya.
12. Keluarga besar Program Studi Pendidikan Fisika 2015 Universitas Jember yang telah memberikan do'a, semangat, motivasi dan kenangan terindah.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

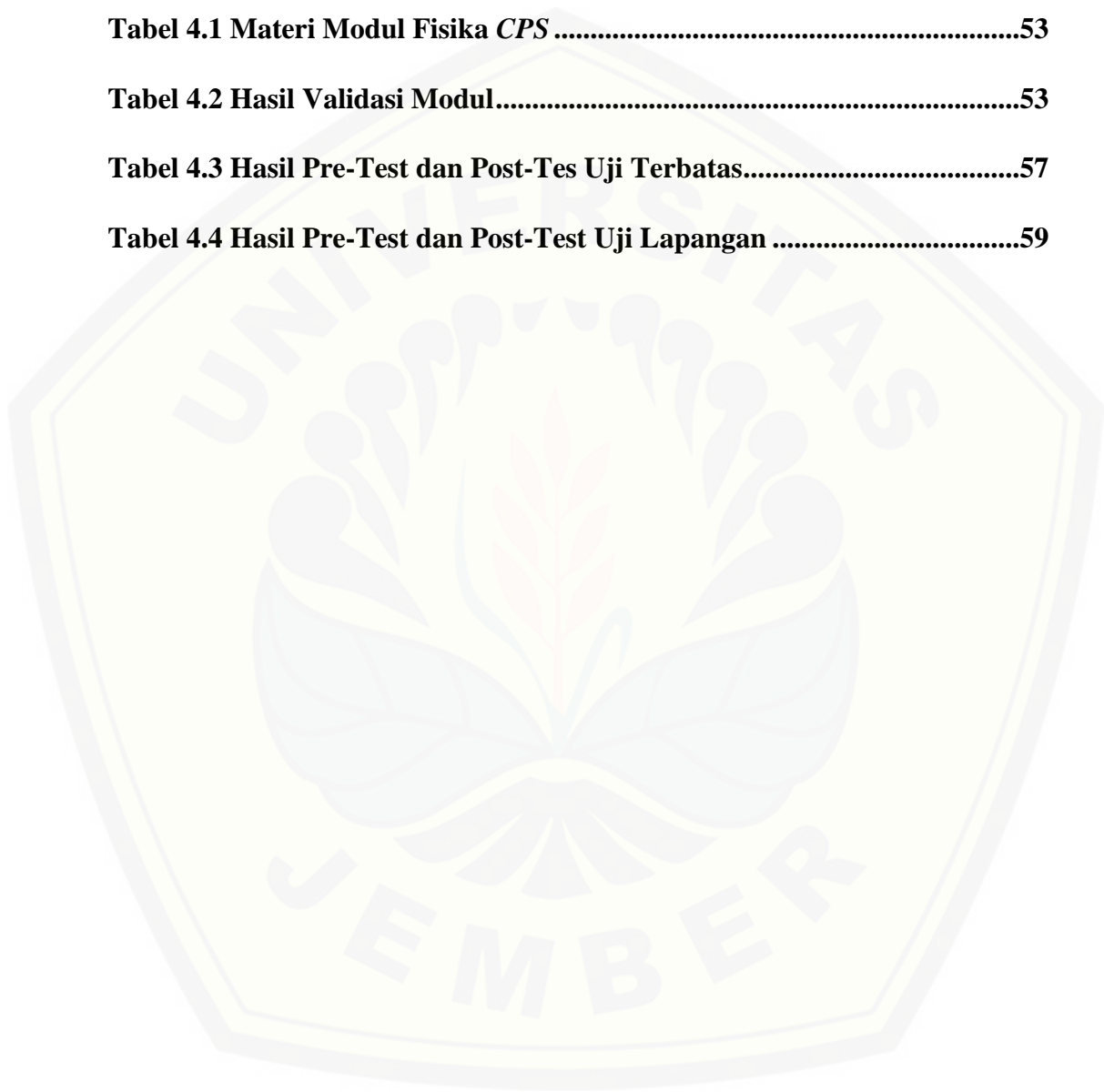
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PEMBIMBINGAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN	v
PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Modul	7
2.2 Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i>	18
2.3 Induksi Elektromagnetik	22
2.4 Penerapan CPS dalam Induksi Elektromagnetik	30
2.5 Validasi Ahli dan Validasi Pengguna	32
2.6 Bahan Ajar yang Efektif	33

2.7 Penelitian yang Relevan	34
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian.....	36
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
3.3 Definisi Operasional Variabel.....	37
3.4 Prosedur Pengembangan.....	39
3.5 Uji Coba Empiris	43
BAB 4. PEMBAHASAN.....	50
BAB 5. PENUTUP.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kompetensi Dasar	38
---	-----------

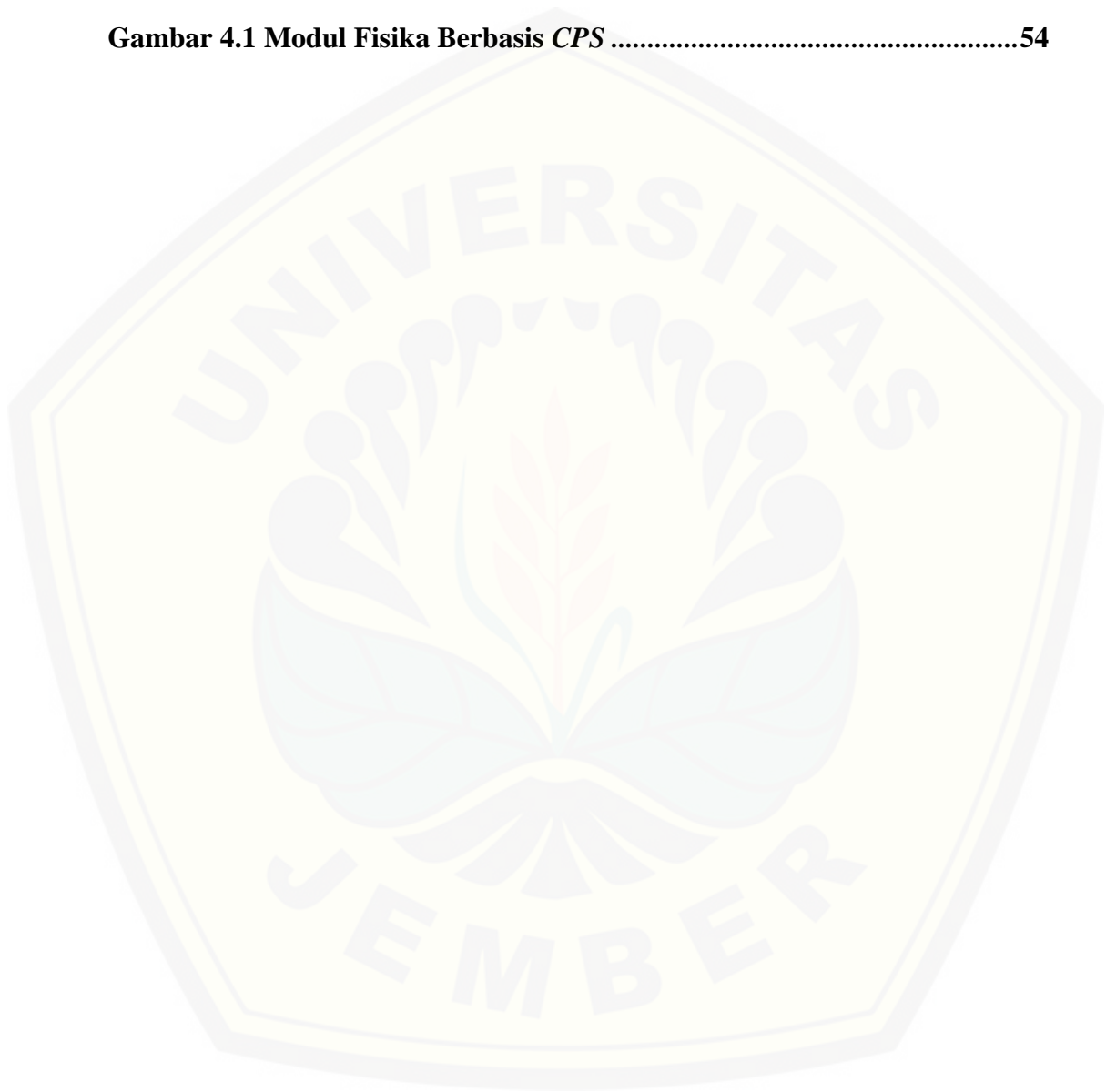
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Validitas Ahli	41
Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Validitas Ahli	42
Tabel 3.4 Kriteria Keefektifan	43
Tabel 4.1 Materi Modul Fisika CPS	53
Tabel 4.2 Hasil Validasi Modul.....	53
Tabel 4.3 Hasil Pre-Test dan Post-Tes Uji Terbatas.....	57
Tabel 4.4 Hasil Pre-Test dan Post-Test Uji Lapangan	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rotasi Batang Logam di Ruang Bermedan Magnet.....	22
---	-----------

Gambar 2.2 Kumbaran Berpenampang Segi Empat.....	24
Gambar 2.3 Kumbaran Berpenampang Lingkaran	25
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan	36
Gambar 4.1 Modul Fisika Berbasis CPS	54



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Validasi Ahli	65
---	----

<i>Lampiran 2. Lembar Validasi Pengguna.....</i>	<i>67</i>
<i>Lampiran 3. Hasil Validasi Oleh Validator 1.....</i>	<i>69</i>
<i>Lampiran 4. Hasil Validasi Oleh Validator 2.....</i>	<i>71</i>
<i>Lampiran 5. Hasil Validasi Oleh Validator 3.....</i>	<i>73</i>
<i>Lampiran 6. Kisi-Kisi Soal Pre-Test</i>	<i>75</i>
<i>Lampiran 7. Kunci Jawaban Pre-Test.....</i>	<i>82</i>
<i>Lampiran 8. Soal Pre-Test</i>	<i>87</i>
<i>Lampiran 9. Nilai Pre-Test Uji Terbatas.....</i>	<i>89</i>
<i>Lampiran 10. Nilai Pre-Test Uji Lapangan.....</i>	<i>90</i>
<i>Lampiran 11. Kisi-Kisi Soal Post-Test.....</i>	<i>91</i>
<i>Lampiran 12. Kunci Jawaban Post-Test.....</i>	<i>98</i>
<i>Lampiran 13. Soal Post-Test.....</i>	<i>103</i>
<i>Lampiran 14. Nilai Post-Test Uji Terbatas</i>	<i>106</i>
<i>Lampiran 15. Nilai Post-Test Uji Lapangan</i>	<i>107</i>
<i>Lampiran 16. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....</i>	<i>108</i>
<i>Lampiran 17. Silabus Pembelajaran.....</i>	<i>122</i>
<i>Lampiran 18. Angket Respon Siswa</i>	<i>130</i>
<i>Lampiran 19. Modul Fisika Berbasis CPS</i>	<i>133</i>

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran fisika adalah proses mengajak peserta didik untuk belajar konsep-konsep fisika yang berkaitan dengan alam. Pembelajaran fisika dikatakan berjalan baik dan berhasil jika guru berhasil memahami konsep yang akan diajarkan dengan baik, memahami tujuan serta hasil dari pembelajaran (Sutrisno, 2006:16). Dalam pembelajaran fisika, banyak konsep yang bersifat abstrak sehingga peserta didik cenderung harus berusaha menggunakan imajinasinya. Tidak jarang pula peserta didik yang merasa bahwa konsep-konsep dalam fisika merupakan konsep yang sangat sukar.

Menurut Wahyu Arini dan Fikri Juliadi (2018), karakteristik dari pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang membutuhkan daya nalar dan analisis sehingga perlu diadakan peningkatan penguasaan konsep melalui pembelajaran bermakna. Pembelajaran akan bermakna jika peserta didik dapat memahami konsep dengan benar. Dalam Kurikulum 2013 yang telah direvisi, pendidikan di Indonesia ditujukan untuk mempersiapkan masyarakat Indonesia yang memiliki jiwa atau pribadi yang beriman, kreatif, inovatif, dan produktif. Guru sebagai pendidik memiliki peran untuk membentuk masyarakat seperti tujuan pendidikan Indonesia melalui pembelajaran di sekolah. Hal ini dikarenakan peran seorang guru sebagai pendamping atau fasilitator dari peserta didik dalam pembelajaran, salah satunya adalah kegiatan memecahkan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Fatima, dkk, 2014).

Dari pernyataan di atas, diuraikan suatu makna yaitu pembelajaran dalam kurikulum 2013 berpusat pada siswa. Pembelajaran yang berpusat pada siswa dipilih karena proses belajar setiap siswa tidak sama dengan siswa yang lain. Perbedaan terletak pada motivasi dan keterampilan menguasai konsep-konsep baru (Glowa dan Goodell, 2018). *Student Centre Learning* (SCL) adalah pendekatan instruksional dimana siswa mempengaruhi konten, aktivitas, materi dan kecepatan

belajar. Proses pembelajaran ini menempatkan peserta didik di pusat proses pembelajaran (Collins dan O'Brien, 2003).

Pembelajaran di Indonesia umumnya berorientasi pada penguasaan materi tetapi tidak berorientasi pada makna atau nilai yang ada pada konsep yang diajarkan. Akibatnya, peserta didik kurang mengaplikasikan konsep yang telah diterima dalam pembelajaran sebagai solusi dari suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Chandra dan Rustaman, 2009). Peserta didik didorong untuk memiliki motivasi belajar yang tinggi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam hal ini peserta didik dapat melakukan diskusi, penyampaian pendapat, dan memecahkan masalah dengan konsep yang telah mereka dapatkan (Hadi, 2007).

Saat ini, peserta didik membutuhkan kemampuan memecahkan masalah agar dapat memahami konsep dengan benar. Pemecahan masalah adalah proses mengaplikasikan sebuah pengetahuan yang telah dimiliki seseorang atau individu untuk memecahkan suatu masalah (Agustina, dkk, 2014). Ulya (2016) menyebutkan bahwa kemampuan memecahkan masalah merupakan kemampuan seseorang untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah ia miliki ke dalam keadaan baru yang melibatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Selain kemampuan pemecahan masalah, peserta didik juga dituntut untuk melatih keterampilan berpikir kreatif saat memecahkan suatu permasalahan. Kemampuan berpikir kreatif menurut Suryadi dan Herman (dalam Redza, dkk, 2016) merupakan sebuah proses berpikir yang mengkaitkan hubungan dan mengkombinasikan dua konsep yang telah dimiliki sebelumnya.

Kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kreatif dapat digabungkan. Pemecahan masalah secara kreatif berbeda dengan keterampilan pemecahan masalah karena pada kemampuan pemecahan masalah secara kreatif tidak hanya melibatkan keterampilan memecahkan suatu masalah namun juga melibatkan keterampilan berpikir kreatif dalam memecahkan suatu permasalahan (Ahmad dan Parlindungan, 2015). Dengan kemampuan siswa memecahkan masalah secara kreatif diharapkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa menjadi

lebih baik. Hasil belajar merupakan kemampuan siswa setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar (Mulyono A, 1999:37). Hasil belajar juga dapat diartikan sebagai ukuran pencapaian siswa menerima dan mengaplikasikan hasil dari sesuatu yang dipelajari (Anis, 2014).

Namun pada kenyataannya, pembelajaran fisika masih berpusat pada guru, sistem pembelajarannya juga dapat menyebabkan peserta didik menjadi pasif. Dalam proses pembelajaran peserta didik kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan suatu permasalahan dengan baik (Widiarti, dkk, 2014). Sehingga peserta didik kurang berminat untuk belajar fisika karena pelajaran fisika berisi konsep, aplikasi dan perhitungan sehingga peserta didik cenderung malas untuk menerima pelajaran dan memecahkan permasalahan fisika (Nursita, dkk, 2014). Dalam menyelesaikan permasalahan fisika, guru sering menuntun siswa untuk langsung menggunakan persamaan matematis yang ada sehingga kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam pembelajaran fisika masih rendah (Rismatul, dkk, 2015). Guru juga kurang mengarahkan peserta didik untuk memecahkan masalah dengan cara-cara kreatif untuk melatih kemampuan pemecahan suatu permasalahan secara kreatif. Guru lebih sering memberikan soal yang sifatnya tertutup dimana peserta didik menyelesaikannya langsung menggunakan persamaan yang sudah ada (Ahmad dan Parlindungan, 2015). Akhirnya hasil belajar peserta didik rendah dikarenakan peserta didik merasa kesulitan memahami konsep fisika secara matematis. Kesulitan itu disebabkan karena peserta didik tidak suka membaca sehingga kemampuan yang dimiliki peserta didik masih rendah (Nita Wulandari, dkk, 2017).

Salah satu konsep fisika yang sulit untuk dipahami oleh peserta didik adalah konsep induksi elektromagnetik. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Yustiandi dan Saepuzaman (2017) memperoleh sebuah fakta bahwa kesulitan terjadi pada saat peserta didik menentukan arah arus induksi pada kumparan dan menentukan arus induksi pada loop serta kesulitan peserta didik dalam memahami konsep GGL. Menurut penelitian yang dilakukan Nita Wulandari, dkk (2017) diperoleh data bahwa penguasaan konsep materi Induksi magnet peserta didik

sangat kurang. Dalam penelitiannya disebutkan bahwa konsep induksi elektromagnetik tidak dipahami peserta didik secara keseluruhan dengan baik, yaitu pengetahuan mencapai 56,67%, pemahaman 35,88%, penerapan 20,47%, analisis 39,13%, sintesis 62,53%, dan evaluasi 25,56%.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan di SMA Negeri 1 Glenmore mendapatkan informasi bahwa pembelajaran fisika di sekolah tersebut kurang bervariasi. Pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Glenmore menggunakan bahan ajar berupa buku paket dan modul. Modul lebih sederhana dan hanya berisi pengayaan konsep yang diberikan setelah siswa diajarkan menggunakan buku paket. Selain itu, modul yang digunakan kurang melatih siswa untuk memecahkan permasalahan fisika yang diberikan sehingga pembelajaran fisika terasa membosankan.

Guru perlu menggunakan sumber ajar yang lebih menarik dan mudah dipahami serta lebih melatih peserta didik untuk memecahkan masalah dengan cara kreatif. Diperlukan adanya bahan ajar baru yang dapat menunjang kemampuan pemecahan masalah secara kreatif untuk peserta didik. Bahan ajar yang cocok untuk masalah yang telah dipaparkan di atas adalah Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving*. Modul fisika dirasa cocok untuk mengatasi permasalahan di atas dikarenakan unsur-unsur modul fisika lebih sederhana dibandingkan dengan unsur-unsur buku pelajaran sehingga peserta didik akan lebih tertarik untuk mempelajarinya. Ardi, dkk (2015) (dalam Astuti, dkk, 2018) menyatakan bahwa modul disusun secara sistematis dan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik serta mudah dipahami oleh peserta didik dalam proses pembelajaran dengan atau tanpa guru. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Ali (2018) mendapatkan data bahwa prestasi belajar siswa meningkat setelah diberikan pembelajaran menggunakan modul fisika. Modul yang akan dikembangkan didasari model pembelajaran. Model pembelajaran yang dipilih adalah *Creative Problem Solving*.

Menurut penelitian Sitti Hasmirah (2016), model pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* dapat meningkatkan minat belajar dan penguasaan

konsep pembelajaran fisika dalam kategori sedang. Hasil penelitian Oktaviani dan Nugroho (2015) menyatakan bahwa model CPS berbasis pemecahan masalah meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Serta hasil penelitian yang dilakukan Dwi, dkk (2015) menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *problem solving*.

Berdasarkan uraian di atas, diajukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving* Pokok Bahasan Induksi Elektromagnetik dalam Pembelajaran Fisika di SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana hasil validitas ahli dan validitas pengguna dari modul fisika berbasis *creative problem solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik pada pembelajaran fisika di SMA ?
- 1.2.2 Bagaimana efektivitas modul fisika berbasis *creative problem solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik pada pembelajaran fisika di SMA ?
- 1.2.3 Bagaimana respon siswa terhadap modul fisika berbasis *creative problem solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik pada pembelajaran fisika di SMA ?

1.3 Tujuan

- 1.3.1 Mengetahui hasil validitas ahli dan validitas pengguna dari modul fisika berbasis *creative problem solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik pada pembelajaran fisika di SMA.
- 1.3.2 Mengetahui efektivitas modul fisika berbasis *creative problem solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik pada pembelajaran fisika di SMA.
- 1.3.3 Mengetahui respon siswa terhadap modul fisika berbasis *creative problem solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik pada pembelajaran fisika di SMA.

1.4 Manfaat

- 1.4.1 Bagi guru, sebagai bahan pertimbangan dalam menggunakan bahan ajar berupa modul sehingga pembelajaran fisika menjadi lebih menarik.
- 1.4.2 Bagi siswa, sebagai salah satu sumber belajar yang membantu siswa memahami konsep yang diajarkan.
- 1.4.3 Bagi peneliti, sebagai wawasan sehingga dapat menjadi pedoman untuk penelitian selanjutnya.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan objek yang dijadikan dasar dalam penelitian. Teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini mencakup beberapa hal berikut :

2.1 Modul

2.1.1 Pengertian Modul

Modul pertama kali dikemukakan pada forum rapat antara 8 Proyek Perintis Sekolah Pembangunan. Pada saat itu, modul masih belum dikenal oleh banyak orang. Namun, saat ini modul telah berkembang dan tersebar di dalam dunia pendidikan Indonesia. Modul adalah sebuah paket pelajaran yang terdiri dari satu unit materi dari sebuah pokok bahasan. Pembelajaran yang menggunakan modul merupakan sebuah upaya pemberian pembelajaran kepada peserta didik sehingga peserta didik dapat menguasai satu unit konsep kemudian peserta didik melanjutkannya kepada unit konsep berikutnya (Vembriarto, 1976:22-23).

