



**PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* DENGAN SETTING *OPERANT*
CONDITIONING POKOK BAHASAN MEDAN MAGNET TERHADAP SIKAP
ILMIAH DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA DI SMA**

SKRIPSI

Oleh:

Walidatudz Dzikro

NIM 160210102073

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* DENGAN SETTING *OPERANT*
CONDITIONING POKOK BAHASAN MEDAN MAGNET TERHADAP SIKAP
ILMIAH DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA 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:

Walidatudz Dzikro

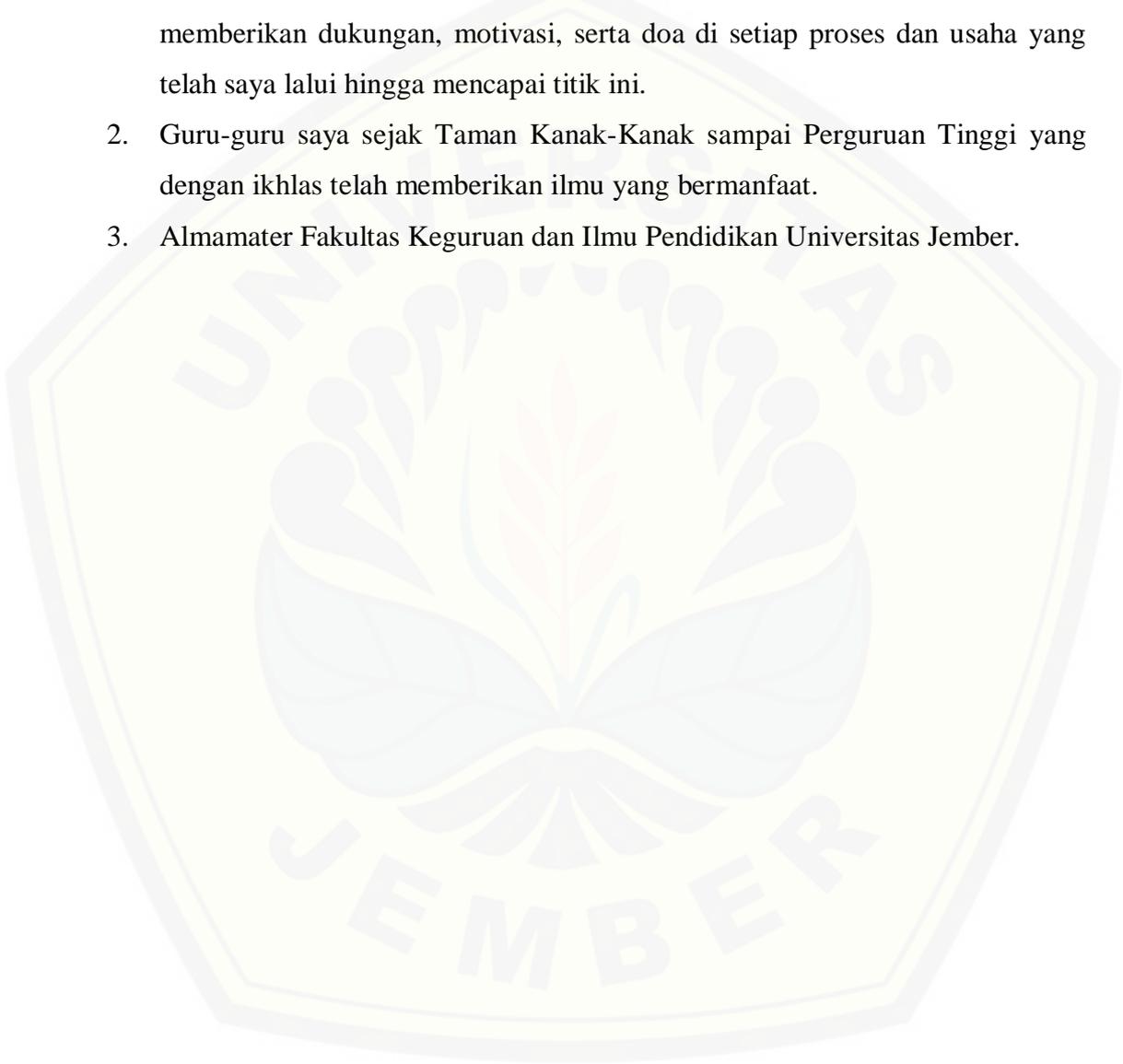
NIM 160210102073

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu Mardiyah dan Ayah Rusydi selaku orang tua kandung saya yang selalu memberikan dukungan, motivasi, serta doa di setiap proses dan usaha yang telah saya lalui hingga mencapai titik ini.
2. Guru-guru saya sejak Taman Kanak-Kanak sampai Perguruan Tinggi yang dengan ikhlas telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTTO

“Once you stop learning, you start dying.” –Albert Einstein¹



¹Pramana, Irwan.2019. *Saya Menyebutnya Ronin*. Jakarta: PT. Insan Mandiri Cedekia.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Walidatudz Dzikro

Nim : 160210102073

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “Pengaruh *Discovery Learning* dengan Setting *Operant Conditioning* Pokok Bahasan Medan Magnet terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2020

Yang menyatakan,

Walidatudz Dzikro

NIM 160210102073

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* DENGAN SETTING *OPERANT
CONDITIONING* POKOK BAHASAN MEDAN MAGNET TERHADAP SIKAP
ILMIAH DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA DI SMA**

Oleh

Waldatudz Dzikro

NIM 160210102073

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Model *Discovery Learning* dengan Setting *Operant Conditioning* Pokok Bahasan Medan Magnet Terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa di SMA” karya Walidatudz Dzikro telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd
NIP 196108241986011001

Anggota II

Drs. Maryani, M.Pd
NIP 196407071989021002

Anggota I

Drs. Subiki, M.Kes
NIP 196307231994021001

Anggota III

Dr. Sudarti, M.Kes
NIP 196201231988022001

Mengesahkan

Dekan,

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

RINGKASAN

Pengaruh Model *Discovery Learning* dengan Setting *Operant Conditioning* Pokok Bahasan Medan Magnet Terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa di SMA: Walidatudz Dzikro, 160210102073; 2020; 66 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Salah satu model pembelajaran yang memenuhi *student centered learning* dan sesuai dengan karakteristik fisika adalah model *Discovery* atau disebut *Discovery Learning*. Model pembelajaran *Discovery* sendiri merupakan salah satu model pembelajaran dengan cara mendorong siswa aktif menyelidiki kemudian menemukan sendiri suatu konsep dari ilmu pengetahuan, sehingga hasil yang akan diperoleh akan melekat dalam ingatan jangka panjang karena setiap proses penemuannya siswa terlibat di dalamnya. Dalam belajar penemuan seorang guru memberikan bahan pembelajaran yang mana bentuknya tidak final karena nantinya siswa akan diberikan peluang melakukan proses pencarian dan penemuannya sendiri.