Modul merupakan sebuah media dalam sebuah kegiatan belajar yang memiliki peran penting dan tepat digunakan oleh peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Modul membantu peserta didik belajar secara mandiri di sekolah maupun di rumah. Modul disusun lengkap dengan gambar atau ilustrasi fenomena kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan konsep yang diajarkan sehingga peserta didik lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar menggunakan modul (Aflaha, Suparmi dan Sarwanto, 2015). Pendapat lain juga diajukan mengenai definisi dari modul yaitu modul merupakan perangkat bahan ajar yang disusun secara terurut atau sistematis sehingga dapat digunakan peserta didik dengan mudah meskipun tanpa guru atau fasilitator. Modul juga diartikan sebagai sebuah perangkat pembelajaran terkecil yang dapat digunakan peserta didik secara individual. Kemudian peserta didik dapat melanjutkan kepada konsep berikutnya setelah mempelajari konsep materi tertentu berbentuk modul (Prastowo, 2014).

Dari beberapa pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usia peserta didik agar peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa bantuan guru atau fasilitator.

2.1.2 Ciri-Ciri, Karakteristik, Fungsi dan Tujuan Modul

Saat ini, modul telah berkembang dalam dunia pendidikan sehingga terdapat beberapa perbedaan mengenai definisi modul itu sendiri. Berikut ini akan dipaparkan ciri-ciri modul, yaitu :

a. Modul bersifat *self-instructional*

Modul biasanya terdiri dari satu konsep atau bab dari bahan ajar. Modul dirancang menggunakan pengalaman belajar peserta didik melalui panca indera. Dengan rancangan modul yang didasarkan pada pengalaman belajar, peserta didik dapat terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Anggapan yang mendasari pengembangan modul adalah pembelajaran dilakukan oleh peserta didik sendiri.

b. Pengakuan atas perbedaan-perbedaan individual

Perbedaan setiap peserta didik tidak mendapatkan perhatian guru pada pembelajaran konvensional dan guru cenderung memberikan pembelajaran yang bersifat bagi peserta didik pada umumnya (memasyarakatkan). Perbedaan setiap individu merupakan hal yang paling berpengaruh dalam proses belajar mengajar. Perbedaan tersebut meliputi kemampuan intelektual, latar belakang akademik, serta perbedaan cara belajar peserta didik. Modul bersifat *self-instructional* yang dapat membantu kebutuhan dan perbedaan antar peserta didik. Rancangan modul mengupayakan pekerjaan yang dapat diselesaikan oleh peserta didik secara individu. Namun, sebagian modul dirancang untuk diselesaikan oleh peserta didik dalam kelompoknya.

c. Terdiri dari rumusan tujuan pengajaran secara eksplisit

Modul dilengkapi dengan beberapa tujuan pembelajaran yang spesifik dan eksplisit. Tujuan pembelajaran ini bermanfaat bagi guru maupun siswa sebagai

arahan dalam proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran berguna untuk menentukan rencana kegiatan belajar guna mencapai tujuan pembelajaran tersebut. Sedangkan bagi guru, tujuan merupakan hal yang penting untuk memahami kegiatan pembelajaran. Bagi peserta didik, tujuan pembelajaran digunakan untuk dijadikan pedoman tentang apa yang seharusnya mereka kuasai setelah mengikuti proses pembelajaran tersebut.

d. Adanya asosiasi, struktur, dan urutan pengetahuan

Dalam modul terjadi proses asosiasi yang memudahkan peserta didik untuk melihat benda (tiruannya), mendengarkan suara guru dan melihat diagram-diagram dari modulnya. Materi dalam modul tersebut dapat disusun mengikuti struktur pengetahuan secara hirarkis sehingga peserta didik dapat mengikuti kegiatan pembelajaran secara teratur.

e. Penggunaan berbagai macam media

Dalam modul guru dapat menggunakan media sekaligus karena kepekaan peserta didik terhadap media pembelajaran yang berbeda-beda. Media dapat diklasifikasikan menjadi 5 kategori, yaitu :

- 1) Media cetak, yaitu buku modul, buku pelajaran, dan sebagainya.
- 2) Media visual, yaitu diagram, foto, slides, film, dan sebagainya.
- 3) Media audio, yaitu tape recorder dan lain-lain.
- 4) Tiruan dari benda yang sebenarnya.
- 5) Interaksi langsung antara guru dengan siswa dan antara siswa dengan guru.

f. Partisipasi aktif dari peserta didik

Pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran yang hanya menggunakan satu metode dapat menarik perhatian peserta didik 10% dari jumlah peserta didik dalam satu kelas. Modul dirancang agar peserta didik dapat berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.

g. Reinforcement langsung terhadap tanggapan peserta didik

Modul digunakan dalam proses pembelajaran agar peserta didik mendapatkan jawaban-jawaban atas kegiatan-kegiatan yang telah mereka lakukan secara langsung. Peserta didik dapat mengoreksi hasil kerja dengan jawaban yang tertera pada kunci jawaban lembar kerja di dalam modul.

- h. Adanya evaluasi terhadap penguasaan konsep peserta didik atas hasil belajarnya.

Kebanyakan modul digunakan untuk mengevaluasi penguasaan hasil belajar peserta didik sebelum melanjutkan kepada modul selanjutnya. Hal tersebut dapat memperkecil kemungkinan kegagalan dan memberikan keyakinan kepada peserta didik bahwa mereka telah menguasai konsep pelajaran.

(Vembriarto, 1976:22-23).

Menurut Prastowo (2014:379-380), terdapat tujuh karakteristik sebuah modul yaitu sebagai berikut :

- a. Disusun untuk sistem pembelajaran siswa secara individual.
- b. Modul disusun secara runtut dan sistematis.
- c. Di dalamnya tercantum tujuan, proses dan evaluasi pembelajaran.
- d. Disajikan secara komunikatif dua arah.
- e. Modul dirancang dengan tujuan dapat menggantikan beberapa peran guru atau pengajar.
- f. Modul memiliki bahasan yang terfokus dan terukur.
- g. Modul mengutamakan aktivitas belajar peserta didik.

Sedangkan menurut Russel (dalam Wena, 2009:230), karakteristik sebuah modul adalah *self contain*, bersandar pada perbedaan individu, adanya asosiasi, pemakaian bermacam-macam media, partisipasi aktif peserta didik, penguatan langsung dan pengawasan strategi evaluasi. Selanjutnya, modul memiliki fungsi sebagai berikut :

- a. Meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar mandiri tanpa bergantung pada fasilitator atau guru.

- b. Menjadi pengganti peran pendidik sehingga isi modul harus dapat menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami sesuai dengan karakteristik peserta didik.
- c. Sebagai alat evaluasi untuk mengukur dan menilai tingkat penguasaan konsep yang telah didapatkan.
- d. Sebagai bahan rujukan untuk peserta didik karena modul mengandung beberapa materi yang wajib dipelajari oleh siswa.

(Prastowo, 2014:380-381)

Tujuan penyusunan modul menurut Prastowo (2014:381) adalah supaya peserta didik dapat belajar secara mandiri walaupun tanpa ada dampingan seorang guru atau fasilitator. Dalam pembelajaran menggunakan modul, peran peserta didik lebih dominan daripada guru. Modul juga dapat melatih kejujuran peserta didik, mengakomodasi karakteristik peserta didik yang dilihat berdasarkan kecepatan dan kecerdasan peserta didik sehingga pendidik dapat mengukur kemampuan pemahaman konsep peserta didik setelah belajar secara mandiri.

2.1.3 Unsur-Unsur Modul

Terdapat beberapa pendapat mengenai unsur-unsur sebuah modul. Berikut ini merupakan unsur-unsur modul menurut Prastowo (2014:382) :

- a. Judul Modul
Memuat nama modul dari suatu konsep pada mata pelajaran tertentu.
- b. Petunjuk umum
Memuat kegiatan/langkah pembelajaran yang terdiri dari KD, pokok bahasan, indikator pencapaian, sumber terkait, strategi pembelajaran, pendekatan, metode, langkah pembelajaran, lembar kegiatan pembelajaran, petunjuk bagi peserta didik serta evaluasi.
- c. Materi
Memuat penjelasan materi yang terdiri satu pokok bahasan sesuai dengan Silabus (Sabaky, 2013:191).
- d. Evaluasi

Memuat bagian untuk mengukur kompetensi peserta didik sesuai konsep yang telah diberikan.

Sedangkan unsur-unsur modul menurut Vembriarto (1976) adalah sebagai berikut :

a. Rumusan tujuan pengajaran yang eksplisit dan spesifik.

Tujuan pembelajaran melukiskan kompetensi apa yang diharapkan dapat dikuasai oleh peserta didik setelah siswa menyelesaikan tugasnya yaitu belajar dengan modul. Tujuan pembelajaran ini dicantumkan pada lembar kegiatan peserta didik dan petunjuk guru.

b. Petunjuk untuk guru

Petunjuk guru berisi kegiatan pembelajaran yang dirancang lebih efisien. Selain itu, petunjuk guru berisi kegiatan yang akan dilakukan dalam pembelajaran, waktu pembelajaran untuk mempelajari satu modul, media pembelajaran, serta evaluasi dan jenis penilaian yang digunakan.

c. Lembar kegiatan siswa

Lembar kegiatan siswa memuat konsep materi yang harus dipelajari oleh peserta didik. Materi dalam modul ini disusun secara sistematis, mudah dan tepat sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Selain kegiatan pembelajaran, di dalamnya juga terdapat referensi atau sumber rujukan yang dapat digunakan peserta didik sebagai pelengkap.

Lembar kegiatan siswa berisi tentang rasionalitas materi dalam modul, waktu yang digunakan dalam pembelajaran serta waktu penyelesaian soal-soal dalam modul, tujuan pembelajaran, petunjuk umum penggunaan modul, sumber rujukan, penjelasan kegiatan peserta didik, materi-materi yang akan dipelajari peserta didik, uraian dan contoh serta ringkasan modul beserta lembar tugas (Wena, 2009:234).

d. Lembaran kerja

Lembar kerja disusun khusus untuk peserta didik. Bagian ini berisi pertanyaan-pertanyaan dan masalah-masalah yang harus dipecahkan oleh peserta didik. Peserta didik tidak dapat mencoret-coret lembar kerja ini karena modul akan digunakan oleh siswa yang lainnya. Kerja siswa dilakukan pada kertas lembar kerja. Di akhir pembelajaran, peserta didik harus menyelesaikan soal-soal dalam modul sebagai alat evaluasi tingkat penguasaan konsep peserta didik setelah belajar menggunakan modul (Sanaky, 2013:191).

e. Kunci lembaran kerja

Di dalam modul juga dilengkapi dengan kunci jawaban lembar kerja siswa sebagai acuan peserta didik setelah menyelesaikan soal-soal dalam modul. Namun, kunci lembar kerja tidak selalu tercantum di dalam modul sehingga peserta didik harus memintanya kepada guru.

f. Lembaran evaluasi

Lembar evaluasi berisi soal-soal tes dan rating scale. Lembar evaluasi ini diberikan agar guru mengetahui tingkat ketercapaian tujuan pembelajaran yang dirumuskan pada modul yang ditentukan berdasarkan hasil akhir tes yang terdapat pada lembar evaluasi.

g. Kunci lembaran evaluasi

Hasil dari jawaban siswa terhadap tes tersebut dapat diketahui tercapai atau tidaknya tujuan yang dirumuskan pada modul yang bersangkutan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa unsur-unsur dari sebuah modul antara lain 1) judul modul, 2) tujuan pembelajaran, 3) petunjuk guru, 4) lembar kegiatan siswa atau konsep materi, 5) lembar kerja siswa, 6) kunci lembar kerja siswa, 7) lembar evaluasi, serta 8) kunci lembar evaluasi.

2.1.4 Langkah-Langkah Penyusunan Modul

Dalam menyusun sebuah modul, terdapat langkah-langkah penyusunan. Berikut ini merupakan langkah menyusun modul menurut Prastowo (2014) :

a. Analisis Kurikulum Tematik

Langkah ini berisi tentang pengkajian materi yang akan disampaikan berdasarkan kompetensi inti, indikator dan tujuan pembelajaran.

b. Penentuan Judul Modul

Setelah melakukan kajian materi, langkah berikutnya adalah penentuan judul modul. Judul dipilih berdasarkan luas sempitnya tema pembelajaran.

c. Pemberian Kode Modul

Kode modul adalah angka yang diberi makna. Digit pertama biasanya satu (3) berarti modul kelas III, (2) berarti tema modul tersebut.

d. Penulisan Modul

Acuan dalam proses penulisan modul, yaitu sebagai berikut :

1) Perumusan Kompetensi Dasar yang Harus dikuasai

Perumusan kompetensi dasar diambil dari kurikulum yang sedang berlaku. Jika peserta didik belum berhasil menguasai konsep sesuai pada kompetensi dasar, maka kompetensi dasar harus dirumuskan ulang.

2) Penentuan Alat Evaluasi atau Penilaian

Bagian ini dapat disebut sebagai bagian mengenai *criterion items* atau sejumlah pertanyaan yang berfungsi untuk mengetahui tingkat keberhasilan peserta didik dalam menguasai KD yang digunakan. Evaluasi dapat disusun setelah penentuan KD yang akan dicapai sebelum penyusunan materi dan Lembar Kerja Siswa.

3) Penyusunan Materi

Materi disusun mengacu pada kompetensi dasar yang akan dicapai. Materi disusun secara sistematis menggunakan sumber rujukan yang memiliki keterkaitan dengan materi (buku, internet, majalah, serta jurnal penelitian).

4) Urutan Pengajaran

Di dalam petunjuk penggunaan modul terdapat langkah-langkah pembelajaran yang disusun secara terurut. Bagian ini disusun sebagai arahan peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran yang telah disusun.

5) Struktur Bahan Ajar (Modul)

Struktur modul setidaknya memuat 7 komponen antara lain judul modul, petunjuk bagi siswa dan pendidik, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan soal, dan lembar kerja.

Penyusunan modul menurut Vembriarto (1976:22-23) terdiri dari 6 langkah, yaitu :

a. Perumusan tujuan

Tujuan pembelajaran yang terdapat pada modul merupakan spesifikasi kualifikasi yang harusnya telah dimiliki oleh peserta didik setelah berhasil menyelesaikan masalah dalam modul yang telah diberikan. Apabila peserta didik tidak berhasil memiliki kualifikasi kemampuan seperti apa yang telah dirumuskan dalam tujuan, maka tujuan-tujuan yang tercantum dalam modul tersebut harus diubah atau pendekatan pembelajarannya yang diubah. Bahan pembelajarannya yang gagal, bukan peserta didik.

b. Penyusunan criterion items

Pembelajaran di sekolah bertujuan memberikan pengetahuan, menanamkan sikap dan keterampilan kepada peserta didik. Hasil pembelajaran terlihat tingkah laku peserta didik. Sehingga tujuan pembelajaran dalam modul dirumuskan dalam bentuk tingkah laku peserta didik. Untuk mengetahui apakah peserta didik telah berhasil menguasai tujuan pembelajaran yang diharapkan atau tidak, maka perlu

digunakan test yang valid untuk mengukur prestasi peserta didik dalam hal tingkah laku yang diprasyarkan sebagai tujuan yang harus dicapai oleh peserta didik.

Criterion test berfungsi untuk mengetahui bagian modul yang lemah dan harus diperbaiki sehingga dihasilkan modul yang benar-benar baik. Setelah modul digunakan, hasil post test digunakan untuk diagnostik bagi peserta didik yang memungkinkan peserta didik mengetahui kelemahan-kelemahannya dalam belajar.

c. Analisa sifat-sifat siswa dan spesifikasi entry behavior

Peserta didik mulai mengerjakan suatu modul biasanya telah memiliki pengetahuan dan keterampilan yang ada hubungannya dengan apa yang akan dipelajari dalam modul tersebut. Pengetahuan dan keterampilan peserta didik yang telah dimiliki sebelumnya dibawa dalam situasi belajar yang baru disebut *entry behavior*. *Entry behavior* pada masing-masing peserta didik sangat berbeda-beda satu sama lain. Mengingat mengetahui perbedaan *entry behavior* sangat penting, maka disarankan untuk menentukan satu set minimum *entry behavior*. Entry tes dilakukan untuk memperkecil kesulitan-kesulitan dalam proses belajar.

d. Urutan pengajaran dan pemilihan media

Proses pemilihan dan pengurutan media sangat penting dilakukan untuk menyusun dan menyajikan bahan dan sumber pembelajaran secara optimal. Fungsi media adalah membantu siswa dalam mencapai tujuan-tujuan pembelajaran sebagaimana yang dirumuskan dalam modul. Modul seharusnya dirancang agar peserta didik diberikan sebanyak mungkin kesempatan pengalaman langsung bagi peserta didik dalam mempelajari sesuatu. Sangat dianjurkan bagi penyusun modul untuk melakukan konsultasi dengan ahli bidang studi dan teori belajar.

e. Tryout modul oleh siswa

Kegiatan yang terbaik untuk mengevaluasi efektivitas modul adalah sejauh mana peserta didik telah menguasai tujuan yang tercantum dalam modul. Sehingga evaluasi terhadap kelakuan peserta didik dapat menilai sejauh mana sistem penyampaian modul dapat mempertinggi prestasi peserta didik. Pada saat try out,

peserta didik mempelajari modul dan memberikan umpan balik baik dalam bentuk tertulis, lisan maupun ekspresi. Berdasarkan hasil try out, dilakukannya revisi modul, kemudian modul di-tryout-kan kembali pada kelompok siswa untuk keperluan penyempurnaan lebih lanjut. Siklus revisi ini dilakukan terus menerus hingga peserta didik mencapai kriteria sebagaimana yang telah dirumuskan dalam bentuk tujuan pembelajaran.

f. Evaluasi modul

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui efektivitas modul. Untuk itu, peserta didik diminta untuk mempelajari materi modul dan tingkah lakunya dalam proses belajar secara teliti diukur untuk mengetahui efektivitas modul. Evaluasi modul juga dapat diambil dari sudut sumber yang diperlukan. Aspek ekonomik merupakan kriteria lain untuk menilai suatu modul. Ditinjau dari aspek ekonomik, setiap pembelajaran memiliki sasaran tercapainya tujuan pembelajaran dengan secara optimal dengan pengorbanan sekecil-kecilnya baik dari segi waktu, tenaga dan sumber yang digunakan.

Berdasarkan penjelasan mengenai modul di atas, dapat disimpulkan bahwa modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis menggunakan bahasa yang mudah dipahami serta disesuaikan dengan tingkat pengetahuan dan usia peserta didik agar peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa bantuan guru atau fasilitator. Karakteristik modul yaitu bersifat *self-instructional*, membedakan antar individu, mencantumkan tujuan pembelajaran, terdapat asosiasi, struktur dan urutan pengetahuan, dibantu oleh berbagai media, serta memberikan kesempatan pada peserta didik untuk berpartisipasi aktif, memberikan penguatan dan evaluasi penguasaan konsep peserta didik. Langkah-langkah penyusunan sebuah modul terdiri atas identifikasi kurikulum (analisis kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator), penentuan judul modul, perumusan tujuan, penyusunan *criterion items*, analisis karakteristik peserta didik, urutan materi ajar dan media pembelajaran, penyusunan lembar kerja siswa dan kunci jawabannya, serta penyusunan evaluasi modul beserta kunci jawabannya.

2.2 Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

2.2.1 Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah perencanaan pembelajaran yang berfungsi sebagai acuan dalam proses pembelajaran di kelas. Model pembelajaran merupakan suatu kesatuan yang terdiri atas pendekatan, strategi, metode, teknik dan taktik pembelajaran (Suprijono, 2016 : 51).

Pendapat lain juga diajukan mengenai definisi dari model pembelajaran. Model pembelajaran merupakan sebuah pola umum pembelajaran yang ditujukan sebagai cara pencapaian tujuan yang diharapkan. Model pembelajaran dapat dipilih pendidik sesuai dengan tingkat keefisienan model tersebut untuk mencapai tujuan sebuah pembelajaran (Rusman, 2010 : 133).

2.2.2 Fungsi dan Karakteristik Model Pembelajaran

Fungsi dari model pembelajaran secara umum adalah sebagai alat komunikasi terpenting bagi seorang pendidik. Arends (1997) (dalam Suprijono, 2016 : 61) menyatakan bahwa model pembelajaran memiliki empat karakteristik yaitu rasional teoritis yang bersifat logis, dasar pemikiran tentang tugas pembelajaran yang akan dicapai dan bagaimana peserta didik mencapai tujuan pembelajaran, aktivitas seorang pendidik agar model pembelajaran dapat berjalan efektif serta lingkungan belajar untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran.

2.2.3 Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Creative Problem Solving merupakan sebuah model pembelajaran yang terfokus pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik dan lebih menekankan pada solusi berupa ide atau gagasan yang efisien untuk menyelesaikan masalah tersebut menggunakan proses berpikir divergen dan konvergen. Proses berpikir divergen adalah proses mendapatkan gagasan untuk menyelesaikan sebuah masalah sedangkan proses berpikir konvergen merupakan proses pemilihan gagasan atau ide yang telah ditemukan sebagai penyelesaian dari sebuah masalah (Nopitasari, 2016).

Pengertian lain mengenai model *Creative Problem Solving* adalah model pembelajaran yang menuntut peserta didik mempelajari konsep-konsep yang berkaitan dengan kehidupan dan lingkungannya. Sintaks atau langkah-langkah dalam model pembelajaran *Creative Problem Solving* lebih cenderung melatih kemampuan peserta didik untuk mengemukakan gagasan atau ide penyelesaian permasalahan yang mendorong peserta didik untuk berpikir secara runtut dan sistematis (Novitasari, 2015). Selain itu, model pembelajaran ini juga dapat melatih peserta didik untuk mengidentifikasi suatu fenomena yang memungkinkan adanya permasalahan di dalamnya serta dapat diselesaikan dengan cara pemecahan masalah yang merupakan solusi kreatif (Nopitasari, 2016). *Creative problem solving* (CPS) juga merupakan sebuah pengembangan dari pendekatan pembelajaran problem solving yang dipusatkan pada pembelajaran dan keterampilan pemecahan masalah yang disertai dengan penguatan kreativitas.

2.2.4 Langkah-Langkah Model *Creative Problem Solving*

Menurut Kowalik (1999) (dalam Novitasari, 2015), seperti halnya model pembelajaran lainnya, *creative problem solving* memiliki sintaks atau langkah-langkah seperti berikut:

a. *Mess finding*

Tahap ini adalah tahap dimana peserta didik melakukan kegiatan mengidentifikasi suatu kejadian atau situasi. Tujuan langkah ini adalah mengenali tantangan dalam suatu situasi (Hijazi, 2004).

b. *Fact finding*

Dalam tahap ini, siswa mengkaji teori yang berkaitan dengan kejadian yang telah diidentifikasi untuk menemukan sesuatu yang seharusnya ada namun fakta tersebut tidak terdapat dalam kejadian yang telah diidentifikasi. Menurut Hijazi (2004) langkah ini berusaha menemukan semua fakta yang diketahui

berkaitan dengan situasi dan mencoba mencari informasi yang dibutuhkan yang tidak tersedia tetapi penting untuk menyelesaikan masalah.

c. *Problem finding*

Tahap ini merupakan tahap penemuan suatu masalah dari identifikasi kejadian dan fakta yang ada dimana peserta didik diusahakan dapat mengidentifikasinya dan memilih permasalahan yang paling penting untuk diselesaikan.

d. *Idea finding*

Pada tahap ini peserta didik haruslah mengajukan ide atau gagasan sebagai solusi mengatasi permasalahan yang telah ditentukan.

e. *Solution finding*

Setelah mengumpulkan beberapa ide atau gagasan, pada tahap ini peserta didik dan guru menentukan solusi yang paling tepat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

f. *Acceptance finding*

Tahap ini merupakan tahap penerimaan solusi, penyusunan tindakan dan pengimplementasian solusi yang telah ditentukan.

2.2.5 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Kelebihan model pembelajaran menurut Miftachul (2013 : 320) (dalam Purwanti, 2015) adalah sebagai berikut :

- a. *Creative Problem Solving* memberikan kesempatan peserta didik untuk memahami materi dengan menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan konsep yang diajarkan.
- b. Model pembelajaran *Creative Problem Solving* dapat melatih peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran.
- c. Model pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik karena adanya suatu masalah yang harus diselesaikan dan melatih peserta didik untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan solusi yang telah mereka tentukan.

- d. Model pembelajaran *Creative Problem Solving* ini juga dapat melatih kemampuan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menganalisis data yang telah dikumpulkan, menyusun hipotesis serta melakukan percobaan.
- e. Peserta didik dapat menerapkan pengetahuan yang telah didapatkannya dalam suatu keadaan yang baru.

Berikut ini merupakan beberapa manfaat yang didapatkan dari identifikasi keterampilan berpikir pada model pembelajaran *Creative Problem Solving* menurut Puccio (2007) :

- a. Sebagai proses yang dirancang untuk mendorong pemikiran kreatif. Identifikasi keterampilan dalam *Creative Problem Solving* sejajar dengan berpikir kreatif yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi.
- b. Memungkinkan pendidik untuk lebih menggambarkan keterampilan yang terlibat dalam *Creative Problem Solving*.
- c. Memungkinkan pendidik untuk menggambarkan jenis keterampilan berpikir yang dikembangkan melalui instruksi *Creative Problem Solving*.
- d. Memungkinkan pendidik untuk menggambarkan, menawarkan dan mengatur cara pemecahan masalah dan pengambilan keputusan untuk melaksanakan keterampilan berpikir yang terkait dengan langkah *Creative Problem Solving*.

Berdasarkan uraian mengenai model pembelajaran *Creative Problem Solving* di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Creative Problem Solving* merupakan model pembelajaran yang melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik dan lebih menekankan pada pengungkapan gagasan-gagasan maupun ide-ide oleh peserta didik sebagai solusi penyelesaian permasalahan yang dihadapi menggunakan proses berpikir divergen dan konvergen. Langkah-langkah model *Creative Problem Solving* yaitu *mess finding*, *fact finding*, *problem finding*, *idea finding*, *solution finding*, dan *acceptance finding*. Model pembelajaran *Creative Problem Solving* dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk

memahami konsep dengan kemampuan pemecahan masalah dan melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi.

2.3 Induksi Elektromagnet

Dalam bab ini akan dijelaskan beberapa konsep, diantaranya Hukum Ampere, Hukum Biot-Savart, dan keberadaan gaya Lorentz. Tujuan dari bab Induksi Elektromagnet adalah menentukan besarnya ggl induksi oleh perubahan fluks medan magnet dan menentukan formulasi arus listrik di untai RL.

2.3.1 Gaya Gerak Listrik

Medan listrik bukan hanya dipengaruhi oleh muatan diam tetapi juga dipengaruhi oleh medan magnet yang berubah terhadap waktu. Medan magnet tersebut menghasilkan medan listrik sehingga medan listrik yang dihasilkan dapat disebut dengan *medan listrik induksi*. Medan listrik induksi sifatnya tidak konservatif dan menghasilkan arus listrik jika bekerja pada suatu untai tertutup.

Jika sebuah kawat sepanjang l bergerak dengan kelajuan v dan memotong garis-garis medan magnet homogen (\vec{B}) secara tegak lurus, maka munculah beda potensial di kedua ujung kawat dan itulah yang disebut dengan *gaya gerak listrik* (ggl) induksi atau yang dilambangkan dengan ε . Gaya gerak listrik memiliki satuan volt dan besarnya dapat memenuhi persamaan :

$$\varepsilon = B l v \quad (2.1)$$

Keterangan :

ε = GGL Induksi (Volt)

B = Medan Magnetik (T)

l = Panjang penghantar (m)

v = Kecepatan penghantar (m/s)

Persamaan di atas menunjukkan bahwa besarnya gaya gerak listrik senilai dengan laju berubahnya fluks medan magnet.

Contoh 1 :

Batang konduktor dengan panjang $2l$ berjalan tegak lurus terhadap medan magnet seragam (\vec{B}). Kemudian batang konduktor tersebut diputar berlawanan arah putar jarum jam dengan kecepatan sudut $\bar{\omega}$ terhadap titik tengah batang. Tentukan besarnya gaya gerak listrik di antara kedua ujung batang.



Gambar 2.1 Rotasi batang logam di ruang bermedan magnet

Penyelesaian :

Pada permasalahan seperti ini, kelajuan translasi batang adalah $v = \omega \left(\frac{2l}{2}\right) = \omega l$. Pada waktu $\frac{1}{2}$ periode, batang memotong medan magnet seluas πt^2 sehingga besarnya gaya gerak listriknya adalah $\varepsilon = \frac{Bl^2\omega}{2} = V_{AB}$.

Pada contoh di atas, sistem batang konduktor yang berputar itu biasanya disebut dengan turbin. B atau medan magnet berasal dari magnet tetap atau sistem elektromagnet yang kedua kutubnya berada di samping turbin. V_{AB} terhubung beban yang digunakan pemakai. Tenaga yang memutar turbin bisa berasal dari tenaga air (PLTA) atau tenaga uap (PLTU). Sumber tenaga PLTU berupa batu bara atau nuklir sedangkan khusus untuk PLTA, turbin biasa diletakkan di bagian bawah-belakang bendungan. Hal itu bertujuan untuk memperoleh tenaga gerak putar turbin yang maksimal. Peristiwa tersebut bisa terjadi karena air yang memutar turbin berasal dari tenaga potensial terbesarnya. Selain itu, di waduk terdapat beberapa turbin yang tersusun seri agar daya keluaran PLTA menjadi maksimal. Beberapa turbin

itu kemudian terhubung dengan saluran air dari bagian bawah, tengah atau atas waduk.

2.3.2 Hukum Faraday

Dengan mengacu pada sumber gaya gerak listrik, maka besarnya gaya gerak listrik induksi juga dapat ditimbulkan oleh medan magnet yang berubah terhadap waktu. Seperti yang dirumuskan oleh Faraday tentang ggl induksi (ε) bahwa “*ggl induksi senilai dengan laju penyapuan fluks magnet*”. Hal tersebut berarti bahwa ε merupakan senilai dengan laju perubahan fluks medan magnet $\left(\frac{d\phi_B}{dt}\right)$ oleh luasan di dalam lintasan itu. Hukum Faraday secara matematika dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\varepsilon = -\frac{d\phi_B}{dt} \quad (2.2)$$

Keterangan :

ε = GGL Induksi (Volt)

$d\phi_B$ = Perubahan fluks magnet (Wb)

dt = Perubahan waktu (s)

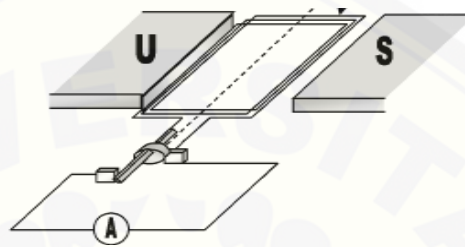
Dimana $\phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{S}$ adalah fluks medan magnet sedangkan $d\vec{S}$ merupakan vektor elemen luasan yang ditembusi oleh garis-garis medan magnet. Tanda negatif pada persamaan (6.2) disebabkan oleh arus induksi yang menyebabkan adanya medan magnet induksi dengan arah berlawanan terhadap medan magnet penyebabnya, sehingga $\left(\frac{d\phi_B}{dt}\right)$ resultannya semakin kecil.

2.3.3 Hukum Lens

Hukum ini menyatakan bahwa ggl induksi menghasilkan sesuatu yang melawan sebab, sehingga persamaan (2.2) terdapat tanda negatif. Keberadaan Hukum Lens diperlihatkan pada contoh 2.

Contoh 2 :

Sebuah kumparan berpenampang segi empat, tersusun oleh 150 lilitan, berdimensi 0,2 m x 0,2 m dan bertahanan 5,0 ohm. Kumparan membentuk untai tertutup dan diletakkan di dalam elektromagnet. Tiba-tiba elektromagnet dimatikan dan kuat medan magnet berkurang dengan laju pemerosotan 10 T per sekon. Berapakah ggl induksi pada kumparan ? tentukan pula besar dan arah arus induksinya.



Gambar 2.2 Kumparan berpenampang segi empat

Penyelesaian :

Untuk luas penampang kumparan A , bercacah lilitan N dan kuat medan magnet B , maka fluks medan magnet di kumparan $\phi_B = NAB$. Maka besarnya ggl induksi nya adalah

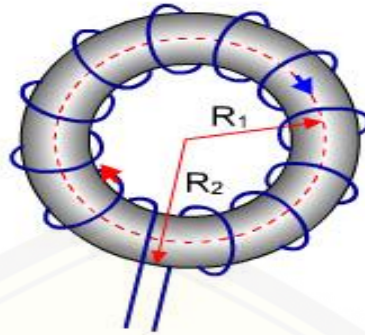
$$\varepsilon = -\frac{d\phi_B}{dt} = (150)(0,2 \times 0,2)(10) = 60 \text{ Volt.}$$

Arus induksinya

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = 12 \text{ ampere yang berarah sesuai kaidah tangan kanan.}$$

Contoh 3 :

Kumparan berpenampang linkaran berjari-jari R dihubungkan dengan arus bolak-balik sehingga memberikan kuat medan magnet $B = B_0 \sin \omega t$ dimana B_0 dan ω adalah tetapan serta pada peristiwa itu terjadi pada setiap saat t sekon. Hitunglah ggl induksi di dalam dan di luar kumparan.



Gambar 2.3 Kumparan berpenampang lingkaran

Penyelesaian :

Di dalam kumparan ($r < R$) berlaku kaitan $\varepsilon = -\frac{d\phi_B}{dt} = \pi r^2 \omega R$. Di luar kumparan ($r > R$) maka $B = 0$ dan harus memenuhi syarat batas kontinuitas di $r = R$ sehingga $\varepsilon(r = R)$ dan $\varepsilon(r > R) = \pi R^2 \omega B_0 \cos \omega t$.

2.3.4 Medan Listrik Induksi

Kenyataan menunjukkan bila kawat bergerak dan memotong medan magnet maka di kawat itu muncul arus listrik berarti di dalam kawat timbul medan listrik. Medan listrik itu disebut medan listrik induksi (\vec{E}), maka usaha untuk memindahkan muatan sepanjang $d\vec{l}$ senilai dengan ggl yang ada, sehingga dipenuhi :

$$\int \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\phi_B}{dt} \quad (2.3)$$

Keterangan :

$d\phi_B$ = Perubahan fluks magnet (Wb)

dt = Perubahan waktu (s)

E = Medan listrik Induksi (N/C)

$d\vec{l}$ = Perubahan panjang penghantar (m)

Adapun menurut kerangka acuan yang bergerak pada kecepatan \vec{V} dan kerangka itu diam terhadap kawat maka arus listrik tidaklah muncul. Ini berarti di

dalam kawat muncul medan listrik induksi (\vec{E}') yang berlawanan tetapi sama besarnya dengan \vec{E}

Contoh 4 :

Seperti pada contoh 6.3, hitunglah kuat medan listrik (E) di $r < R$ dan $r \geq R$.

Penyelesaian :

- a. Untuk di dalam kumparan ($r < R$), dipenuhi $\int \vec{E} \cdot d\vec{l} = 2\pi r E = -\frac{d\phi_B}{dt}$ sehingga diperoleh persamaan kuat medan listrik :

$$E = \left(\frac{1}{2}\right) r \omega B_0 \cos \omega t \quad (2.4)$$

Keterangan :

E = Medan listrik Induksi (N/C)

r = Jari-jari kumparan (m)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

B_0 = Medan magnet (T)

- b. Untuk di luar kumparan ($r \geq R$), dapat dihitung $2\pi r E = \pi R^2 B_0 \omega \cos \omega t$ sehingga diperoleh :

$$E = \frac{R^2}{2r} \omega B_0 \cos \omega t \quad (2.5)$$

Keterangan :

E = Medan listrik Induksi (N/C)

r = Jari-jari kumparan (m)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

B_0 = Medan magnet (T)

2.5.5 Induktansi Diri dan Timbal Balik

Jika sebuah kumparan dialiri arus listrik dan arus itu fungsi waktu maka dihasilkanlah perubahan fluks medan magnet di dalam kumparan. Kumparan itu

disebut kumparan pertama. Perubahan fluks medan magnet terjadi pula di kumparan lain yang berada di dekatnya. Kumparan lain itu disebut kumparan kedua. Perubahan fluks medan magnet di kumparan kedua disebabkan induksi oleh kumparan pertama dan di kumparan kedua timbul ggl yang disebut sebagai ggl induksi.

Ggl induksi di kumparan 2, dilambangkan ε_2 yang besarnya :

$$\varepsilon_2 = -\frac{d\phi_{B1}}{dt} \quad (2.6)$$

Keterangan :

ε = GGL Induksi (Volt)

$d\phi_B$ = Perubahan fluks magnet (Wb)

dt = Perubahan waktu (s)

Dimana ϕ_{B1} merupakan fluks medan magnet ditangkap di kumparan 2 yang dihasilkan oleh kumparan 1. Nilai ϕ_{B1} sebanding dengan i_1 sehingga ditulis $\phi_{B1} = L_{21}i_1$. Dari persamaan (2.6), diperoleh :

$$\varepsilon_1 = -L_{21} \frac{di_1}{dt} \quad (2.7)$$

Keterangan :

ε = GGL Induksi (Volt)

dL = Induktansi diri (H)

dt = Perubahan waktu (s)

Kumparan 1 juga mendapatkan ggl induksi dari kumparan 2 yaitu ε_1 yang memenuhi persamaan :

$$\varepsilon_1 = -L_{12} \frac{di_2}{dt} \quad (2.8)$$

Keterangan :

ε = GGL Induksi (Volt)

dL = Induktansi diri (H)

dt = Perubahan waktu (s)

Arus listrik fungsi waktu yang mengalir di sebuah kumparan, selain menghasilkan ggl induksi di kumparan lain yang berada di dekatnya, juga menghasilkan ggl induksi di kumparan itu sendiri. Fluks medan magnet yang dihasilkan sebanding dengan arus induksi (I). Arus itu melawan arus oleh ggl luarnya, dimana ggl luar berfungsi sebagai sumber arus fungsi waktu, sehingga :

$$\phi_B = LI \quad (2.9)$$

Keterangan :

Φ_B = Fluks magnetik (Wb)

L = Induktansi diri (H)

I = Arus Induksi (A)

Tetapan L disebut sebagai induktansi diri yang menghasilkan ggl induksi yang besarnya :

$$\varepsilon = -L \frac{dI}{dt} \quad (2.10)$$

Keterangan :

ε = GGL Induksi (Volt)

dL = Induktansi diri (H)

dt = Perubahan waktu (s)

(Jati dan Priyambodo, 2010 : 103-112)

2.4 Penerapan *Creative Problem Solving* dalam Induksi Elektromagnetik

Berikut akan dipaparkan beberapa contoh masalah yang berkaitan dengan induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari. Persoalan-persoalan ini dapat diselesaikan oleh peserta didik dengan menerapkan langkah-langkah model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

1. Apakah kalian pernah melihat lampu sepeda yang menyala pada saat sepeda dikayuh ? Dari manakah sumber listrik yang menyalakan lampu ? apakah jika

sepeda dalam keadaan diam, lampu akan tetap menyala ? konsep fisika apa yang mempelajari fenomena tersebut ? lakukan sebuah eksperimen kemudian jelaskan manfaat yang akan didapatkan dari penerapan konsep tersebut !

Jawaban :

Tahap-tahap Model *Creative Problem Solving*

- a. Mess finding (identifikasi kejadian)

Lampu sepeda dapat menyala

- b. Fact finding

“lampu pada sepeda dapat menyala karena adanya arus listrik”

- c. Problem finding

“mengapa dinamo sepeda dapat menghasilkan arus listrik yang menyalakan lampu pada sepeda ?”

- d. Idea finding

Siswa 1 : lampu itu menyala karena ada sumber listrik yang dipasang pada sepeda.

Siswa 2 : adanya dinamo pada sepeda tersebut.

Siswa 3 : karena adanya aliran listrik.

Siswa mengkaji literatur untuk mencari konsep fisika yang berhubungan dengan prinsip kerja dinamo sepeda. Konsep fisika yang berhubungan dengan prinsip kerja dinamo adalah induksi magnet.

- e. Solution finding

Siswa melakukan percobaan induksi magnet dan membuktikan prinsip kerja dinamo.

Percobaan tersebut adalah percobaan pembangkit listrik sederhana menggunakan generator.

- f. Acceptance finding

Siswa diberikan tugas untuk membuat makalah mengenai pentingnya aplikasi konsep induksi magnet dalam kehidupan sehari-hari.

2. Bagaimana prinsip kerja Pembangkit Listrik Tenaga Air sehingga dapat menyalurkan arus listrik kepada masyarakat ?

Jawab :

- a. Mess finding (identifikasi kejadian)
Pembangkit Listrik Tenaga Air dapat menyalurkan arus listrik kepada masyarakat.
- b. Fact finding
“listrik disalurkan oleh PLTA untuk menyalakan lampu di rumah-rumah masyarakat dengan bantuan tenaga air”
- c. Problem finding
“mengapa air dapat menyalurkan arus listrik ?”
- d. Idea finding
Siswa 1 : karena air dapat menggerakkan turbin yang dihubungkan dengan generator.
Siswa 2 : karena adanya generator yang dapat menghasilkan listrik.
Siswa 3 : karena air menggerakkan turbin dan turbin menghasilkan listrik.
- e. Solution finding
Siswa melakukan percobaan hukum faraday sederhana yaitu dengan menggerakkan turbin dengan bantuan air sehingga dapat menyalakan lampu.
- f. Acceptance finding
Siswa menjawab pertanyaan bahwa PLTA menyalurkan listrik yang dihasilkan dari gerakan turbin akibat aliran air yang menggerakkan turbin sehingga dapat menghasilkan arus listrik.
3. Sebuah selenoid sepanjang 20 cm memiliki 50 lilitan dan luas penampang 0,05 cm² berada dalam medan magnet yang selalu berubah-ubah. Jika diketahui arus yang mengalir sebesar 5 A dan besar $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}$. Berapa besar induktansi diri dan medan magnet selenoid tersebut ?

Jawab :

- a. Mess Finding
Sebuah selenoid berada dalam magnet yang selalu berubah-ubah.
- b. Fact Finding

$$l = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

$$N = 50$$

$$A = 5 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

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

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

c. Problem Finding

Besar L dan B ?

d. Idea Finding

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} \text{ atau } L = -N \frac{\phi}{I}$$

$$\phi = B A \text{ atau } B = \frac{\mu_0 N I}{l}$$

e. Solution Finding

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

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l}$$

f. Acceptance Finding

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} = 7,85 \times 10^{-8} \text{ H}$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{l} = 1,57 \times 10^{-3}$$

2.5 Validasi Ahli dan Validasi Pengguna

Validasi ahli dilakukan dengan beberapa ahli pembelajaran menilai suatu bahan ajar menggunakan instrumen validasi. Para ahli tersebut memberikan masukan perbaikan bahan ajar yang dikembangkan (Sa'dun, 2017:37). Validasi ahli dilakukan untuk mengetahui tingkat valid bahan ajar pada kesesuaian bahan ajar dengan landasan teoritik pengembangan yang seharusnya.