Operant Conditioning merupakan suatu kondisi yang di dalamnya berisikan penguatan perilaku operan, baik penguatan positif maupun penguatan negatif yang efeknya dapat mengakibatkan perilaku tersebut dapat berulang atau menghilang sesuai keinginan. Penguatan disini bisa diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat meningkatkan probabilitas terjadinya kembali suatu respon. Dalam pengkondisian operan penekanan dilakukan pada perilaku dan konsekuensinya. Dengan menambahkan pengkondisian operan atau *operant conditioning* pada pembelajaran, siswa diharapkan merespon dengan rangsangan yang menguatkan dengan begitu guru dapat menggiring perilaku siswa dari yang semula negatif menjadi positif.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen yang telah dilaksanakan di SMAN 1 Glenmore pada semester I (gasal) tahun ajaran 2019/2020 di bulan September-Oktober dengan pokok bahasan medan magnet.

Dengan mengambil dua sampel penelitian yakni kelas XII IPA 2 sebagai kelas kontrol dan XII IPA 5 sebagai kelas eksperimen. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post-test only control design*. Instrumen pengukur sikap ilmiah siswa menggunakan angket sikap ilmiah sedangkan instrumen pengukur hasil belajar fisika menggunakan *post-test* berjumlah 10 soal. Instrumen-instrumen tersebut diberikan setelah pembelajaran dilaksanakan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang di dapat dari penelitian ini yakni Pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* dengan setting *operant onditioning* berpengaruh signifikan terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar fisika siswa.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Discovery Learning* dengan Setting *Operant Conditioning* Pokok Bahasan Medan Magnet Terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada program studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Prof. Dr. Dafik, M.Sc. Ph.D, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
4. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Akademik saya;
5. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Utama;
6. Drs. Subiki, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Anggota;
7. Drs. Maryani, M.Pd, selaku Dosen Penguji Utama;
8. Dr. Sudarti, M.Kes, selaku Dosen Penguji Anggota;
9. Ibu. Trisnowati, S.Pd, selaku Guru Fisika SMAN 1 Glenmore yang telah membimbing saya dalam melaksanakan penelitian skripsi saya;
10. Ayah Rusydi, Ibu Mardiyah, dan Nenek Niswati selaku orangtua yang senantiasa mendoakan dan mendukung penuh demi terselesainya skripsi ini;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu;

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

Jember, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR BIMBINGAN	vi
LEMBAR PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika	10
2.2 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	11
2.2.1 Pegertian Model Pembelajaran	11
2.2.2 Model <i>Discovery Learning</i>	13
2.2.3 Kelebihan dan kekurangan Model <i>Discovery Learning</i> ...	15
2.2.4 Sistem Sosial	16
2.2.5 Prinsip Reaksi.....	17
2.2.6 Sistem Pendukung	17
2.2.7 Dampak Intruksional dan Dampak Pengiring	17
2.3 Teori <i>Operant Conditioning</i>	17
2.3.1 Teori Behaviorisme B.F. skinner	18
2.3.2 Pengertian Teori <i>Operant Conditioning</i>	19
2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan <i>Operant Conditioning</i>	23
2.4 Langkah-Langkah Model <i>Discovery Learning</i> dengan Setting <i>Operant Conditioning</i>	24
2.5 Medan Magnet	26
2.5.1 Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus	27
2.5.2 Gaya Magnetik	30
2.5.3 Penerapan Gaya Magnetik	31
2.6 Sikap Ilmiah	32
2.6.1 Pengukuran Sikap Ilmiah	34

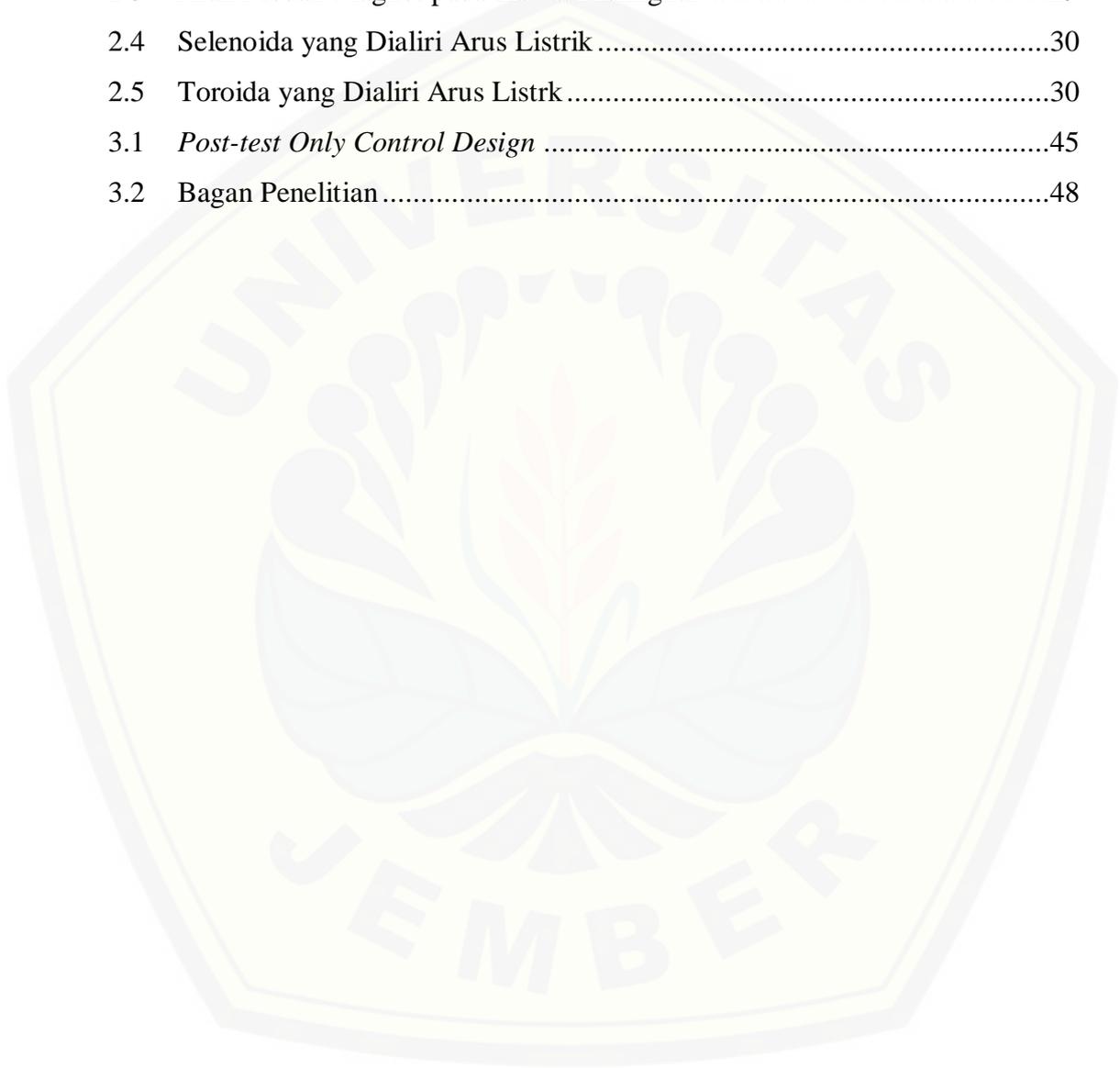
2.6.2	Jenis-Jenis Skala Sikap	35
2.7	Hasil Belajar Siswa	36
2.7.1	Pengertian Hasil Belajar	36
2.7.2	Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar	37
2.7.3	Teknik Tes Sebagai Alat Evaluasi Hasil Belajar	38
2.7.4	Penilaian Hasil Belajar Siswa	39
2.8	Hiotesis Penelitian	41
BAB 3.	METODE PENELITIAN	42
3.1	Jenis Penelitian	42
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	43
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian	43
3.3.1	Populasi Penelitian	43
3.3.2	Sampel Penelitian	43
3.4	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	44
3.4.1	Variabel Penelitian	43
3.4.2	Definisi Operasional	44
3.5	Desain dan Prosedur Penelitian	45
3.5.1	Desain Penelitian	45
3.5.2	Prosedur Penelitian	46
3.6	Teknik Pengumpulan Data	49
3.7	Analisis Data	50
3.7.1	Analisis Data Sikap Ilmiah	50
3.7.2	Analisis Data Hasil Belajar Fisika	51
3.7.3	Uji Hipotesis Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa	51
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1	Hasil Penelitian	54
4.1.1	Data Kemampuan Sikap Ilmiah Siswa	54
4.1.2	Data Hasil Belajar Fisika Siswa	56
4.1.3	Analisis Pengaruh Model Discovery Learning dengan Setting Operant Conditioning terhadap Sikap Ilmiah Siswa	57
4.1.4	Analisis Pengaruh Model Discovery Learning dengan Setting Operant Conditioning terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa	59
4.2	Pembahasan	62
BAB 5.	METODE PENELITIAN	66
5.1	Jenis Penelitian	66
5.2	Tempat dan Waktu Penelitian	66
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN		71