Bahan ajar yang diuji coba dalam proses pembelajaran di kelas berarti bahan ajar digunakan oleh penyusun atau guru (penggunanya). Pengguna bahan ajar yang telah dikembangkan dapat melihat dan merasakan tingkat keterterapan bahan ajar dalam kelas. Pengguna dapat merasakan kelebihan dan kekurangan bahan ajar yang

dikembangkan dari sisi relevansi, akurasi, keterbacaan, kebahasaan dan kesesuaiannya dalam pembelajaran (Sa'dun, 2017:37-38).

Validasi pengguna dilakukan dengan mengujicobakan bahan ajar yang sudah dilakukan revisi dalam proses pembelajaran di kelas. Validasi pengguna berfokus pada keterterapan bahan ajar tersebut. Pengguna juga akan memberikan saran-saran untuk revisi bahan ajar yang telah dikembangkan (Sa'dun, 2017:42). Valid tidaknya suatu bahan ajar menunjukkan kesesuaian teori pengembangan suatu bahan ajar dengan bahan ajar yang telah dikembangkan. Valid tidaknya bahan ajar ditentukan dari kecocokan hasil validasi empiris dengan kriteria yang telah ditentukan.

2.6 Bahan Ajar yang Efektif

Pengujian keefektifan suatu bahan ajar adalah uji kelayakan bahan ajar. Keefektifan bahan ajar yang dikembangkan dilihat dari keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran. Efektifitas suatu bahan ajar tidak hanya dilihat berdasarkan ketercapaian tujuan namun juga proses untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut (Adlia dan Ellbert, 2017).

Efektifitas suatu bahan ajar seperti modul pembelajaran dapat dilihat dari hasil belajar siswa yang menggunakan bahan ajar tersebut dalam proses pembelajaran. Menurut Susanti (dalam Adlia dan Ellbert, 2017) menyatakan bahwa uji efektifitas bahan ajar seperti modul dilihat dari aspek kognitif dan psikomotorik.

2.7 Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah :

- a. Penelitian yang dilakukan oleh Siti Hasmirah (2016) yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Tipe *Creative Problem Solving (CPS)* untuk Meningkatkan Minat dan Penguasaan Konsep Fisika Di SMA Negeri 9 Bulukumba”. Hasil penelitian ini adalah model

pembelajaran berbasis masalah tipe CPS dapat meningkatkan minat belajar dan penguasaan konsep fisika dalam kategori sedang.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada persamaan penggunaan model pembelajaran yaitu model pembelajaran *Creative Problem Solving*. Perbedaannya terletak pada variabel yang diteliti. Pada penelitian sebelumnya variabel yang diteliti adalah minat dan penguasaan konsep fisika sedangkan pada penelitian ini fokus pada validasi dan keefektifan modul fisika yang berbasis model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

- b. Penelitian yang dilakukan oleh Oktaviani dan Nugroho (2015) yang berjudul “Penerapan Model *Creative Problem Solving* pada Pembelajaran Kalor untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Komunikasi”. Hasil dari penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah penggunaan model pembelajaran *Creative Problem Solving*. Perbedaannya terletak pada variabel yang diteliti. Pada penelitian sebelumnya variabel yang diteliti adalah pemahaman konsep fisika dan keterampilan komunikasi sedangkan pada penelitian ini fokus pada validasi dan keefektifan modul fisika yang berbasis model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

- c. Penelitian yang dilakukan oleh Ni Luh Mita Sri Mahendra Yanti (2017) yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berbasis *Educative Games* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA Kelas IV Di Gugus IV Kecamatan Kuta, Kabupaten Badung”. Hasil dari penelitian ini adalah adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar IPA antara siswa yang mengikuti model *Creative Problem Solving* dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional.

Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah penggunaan model pembelajaran *Creative Problem Solving*. Perbedaannya terletak pada variabel yang diteliti. Pada penelitian sebelumnya variabel yang diteliti adalah kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa sedangkan pada penelitian

ini fokus pada validasi dan keefektifan modul fisika yang berbasis model pembelajaran *Creative Problem Solving*.



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis Penelitian Pengembangan. Penelitian pengembangan merupakan sebuah penelitian yang dilakukan untuk menghasilkan sebuah produk dan selanjutnya dilakukan pengujian efektivitas produk yang telah dikembangkan tersebut.

3.1.2 Desain Penelitian

Peneliti memilih menggunakan desain penelitian pengembangan Nieveen dalam penelitian ini. Desain penelitian pengembangan Nieveen dipilih karena dianggap lebih mudah dalam tahapan-tahapannya. Berikut merupakan desain penelitian menurut Nieveen :

a. *Preliminary Research* (Penelitian Awal)

Dalam tahap ini ada beberapa kegiatan berupa analisis kebutuhan dan analisis konteks, melakukan kajian literatur, dan menyusun pengembangan kerangka konseptual atau teoritis untuk penelitian.

b. *Prototyping Phase* (Fase Dasar)

Tahap ini adalah tahap desain berulang yang terdiri atas iterasi. Iterasi terdiri atas siklus kecil penelitian dengan evaluasi formatif. Fase ini merupakan kegiatan penelitian yang paling penting dan bertujuan untuk memperbaiki atau menyempurnakan hasil evaluasi intervensi.

c. *Assessment Phase* (Fase Penilaian)

Tahap ini adalah tahap evaluasi semi-sumatif yang ditujukan untuk memberikan kesimpulan apakah solusi atau intervensi yang telah dikembangkan telah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam tahap ini juga terdapat saran atau rekomendasi untuk peningkatan solusi atau intervensi.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan pada Sekolah yang sengaja dipilih dengan teknik pemilihan tempat Purpose Sampling Area. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Glenmore. Berikut ini merupakan beberapa alasan pemilihan lokasi penelitian :

- a. Belum ada penelitian yang sejenis di sekolah tersebut.
- b. Terdapat permasalahan pembelajaran di SMA Negeri 1 Glenmore diantaranya kurangnya penggunaan bahan ajar Modul Fisika yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah dengan kreatif sebagai bahan ajar.
- c. Ketersediaan sekolah untuk menjadi tempat penelitian.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019 tepatnya pada bulan Oktober – November.

3.2.3 Subyek Penelitian

Subyek dari penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA sebagai kelas uji produk di SMA Negeri 1 Glenmore tahun ajaran 2018/2019.

3.3 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel dicantumkan untuk mendapatkan definisi atau gambaran dalam penafsiran terhadap judul penelitian. Variabel-variabel yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut :

3.3.1 Modul Pembelajaran

Modul adalah bahan ajar yang dirancang secara terurut dan sistematis menggunakan tata bahasa yang sesuai dengan karakteristik siswa agar siswa dapat

belajar secara mandiri dengan atau tanpa dampingan seorang guru maupun fasilitator. Dalam penelitian ini, modul fisika berperan sebagai variabel terikat.

3.3.2 Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Model pembelajaran *Creative Problem Solving* adalah model pembelajaran yang digunakan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah siswa dan lebih menekankan pada pengungkapan gagasan-gagasan maupun ide-ide oleh siswa sebagai solusi penyelesaian permasalahan yang dihadapi menggunakan proses berpikir divergen dan konvergen. Langkah-langkah dalam model pembelajaran ini diantaranya *mess finding*, *fact finding*, *problem finding*, *idea finding*, *solution finding*, dan *acceptance finding*. Model pembelajaran *Creative Problem Solving* adalah variabel bebas yang diberlakukan dalam modul fisika.

3.3.3 Validitas Ahli

Validasi ahli adalah validasi atau kegiatan penilaian yang dilakukan oleh seseorang yang ahli di bidangnya terhadap produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan. Penilaian yang dilakukan oleh ahli ini menggunakan instrumen validasi. Tujuan validasi oleh ahli ini adalah untuk mengetahui kesesuaian produk yang dihasilkan dengan teori yang sesungguhnya.

Validasi pengguna adalah validasi atau penilaian yang dilakukan oleh pengguna atau penyusun produk yang dihasilkan. Validasi ini dilakukan agar pengguna dapat mengetahui tingkat keterterapan produk yang dihasilkan dalam proses pembelajaran. Penilaian ini dilakukan dengan mengamati kelebihan dan kekurangannya yang dilihat berdasarkan relevansi, keterbacaan, kebahasaan dan kesesuaiannya dengan pembelajaran.

3.3.4 Keefektifan Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving*

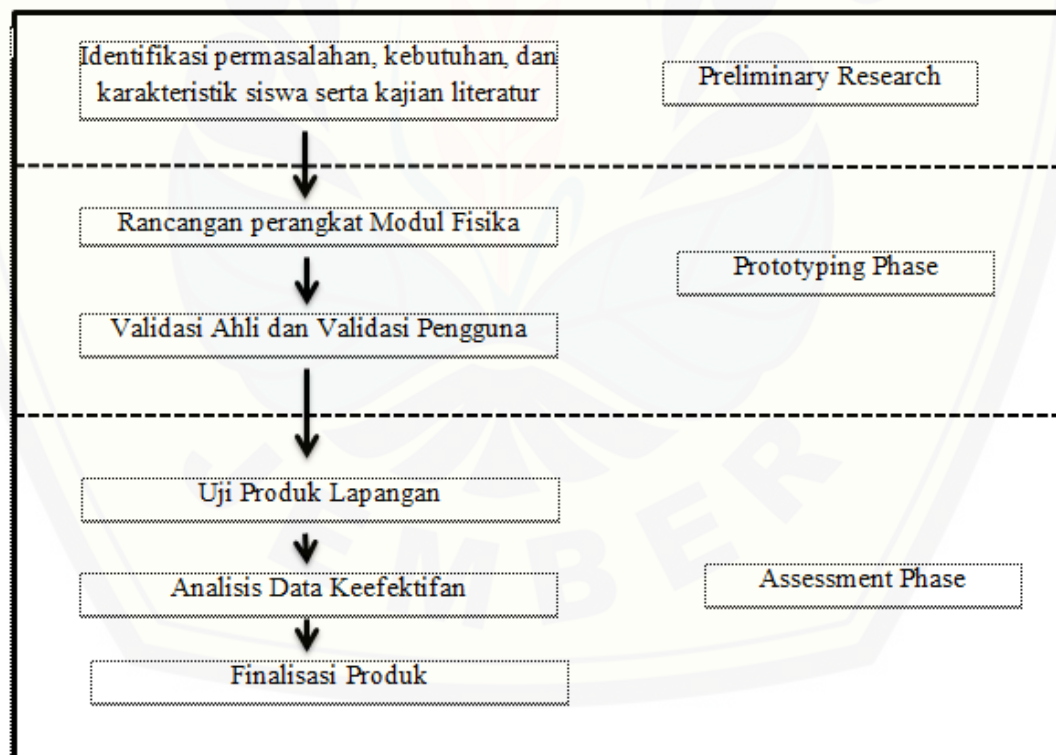
Efektifitas produk yang dihasilkan (dalam penelitian ini adalah modul fisika berbasis *Creative Problem Solving*) dapat diamati berdasarkan hasil belajar siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan modul yang dikembangkan. Uji efektifitas bahan ajar seperti modul dilihat dari aspek kognitif dan psikomotik.

3.3.5 Respon Siswa

Respon siswa adalah tanggapan dari siswa terhadap modul fisika berbasis *creative problem solving* yang diukur menggunakan lembar angket respon. Angket respon diberikan setelah pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *creative problem solving*. Respon siswa digunakan untuk mengetahui efektivitas modul fisika berbasis *creative problem solving*.

3.4 Prosedur Pengembangan

Penelitian pengembangan modul fisika ini menggunakan prosedur pengembangan Nieveen yang memiliki tahap-tahap, yaitu 1) *preliminary research*, 2) *prototyping phase*, dan 3) *assessment phase*. Tahapan-tahapan penelitian pengembangan dengan menggunakan desain Nieveen secara sistematis dapat diilustrasikan dari bagan berikut:



Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan

Tahapan-tahapan pada desain penelitian pengembangan Nieveen dapat diuraikan seperti berikut:

3.4.1 *Preliminary Research* (Penelitian Pendahuluan)

Penelitian pendahuluan dalam penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan kondisi awal yang berhubungan dengan pelaksanaan penelitian. Tahap ini dilakukan dengan cara mengumpulkan dan menganalisis data mengenai kebutuhan dalam pembelajaran fisika di sekolah tersebut. Analisis kebutuhan ini meliputi kebutuhan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran fisika.

Pada tahap pendahuluan, peneliti melakukan wawancara dengan guru fisika kelas XII di SMA Negeri 1 Glenmore. Wawancara berisi beberapa pertanyaan mengenai pembelajaran fisika di sekolah tersebut, karakteristik siswa kelas XII, bahan ajar yang digunakan, hasil belajar siswa fisika, serta keterampilan pemecahan masalah siswa kelas XII di SMA Negeri 1 Glenmore.

Berikutnya adalah melakukan analisis permasalahan dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Glenmore kemudian peneliti melakukan kajian literatur. Kajian literatur dilakukan dengan mengkaji beberapa teori dan penelitian yang relevan. Peneliti mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan bahan ajar yang berbasis keterampilan pemecahan masalah secara kreatif (*Creative Problem Solving*).

Kegiatan selanjutnya adalah kajian terhadap kurikulum yang meliputi kajian kompetensi inti, kompetensi dasar, dan tujuan dari pembelajaran fisika. Penelitian ini menggunakan pokok bahasan induksi elektromagnetik dengan kompetensi dasar yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Kompetensi Dasar

Konsep Materi	Kompetensi Dasar
---------------	------------------

	3.4 Menganalisis fenomena induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.
Induksi Elektromagnetik	4.4 Melakukan percobaan tentang induksi elektromagnetik berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari.

(Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016)

Informasi yang diperoleh dari mengkajian literatur dan pengkajian kurikulum digunakan untuk bahan perancangan pengembangan Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik dalam pembelajaran Fisika di SMA.

3.4.2 *Prototyping Phase* (Fase Perancangan)

a. Desain Produk

Desain produk modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* dilakukan setelah peneliti melakukan identifikasi permasalahan, kebutuhan, karakteristik peserta didik serta kajian literatur teori maupun kurikulum. Desain produk ini meliputi desain modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* beserta instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian ini. Pengembangan modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* ini bertujuan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah secara kreatif siswa. Modul fisika didesain sesuai dengan unsur-unsur modul pada umumnya yaitu judul modul fisika, petunjuk untuk guru, lembar kegiatan siswa, lembar lembar kerja siswa, kunci lembar kerja siswa, lembar tes formatif, serta kunci tes formatif.

Soal-soal dan kegiatan dalam modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* melatih siswa untuk dapat memecahkan suatu permasalahan dalam konsep induksi elektromagnetik. Untuk menilai kualitas modul fisika yang dikembangkan maka diperlukan instrumen validasi dan keefektifan. Instrumen validasi terdiri dari

validasi ahli, validasi pengguna serta keefektifan modul fisika berbasis *Creative Problem Solving*.

Tahap ini akan menghasilkan suatu produk pengembangan yaitu modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* dan perangkat pendukung lainnya seperti instrumen validasi dan soal-soal untuk menilai keefektifan modul fisika yang dikembangkan.

b. Validasi dan Uji Coba

Validasi ahli dilakukan oleh ahli atau pakar di bidangnya sedangkan validasi pengguna akan dilakukan oleh satu orang pengguna atau guru fisika di SMA. Validator akan menilai kualitas modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* yang telah dikembangkan pada tahap desain produk. Jika produk modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* telah valid dan layak digunakan dengan revisi kecil maka akan dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dan rekomendasi ahli sehingga produk dapat digunakan dalam uji coba. Jika hasil validasi dinyatakan tidak layak digunakan dengan revisi besar-besaran maka produk modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* akan dilakukan perbaikan besar. Hasil dari perbaikan tersebut kemudian divalidasi kembali oleh validator hingga didapatkan produk yang valid dan layak untuk digunakan.

3.4.3 Assessment Phase (Fase Penilaian)

Tahap penilaian dilakukan untuk menguji cobakan hasil validasi produk yang telah dilakukan dengan melakukan uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilakukan dengan menggunakan modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* yang telah dikembangkan dan dinyatakan valid. Uji coba ini dikhususkan untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaan produk modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* dalam pembelajaran fisika di sekolah.

Setelah uji coba dilakukan, maka selanjutnya dilakukan analisis hasil uji coba. Jika hasil analisis produk modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* telah memenuhi kriteria keefektifan produk maka produk tersebut dinyatakan

sebagai produk akhir. Namun jika hasil analisis produk belum memenuhi kriteria keefektifan, maka dilakukan perbaikan produk. Uji efektivitas produk juga diukur dengan mengukur respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving* yang diberikan setelah dilakukan analisis data keefektifan produk yang dikembangkan.

3.5 Uji Coba Empiris

3.5.1 Validasi Ahli

a. Validator

Uji validasi ahli akan dilakukan oleh pakar atau ahli di bidangnya. Pengembangan modul ini divalidasi oleh dua dosen FKIP Universitas Jember. Validator menilai dan juga memberikan saran sebagai dasar perbaikan modul fisika yang dikembangkan.

b. Instrumen

Instrumen validitas adalah instrumen yang digunakan oleh validator untuk menilai kualitas kevalidan produk yang dikembangkan. Instrumen penilaian kualitas produk validator meliputi lembar validitas ahli Modul Fisika.

c. Metode Pengumpulan Data

Kegiatan validasi oleh ahli dilakukan setelah proses desain produk. Data validitas modul fisika dikumpulkan dengan pemberian 20 pernyataan instrumen validasi dan penilaian skor penilaian yang terdiri dari skala 1 hingga 4 (1 : tidak baik, 2 : kurang baik, 3 : baik, 4 : sangat baik).

d. Teknik Analisa Data

Hasil rata-rata skor total validasi dari 2 validator dihitung menggunakan persamaan dan kriteria hasil penilaian validitas modul fisika ditunjukkan pada tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Validitas Ahli

No	Interval Skor Hasil Penilaian	Tingkat Validitas
1	85,01% - 100%	Sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi.
2	70,01% - 85,00%	Valid atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil.
3	50,01% - 70,00%	Kurang valid dan disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar.
4	01,00% - 50,00%	Tidak valid dan tidak boleh dipergunakan.

(Akbar, 2013 : 41)

Rumus perhitungan kevalidan modul yang dikembangkan adalah sebagai berikut :

$$V_{ah} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$$

(Akbar, 2013 : 41)

Keterangan :

V_{ah} : Validitas Ahli

T_{se} : Total skor yang tercapai

T_{sh} : Total skor yang diharapkan

3.5.2 Validasi Pengguna

a. Validator

Uji validasi pengguna akan dilakukan oleh pendidik atau guru bidang studi Fisika di SMA Negeri 1 Glenmore. Validator menilai dan juga memberikan saran sebagai dasar perbaikan modul fisika yang dikembangkan.

b. Instrumen

Instrumen validitas adalah instrumen yang digunakan oleh validator untuk menilai kevalidan produk yang dikembangkan. Instrumen penilaian kualitas produk validator meliputi lembar validitas pengguna Modul Fisika.

c. Metode Pengumpulan Data

Validasi pengguna ini dilakukan setelah dilakukannya perbaikan terhadap produk yang dihasilkan pada tahap validasi ahli sebelumnya. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA semester ganjil SMA Negeri 1 Glenmore yang digunakan sebagai populasi.

d. Teknik Analisis Data

Data validitas modul fisika dikumpulkan dengan pemberian 20 pernyataan instrumen validasi dan penilaian skor penilaian yang terdiri dari skala 1 hingga 4 (1 : tidak baik, 2 : kurang baik, 3 : baik, 4 : sangat baik). Kriteria hasil penilaian validitas modul fisika ditunjukkan pada tabel 3.2. Reliabilitas dari hasil validasi modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* dihitung berdasarkan persamaan 3.1.

3.5.3 Keefektifan Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving*

a. Indikator

Efektifitas modul fisika diukur dengan cara membandingkan antara nilai O_1 dengan O_2 . Jika nilai O_2 lebih besar dari nilai O_1 , maka modul fisika yang dikembangkan tersebut dikatakan efektif. Dalam uji produk dalam penelitian ini, peneliti menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest*. Dalam desain ini terdapat uji awal atau *pretest* sebelum diberikan perlakuan. Sehingga hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat dan dapat dibandingkan dengan keadaan setelah diberikan perlakuan. Gambaran dari desain *One Group Pretest-Posttest* adalah seperti berikut :

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

(Sugiyono, 2012)

Keterangan :

O_1 = nilai pretest (sebelum diberi perlakuan)

O_2 = nilai posttes (setelah diberi perlakuan)

b. Metode

Metode yang digunakan untuk mengukur efektifitas modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* adalah pemberian tes yaitu *pretest* dan *posttest* kepada siswa kelas XII IPA 1 SMA Negeri 1 Glenmore sebagai kelas pengembangan produk.

c. Instrumen

Instrumen diberikan kepada pengguna untuk menilai tingkat pemahaman, perubahan kreativitas dan hasil belajar siswa sebelum diberikan perlakuan penggunaan modul fisika yang telah dikembangkan dan setelah diberikan perlakuan. Selanjutnya dilakukan perhitungan manual untuk mengetahui kriteria hasil belajar sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan aspek kognitif siswa. Kriteria keefektifan modul fisika yang telah dikembangkan mengacu pada kriteria yang ditunjukkan pada tabel 3.4 Berikut :

Tabel 3.4 Kriteria Keefektifan

Interval	Kategori
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (g) < 0,7$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

d. Prosedur

Subyek yang terdiri dari siswa dalam satu kelas diberikan pretest atau pengujian awal untuk mengetahui kecepatan pemahaman, kreativitas, dan hasil belajar. Kemudian kelas tersebut diberikan perlakuan pembelajaran dengan

menggunakan modul fisika berbasis *Creative Problem Solving*. Selanjutnya, diberikan posttes kepada siswa pada kelas tersebut untuk mengetahui kecepatan pemahaman, kreativitas dan hasil belajar siswa setelah diberikan pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *Creative Problem Solving*.

Keefektifan modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* yang diukur dalam penelitian ini adalah nilai kognitif siswa yang diperoleh dengan dilakukannya tes tertulis yaitu *pretest*. *Pre test* terdiri dari 4 soal uraian. Tes ini dilakukan sebelum siswa diberikan pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *Creative Problem Solving*. Kemudian siswa diberikan tes akhir yaitu *post test* yang diberikan di akhir pembelajaran setelah siswa menggunakan modul fisika berbasis *Creative Problem Solving*. Soal yang diberikan kepada siswa pada kegiatan *Post Test* ini terdiri dari 4 soal uraian. Hasil dari skor yang didapatkan kemudian dilakukan perhitungan hasil belajar siswa yang menjadi ukuran tingkat keefektifan modul fisika yang dikembangkan dengan kriteria keefektifan modul fisika yang diperlihatkan pada tabel 3.4 dan persamaan seperti berikut :

$$(Ng) = \frac{\%(S_f) - \%(S_i)}{100\% - \%S_i} \quad (3.2)$$

(Hake, 1998)

Keterangan :

- (Ng) = gain ternormalisasi
 S_f = rata-rata nilai *posttest*
 S_i = rata-rata nilai *pretest*

3.5.4 Respon Siswa

Respon siswa merupakan tanggapan yang diberikan oleh siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *creative problem solving*. Respon yang diberikan dapat berupa respon positif dan respon negatif. Dikatakan respon positif jika peserta didik mendukung, merasa senang dan

berminat mengikuti proses pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *creative problem solving*. Dan sebaliknya, dikatakan respon negatif jika peserta tidak senang dan kurang berminat terhadap modul fisika yang dikembangkan.

a. Indikator Respon Siswa

Indikator respon siswa yang digunakan yaitu keefektifan modul fisika, kemudahan, keterbantuan, dan kemenarikan modul fisika berbasis *creative problem solving*.

b. Instrumen Respon Siswa

Instrumen respon siswa yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket respon siswa. Angket respon siswa terdiri dari 10 pernyataan dan dilengkapi dengan pilihan respon “Ya” untuk pernyataan yang sesuai dan “Tidak” untuk pernyataan yang tidak sesuai.

c. Metode

Metode perolehan data respon siswa terhadap modul fisika berbasis *creative problem solving* dilakukan dengan memberikan angket siswa kepada masing-masing peserta didik. Peserta didik diminta untuk mengisi lembar angket respon tersebut sesuai dengan pengalaman pribadinya selama pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *creative problem solving*.

d. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengukur respon siswa adalah dengan persamaan berikut :

$$P = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3.3)$$

Keterangan :

A = Proporsi jumlah siswa yang memilih

B = Jumlah Siswa

Setelah dihitung menggunakan persamaan di atas, kriteria respon siswa menggunakan tabel kriteria respon siswa berikut ini :

Tabel 3.5 Kriteria Respon Siswa

Interval	Kategori
$PR < 20\%$	Sangat Kurang Positif
$20\% \leq PR < 40\%$	Kurang Positif
$40\% \leq PR < 60\%$	Cukup
$60\% \leq PR < 80\%$	Positif
$80\% \leq PR \leq 100\%$	Sangat Positif

(Arikunto, 2010)

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada penelitian yang telah dijelaskan pada bagian hasil dan pembahasan pengembangan modul fisika berbasis *creative problem solving*, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

5.1.1 Validitas Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving*

Modul fisika divalidasi oleh dua validator ahli dan satu validator pengguna mendapatkan nilai rata-rata dari ketiga validator. Nilai tersebut menunjukkan skor 90% dengan kriteria validasi dalam kategori sangat valid. Dari hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving* layak digunakan sebagai salah satu bahan ajar dalam pembelajaran fisika pokok bahasan Induksi Elektromagnetik.

5.1.2 Uji Efektifitas Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving*

Pengujian tingkat efektifitas ini dilakukan pada uji terbatas dan uji lapangan. N-gain nilai skor rata-rata pre-test dan post-test menunjukkan nilai 0,38 dan termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan pada uji lapangan, N-gain skor menunjukkan nilai 0,33 dan termasuk dalam kategori sedang.

5.1.3 Respon Siswa

Respon siswa dibagi menjadi beberapa kategori yaitu ketertarikan, materi dan bahasa. Respon dalam kategori ketertarikan termasuk dalam kategori respon sangat positif. Kategori materi memperoleh respon sangat positif. Pada kategori kebahasaan menghasilkan respon sangat positif.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ditemukan sebuah fakta bahwa rasa keingintahuan peserta didik terhadap suatu pengetahuan sangat tinggi serta antusiasme keikutsertaan peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan

modul fisika yang dikembangkan sangatlah tinggi. Namun, peserta didik merasa kesulitan dalam memahami perintah-perintah yang diajukan dalam modul fisika yang dikembangkan. Untuk itu, peneliti selanjutnya dapat melakukan perbaikan pada modul fisika yang telah dikembangkan kemudian melakukan penerapan modul fisika berbasis *creative problem solving* dalam pembelajaran fisika dengan materi lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D, dkk. 2014. Penerapan Strategi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Padang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 3 (2). 20-24. Padang : Universitas Negeri Padang
- Arini, W dan Fikri, J. 2018. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis pada Mata Pelajaran Fisika untuk Pokok Bahasan Vektor Siswa Kelas X SMA Negeri 4 Lubuklinggau, Sumatera Selatan. *Berkala Fisika Indonesia*. 10 (1). Sumatera Selatan : STKIP PGRI Lubuklinggau
- Akbar, sa'dun. 2017. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Azizah, R, dkk. 2015. Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*. 5 (2). ISSN 2477-1775. Malang : Universitas Negeri Malang
- Busyairi, A dan Sinaga, P. 2015. Profil Keterampilan Pemecahan Masalah Secara Kreatif Siswa SMA Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. 4. ISSN 2476-9398. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia
- Hasmirah, Sitti. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Tipe *Creative Problem Solving (CPS)* untuk Meningkatkan Minat dan Penguasaan Konsep Fisika di SMA Negeri 9 Bulukumba. *Jurnal Chemica*. 17 (1). 67-75
- Hijazi, Sam. 2004. Creative Problem-Solving Software and Portals. *Proceedings of the 2004 ASCUE Conference*. Florida : Florida Keys Community College
- Jati, B.M.E dan Priyambodo, T. K. 2010. *Fisika Dasar Edisi Magnet-Optika-Fisika Modern*. Yogyakarta : CV. Andi Offset
- Nopitasari, Dian. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* terhadap Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis Siswa. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 1 (2). ISSN 2502-5872. Tangerang : Universitas Muhammadiyah Tangerang
- Novitasari, Dian. 2015. Penerapan Pendekatan Pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

- Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*. 1 (1). Tanggerang : Universitas Muhammadiyah Tanggerang
- Nur, Anis. Penerapan Model Pembelajaran Generatif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 9 Makassar. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 3 (1). ISSN 2302-8939. Makassar : Universitas Muhammadiyah Makassar
- Mulyono, A. 1999. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Rineka Cipta : Jakarta
- Oktaviani dan Nugroho. 2015. Penerapan Model *Creative Problem Solving* pada Pembelajaran Kalor untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Komunikasi. *Uness Physics Education Journal*. 4 (1). Semarang : Universitas Negeri Semarang
- Prastowo, Andi. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta : Kencana
- Puccio, Gerard. J. 2007. Running Head : Creative Problem Solving Enhacing Thinking and Leadership Skills Through Creative Problem Solving. *Creative Problem Solving*. New York : State University of New York
- Putra, R.D, dkk. 2016. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Siswa Kelas XI MIA 1 SMA Negeri Colomadu Karanganyar Tahun Pelajaran 2015/2016. *Proceding Biology Education*. 13 (1). ISSN 2528-5742. Surakarta : Universitas Sebelas Maret
- Rusman. 2010. *Model-Model Pembelajaran*. Depok : PT Rajagrafindo Persada
- Sanaky, H. A.H. 2013. *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*. Yogyakarta : Kaukaba Dipantara
- Suprojono, Agus. 2016. *Model-Model Pembelajaran Emansipatoris*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Sutrisno. 2006. *Fisika dan Pembelajarannya*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia
- Ulya, Himmatul. 2016. Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Bermotivasi Belajar Tinggi Berdasarkan Ideal Problem Solving. *Jurnal Konseling GUSJIGANG*. 2 (1). ISSN 2503-281X. Kudus : Universitas Muria Kudus

- Wena, Made. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Widiarti, I, dkk. 2014. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika Kelas X Menggunakan Model *Problem Posing Learning* di SMA Negeri 1 Petahanan Tahun Pelajaran 2013/2014. *Radiasi*. 5 (1). Purworejo : Universitas Muhammadiyah Purworejo
- Vembriarto. 1975. *Pengantar Pengajaran Modul*. Yogyakarta : Yayasan Pendidikan Paramita
- Wulandari, N, dkk. 2017. Analisis Penguasaan Konsep Induksi Elektromagnetik pada Siswa Kelas XII SMA. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*. 2. ISSN 2527-5917. Jember : Universitas Jember
- Yanti, N. L. M. S. M. Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving berbasis Educative Games* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA Kelas IV di Gugus IV Kecamatan Kuta, Kabupaten Bandung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. ISSN 1858-4543. Badung : Universitas Pendidikan Ganesha
- Yustiandi dan Saepuzaman, D. 2017. Identifikasi Kesulitan dalam Pembelajaran Konsep Induksi Elektromagnetik di SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNTIRTA*. ISBN 978-602-19411-2-6. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia

*Lampiran 1. Lembar Validasi Ahli***LEMBAR VALIDASI AHLI****MODUL FISIKA BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING***

Nama Penilai : _____

Pekerjaan : _____

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik dalam pembelajaran fisika.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian beberapa aspek yang terdapat dalam Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving*.
2. Penilaian cukup dengan memberi tanda cek (\checkmark) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan-pernyataan sebagai berikut :
 1 = sangat kurang 3 = baik
 2 = kurang 4 = sangat baik
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan Modul fisika tersebut.

C. PENILAIAN

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
I	Relevansi				
	1. Kesesuaian isi modul fisika dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar				
	2. Kesesuaian isi materi dalam modul fisika dengan tujuan pembelajaran				
	3. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul fisika dengan tingkat perkembangan siswa				
	4. Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan modul fisika				

	5. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan dalam lembar kerja siswa				
	6. Kesesuaian latihan dan soal dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa				
	7. Kesesuaian isi soal dengan materi				
	8. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa				
II	Keakuratan				
	1. Kebenaran materi dari aspek ilmu				
	2. Kesesuaian isi soal dengan materi				
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa				
	4. Materi disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari				
III	Pembelajaran Berpusat Pada Siswa				
	1. Mendorong rasa keingintahuan siswa				
	2. Mendorong interaksi siswa dengan sumber belajar				
	3. Mendorong siswa belajar secara berkelompok				
IV	Kebahasaan				
	1. Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik				
	2. Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan				
	3. Kejelasan penulisan dan bahasan yang digunakan				
	4. Kesesuaian kalimat yang digunakan dengan tingkat perkembangan siswa				
	5. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				

D. KOMENTAR/SARAN

.....

.....

.....

.....

.....

Jember,
Validator

(.....)

Lampiran 2. Lembar Validasi Pengguna

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

MODUL FISIKA BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING*

Nama Penilai : _____

Pekerjaan : _____

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik dalam pembelajaran fisika.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian beberapa aspek yang terdapat dalam Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving*.
2. Penilaian cukup dengan memberi tanda cek (√) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan-pernyataan sebagai berikut :
1 = sangat kurang 3 = baik
2 = kurang 4 = sangat baik
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan Modul fisika tersebut.

C. PENILAIAN

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
I	Relevansi				
	1. Kesesuaian isi modul fisika dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar				

	2. Kesesuaian isi materi dalam modul fisika dengan tujuan pembelajaran				
	3. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul fisika dengan tingkat perkembangan siswa				
	4. Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan modul fisika				
	5. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan dalam lembar kerja siswa				
	6. Kesesuaian latihan dan soal dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa				
	7. Kesesuaian isi soal dengan materi				
	8. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa				
II	Keakuratan				
	1. Kebenaran materi dari aspek ilmu				
	2. Kesesuaian isi soal dengan materi				
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa				
	4. Materi disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari				
III	Pembelajaran Berpusat Pada Siswa				
	1. Mendorong rasa keingintahuan siswa				
	2. Mendorong interaksi siswa dengan sumber belajar				
	3. Mendorong siswa belajar secara berkelompok				
IV	Kebahasaan				
	1. Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik				
	2. Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan				
	3. Kejelasan penulisan dan bahasan yang digunakan				
	4. Kesesuaian kalimat yang digunakan dengan tingkat perkembangan siswa				
	5. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				

D. KOMENTAR/SARAN

Jember,

Validator

(.....)

Lampiran 3. Hasil Validasi oleh Validator 1

LEMBAR VALIDASI AHLI
MODUL FISIKA BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING*

Nama Penilai : Drs. Alex Hariyanto, M.Si
Pekerjaan : Dosen Pendidikan Fisika

A. TUJUAN
Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik dalam pembelajaran fisika.

B. PETUNJUK

- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian beberapa aspek yang terdapat dalam Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving*.
- Penilaian cukup dengan memberi tanda cek (✓) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan-pernyataan sebagai berikut :
1 = sangat kurang 3 = baik
2 = kurang 4 = sangat baik
- Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan Modul fisika tersebut.

C. PENILAIAN

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
I	Relevansi				
	1. Kesesuaian isi modul fisika dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar				✓
	2. Kesesuaian isi materi dalam modul fisika dengan tujuan pembelajaran			✓	
	3. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul fisika dengan tingkat perkembangan siswa				✓
	4. Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan modul fisika				✓
	5. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan dalam lembar kerja siswa			✓	
	6. Kesesuaian latihan dan soal dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa			✓	
	7. Kesesuaian isi soal dengan materi				✓

	8. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa				✓
II	Keakuratan				
	1. Kebenaran materi dari aspek ilmu				✓
	2. Kesesuaian isi soal dengan materi				✓
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa				✓
	4. Materi disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari				✓
III	Pembelajaran Berpusat Pada Siswa				
	1. Mendorong rasa keingintahuan siswa			✓	
	2. Mendorong interaksi siswa dengan sumber belajar				✓
	3. Mendorong siswa belajar secara berkelompok			✓	✓
IV	Kebahasaan				
	1. Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik				✓
	2. Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan				✓
	3. Kejelasan penulisan dan bahasan yang digunakan				✓
	4. Kesesuaian kalimat yang digunakan dengan tingkat perkembangan siswa				✓
	5. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓

D. KOMENTAR/SARAN

.....

Sudah km digunakan

Jember,

Validator

(Mrs Alex Flanganti, Msi)

Lampiran 4. Hasil Validasi Oleh Validator 2

LEMBAR VALIDASI AHLI
MODUL FISIKA BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING*

Nama Penilai : Dr. Sudarti, M. Kes
Pekerjaan : Dosen Pendidikan Fisika

A. TUJUAN
Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik dalam pembelajaran fisika.

B. PETUNJUK

- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian beberapa aspek yang terdapat dalam Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving*.
- Penilaian cukup dengan memberi tanda cek (✓) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan-pernyataan sebagai berikut :
1 = sangat kurang 3 = baik
2 = kurang 4 = sangat baik
- Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan Modul fisika tersebut.

C. PENILAIAN

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
I	Relevansi				
	1. Kesesuaian isi modul fisika dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar				✓
	2. Kesesuaian isi materi dalam modul fisika dengan tujuan pembelajaran				✓
	3. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul fisika dengan tingkat perkembangan siswa			✓	
	4. Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan modul fisika			✓	
	5. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan dalam lembar kerja siswa			✓	
	6. Kesesuaian latihan dan soal dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓
	7. Kesesuaian isi soal dengan materi				✓

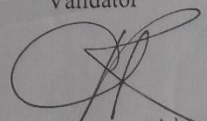
	8. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa				✓
II	Keakuratan				
	1. Kebenaran materi dari aspek ilmu			✓	
	2. Kesesuaian isi soal dengan materi				✓
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa			✓	
	4. Materi disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari			✓	
III	Pembelajaran Berpusat Pada Siswa				
	1. Mendorong rasa keingintahuan siswa			✓	
	2. Mendorong interaksi siswa dengan sumber belajar			✓	
	3. Mendorong siswa belajar secara berkelompok			✓	✓
IV	Kebahasaan				
	1. Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik				✓
	2. Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan			✓	
	3. Kejelasan penulisan dan bahasan yang digunakan			✓	
	4. Kesesuaian kalimat yang digunakan dengan tingkat perkembangan siswa				✓
	5. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓

D. KOMENTAR/SARAN

.....
 Bisa digunakan tanpa Redin

Jember,

Validator


 (..... Dr. Sudarko M. Kes)

Lampiran 5. Hasil Validasi oleh Validator 3

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

MODUL FISIKA BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING*

Nama Penilai : NINIK WUFYAH

Pekerjaan : PENDIDIK.

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving* pokok bahasan Induksi Elektromagnetik dalam pembelajaran fisika.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian beberapa aspek yang terdapat dalam Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving*.
2. Penilaian cukup dengan memberi tanda cek (√) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan-pernyataan sebagai berikut :
 1 = sangat kurang 3 = baik
 2 = kurang 4 = sangat baik
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan Modul fisika tersebut.

C. PENILAIAN

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
I	Relevansi				
	1. Kesesuaian isi modul fisika dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar				✓
	2. Kesesuaian isi materi dalam modul fisika dengan tujuan pembelajaran				✓
	3. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul fisika dengan tingkat perkembangan siswa				✓
	4. Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan modul fisika			✓	
	5. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan dalam lembar kerja siswa			✓	
	6. Kesesuaian latihan dan soal dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓
	7. Kesesuaian isi soal dengan materi			✓	

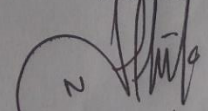
	8. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa			✓	
II	Keakuratan				
	1. Kebenaran materi dari aspek ilmu				✓
	2. Kesesuaian isi soal dengan materi			✓	
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa			✓	
	4. Materi disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari			✓	
III	Pembelajaran Berpusat Pada Siswa				
	1. Mendorong rasa keingintahuan siswa			✓	
	2. Mendorong interaksi siswa dengan sumber belajar				✓
	3. Mendorong siswa belajar secara berkelompok				✓
IV	Kebahasaan				
	1. Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik				✓
	2. Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan				✓
	3. Kejelasan penulisan dan bahasan yang digunakan			✓	
	4. Kesesuaian kalimat yang digunakan dengan tingkat perkembangan siswa			✓	
	5. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓

D. KOMENTAR/SARAN

.....
 Bisa digunakan tanpa mesin

Jember,

Validator


 NINIK LUTFIYAH
 (.....)

Lampiran 6. Kisi-Kisi Soal Pre-Test**KISI-KISI SOAL PRE-TEST**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Mata Pelajaran : Fisika

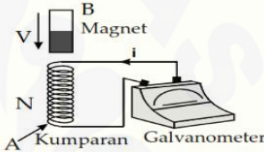
Kelas/Semester : XII/1

Jumlah Soal : 6

Kompetensi Inti : 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 kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

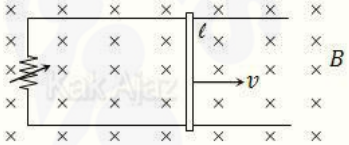
Kompetensi Dasar : KD 3.4 Menganalisis fenomena induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.