DAFTAR TABEL

2.1	Perbedaan Penguatan Positif, Penguatan Negatif, dan Hukuman	22
2.2	Langkah Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dengan Setting <i>Operant Conditioning</i>	24
2.3	Pengelompokkan Sikap Ilmiah Siswa	33
2.4	Dimensi dan Indikator Sikap Ilmiah	33
2.5	Kriteria Sikap Ilmiah Siswa	51
4.1	Pesentase Kemampuan Sikap Ilmiah Tiap Indikator	55
4.2	Nilai Kemampuan Sikap Ilmiah Siswa	56
4.3	Nilai Hasil Belajar Fisika	57
4.4	Hasil Uji Normalitas Sikap Ilmiah Siswa	58
4.5	Hasil Uji <i>T-Test</i> Data Sikap Ilmiah Siswa	59
4.6	Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar Fisika Siswa	60
4.7	Hasil Uji <i>T-Test</i> Hasil Belajar Fisika Siswa	61

DAFTAR GAMBAR

2.1	Tahapan Operant Conditioning	24
2.2	Arah Medan Magnet di Sekitar Kawat Arus	27
2.3	Arah Medan Magnet pada Kawat Melingkar	29
2.4	Solenoida yang Dialiri Arus Listrik	30
2.5	Toroida yang Dialiri Arus Listrik	30
3.1	<i>Post-test Only Control Design</i>	45
3.2	Bagan Penelitian	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Matrik Penelitian.....	71
Lampiran 2	Silabus	73
Lampiran 3	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	75
Lampiran 4	Kisi-Kisi Angket Sikap Ilmiah	80
Lampiran 5	Angket Sikap Ilmiah.....	82
Lampiran 6	Kisi-Kisi Soal <i>Post-Test</i>	85
Lampiran 7	Soal <i>Post-Test</i> Materi Medan Magnet.....	91
Lampiran 8	Data Penelitian Sikap Ilmiah Siswa	93
Lampiran 9	Data Penelitian Hasil Belajar Fisika	97
Lampiran 10	Lampiran Jawaban Siswa	98
Lampiran 11	Analisis Data Menggunakan SPSS	119
Lampiran 12	Surat Penelitian	127
Lampiran 13	Dokumentasi	128



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 1 menjelaskan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana demi menciptakan suasana dan proses pembelajaran untuk peserta didik agar mampu mengembangkan potensi dalam dirinya yang meliputi kekuatan spiritual keagamaan, kendali diri, pribadi yang baik, kecerdasan, akhlak mulia, juga keterampilan yang berguna bagi dirinya, bangsa, dan negara. Sedangkan pendidikan nasional merupakan pendidikan yang dilandasi dengan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Republik Indonesia tahun 1945 yang bersumber pada nilai-nilai agama, kebudayaan nasional Indonesia dan peka terhadap tuntutan perubahan zaman.

Pada pasal 3 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 pendidikan nasional memiliki fungsi diantaranya meningkatkan kemampuan serta menciptakan watak dan peradaban bangsa yang bermartabat untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Hal ini dilakukan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadikannya sebagai warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab. Pembelajaran disini juga diartikan sebagai interaksi antara peserta didik dengan pendidik serta interaksi peserta didik dengan sumber belajar yang terjadi pada suatu lingkup yang dikatakan sebagai lingkungan belajar.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah cabang ilmu yang mempelajari tentang gejala alam serta hubungannya dengan manusia dan lingkungan sekitarnya. Ilmu Pengetahuan Alam terdiri dari konsep, hukum, prinsip, dan teori. Fisika merupakan cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang diajarkan di bangku SMA/MA/SMK/ sederajat yang di dalamnya mempelajari tentang proses fenomena alam dan bagaimana terjadinya proses fenomena alam tersebut. Trianto (2009:137-138) menyatakan bahwa hakikat fisika meliputi tiga hal yakni proses ilmiah, sikap ilmiah, dan produk ilmiah. Selain menerangkan ilmu tentang

fenomena alam, fisika juga melatih siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir dan memecahkan masalah. Pemahaman konsep pada fisika seyogyanya diterapkan pada saat proses pembelajaran berlangsung agar tidak hanya menghafal atau sekedar mendengarkan penjelasan saja, namun siswa diharapkan mampu menghasilkan suatu produk ilmiah.