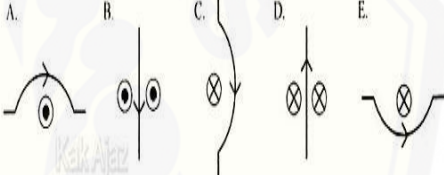

Indikator	Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Jenis Soal	Soal	Kunci Jawaban
Menyebutkan faktor-faktor yang	1. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i> , siswa	1	C1	Pilihan Ganda	1. Gambar di bawah ini menunjukkan rangkaian alat-alat yang digunakan untuk percobaan GGL induksi. Di antara faktor-faktor di bawah ini,	e. (1), (2), (3), dan (4)

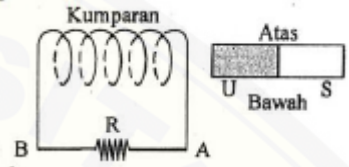
<p>mempengaruhi GGL induksi</p>	<p>dapat memahami persamaan-persamaan dalam konsep GGL induksi.</p> <p>2. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya GGL induksi.</p>			<p>(1) Jumlah lilitan (2) Kekuatan fluks magnet (3) Keceoatan relatif dari magnet (4) Diameter kawat kumparan</p>  <p>Yang berpengaruh terhadap besarnya GGL induksi yang dihasilkan adalah (UN Tahun 2010)</p> <p>a. (1), (2), dan (3) b. (1), (2), dan (4) c. (1), (3), dan (4) d. (2), (3), dan (4) e. (1), (2), (3), dan (4)</p>	
---------------------------------	---	--	--	---	--

<p>Memahami persamaan GGL induksi dalam keadaan yang berbeda.</p>	<p>1. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami persamaan-persamaan dalam konsep GGL induksi.</p> <p>2. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami persamaan GGL induksi dalam keadaan yang berbeda.</p>	<p>2</p>	<p>C2</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>2. Kumparan kawat yang luasnya A terdiri dari N lilitan. Kumparan tersebut berputar dengan kecepatan sudut ω dalam medan magnet homogen yang rapat fluks magnetnya sebesar B sehingga menghasilkan GGL induksi maksimum ε. Apabila ingin memperbesar GGL maksimum menjadi 6 kali semula maka</p> <p>a. Kecepatan sudut diperbesar 2 kali dan luas penampang diperbesar 3 kali</p> <p>b. Lilitan diperbanyak 3 kali dan kecepatan sudutnya diperbesar 3 kali</p> <p>c. Luas kumparan dan kecepatan sudutnya diperbesar 2 kali</p> <p>d. Luas kumparan diperkecil $1/3$ kali dan kecepatan sudutnya diperbesar 4 kali</p>	<p>a. Kecepatan sudut diperbesar 2 kali dan luas penampang diperbesar 3 kali</p>
---	---	----------	-----------	----------------------	--	--

					e. Jumlah lilitan dan luas kumparan diperkecil 1/6 kali	
Menghitung besar kuat medan magnet menggunakan persamaan Hukum Faraday.	<p>1. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami Konsep tentang Hukum Faraday.</p> <p>2. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami persamaan GGL induksi dalam keadaan yang berbeda.</p>	3	C3	Pilihan Ganda	<p>3. Sebuah kumparan dengan jumlah lilitan 200 berada dalam medan magnet dan mengalami perubahan fluks magnet dari 6×10^{-4} Wb menjadi 1×10^{-4} Wb dalam waktu 0,02 s, maka GGL induksi yang timbul antara ujung-ujung kumparan besarnya adalah (UN Tahun 2014)</p> <p>a. 3 V</p> <p>b. 5 V</p> <p>c. 6 V</p> <p>d. 8 V</p> <p>e. 12 V</p>	b. 5 V

<p>Menganalisis besar GGL induksi pada sebuah kawat konduktor.</p>	<p>1. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami persamaan-persamaan dalam konsep GGL induksi.</p> <p>2. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat menganalisis besarnya GGL induksi pada sebuah kawat konduktor.</p>	<p>4</p>	<p>C4</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>4. Kawat konduktor l ditata sedemikian rupa dan dihubungkan pada galvanometer (G). Kemudian kawat digerakkan sepanjang medan magnet homogen B secara tegak lurus seperti pada gambar di bawah ini (UN Tahun 2010)</p>  <p>Jika kawat konduktor digerakkan dengan kelajuan v maka gaya gerak listrik pada kawat akan bertambah besar bila...</p> <ol style="list-style-type: none"> B dibuat tetap dan v dibuat tetap B diperkecil dan v diperbesar B dibuat tetap dan v diperkecil B dan v diperkecil B dan v diperbesar 	<p>b. B dan v diperbesar</p>
--	---	----------	-----------	----------------------	--	--

<p>Memilih gambar yang menunjukkan arah induksi yang tepat menggunakan kaidah tangan kanan.</p>	<p>1. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami konsep kaidah tangan kanan.</p> <p>2. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memilih gambar yang menunjukkan arah induksi yang tepat menggunakan kaidah tangan kanan.</p>	<p>5</p>	<p>C5</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>5. Pada gambar kawat berarus listrik berikut, tanda \odot menyatakan induksi magnetik keluar tegak lurus bidang kertas dan tanda \otimes menyatakan induksi magnetik masuk tegak lurus bidang kertas, maka gambar yang benar adalah ...</p> 	
---	---	----------	-----------	----------------------	--	---

<p>Merencanakan perlakuan terhadap batang magnet untuk menghasilkan arus induksi dengan arah tertentu.</p>	<p>1. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami besar dan arah arus induksi.</p> <p>2. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat merencanakan perlakuan terhadap batang magnet untuk menghasilkan arus induksi dengan arah tertentu.</p>	<p>6</p>	<p>C6</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>6. Perhatikan gambar di bawah ini !</p>  <p>Atas U S Bawah</p> <p>B A</p> <p>R</p> <p>Kumparan</p> <p>6. Perhatikan gambar di bawah ini !</p> <p>Apa yang anda lakukan agar arus induksi pada hambatan R bergerak dari B ke A ? (UN 2011)</p> <ol style="list-style-type: none"> Mendekati kumparan Menjauhi kumparan Arah ke atas Arah ke bawah Diputar berlawanan 	<p>a. Mendekati kumparan</p>
--	---	----------	-----------	----------------------	--	------------------------------

Lampiran 7. Kunci Jawaban Pre-Test

Teknik Penilaian : Tes tulis

Bentuk Instrumen Penilaian : Pilihan Ganda

Instrumen penilaian Pengetahuan : Terlampir

Kunci Jawaban

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	<p>Berdasarkan persamaan untuk menghitung GGL induksi :</p> $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ <p>Yang berpengaruh terhadap besarnya GGL induksi adalah jumlah lilitan (n), kekuatan fluks magnet (Φ), kecepatan magnet (v), dan diameter kawat kumparan (d).</p> <p>f. (1), (2), (3), dan (4)</p>	5
2	$\varepsilon = NBA\omega \sin \omega t$ <p>Ggl maksimum terjadi saat $\sin \omega t = 1$, sehingga diperoleh :</p> $\varepsilon_m = NBA\omega$ <p>Sedangkan $\varepsilon_m =$ GGL induksi maksimum</p>	5

Berdasarkan rumus di atas, dapat disimpulkan bahwa GGL maksimum berbanding lurus dengan jumlah lilitan, kuat medan magnet, luas kumparan dan kecepatan sudut. Artinya, jika ingin memperbesar GGL maksimum menjadi 6 kali maka perkalian antara N , B , A , atau ω juga harus menghasilkan 6. Sekilas tampak bahwa dari 5 opsi jawaban, yang hasil perkaliannya sama dengan 6 adalah opsi A.

Mari kita cek satu per satu!

- a. $\varepsilon_m' = N \cdot B \cdot 3A \cdot 2\omega$
 $= 6NBA\omega$
 $= 6\varepsilon_m$
- b. $\varepsilon_m' = 3N \cdot B \cdot A \cdot 3\omega$
 $= 9NBA\omega$
 $= 9\varepsilon_m$
- c. $\varepsilon_m' = N \cdot B \cdot 2A \cdot 2\omega$
 $= 4NBA\omega$
 $= 4\varepsilon_m$
- d. $\varepsilon_m' = N \cdot B \cdot 1/3 A \cdot 4\omega$
 $= 4/3 NBA\omega$
 $= 4/3 \varepsilon_m$
- e. $\varepsilon_m' = 1/6 N \cdot B \cdot 1/6 A \cdot \omega$
 $= 1/36 NBA\omega$
 $= 1/36 \varepsilon_m$

Jadi, agar GGL maksimum menjadi 6 kali semula maka kecepatan sudut diperbesar 2 kali dan luas penampang diperbesar 3 kali (A).

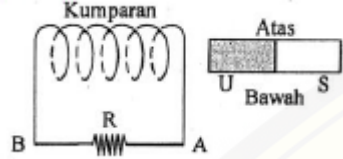
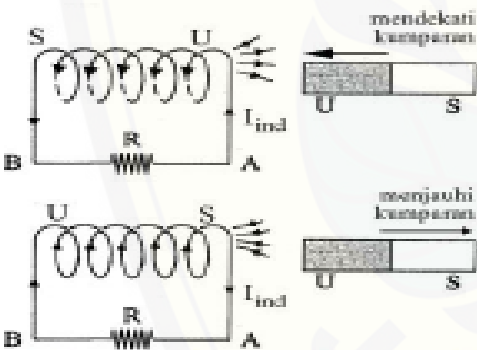
	<p>Diketahui: $N = 200$</p> <p>$\Delta\Phi = 6 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-4}$</p> <p>$t = 0,02$</p> <p>Ditanya: $\varepsilon = \dots?$</p>	5
3	<p>Jawab:</p> $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ $= -200 \frac{6 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-4}}{0,02}$ $= -200 \cdot 250 \times 10^{-4}$ $= -50.000 \times 10^{-4}$ $= 5 \text{ V}$	15
4	<p>Kawat konduktor l ditata sedemikian rupa dan dihubungkan pada galvanometer (G). Kemudian kawat digerakkan sepanjang medan magnet homogen B secara tegak lurus</p> <p>Ditanya :</p> <p>Jika kawat konduktor digerakkan dengan kelajuan v maka gaya gerak listrik pada kawat akan bertambah besar bila...</p>	5

	<p>Jawab :</p> <p>Kawat konduktor yang digerakkan tegak lurus dalam medan magnet akan menimbulkan GGL induksi yang besarnya :</p> $\varepsilon = -Blv$ <p>Berdasarkan rumus di atas, GGL induksi yang dihasilkan berbanding lurus dengan kuat medan magnet, panjang kawat dan kecepatan gerak kawat. Namun, berdasarkan gambar, tidak mungkin memperpanjang atau memperpendek kawat. Dengan demikian, agar ggl induksi yang dihasilkan bertambah besar maka dilakukan penambahan besaran medan magnet B, kecepatan gerak kawat v, atau keduanya. Jadi, gaya gerak listrik pada kawat akan bertambah besar jika B dan v diperbesar.</p>	15
5	<p>Diketahui : tanda \odot menyatakan induksi magnetik keluar tegak lurus bidang kertas dan tanda \otimes menyatakan induksi magnetik masuk tegak lurus bidang kertas</p> <p>Ditanya :</p> <p>gambar yang benar adalah ...</p>	5

Arah induksi magnetik pada kawat berarus listrik ditentukan dengan kaidah tangan kanan. Kaidah tersebut menyatakan bahwa ibu jari menunjukkan arah arus listrik (I) sedangkan lipatan jari yang digenggam menyatakan arah induksi magnetik (B).

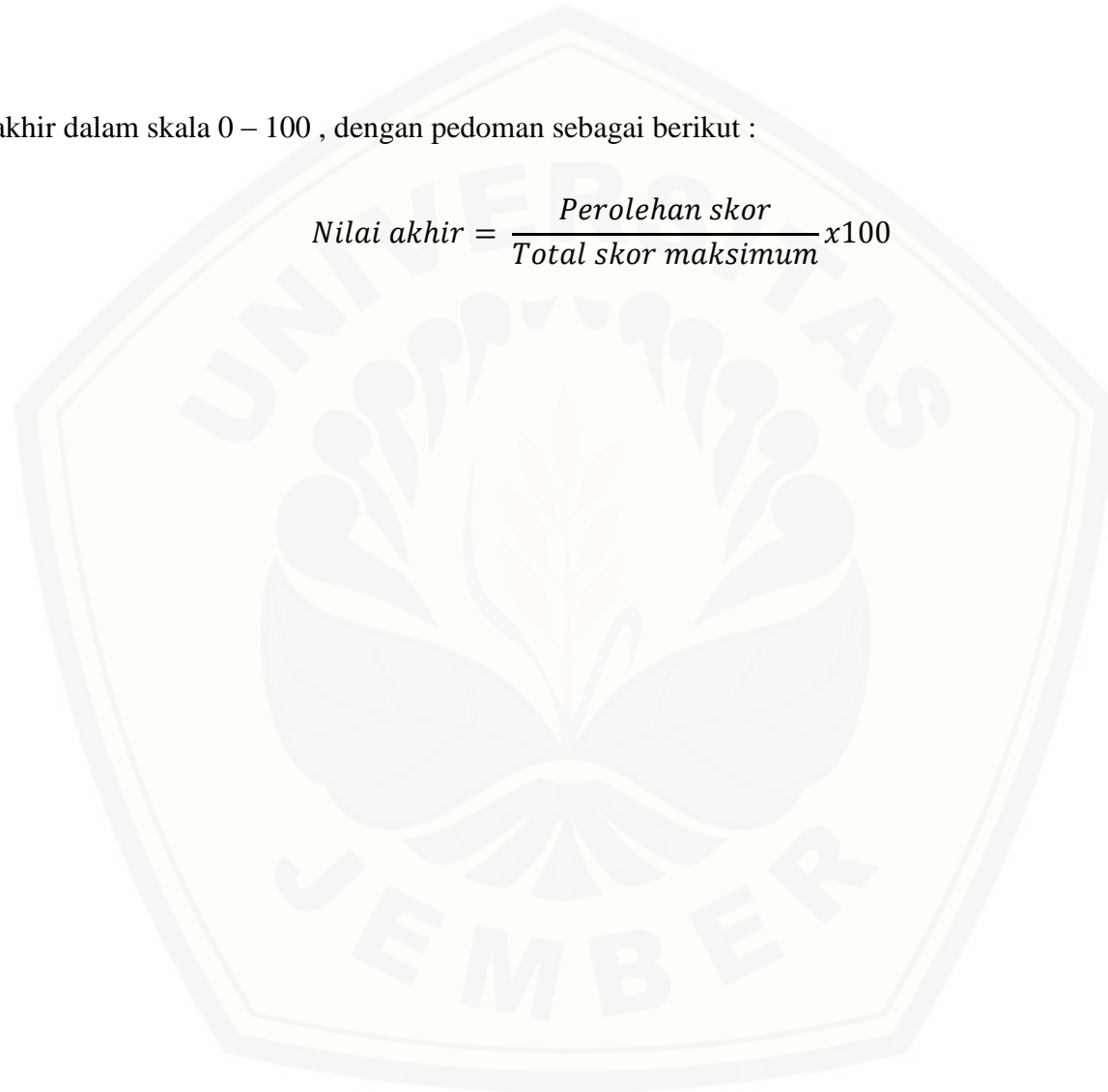


Dengan menerapkan kaidah tangan kanan tersebut pada gambar di atas, gambar yang benar adalah opsi C. Pada opsi C, arah induksi magnet di sebelah kiri kawat masuk bidang kertas (\otimes) dan di sebelah kanannya keluar bidang kertas (\odot). Opsi B dan D pasti salah karena arah induksi magnet di sebelah kiri dan kanan sama. Jadi, gambar yang menunjukkan arah induksi magnetik yang benar adalah opsi (C).

	 <p>Apa yang anda lakukan agar arus induksi pada hambatan R bergerak dari B ke A ?</p>	5
6	<p>Jawab :</p> <p>Menurut Hukum Lenz, arah arus induksi yang terjadi dalam suatu penghantar sedemikian hingga menimbulkan medan magnet yang menentang penyebab perubahan medan magnet (berusaha mempertahankan fluks magnetnya konstan), sehingga :</p>  <p>Arah arus induksi dari B ke A terjadi ketika magnet digerakkan mendekati kumparan.</p>	15
Skor total		100

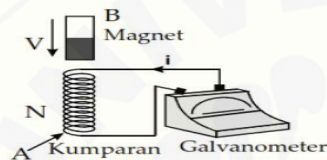
Perhitungan nilai akhir dalam skala 0 – 100 , dengan pedoman sebagai berikut :

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Perolehan skor}}{\text{Total skor maksimum}} \times 100$$



Lampiran 8. Soal Pre-Test**SOAL PRE-TEST INDUKSI ELEKTROMAGNETIK****TAHUN AJARAN 2018/2019**

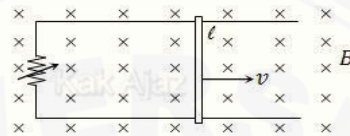
- Gambar di bawah ini menunjukkan rangkaian alat-alat yang digunakan untuk percobaan GGL induksi. Di antara faktor-faktor di bawah ini,
 - Jumlah lilitan
 - Kekuatan fluks magnet
 - Keceoaatan relatif dari magnet
 - Diameter kawat kumparan



Yang berpengaruh terhadap besarnya GGL induksi yang dihasilkan adalah (UN Tahun 2010)

- (1), (2), dan (3)
 - (1), (2), dan (4)
 - (1), (3), dan (4)
 - (2), (3), dan (4)
 - (1), (2), (3), dan (4)
- Kumparan kawat yang luasnya A terdiri dari N lilitan. Kumparan tersebut berputar dengan kecepatan sudut ω dalam medan magnet homogen yang rapat fluks magnetnya sebesar B sehingga menghasilkan GGL induksi maksimum ε . Apabila ingin memperbesar GGL mksimum mmenjadi 6 kali semula maka
 - Kecepatan sudut diperbesar 2 kali dan luas penampang diperbesar 3 kali
 - Lilitan diperbanyak 3 kali dan kecepatan sudutnya diperbesar 3 kali
 - Luas kumparan dan kecepatan sudutnya diperbesar 2 kali
 - Luas kumparan diperkecil $1/3$ kali dan kecepatan sudutnya diperbesar 4 kali
 - Jumlah lilitan dan luas kumparan diperkecil $1/6$ kali
 - Sebuah kumparan dengan jumlah lilitan 200 berada dalam medan magnet dan mengalami perubahan fluks magnet dari 6×10^{-4} Wb menjadi 1×10^{-4} Wb dalam waktu 0,02 s, maka GGL induksi yang timbul antara ujung-ujung kumparan besarnya adalah (UN Tahun 2014)
 - 3 V

- b. 5 V
 - c. 6 V
 - d. 8 V
 - e. 12 V
4. Kawat konduktor l ditata sedemikian rupa dan dihubungkan pada galvanometer (G). Kemudian kawat digerakkan sepanjang medan magnet homogen B secara tegak lurus seperti pada gambar di bawah ini (UN Tahun 2010)

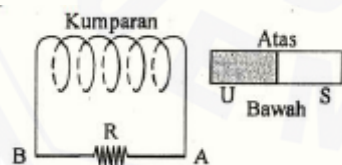


Jika kawat konduktor digerakkan dengan kelajuan v maka gaya gerak listrik pada kawat akan bertambah besar bila...

- a. B dibuat tetap dan v dibuat tetap
 - b. B diperkecil dan v diperbesar
 - c. B dibuat tetap dan v diperkecil
 - d. B dan v diperkecil
 - e. B dan v diperbesar
5. Pada gambar kawat berarus listrik berikut, tanda \odot menyatakan induksi magnetik keluar tegak lurus bidang kertas dan tanda \otimes menyatakan induksi magnetik masuk tegak lurus bidang kertas, maka gambar yang benar adalah ...



6. Perhatikan gambar di bawah ini !



Apa yang anda lakukan agar arus induksi pada hambatan R bergerak dari B ke A ? (UN 2011)

- a. Mendekati kumparan
- b. Menjauhi kumparan
- c. Arah ke atas
- d. Arah ke bawah
- e. Diputar berlawanan

Lampiran 9. Nilai Pre-Test Uji Terbatas

Daftar Nilai Pre-Test

Uji Terbatas

No	Nama	Nilai
1	AI	10
2	IG	15
3	AK	35
4	ID	20
5	SJ	15
6	JH	10
7	SV	15
8	DU	15
9	DA	20
10	EN	15
Total		17

Lampiran 10. Nilai Pre-Test Uji Lapangan

Daftar Nilai Pre-Test Siswa
Pokok Bahasan Induksi Elektromagnetik

No	Nama Siswa	Skor
1	ASW	15
2	ATPM	42
3	AW	40
4	A	15
5	ANTD	25
6	AAM	40
7	ANP	30
8	AT	20
9	BDP	27
10	CL	40
11	DH	5
12	DFR	25
13	DG	35
14	DDD	40
15	DNS	25
16	DCW	27
17	EDF	15
18	ENF	20
19	FYS	20
20	FAP	40
21	FV	15
22	FPS	40
23	GTA	43
24	HIS	5
25	HASP	15
26	ITF	25
27	ISN	40
28	INS	25
29	INK	15
30	LF	20
31	MNAP	26
32	PAPD	5
33	RD	43
34	RAR	5
35	SNI	5
36	SBSA	15
37	SKK	40
38	WSW	26
39	VFI	15
Rata-rata Skor		24,84615385

Lampiran 11. Kisi-Kisi Soal Post-Test**KISI-KISI SOAL POST TEST**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Mata Pelajaran : Fisika

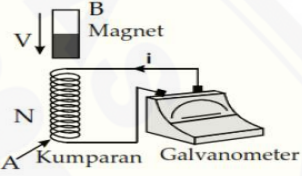
Kelas/Semester : XII/1

Jumlah Soal : 6

Kompetensi Inti : 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 kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

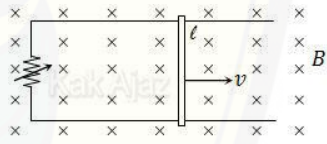
Kompetensi Dasar : KD 3.4 Menganalisis fenomena induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.


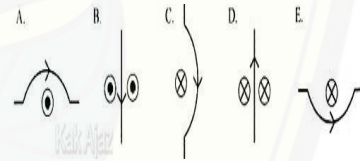
Indikator	Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Jenis Soal	Soal	Kunci Jawaban
Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi GGL induksi	1. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i> , siswa dapat memahami	1	C1	Pilihan Ganda	1. Gambar di bawah ini menunjukkan rangkaian alat-alat yang digunakan untuk percobaan GGL induksi. Di antara faktor-faktor di bawah ini,	e. (1), (2), (3), dan (4)

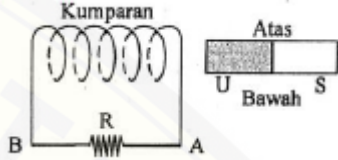
	<p>persamaan-persamaan dalam konsep GGL induksi.</p> <p>2. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya GGL induksi.</p>		<p>(1) Jumlah lilitan (2) Perubahan waktu (3) Luas bidang (4) Medan magnet</p>  <p>Yang berpengaruh terhadap besarnya GGL induksi yang dihasilkan adalah (UN Tahun 2010)</p> <p>a. (1), (2), dan (3) b. (1), (2), dan (4) c. (1), (3), dan (4) d. (2), (3), dan (4) e. (1), (2), (3), dan (4)</p>	
--	--	--	---	--

<p>Memahami persamaan GGL induksi dalam keadaan yang berbeda.</p>	<p>1. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami persamaan-persamaan dalam konsep GGL induksi.</p> <p>2. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami persamaan GGL induksi dalam keadaan yang berbeda.</p>	<p>2</p>	<p>C2</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>2. Kumparan kawat yang luasnya A terdiri dari N lilitan. Kumparan tersebut berputar dengan kecepatan sudut ω dalam medan magnet homogen yang rapat fluks magnetnya sebesar B sehingga menghasilkan GGL induksi maksimum ε. Apabila ingin memperbesar GGL mksimum menjadi 3 kali semula maka</p> <p>a. Kecepatan sudut diperbesar 2 kali dan luas penampang diperbesar 3 kali</p> <p>b. Lilitan diperbanyak 1 kali dan kecepatan sudutnya diperbesar 3 kali</p> <p>c. Luas kumparan dan kecepatan sudutnya diperbesar 2 kali</p>	<p>c. Kecepatan sudut diperbesar 2 kali dan luas penampang diperbesar 3 kali</p>

					<p>d. Luas kumparan diperkecil $\frac{1}{3}$ kali dan kecepatan sudutnya diperbesar 4 kali</p> <p>e. Jumlah lilitan dan luas kumparan diperkecil $\frac{1}{6}$ kali</p>	
<p>Menghitung besar kuat medan magnet menggunakan persamaan Hukum Faraday.</p>	<p>1. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami Konsep tentang Hukum Faraday.</p> <p>2. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami persamaan GGL induksi dalam</p>	3	C3	Pilihan Ganda	<p>3. Sebuah kumparan dengan jumlah lilitan 500 berada dalam medan magnet dan timbul ggl induksi sebesar 6 V dalam waktu 0,02 s. Maka, besarnya perubahan kuat medan magnetnya adalah (UN Tahun 2014)</p> <p>a. $2,4 \times 10^4 Wb$</p> <p>b. $2,4 \times 10^{-4} Wb$</p> <p>c. $6,0 \times 10^4 Wb$</p> <p>d. $6,0 \times 10^{-4} Wb$</p> <p>e. $0,12 \times 10^4 Wb$</p>	a. $2,4 \times 10^4 Wb$

	keadaan yang berbeda.					
Menganalisis besar GGL induksi pada sebuah kawat konduktor.	<p>1. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami persamaan-persamaan dalam konsep GGL induksi.</p> <p>2. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat menganalisis besarnya GGL induksi pada sebuah kawat konduktor.</p>	4	C4	Pilihan Ganda	<p>4. Kawat konduktor l ditata sedemikian rupa dan dihubungkan pada galvanometer (G). Kemudian kawat digerakkan sepanjang medan magnet homogen B secara tegak lurus seperti pada gambar di bawah ini (UN Tahun 2010)</p>  <p>Jika kawat konduktor digerakkan dengan kelajuan v maka gaya gerak listrik pada kawat akan bertambah besar 3 kali bila...</p> <p>a. B dibuat tetap dan v dibuat tetap</p> <p>b. B diperkecil dan v diperbesar 2 kali</p>	d. B diperbesar 3 kali dan v tetap

					<p>c. B dibuat tetap dan v diperkecil</p> <p>d. B diperbesar 3 kali dan v tetap</p> <p>e. B dan v diperbesar</p>	
<p>Memilih gambar yang menunjukkan arah induksi yang tepat menggunakan kaidah tangan kanan.</p>	<p>1. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami konsep kaidah tangan kanan.</p> <p>Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memilih gambar yang menunjukkan arah induksi yang tepat menggunakan kaidah tangan kanan.</p>	5	C5	<p>Pilihan Ganda</p> <p>5. Pada gambar kawat berarus listrik berikut, tanda \odot menyatakan induksi magnetik keluar tegak lurus bidang kertas dan tanda \otimes menyatakan induksi magnetik masuk tegak lurus bidang kertas, maka gambar yang benar adalah ...</p>		
						

<p>Merencanakan perlakuan terhadap batang magnet untuk menghasilkan arus induksi dengan arah tertentu.</p>	<p>1. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat memahami besar dan arah arus induksi.</p> <p>2. Dengan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>, siswa dapat merencanakan perlakuan terhadap batang magnet untuk menghasilkan arus induksi dengan arah tertentu.</p>	<p>6</p>	<p>C6</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>6. Perhatikan gambar di bawah ini !</p>  <p>Apa yang anda lakukan agar arus induksi pada hambatan R bergerak dari A ke B ? (UN 2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> f. Mendekati kumparan g. Menjauhi kumparan h. Arah ke atas i. Arah ke bawah j. Diputar berlawanan 	<p>b. Menjauhi kumparan</p>
--	---	----------	-----------	----------------------	--	-----------------------------

Lampiran 12. Kunci Jawaban Post-Test

Teknik Penilaian : Tes tulis

Bentuk Instrumen Penilaian : Pilihan Ganda

Instrumen penilaian Pengetahuan : Terlampir

Kunci Jawaban

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	<p>Berdasarkan persamaan untuk menghitung GGL induksi :</p> $\varepsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ <p>Yang berpengaruh terhadap besarnya GGL induksi adalah jumlah lilitan (n), perubahan waktu (Δt), luas bidang (A), dan medan magnet (B).</p>	5
2	$\varepsilon = NBA\omega \sin \omega t$ <p>Ggl maksimum terjadi saat $\sin \omega t = 1$, sehingga diperoleh :</p> $\varepsilon_m = NBA\omega$ <p>Sedangkan $\varepsilon_m = \text{GGL induksi maksimum}$</p>	5

Berdasarkan rumus di atas, dapat disimpulkan bahwa GGL maksimum berbanding lurus dengan jumlah lilitan, kuat medan magnet, luas kumparan dan kecepatan sudut. Artinya, jika ingin memperbesar GGL maksimum menjadi 3 kali maka perkalian antara N , B , A , atau ω juga harus menghasilkan 3. Sekilas tampak bahwa dari 5 opsi jawaban, yang hasil perkaliannya sama dengan 3 adalah opsi A.

Mari kita cek satu per satu!

$$\begin{aligned}\varepsilon_m' &= N \cdot B \cdot 3A \cdot 2\omega \\ &= 6NBA\omega \\ &= 6\varepsilon_m\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\varepsilon_m' &= 1N \cdot B \cdot A \cdot 3\omega \\ &= 3NBA\omega \\ &= 3\varepsilon_m\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\varepsilon_m' &= N \cdot B \cdot 2A \cdot 2\omega \\ &= 4NBA\omega \\ &= 4\varepsilon_m\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\varepsilon_m' &= N \cdot B \cdot 1/3 A \cdot 4\omega \\ &= 4/3 NBA\omega \\ &= 4/3 \varepsilon_m\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\varepsilon_m' &= 1/6 N \cdot B \cdot 1/6 A \cdot \omega \\ &= 1/36 NBA\omega \\ &= 1/36 \varepsilon_m\end{aligned}$$

Jadi, agar GGL maksimum menjadi 6 kali semula maka kecepatan sudut diperbesar 2 kali dan luas penampang diperbesar 3 kali (A).

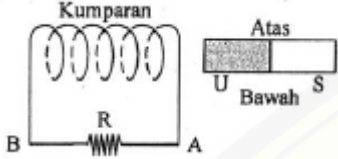
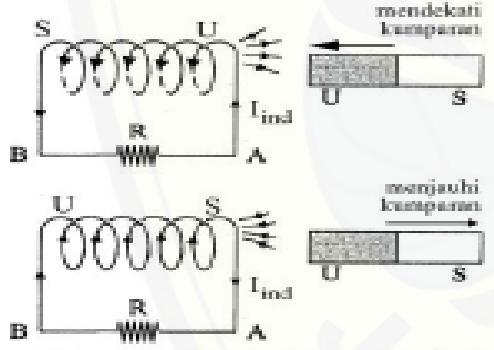
3	<p>Diketahui: $N = 500$</p> <p>$t = 0,02$</p> <p>$\varepsilon = 6 \text{ V}$</p> <p>Ditanya : $\Delta\Phi = ?$</p>	5
3	<p>Jawab:</p> $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ $6 \text{ V} = -500 \frac{\Delta\Phi}{0,02}$ $6 \times 0,02 = 500 \times \Delta\Phi$ $\frac{0,12}{500} = \Delta\Phi$ $\Delta\Phi = 0,00024 = 2,4 \times 10^4 \text{ Wb}$	15
4	<p>Kawat konduktor l ditata sedemikian rupa dan dihubungkan pada galvanometer (G). Kemudian kawat digerakkan sepanjang medan magnet homogen B secara tegak lurus</p> <p>Ditanya :</p>	10

	Jika kawat konduktor digerakkan dengan kelajuan v maka gaya gerak listrik pada kawat akan bertambah besar 3 kali bila...	
	<p>Jawab :</p> <p>Kawat konduktor yang digerakkan tegak lurus dalam medan magnet akan menimbulkan GGL induksi yang besarnya :</p> $\varepsilon = -Blv$ <p>Berdasarkan rumus di atas, GGL induksi yang dihasilkan berbanding lurus dengan kuat medan magnet, panjang kawat dan kecepatan gerak kawat. Namun, berdasarkan gambar, tidak mungkin memperpanjang atau memperpendek kawat. Dengan demikian, agar ggl induksi yang dihasilkan bertambah besar 3 kali maka dilakukan penambahan besaran medan magnet B, kecepatan gerak kawat v, atau keduanya. Jadi, gaya gerak listrik pada kawat akan bertambah besar jika B diperbesar 3 kali dan v tetap</p>	5
5	<p>Diketahui : tanda \odot menyatakan induksi magnetik keluar tegak lurus bidang kertas dan tanda \otimes menyatakan induksi magnetik masuk tegak lurus bidang kertas</p> <p>Ditanya :</p> <p>gambar yang benar adalah ...</p>	5

Arah induksi magnetik pada kawat berarus listrik ditentukan dengan kaidah tangan kanan. Kaidah tersebut menyatakan bahwa ibu jari menunjukkan arah arus listrik (I) sedangkan lipatan jari yang digenggam menyatakan arah induksi magnetik (B).

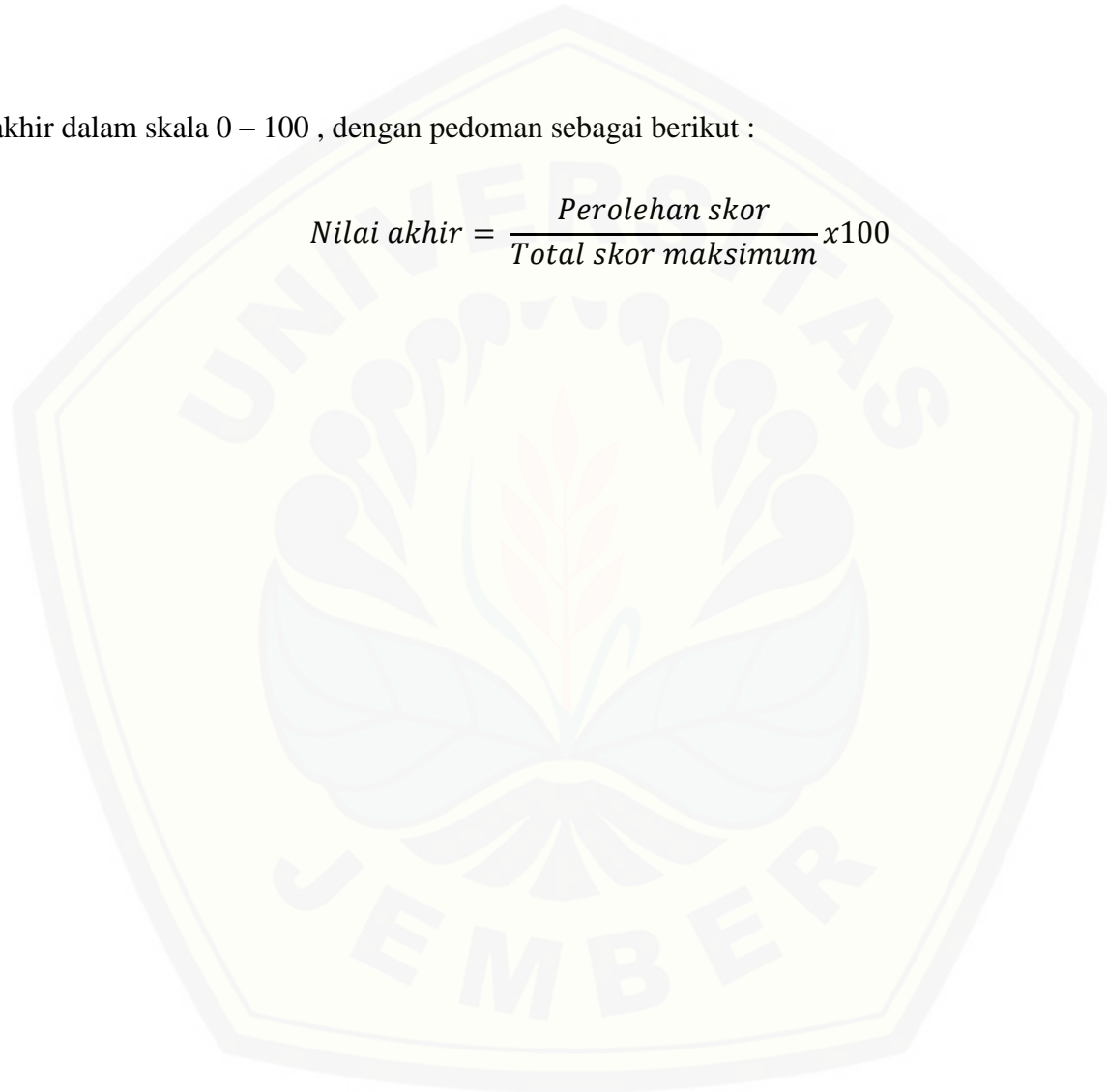


Dengan menerapkan kaidah tangan kanan tersebut pada gambar di atas, gambar yang benar adalah opsi C. Pada opsi C, arah induksi magnet di sebelah kiri kawat masuk bidang kertas (\otimes) dan di sebelah kanannya keluar bidang kertas (\odot). Opsi B dan D pasti salah karena arah induksi magnet di sebelah kiri dan kanan sama. Jadi, gambar yang menunjukkan arah induksi magnetik yang benar adalah opsi (C).

	 <p>Kumparan</p> <p>Atas U Bawah S</p> <p>B A</p> <p>R</p> <p>Apa yang anda lakukan agar arus induksi pada hambatan R bergerak dari A ke B ?</p>	<p>5</p>
<p>6</p>	<p>Jawab :</p> <p>Menurut Hukum Lenz, arah arus induksi yang terjadi dalam suatu penghantar sedemikian hingga menimbulkan medan magnet yang menentang penyebab perubahan medan magnet (berusaha mempertahankan fluks magnetnya konstan), sehingga :</p>  <p>S U</p> <p>B A</p> <p>R</p> <p>I_{ind}</p> <p>mendekati kumparan</p> <p>U S</p> <p>U S</p> <p>menjauhi kumparan</p> <p>B A</p> <p>R</p> <p>I_{ind}</p> <p>Arah arus induksi dari A ke B terjadi ketika magnet digerakkan menjauhi kumparan.</p>	<p>15</p>
<p>Skor total</p>		<p>100</p>

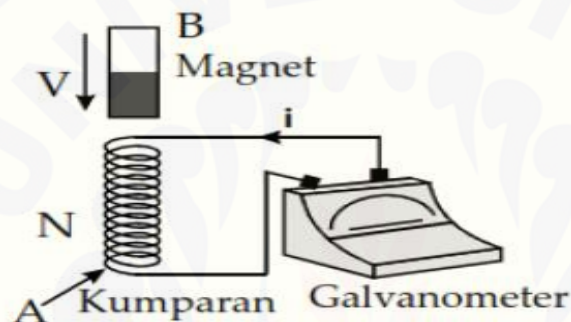
Perhitungan nilai akhir dalam skala 0 – 100 , dengan pedoman sebagai berikut :

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Perolehan skor}}{\text{Total skor maksimum}} \times 100$$



Lampiran 13. Soal Post-Test**SOAL POST-TEST INDUKSI ELEKTROMAGNETIK****TAHUN AJARAN 2018/2019**

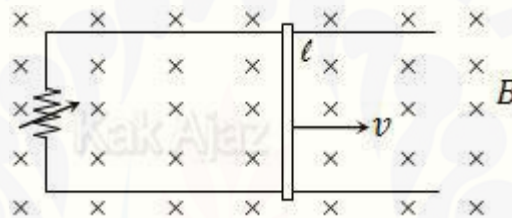
1. Gambar di bawah ini menunjukkan rangkaian alat-alat yang digunakan untuk percobaan GGL induksi. Di antara faktor-faktor di bawah ini,
- (1) Jumlah lilitan
 - (2) Perubahan waktu
 - (3) Luas bidang
 - (4) Medan magnet



Yang berpengaruh terhadap besarnya GGL induksi yang dihasilkan adalah (UN Tahun 2010)

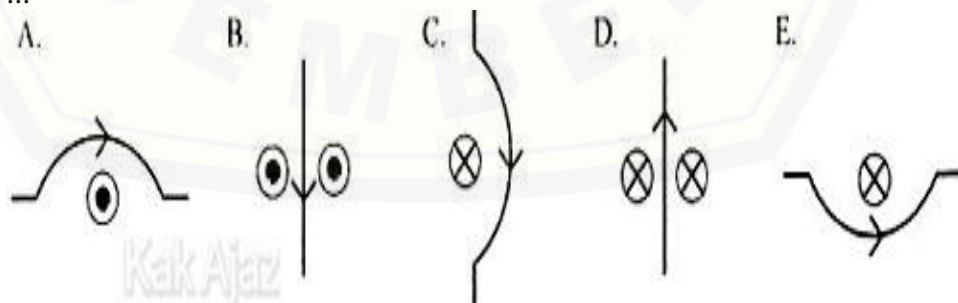
- a. (1), (2), dan (3)
 - b. (1), (2), dan (4)
 - c. (1), (3), dan (4)
 - d. (2), (3), dan (4)
 - e. (1), (2), (3), dan (4)
2. Kumparan kawat yang luasnya A terdiri dari N lilitan. Kumparan tersebut berputar dengan kecepatan sudut ω dalam medan magnet homogen yang rapat fluks magnetnya sebesar B sehingga menghasilkan GGL induksi maksimum ε . Apabila ingin memperbesar GGL maksimum menjadi 3 kali semula maka
- a. Kecepatan sudut diperbesar 2 kali dan luas penampang diperbesar 3 kali
 - b. Lilitan diperbanyak 1 kali dan kecepatan sudutnya diperbesar 3 kali
 - c. Luas kumparan dan kecepatan sudutnya diperbesar 2 kali
 - d. Luas kumparan diperkecil $1/3$ kali dan kecepatan sudutnya diperbesar 4 kali
 - e. Jumlah lilitan dan luas kumparan diperkecil $1/6$ kali

3. Sebuah kumparan dengan jumlah lilitan 500 berada dalam medan magnet dan timbul ggl induksi sebesar 6 V dalam waktu 0,02 s. Maka, besarnya perubahan kuat medan magnetnya adalah (UN Tahun 2014)
- $2,4 \times 10^4 Wb$
 - $2,4 \times 10^{-4} Wb$
 - $6,0 \times 10^4 Wb$
 - $6,0 \times 10^{-4} Wb$
 - $0,12 \times 10^4 Wb$
4. Kawat konduktor l ditata sedemikian rupa dan dihubungkan pada galvanometer (G). Kemudian kawat digerakkan sepanjang medan magnet homogen B secara tegak lurus seperti pada gambar di bawah ini (UN Tahun 2010)

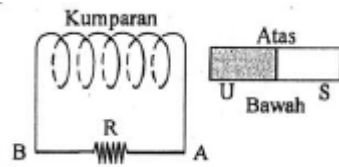


Jika kawat konduktor digerakkan dengan kelajuan v maka gaya gerak listrik pada kawat akan bertambah besar 3 kali bila...

- B dibuat tetap dan v dibuat tetap
 - B diperkecil dan v diperbesar 2 kali
 - B dibuat tetap dan v diperkecil
 - B diperbesar 3 kali dan v tetap
 - B dan v diperbesar
5. Pada gambar kawat berarus listrik berikut, tanda \odot menyatakan induksi magnetik keluar tegak lurus bidang kertas dan tanda \otimes menyatakan induksi magnetik masuk tegak lurus bidang kertas, maka gambar yang benar adalah ...