Dalam kegiatan pembelajaran fisika diperlukan pemahaman konsep, sehingga siswa bisa memecahkan permasalahan yang ada dengan cara menerapkan konsep yang telah dipahami dan bisa diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan pemahaman konsep berkaitan dengan keterampilan berfikir tingkat tinggi, dimana level kognitif siswa sangat penting pada tingkat keberhasilan pembelajaran. Proses pembelajaran dikatakan berhasil apabila tujuan pembelajaran bisa tercapai. Bisa dikatakan bahwa masalah berfikir mempunyai hubungan yang erat dengan proses belajar (Syaodih dan Mubair, 2008:20).

Data hasil wawancara yang diperoleh masih banyak siswa yang kurang berminat mengikuti pelajaran fisika. Hal ini di buktikan dengan data hasil wawancara dari 16 siswa kelas 12 jurusan IPA, bahwa hanya 43,8% yang mengaku suka dan minat mengikuti pelajaran fisika sedangkan sisanya 56,3% mengaku tidak menyukai pelajaran fisika. Selain itu data pemilihan mata pelajaran pilihan fisika untuk UN juga rendah, jumlah siswa yang akan memilih mata pelajaran fisika sebagai mata pelajaran pilihan UN hanya berjumlah 25%, sedangkan kimia 15%, dan yang paling banyak diminati yakni biologi mencapai 62,5% (SMAN 1 Glenmore, 2019). Permasalahan tersebut diantaranya disebabkan oleh; pemilihan model pembelajaran yang masih belum cocok, minimnya menggunakan media pembelajaran, cara pengajaran yang masih tradisional dengan berpusat hanya pada guru.

Seperti halnya di SMAN 1 Glenmore, guru fisika mengaku kewalahan untuk menggunakan model pembelajaran karena dianggap siswa kurang konsentrasi dan kondisi cenderung tidak kondusif. Sehingga guru memilih hanya menggunakan metode ceramah saja, dan kadangkala diselingi dengan metode unjuk kerja serta penugasan. Kendala-kendala tersebut menyebabkan pembelajaran yang dilaksanakan hanya satu arah saja. Siswa lebih diajarkan untuk menghafal rumus

tanpa dituntut untuk mendalami dan mengembangkan informasi, dan kurang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Data hasil observasi kepada siswa SMAN 1 Glenmore juga menunjukkan bahwa 62,5% mengatakan pembelajaran fisika di kelas berpusat pada penjelasan guru saja.

Pada dasarnya pembelajaran fisika seyogyanya dilakukan tidak berpusat pada guru saja (*teacher student*), melainkan dibutuhkan pembelajaran yang juga memusatkan siswa pada pembelajaran (*student centered*). Pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered*) memiliki banyak kelebihan, disamping membangun hubungan atau interaksi antar guru dan siswa, *student centered* juga membangun hubungan atau interaksi antar siswa dengan siswa lainnya. Dalam kondisi ini kompetensi yang dimiliki guru sangat dibutuhkan, guru dituntut mampu membuat pembelajaran yang lebih menarik agar lebih disukai siswa. Khususnya dalam memilih model pembelajaran serta teknik pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik fisika (Trianto, 2009:6).

Data dari Kemendikbud (2019) mengategorikan SMAN 1 Glenmore merupakan salah satu SMA di Banyuwangi yang tingkat hasil belajar siswanya pada materi fisika terbilang rendah. Selama 3 tahun belakangan ini, tercatat nilai UN fisika masih di bawah rata-rata kabupaten. Diketahui pada data Pusat Penilaian Pendidikan (Puspendik) tahun 2017 nilai rata-rata UN Kabupaten Banyuwangi mata pelajaran fisika mencapai 48,70 sedangkan nilai UN fisika yang diperoleh SMAN 1 Glenmore hanya mencapai 47,50. Di tahun 2018 nilai rata-rata UN mata pelajaran fisika Kabupaten Banyuwangi mencapai 44,55 sedangkan pada nilai UN fisika yang dicapai SMAN 1 Glenmore hanya mencapai 39,46. Di tahun 2019 nilai rata-rata UN mata pelajaran fisika yang dilansir kemendikbud Kabupaten Banyuwangi mencapai 44,50 sedangkan pada nilai UN fisika yang dicapai SMAN 1 Glenmore hanya mencapai 39,84. Pemilihan model pembelajaran dan teknik pembelajaran yang tidak sesuai dengan karakteristik fisika akan berdampak pada rendahnya kualitas pembelajaran, karena kualitas pembelajaran rendah maka tidak menutup kemungkinan bahwa hasil belajar siswa juga rendah. Hal ini dikarenakan siswa kurang diberi kesempatan menemukan sendiri sebuah konsep dari pembelajaran fisika. Hal itu berdampak pada asumsi

bahwa pelajaran fisika itu sulit, dan banyak rumus yang membuat kebanyakan siswa tidak menyukai pelajaran fisika dan siswa pun tidak dapat menerapkan konsep fisika pada kehidupan sehari-hari (Syaodih dan Mubair, 2008: 20).

Salah satu model pembelajaran yang memenuhi *student centered learning* dan sesuai dengan karakteristik fisika adalah model Discovery atau disebut *Discovery Learning*. Suparno (2006a:72-73) menyatakan bahwa model pembelajaran *Discovery* sendiri merupakan salah satu model pembelajaran dengan cara mendorong siswa aktif menyelidiki kemudian menemukan sendiri suatu konsep dari ilmu pengetahuan, sehingga hasil yang akan diperoleh akan melekat dalam ingatan jangka panjang karena setiap proses penemuannya siswa terlibat di dalamnya. Dalam belajar penemuan seorang guru memberikan bahan pembelajaran yang mana bentuknya tidak final karena nantinya siswa akan diberikan peluang melakukan proses pencarian dan penemuannya sendiri.

Tahap-tahap dari *Discovery Learning* yaitu; pemberian rangsangan (*stimulation*), pernyataan atau identifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*Data Collection*), pengolahan data (*data processing*), pembuktian (*verification*), dan menarik kesimpulan (*generalization*). Model penemuan atau *discovery learning* mendorong siswa untuk menghubungkan pengalaman yang dimiliki dengan pengalaman baru yang dihadapi pada saat ini sehingga siswa menemukan sebuah prinsip dan konsep baru. Siswa didorong agar dapat menyelesaikan permasalahan sampai mereka menemukan penyelesaian atas permasalahan yang telah diberikan guru. Siswa harus belajar mandiri sesuai dengan kebutuhan bahwa pembelajaran harus juga berpusat pada siswa (*student centered*) dalam memecahkan permasalahan dengan meningkatkan kemampuan menganalisis dan mengelola informasi (Winataputra: 2007:3.19).

Banyak ahli yang sudah melakukan penelitian tentang *model discovery learning*. Salah satunya telah dilakukan oleh Ali dan Setiani (2018) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model *discovery learning* terhadap peserta didik kelas X di SMAN 8 Kota Tasikmalaya, didapatkan hasil yakni rata-rata skor nilai lebih tinggi pada kelas eksperimen yang menggunakan model *discovery learning* pada proses pembelajaran di kelas. Pada hasil uji hipotesis

menggunakan uji t perbedaan antara skor $gain_{\text{eksperimen}}$ dan $gain_{\text{kontrol}}$ didapatkan t_{hitung} 4,71 dan t_{tabel} 2,648. Maka hasil analisisnya jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak yang artinya terdapat pengaruh penggunaan model *discovery learning* terhadap hasil belajar siswa kelas X SMAN 8 Kota Tasikmalaya. Hal ini dikarenakan model *discovery learning* memiliki beberapa keunggulan, diantaranya dapat memotivasi siswa untuk aktif dalam memahami konsep pada proses pengumpulan data dengan kegiatan diskusi kelompok. Proses menemukan yang merupakan ciri dari model ini dapat meningkatkan kreatifitas siswa dalam memecahkan permasalahan. Sehingga dapat kita simpulkan bahwa menggunakan model *discovery learning* dapat membantu siswa lebih aktif dan dapat memahami konsep lebih baik di kelas.

Kesadaran dari dampak baik dan buruk perkembangan ilmu pengetahuan sangat penting untuk diketahui oleh siswa, disinilah sikap ilmiah dari siswa sangat diperlukan. Pada saat ini sikap ilmiah menjadi tren penelitian yang terintegrasi dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi. Facione (2011) branggapan bahwa sikap ilmiah sejatinya telah diterapkan dalam semua model pembelajaran, namun uraian dari sikap ilmiah kurang mendapat perhatian guru. Disamping itu kurangnya instrumen dalam pengukuran sikap ilmiah yang valid juga mengakibatkan siswa tidak menyadari karakteristik dari sikap ilmiah tersebut sehingga tidak tertanam pada benak siswa dengan baik (Hunaepi, 2016: 549).

Irliyani *et al.* (2018) dalam penelitiannya tentang implementasi model *discovery learning* pada materi koloid, menyatakan bahwa menerapkan model *discovery learning* dapat meningkatkan sikap ilmiah dan pemahaman konsep pada siswa. Hal ini disebabkan model *discovery learning* dapat mendorong siswa berpikir layaknya ilmuwan melalui enam tahap ilmiah pada pembelajaran menggunakan model tersebut. Hasil dari observasi menunjukkan bahwa aspek sikap ilmiah dari peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding dengan aspek sikap ilmiah dari kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapat nilai rata-rata sikap ilmiah siswa sebesar 21,05 dengan presentase 70,16% dan kategori baik, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata sikap ilmiah siswa sebesar 19,33 dengan presentase 64,45% dan mendapat kategori cukup. Disini

kelas eksperimen merupakan kelas yang proses pembelajarannya menggunakan model *discovery learning*, sedangkan kelas kontrol merupakan kelas yang proses pembelajarannya tidak menggunakan model *discovery learning*.

Penguatan terhadap siswa sangatlah penting diterapkan dalam pembelajaran. Menurut Gaza (2014:24) penguatan merupakan dampak dari adanya tingkah laku yang dapat memperkuat tingkah laku tersebut. Contohnya saat siswa berhasil dalam proses menjawab pertanyaan kemudian guru dapat mengapresiasi tindakan siswa melalui pemberian pujian atau *reward* berupa poin, maka pengalaman tersebut akan membekas dan otomatis menjadikan siswa berpacu untuk melakukan perilaku tersebut. Begitupula saat seorang siswa melakukan pelanggaran kemudian guru berusaha memberikan teguran atau sanksi yang bersifat mendidik, maka di kesempatan selanjutnya bukan tidak mungkin siswa tidak ingin mengulangi pelanggaran lagi. Pembelajaran yang dilakukan di SMAN 1 Glenmore sebenarnya sudah menerapkan penguatan-penguatan di dalamnya, akan tetapi guru masih kurang maksimal dalam menerapkannya. Dalam hasil observasi pendahuluan menyatakan bahwa sebagian besar guru hanya memberikan poin penambah nilai dan kurang dalam memberikan penguatan verbal kepada siswa yang mampu menjawab pertanyaan yang diajukan. Selain itu sebagian besar guru juga hanya memberi teguran saja kepada siswa yang berbuat salah tanpa adanya perlakuan khusus untuk memberi efek jera ketika pembelajaran berlangsung.

Pengkondisian operan atau *operant conditioning* merupakan solusi yang tepat untuk permasalahan di atas. *Operant Conditioning* merupakan suatu kondisi yang di dalamnya berisikan penguatan perilaku operan, baik penguatan positif maupun penguatan negatif yang efeknya dapat mengakibatkan perilaku tersebut dapat berulang atau menghilang sesuai keinginan. Penguatan disini bisa diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat meningkatkan probabilitas terjadinya kembali suatu respon. Dalam pengkondisian operan penekanan dilakukan pada perilaku dan konsekuensinya. Dengan menambahkan pengkondisian operan atau *operant conditioning* pada pembelajaran, siswa diharapkan merespon dengan rangsangan

yang menguatkan dengan begitu guru dapat menggiring perilaku siswa dari yang semula negatif menjadi positif (Hergenhahn dan Olson, 2008:127).

Penelitian tentang *operant conditioning* telah dilakukan oleh beberapa ahli, termasuk Usman dan Joseph (2019) dalam penelitiannya mengaplikasikan teori pengkondisian klasik dan pengkondisian operan pada anggota koperasi dan staf pelatihannya, dikatakan bahwa prinsip umum yang baik untuk mengajar adalah mengikuti teori pembelajaran *operant conditioning*. Teori pengkondisian operan sangat relevan dalam setiap kegiatan pembelajaran, dibuktikan ketika pendidik atau instruktur memberikan penguatan yang memadai dalam bentuk intensif tambahan, pujian, promosi, dan penghargaan sehingga anggota dan staf dapat bekerja keras dan efektif.

Penelitian tentang *operant conditioning* lainnya juga dilakukan oleh Shahan (2017) yang berjudul *Moving Beyond Reinforcement and Response Strength*, pada saat memberikan penguatan dalam jangka waktu yang panjang dengan memberikan motivasi maka hal itu akan berdampak pada kemungkinan persepsi dan tindakan seseorang. Sebuah motivasi secara biologis mengubah keadaan organisme dengan mengubah disposisi untuk membuat respon yang diinginkan.