6. Perhatikan gambar di bawah ini !



Apa yang anda lakukan agar arus induksi pada hambatan R bergerak dari A ke B ? (UN 2011)

- Mendekati kumparan
- Menjauhi kumparan
- Arah ke atas
- Arah ke bawah
- Diputar berlawanan

Lampiran 14. Nilai Post-Test Uji TerbatasDaftar Nilai Post-Test
Uji Terbatas

No	Nama	Nilai
1	AI	40
2	IG	50
3	A	50
4	ID	55
5	SJ	55
6	JH	55
7	SV	65
8	DU	50
9	DA	28
10	EN	40
Total		48,8

Lampiran 15. Nilai Post-Test Uji Lapangan

Daftar Nilai Post-Test Siswa
Pokok Bahasan Induksi Elektromagnetik

No	Nama Siswa	Skor
1	ASW	55
2	ATPM	40
3	AW	55
4	A	55
5	ANTD	35
6	AAM	55
7	ANP	45
8	AT	50
9	BDP	55
10	CL	65
11	DH	65
12	DFR	55
13	DG	40
14	DDD	40
15	DNS	55
16	DCW	55
17	EDF	50
18	ENF	55
19	DYS	55
20	FAP	75
21	FV	40
22	FPS	55
23	GTA	40
24	HIS	60
25	HASP	40
26	ITF	55
27	ISN	40
28	INS	55
29	INK	25
30	LF	55
31	MNAP	60
32	PAPD	30
33	RD	40
34	RAR	25
35	SNI	55
36	SBSA	60
37	SKK	55
38	WSW	55
39	VFI	45
Rata-rata Skor		49,87179487

Lampiran 16. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****A. Identitas Sekolah**

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Glenmore
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XII/1
Materi Pokok	: Induksi Elektromagnetik
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (3 kali pertemuan)

B. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif 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.
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 kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 3.4 Menganalisis fenomena induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator :

- 3.4.1 Siswa dapat menjelaskan fenomena induksi elektromagnetik.
- 3.4.2 Siswa dapat menyebutkan Hukum Faraday dan Hukum Lenz.

- 3.4.3 Siswa dapat memecahkan permasalahan induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.
 - 3.4.4 Siswa dapat menentukan arah induksi elektromagnetik.
 - 3.4.5 Siswa dapat mencontohkan fenomena konsep induksi elektromagnetik.
 - 3.4.6 Siswa dapat menerapkan konsep induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.4 Melakukan percobaan tentang induksi elektromagnetik berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator :

- 4.4.1 Siswa dapat melakukan percobaan untuk memecahkan permasalahan tentang konsep induksi elektromagnetik.
- 4.4.2 Siswa dapat menerapkan konsep induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.

D. Tujuan Pembelajaran

- 3.4.1.1 Melalui modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* siswa dapat menjelaskan fenomena induksi elektromagnetik.
- 3.4.2.1 Melalui modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* siswa dapat menyebutkan Hukum Faraday dan Hukum Lenz.
- 3.4.3.1 Melalui modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* siswa dapat memecahkan permasalahan induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.4.4.1 Melalui modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* siswa dapat menentukan arah induksi elektromagnetik.
- 3.4.5.1 Melalui modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* siswa dapat mencontohkan fenomena konsep induksi elektromagnetik.
- 3.4.6.1 Melalui modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* siswa dapat menerapkan konsep induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.

E. Materi Pembelajaran

1. Gaya Gerak Listrik

Gaya gerak listrik (ggl) merupakan peristiwa timbulnya gaya gerak listrik di dalam suatu kumparan dengan sejumlah fluks garis gaya magnetik atau gaya gerak listrik yang timbul di ujung-ujung penghantar akibat adanya perubahan medan magnetik.

2. Hukum Faraday

Bunyi Hukum Faraday adalah sebagai berikut :

Gaya gerak listrik induksi sebanding dengan laju perubahan fluks medan magnet yang terjadi di dalam kumparan. Secara matematis dapat dituliskan menjadi

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

3. Hukum Lenz

Bunyi hukum Lenz adalah sebagai berikut :

Jika ggl induksi timbul pada suatu rangkaian, maka arah arus induksi yang dihasilkan sedemikian rupa sehingga menimbulkan medan magnet induksi yang menentang perubahan medan magnet (arus nduksi berusaha mempertahankan fluks magnetik totalnya konstan).

4. Induktansi Diri

Apabila arus dalam rangkaian mengalami perubahan, fluks magnet juga berubah. Akibatnya GGL akan terinduksi oleh rangkaian. Karena induktansi diri suatu rangkaian besarnya konstan, diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$\varepsilon = -L \frac{dI}{dt}$$

5. Induktansi Silang

Ketika kumparan pertama dialiri arus listrik akan timbul medan magnet yang menginduksi kumparan kedua. Menurut Hukum Faraday, besar ggl yang diinduksikan ke kumparan tersebut berbanding lurus dengan laju perubahan fluks yang melewatinya. Ggl induksi yang timbul pada tiap-tiap kumparan adalah sebagai berikut :

$$\varepsilon_1 = -N \frac{d\Phi_2}{dt} = -M \frac{dI_2}{dt}$$

$$\varepsilon_2 = -N \frac{d\Phi_1}{dt} = -M \frac{dI_1}{dt}$$

6. Penerapan Induksi Elektromagnetik

a. Generator

Generator adalah alat untuk mengubah energi gerak menjadi energi listrik. Prinsip kerja generator yaitu kumparan diputar dalam medan magnet sehingga fluks magnetnya berubah-ubah dan menimbulkan ggl induksi.

b. Transformator

Transformator adalah alat untuk mengubah nilai tegangan (V) arus bolak-balik (AC) tanpa kehilangan daya yang cukup besar.

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Creative Problem Solving*

Metode Pembelajaran : diskusi, tanya jawab, dan eksperimen.

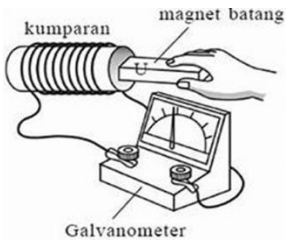
G. Media, Alat dan Sumber Belajar

Media : Modul Fisika berbasis *Creative Problem Solving* dan LKS.

Alat : Alat percobaan induksi elektromagnetik (galvanometer, kumparan, magnet batang)

Sumber buku : Handayani, S. Dan Damari, A. 2009. *Fisika Untuk SMA dan MA kelas XII*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.

H. Kegiatan Pembelajaran**Pertemuan ke-1**

Kegiatan	Rincian Kegiatan		Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam. • Guru meminta siswa untuk berdo'a. • Guru memeriksa kehadiran siswa. • Guru memulai pembelajaran dengan pemberian apersepsi kepada siswa. <i>Perhatikan gambar yang ditunjukkan berikut.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan apersepsi dari guru. 	10 menit

	<p><i>Apa yang terjadi jika magnet batang didekatkan pada kumparan ?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan. 		
<p>Kegiatan Inti a. Mess Finding</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi pembelajaran yaitu Ggl induksi dan Hukum Faraday dan Hukum Lenz. • Guru membentuk kelompok. • Guru meminta siswa membaca LKS kegiatan 1. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa. • Siswa diberikan modul yang berisi LKS kegiatan 1. • Siswa mengidentifikasi fenomena yang diberikan melalui foto dalam LKS kegiatan 1. 	70 menit
b. Fact Finding	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengkaji teori yang berkaitan dengan fenomena yang diidentifikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membaca atau mengkaji literatur untuk mencari tahu informasi mengenai fenomena yang telah diidentifikasi. 	
c. Problem Finding	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menuntun siswa untuk menemukan masalah dari fenomena yang telah diidentifikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menemukan masalah dari suatu fenomena yang telah diidentifikasi. 	

d. Idea finding	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menuntun siswa untuk mengajukan ide-ide atau gagasan-gagasan untuk mengatasi atau menjawab permasalahan tersebut. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari ide-ide atau gagasan-gagasan untuk mengatasi atau menjawab permasalahan tersebut. 	
e. Solution Finding	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mempresentasikan gagasan-gagasan yang mereka ajukan. • Guru menentukan gagasan yang tepat untuk mengatasi atau menjawab masalah yang ada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan ide atau gagasan yang telah mereka diskusikan bersama kelompok. 	
f. Acceptance finding	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk melakukan percobaan untuk menjawab atau mengatasi permasalahan tersebut. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan percobaan untuk menjawab atau mengatasi permasalahan yang ada. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengumpulkan laporan hasil percobaan yang telah dilakukan. • Guru menyimpulkan konsep-konsep yang telah dipelajari. • Guru mengajukan pertanyaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengumpulkan laporan hasil percobaan. • Siswa mengajukan pertanyaan mengenai konsep yang belum dimengerti. 	10 menit

Kegiatan	Rincian Kegiatan		Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam. • Guru meminta siswa untuk berdo'a. • Guru memeriksa kehadiran siswa. • Guru memulai pembelajaran dengan pemberian apersepsi kepada siswa. <i>Apa yang kalian ingat dari konsep yang kemarin kita pelajari ? nah sekarang apa kalian menggunakan telepon rumah ? bagaimana telepon rumah dapat mengirimkan suara kepada jarak jauh ?</i> • Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan apersepsi dari guru. 	10 menit
Kegiatan Inti a. Mess Finding	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi pembelajaran yaitu induktansi diri dan induktansi silang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa. • Siswa diberikan modul fisika 	70 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membentuk kelompok. • Guru meminta siswa mengidentifikasi kejadian seperti yang dicontohkan di awal pembelajaran. 	<p>berbasis <i>Creative Problem Solving</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengidentifikasi fenomena yang dicontohkan di awal pembelajaran. 	
b. Fact Finding	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengkaji teori tentang fenomena tersebut. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengkaji teori tentang fenomena tersebut. 	
c. Problem Finding	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menuntun siswa untuk menemukan masalah dari fenomena yang telah diidentifikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menemukan masalah dari suatu fenomena yang telah diidentifikasi. 	
d. Idea Finding	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menuntun siswa untuk mengajukan ide-ide atau gagasan-gagasa untuk mengatasi atau menjawab permasalahan tersebut. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari ide-ide atau gagasan-gagasan untuk mengatasi atau menjawab permasalahan tersebut. 	
e. Solution Finding	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mempresentasikan gagasan-gagasan yang mereka ajukan. • Guru menentukan gagasan yang tepat untuk mengatasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan ide atau gagasan yang telah mereka diskusikan bersama kelompok. 	

	atau menjawab masalah yang ada.		
f. Acceptance Finding	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk melakukan kajian literatur mengenai Induktansi diri dan induktansi silang. Guru menjelaskan secara singkat konsep induktansi diri dan induktansi silang. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan diskusi dengan kelompok dan melakukan kajian literatur mengenai induktansi diri dan induktansi silang Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai induktansi diri dan induktansi silang. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa mengumpulkan laporan hasil diskusi yang telah dilakukan. Guru menyimpulkan konsep-konsep yang telah dipelajari. Guru mengajukan pertanyaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengumpulkan laporan hasil diskusi. Siswa mengajukan pertanyaan mengenai konsep yang belum dimengerti. 	10 menit

Pertemuan ke – 3

Kegiatan	Rincian Kegiatan		Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan 	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk berdo'a. • Guru memeriksa kehadiran siswa. • Guru memulai pembelajaran dengan pemberian apersepsi kepada siswa. <i>Setelah mempelajari konsep induksi elektromagnetik, apa saja contoh penggunaan konsep induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari yang kalian ketahui ?</i> • Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan. 	<p>apersepsi dari guru.</p>	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Mess Finding</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi pembelajaran yaitu penerapan induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari. • Guru membentuk kelompok. • Guru meminta siswa untuk berdiskusi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa. • Siswa diberikan modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i> yang berisi LKS kegiatan 2 dan 3 • Siswa mengidentifikasi fenomena dalam kegiatan 2 dan 3. 	<p>70 menit</p>

b. Fact Finding	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk mengkaji teori yang berkaitan dengan fenomena yang diidentifikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membaca atau mengkaji literatur untuk mencari tahu informasi mengenai fenomena yang telah diidentifikasi. 	
c. Problem Finding	<ul style="list-style-type: none"> Guru menuntun siswa untuk menemukan masalah dari fenomena yang telah diidentifikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menemukan masalah dari suatu fenomena yang telah diidentifikasi. 	
d. Idea Finding	<ul style="list-style-type: none"> Guru menuntun siswa untuk mengajukan ide-ide atau gagasan-gagasa untuk mengatasi atau menjawab permasalahan tersebut. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mencari ide-ide atau gagasan-gagasan untuk mengatasi atau menjawab permasalahan tersebut. 	
e. Solution Finding	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk mempresentasikan gagasan-gagasan yang mereka ajukan. Guru menentukan gagasan yang tepat untuk mengatasi atau menjawab masalah yang ada. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mempresentasikan ide atau gagasan yang telah mereka diskusikan bersama kelompok. 	
f. Acceptance Finding	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk melakukan percobaan untuk menjawab atau mengatasi 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan percobaan untuk menjawab atau mengatasi permasalahan yang ada. 	

	permasalahan tersebut.		
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa mengumpulkan laporan hasil percobaan yang telah dilakukan. Guru menyimpulkan konsep-konsep yang telah dipelajari. Guru mengajukan pertanyaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengumpulkan laporan hasil percobaan. Siswa mengajukan pertanyaan mengenai konsep yang belum dimengerti. 	10 menit

I. Penilaian

a. Penilaian Karakter

No	Nama Peserta didik	Terampil			Kreatif			Kerjasama			Mandiri			Tanggung jawab			Religius		
		B	C	K	B	C	K	B	C	K	B	C	K	B	C	K	B	C	K
1																			
2																			
3																			
4																			

b. Penilaian Kognitif

No	Nama Peserta Didik	Skor	Nilai
1			
2			

3			
4			

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor}}{\sum \text{soal}} \times 100$$

Skor minimal di capai tiap siswa adalah 5

Skor maksimal dicapai tiap siswa adalah 20



c. Instrumen Dan Penilaian Sikap Pada Saat Diskusi

No	Nama Siswa	Aktif Berkomunikasi					Cermat melakukan pengukuran					Santun dalam berkomunikasi					Kerjasama dlm kelompok					Jumlah Skor
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1.																						
2.																						
3.																						
4.																						
5.																						

Pedoman penilaian

Keterangan : 1 = Sangat kurang
 2 = Kurang
 3 = Cukup
 4 = Baik
 5 = Amat baik

$$\text{Sikap Siswa} = \frac{\text{Jumlah Skor dicapai}}{20} \times 100$$

Predikat sikap siswa	
5 – 9	Perlu perhatian khusus
10 – 15	Perlubimbingan agar lebih baik
16 – 20	Terpuji

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran Fisika

NIP.

NIP.

Lampiran 17. Silabus Pembelajaran**SILABUS PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Glenmore

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XII IPA

Semester : 1

Kompetensi Inti :

KI (1) : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

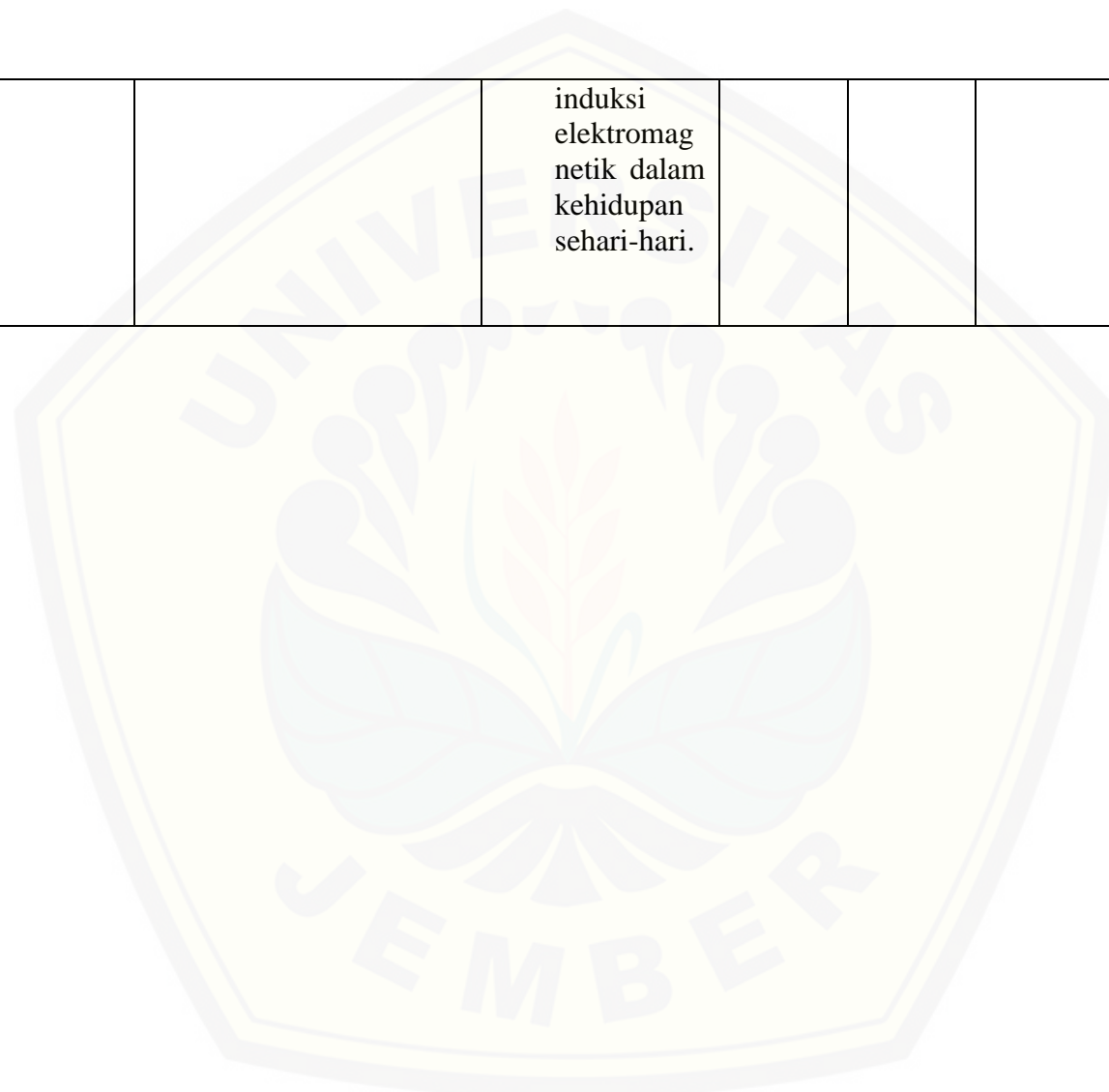
KI (3) : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI (4) : Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
3.4 Menganalisis fenomena induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari	Induksi Elektromagnetik 1. Gaya Gerak Listrik 2. Hukum Faraday 3. Hukum Lenz	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati suatu fenomena yang disajikan. Menanya : <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengajukan pertanyaan mengenai fenomena yang diajukan beserta permasalahannya. Mengeksplorasi : <ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk 	3.4.1 Siswa dapat menjelaskan fenomena induksi elektromagnetik 3.4.2 Siswa dapat memecahkan permasalahan induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.	Tes Tes tertulis di awal pembelajaran dan di akhir pembelajaran.	Soal posttest	Lampiran	8 JP	<ul style="list-style-type: none"> Modul fisika berbasis <i>Creative Problem Solving</i>. Buku Paket

	4. Induktansi Diri	dalam modul dan LKS secara berkelompok. Mengasosiasi : <ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab permasalahan sesuai petunjuk modul dan LKS. 	3.4.3 Siswa dapat menerapkan konsep induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.					Fisika SMA
4.4 Melakukan percobaan tentang induksi elektromagnetik berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya dalam	5. Induktansi Silang	Mengkomunikasikan : <ul style="list-style-type: none"> Siswa mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan. 	4.4.1 Siswa dapat melakukan percobaan untuk memecahkan permasalahan tentang konsep induksi elektromagnetik.					<ul style="list-style-type: none"> Sumber lain yang relevan
	6. Penerapan Induksi Elektromagnetik		4.4.2 Siswa dapat menerapkan konsep					

kehidupan sehari-hari.			induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.					
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--



Lampiran 19. Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA
TERHADAP MODUL FISIKA BERBASIS *CREATIVE PROBLEM*
SOLVING

Mata Pelajaran :

Materi/Pokok Bahasan :

Kelas/Semester :

Hari/Tanggal :

Petunjuk!

1. Berilah tanda checklist sesuai kolom respon (ya atau tidak) berdasarkan setiap pertanyaan yang diberikan di sampingnya, sebagai tanggapan atau respon Anda.
2. Responlah setiap butir pertanyaan yang diberikan sesuai dengan penilaian atau sikap pribadi Anda dan bukan karena dorongan orang lain.

No.	Pertanyaan	Respon	
		Ya	Tidak
1.	Tampilan modul fisika sangat menarik.		
2.	Modul Fisika ini membuat saya lebih termotivasi untuk belajar fisika.		
3.	Dengan menggunakan modul fisika ini, pembelajaran fisika menjadi tidak membosankan.		
4.	Modul fisika ini melatih kemampuan pemecahan masalah saya terhadap suatu permasalahan.		
5.	Modul fisika ini membuat saya lebih mudah menguasai pelajaran fisika khususnya materi induksi elektromagnetik.		
6.	Adanya penyajian masalah yang harus diselesaikan memberikan motivasi untuk mempelajari materi.		
7.	Penyampaian materi dalam modul fisika ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.		
8.	Materi yang disajikan dalam modul fisika ini mudah dipahami.		

9.	Dalam modul fisika ini terdapat beberapa masalah yang harus saya selesaikan dengan cara saya sendiri.		
10	Penyajian materi dalam modul fisika mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman yang lain.		
11	Modul fisika ini mendorong saya untuk menuliskan solusi-solusi yang akan saya lakukan untuk menyelesaikan masalah yang disajikan.		
12	Modul fisika ini memuat tes evaluasi yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang materi induksi elektromagnetik.		
13	Kalimat yang digunakan dalam modul fisika ini jelas dan mudah dipahami.		
14	Bahasa dan ukuran huruf yang digunakan dalam modul fisika ini sesuai dengan usia saya.		
15	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca.		