Berdasarkan permasalahan di atas, solusi yang akan digunakan adalah memilih model pembelajaran *Discovery* yang akan diterapkan pada pokok bahasan medan magnet. Model *discovery learning* dipilih karena dianggap memenuhi syarat *student centered learning* dengan melatih siswa aktif menyelidiki dan menemukan sendiri suatu konsep dari ilmu pengetahuan sangat sesuai dengan karakteristik fisika. *Operant Conditioning* dipilih sebagai setting dari model *discovery learning* dengan menerapkan *operant conditioning* dapat mengakibatkan perilaku siswa dapat berulang atau menghilang sesuai keinginan. Dengan menambahkan *operant conditioning* pada pembelajaran, siswa akan merespon dengan rangsangan berupa penguat yang dapat mengarahkan perilaku siswa dari yang semula negatif menjadi positif. Oleh karena itu pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Discovery (Discovery Learning)* dengan setting *operant conditioning* merupakan upaya pembelajaran yang aktif, kreatif, dan efektif selaras dengan fungsi pendidikan nasional menurut UU Republik

Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 diantaranya meningkatkan kemampuan serta menciptakan watak dan peradaban bangsa yang bermartabat untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti mengadakan penelitian dengan judul “**Pengaruh Model *Discovery Learning* dengan Setting *Operant Conditioning* Pokok Bahasan Medan Magnet Terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa di SMA**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Adakah pengaruh model *discovery learning* dengan setting *operant conditioning* pada pokok bahasan medan magnet terhadap sikap ilmiah siswa di SMA?
- b. Adakah pengaruh model *discovery learning* dengan setting *operant conditioning* pada pokok bahasan medan magnet terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengkaji pengaruh model *discovery learning* dengan setting *operant conditioning* pokok bahasan medan magnet terhadap sikap ilmiah siswa di SMA
- b. Mengkaji pengaruh model *discovery learning* dengan setting *operant conditioning* pokok bahasan medan magnet berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA

1.4 Manfaat Penelitian

Produk hasil penelitian pendidikan ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak:

- a. Bagi peneliti, diharapkan penelitian ini dapat menambah pengetahuan serta keterampilan dalam pembelajaran di kelas.

- b. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan atau referensi dalam kegiatan pembelajaran fisika.
- c. Bagi siswa, dapat memotivasi siswa untuk meningkatkan sikap ilmiah dan hasil belajar fisika di dalam kelas.
- d. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi untuk mengadakan penelitian lebih lanjut.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika

Banyak definisi menurut para ahli berkaitan dengan pembelajaran, diantaranya menurut Winkel, mengartikan pembelajaran sebagai seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar peserta didik, dengan memperhitungkan kejadian-kejadian eksternal yang berperan terhadap rangkaian kejadian internal yang berlangsung di dalam diri peserta didik. Sedangkan menurut Dimiyati dan Muldjiono mengartikan pembelajaran sebagai kegiatan yang ditunjukkan untuk membelajarkan peserta didik. Dalam pengertian lain menurut Sadiman *et al.* pembelajaran adalah usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri peserta didik (Khuluqo,2017:51).

Dari pengertian-pengertian yang telah diungkapkan oleh sejumlah ahli dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah sebuah upaya yang dilakukan oleh peserta didik dengan pendidik agar terjadi proses belajar pada diri peserta didik yang lebih efektif. Fisika adalah ilmu pengetahuan yang berusaha menguraikan serta menjelaskan hukum alam dan kejadian dengan gambaran menurut pikiran manusia. Terdapat beberapa bentuk yang dipelajari dalam fisika, yaitu: berupa prinsip-prinsip, hukum-hukum, teori-teori, dan aturan-aturan (rumus). Selain itu, fisika juga mempelajari keterkaitan konsep-konsep fisika dalam kehidupan nyata dan pengembangan sikap serta kesadaran terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi beserta dampaknya. Oleh karena itu, belajar fisika harus ditampilkan dalam bentuk produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah.

Ada dua bentuk konsep yang dipelajari dalam fisika, yaitu: konsep deskriptif (*descriptive concepts*) dan konsep teoretik (*theoretical concepts*). Konsep deskriptif adalah konsep-konsep yang contoh-contohnya dapat dijelaskan dengan contoh-contoh yang ada di lingkungan hidup sedangkan konsep teoritik adalah konsep yang contoh-contohnya tidak dapat dijelaskan dengan penjelasan-

penjelasan tentang objek-objek, kejadian-kejadian, atau situasi-situasi yang ada di lingkungan hidup. Konsep ini berasal dari imajinasi para saintis.

Fisika merupakan cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang diajarkan di bangku SMA/MA/SMK/ sederajat yang di dalamnya mempelajari tentang proses fenomena alam dan bagaimana terjadinya proses fenomena alam tersebut. Trianto (2009:137-138) menyatakan hakikat fisika meliputi tiga hal yakni proses ilmiah, sikap ilmiah, dan produk ilmiah. Selain menerangkan ilmu tentang fenomena alam, fisika juga melatih siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir dan memecahkan masalah. Pemahaman konsep pada fisika seyogyanya diterapkan pada saat proses pembelajaran berlangsung agar tidak hanya menghafal atau sekedar mendengarkan penjelasan saja, namun siswa diharapkan mampu menghasilkan suatu produk ilmiah.

Dengan begitu pembelajaran fisika didefinisikan sebagai kegiatan pembelajaran yang mempelajari alam beserta gejala-gejalanya dibantu dengan serangkaian eksperimen/penelitian/proses ilmiah untuk menghasilkan sebuah produk sains berupa fakta, prinsip, teori, prosedur, atau hukum dan juga untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Pada pembelajaran fisika hal yang perlu ditekankan bukan hanya teoritiknya saja, namun pembelajaran fisika diharapkan mencakup tentang keterampilan atau psikomotorik, kemampuan sikap siswa (afektif), serta keahlian dalam menjawab suatu persoalan dan permasalahan. Untuk itu pembelajaran fisika diharapkan dapat dikembangkan guna diterapkan di kehidupan sehari-hari.

2.2 Model Pembelajaran Discovery

2.2.1 Pengertian Model Pembelajaran

Jerome Bruner (dalam Ratumanan, 2002:47) menyatakan bahwa belajar meliputi tiga proses yang berlangsung secara bersamaan, diantaranya:

- a. Mendapatkan informasi baru
- b. Transformasi pengetahuan
- c. Evaluasi atau penilaian

Arends (dalam Trianto, 2009:51) menyebutkan bahwa model pembelajaran merupakan suatu perencanaan yang dipakai sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas, didalamnya terdapat tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas. Kardi dan Nur (dalam Trianto, 2009:23) mengatakan bahwa model pembelajaran memiliki arti yang lebih luas daripada strategi pembelajaran, metode pembelajaran atau prosedur pembelajaran. Terdapat empat karakteristik dari model pembelajaran yakni diantaranya:

- a. Rasional, teoritis, dan logis
- b. Memuat landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar
- c. Memuat tindakan mengajar yang diperlukan guru agar dalam penerapan model pembelajaran dapat berjalan dengan baik
- d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran bisa tercapai

Joyce *et al.* (dalam Indrawati, 2011:22-25) menyatakan bahwa ada lima karakteristik pada model pembelajaran, diantaranya:

- a. Sintakmatik

Berisikan langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang akan digunakan apabila model pembelajaran tersebut diterapkan. Langkah-langkah ini mengakomodasi tentang apa saja yang harus dilakukan guna mencapai tujuan pembelajaran. Kegiatan pokok dalam pembelajaran umumnya ada tiga, yakni kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.

- b. Sistem Sosial

Merupakan kondisi dan etika yang berlaku dalam suatu model pembelajaran. Dalam menentukan model jenis apa yang akan digunakan dalam pembelajaran di kelas, guru harus mempertimbangkan sistem sosial, kondisi kelas, dan lingkungan belajarnya.

- c. Prinsip Reaksi

Merupakan pola kegiatan guru dalam memberikan perlakuan kepada siswa. Dalam menggunakan model pembelajaran, guru harus memiliki kemampuan cara memberikan perlakuan atau respon pada siswa sesuai dengan prinsip reaksi yang berlaku dalam model pembelajaran yang digunakan.

d. Sistem Pendukung

Merupakan segala sarana yang menyangkut alat, bahan, dan media yang diperlukan untuk mendukung penerapan model pembelajaran tertentu agar pembelajaran menjadi efektif dan efisien.

e. Dampak intruksional dan dampak pengiring

Dampak intruksional merupakan hasil belajar siswa yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan siswa pada tujuan pembelajaran yang diharapkan. Sedangkan dampak pengiring merupakan hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses pembelajaran sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dihadapi siswa di kelas tanpa pengarahan langsung dari guru.

Penggunaan model pembelajaran ditujukan untuk membantu guru dalam memilih komponen proses pada teknik, strategi, dan metode dalam pembelajaran. Pemilihan model pembelajaran dilakukan agar tujuan pembelajaran tercapai, karena pembelajaran dianggap berhasil apabila tujuan pembelajarannya berhasil dicapai. Guru akan semakin mudah melaksanakan proses pembelajaran di kelas apabila telah menguasai model pembelajaran dengan baik. Sedangkan model pembelajaran fisika merupakan kerangka konseptual yang menjelaskan prosedur yang sistematis dengan menghubungkan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan guru dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Rusman, 2012:132-133).

2.2.2 Model *Discovery Learning*

Salah satu dari model pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan daya penalaran pada siswa adalah model *discovery learning*. Model pembelajaran *discovery* atau *discovery learning* merupakan sebuah model pembelajaran yang dalam penerapannya menitik beratkan siswa dalam proses pembelajaran. Dalam model ini siswa dilibatkan dalam proses penemuan atau terbentuknya konsep dengan melakukan serangkaian proses ilmiah yang melibatkan kegiatan penyelidikan atau eksperimen.

Menurut Jerome S. Bruner belajar penemuan merupakan pembelajaran dimana siswa menemukan kembali, bukan berarti menemukan yang sama sekali benar-benar baru. Belajar penemuan atau *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir secara bebas dan meluas serta meningkatkan penalaran bagi siswa dengan cara memecahkan masalah dan menemukan sebuah konsep sendiri, dengan begitu ilmu pengetahuan yang dihasilkan benar-benar melekat dan mudah untuk diingat dibenak siswa (Rusman, 2012:244-245)

Model *discovery learning* juga menekankan kepada siswa bagaimana pola dasar melakukan pengamatan, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, mengolah data, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan. Guru disini bertugas untuk memberikan suatu permasalahan atau persoalan dengan begitu siswa nantinya diharapkan mampu memecahkan permasalahan tersebut. Berikut merupakan langkah-langkah atau sintakmatik pelaksanaan model *discovery learning* menurut Syah (Winataputra, 2007c:3.19):

a. *Stimulation* (pemberian rangsangan)

Pada tahap ini, siswa akan dirangsang untuk berpikir dengan memberikan beberapa pertanyaan terkait dengan permasalahan materi yang akan dibahas. Pemberian rangsangan terhadap siswa ini diharapkan dapat mendorong siswa untuk membaca buku atau sumber lainnya dan aktivitas belajar lainnya yang dapat mempersiapkan siswa untuk memecahkan masalah.

b. *Problem statement* (identifikasi masalah)

Pada tahap ini, siswa diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan atau permasalahan yang berkaitan dengan materi yang diberikan dengan merumuskannya dalam bentuk hipotesis.

c. *Data collection* (pengumpulan data)

Pada tahap ini, siswa mulai mengumpulkan data serta informasi sebanyak-banyaknya yang didapatkan dari sumber-sumber yang relevan seperti buku pelajaran, observasi, ataupun wawancara. Data-data tersebut yang nantinya akan digunakan untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang telah dibuat. Siswa juga bisa melakukan uji coba sendiri dalam kegiatan eksperimen di laboratorium.

d. *Data processing* (pengolahan data)

Pada tahap ini, data-data yang telah diperoleh akan diklasifikasikan dan ditabulasikan. Data-data tersebut juga dapat dihitung dengan cara tertentu yang kemudian diartikan pada kriteria kepercayaan tertentu.

e. *Verification* (pembuktian)

Pada tahap ini, siswa dan guru bersama-sama menjawab pertanyaan dan persoalan yang telah dikerjakan. Siswa memeriksa data atau informasi secara cermat guna membuktikan hipotesis yang telah ditetapkan dan dihubungkan dengan hasil atau data yang telah diolah agar hasilnya memuaskan.

f. *Generalization* (menarik kesimpulan)

Pada tahap ini, siswa belajar untuk menarik sebuah kesimpulan terkait hasil yang telah diverifikasi untuk dijadikan prinsip umum.

2.2.3 Kelebihan Model Discovery Learning

Terdapat banyak kelebihan dari menggunakan model pembelajaran *discovery* ini dalam pembelajaran fisika. Menurut Bruner (dalam Suparno, 2006:75) kelebihan tersebut diantaranya:

a. Meningkatkan potensial intelektual peserta didik

Dengan menerapkan model *discovery learning*, pikiran siswa akan terbiasa dipakai dan dasah untuk memecahkan masalah secara mandiri.

b. Mengembangkan motivasi intrinsik

Motivasi intrinsik merupakan motivasi yang dapat keluar dari diri seseorang tanpa adanya rangsangan dari luar. Dengan tahap penemuan secara mandiri, maka siswa akan merasa puas dengan hasil yang diperoleh. Kepuasan disini diartikan sebagai penghargaan dari dalam diri siswa yang dapat menguatkan untuk selalu mau menekuni sesuatu.

c. Belajar menemukan sesuatu

Discovery disini mempunyai arti sebagai penemuan, jadi pada model pembelajaran *discovery* ini siswa nantinya akan menjalani serangkaian tahap atau praktik menemukan sesuatu. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan

keterampilan-keterampilan dalam proses kognitif siswa dalam pengetahuan baru selanjutnya.

d. Ingatan lebih tahan lama

Karena siswa dituntut untuk menemukan sendiri dan mengemukakan prinsip umum sendiri, maka ilmu akan bertahan lama dan tidak mudah dilupakan dalam benak siswa.

e. Melatih keterampilan dalam memecahkan persoalan dan mengumpulkan dan menganalisa data secara mandiri.

2.2.4 Sistem Sosial

Nasikun (1993:7) menyatakan sistem sosial merupakan sistem daripada tindakan yang terbentuk akibat adanya interaksi sosial yang berlangsung diantara berbagai individu, tumbuh dengan tidak secara kebetulan namun melalui standar pengamatan publik. Dalam penerapan model *discovery learning* sistem sosialnya mencakup kelompok kecil siswa menjadi tim yang bekerja sama dalam menyelesaikan atau mengerjakan persoalan/permasalahan/tugas/praktikum untuk mencapai tujuan bersama.

2.2.5 Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi merupakan pola kegiatan yang menunjukkan respon guru kepada siswa baik secara individu, kelompok, maupun secara keseluruhan dalam proses pembelajaran. Karena siswa diberi kebebasan dalam berkeaktifitas memperoleh pengetahuan secara mandiri, namun tahap pembelajaran *discovery* secara keseluruhan tidak hanya bergantung pada siswa saja, adakalanya guru memiliki peranan penting seperti motivator dan fasilitator bagi siswanya.

2.2.6 Sistem Pendukung

Sistem pendukung sebagai sarana, alat, dan bahan yang dibutuhkan dalam menerapkan model pembelajaran. Pada model pembelajaran *discovery* buku pelajaran, mediavisual *powerpoint*, alat praktikum, serta lembar kerja siswa (LKS) merupakan sistem pendukung yang harus terpenuhi agar model pembelajaran yang diterapkan efektif dan efisien (Indrawati, 2011: 2.3).

2.2.7 Dampak Intruksional dan Dampak Pengiring

Dampak intruksional merupakan dampak pembelajaran yang telah direncanakan berupa hasil belajar langsung yang diperoleh dengan mengarahkan siswa pada tujuan pembelajaran yang diharapkan (Indrawati, 2011: 2.4). dampak intruksional dari penerapan model pembelajaran *discovery* ini adalah:

- a. Meningkatkan hasil belajar siswa
- b. Meningkatkan sikap ilmiah siswa

Sedangkan dampak pengiring merupakan hasil belajar lainnya yang diperoleh dari aktivitas belajar mengajar akibat terwujudnya suasana belajar yang dialami oleh siswa secara langsung tanpa adanya pengarahan dari guru. Yang menjadi dampak pengiring dari model pembelajaran *discovery* adalah:

- a. Kemandirian dan kreatifitas belajar siswa
- b. Kerja sama dan tanggung jawab dalam tim
- c. Peningkatan *self-concept* secara bebas
- d. Siswa berani menyampaikan pendapat serta menghargai pendapat lain dari temannya

2.3 Teori *Operant Conditioning*

Anwar (2017:19) mendefinisikan teori belajar sebagai upaya untuk mendeskripsikan cara belajar seseorang yang meliputi proses berpikir, merasa, dan bergerak dalam memahami suatu ilmu untuk menghasilkan sebuah perubahan perilaku, pengetahuan, dan teknologi. Secara pragmatis, teori belajar didefinisikan sebagai prinsip umum atau sekumpulan prinsip yang saling berhubungan dan merupakan penjelasan atas sebuah fakta dan fenomena terkait dengan proses belajar. Teori belajar mulai muncul seiring dengan gencarnya dilakukan penelitian kepada makhluk baik itu manusia maupun hewan tentang bagaimana cara belajar makhluk hidup terhadap lingkungannya. Dari penelitian itulah kemudiah para ahli menemukan suatu konsep tentang belajar atau teori belajar. Terdapat bermacam-macam teori belajar menurut penelitian dan tokoh penemunya. Secara garis besar teori belajar tersebut dikelompokkan menjadi 5 kelompok besar diantaranya, kognitivisme, humanisme, behaviorisme, konstruktivisme, dan siberetik.

2.3.1 Teori Behaviorisme Menurut B.F. Skinner

Pendidikan tidak bisa berdiri tanpa didukung oleh bidang keilmuan lainnya, terutama psikologi. Dalam proses pembelajaran, ilmu psikologi sangat dibutuhkan untuk mengetahui bagaimana keadaan dari pendidik dan peserta didik. Psikologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang sikap dan perilaku manusia, kajian-kajian dari psikologi sendiri telah melahirkan banyak teori tentang pembelajaran. Diantara teori tersebut lahirlah teori behavioristik dimana teori tersebut menekankan pada pemahaman perubahan perilaku yang dapat diamati, diukur, dan dinilai secara konkret.

Teori belajar behaviorisme merupakan teori belajar yang pertama kali dicetuskan oleh Gage dan Berliner tentang perubahan tingkah laku individu akibat dari adanya sebuah pengalaman. Teori behaviorisme ini lebih menekankan pada tingkah laku manusia yang memandang individu atau organisme sebagai makhluk reaktif yang memberi respon terhadap lingkungannya. Teori pembelajaran behaviorisme memiliki karakteristik diantaranya:

- a. Lingkungan belajar merupakan faktor yang sangat penting
- b. Menekankan pada faktor bagian
- c. Menekankan pada tingkah laku siswa dengan mempergunakan metode objektif
- d. Bersifat mekanis
- e. Sebuah histori atau pengalaman merupakan hal penting
- f. Mengutamakan unsur-unsur
- g. Mengutamakan reaksi atau respons dalam pembelajaran
- h. Menekankan latihan
- i. Mementingkan mekanisme hasil belajar
- j. Mementingkan hubungan antara hasil belajar ialah munculnya perilaku yang diinginkan (Hergenhahn dan Olson, 2008: 91-92)

Dari karakteristik tersebut, maka teori behaviorisme juga diartikan sebagai *Stimulus-Response Psychologist* atau *S-R Psychologist*. Dimana tingkah laku dari individu dipengaruhi oleh *reward* (penghargaan) dan *reinforcement* (penguatan) dari lingkungan sekitar. Jika diterapkan dalam pembelajaran, maka terdapat

hubungan antara reaksi-reaksi behavioral dengan stimulusnya terhadap tingkah laku siswa dalam proses belajar (Anwar, 2017:17)

Teori behavioristik sebenarnya telah lama dianut oleh para pendidik. Namun dari semua tokoh dan ahli pencetus teori behaviorisme, hanya teori dari Burrhusm Frederic Skinner yang dianggap paling besar pengaruhnya terhadap perkembangan teori behaviorisme sampai sekarang. Teori behaviorisme skinner dianggap banyak mengandung program pembelajaran, seperti pembelajaran terprogram, *teaching machine*, modul dan program pembelajaran yang berpijak pada konsep stimulus-respons, serta penekanan pada faktor-faktor penguat (*reinforcement*).

2.3.2 Pengertian Teori *Operant Conditioning*

Teori *operant conditioning* atau pengkondisian operan yang digagas oleh Skinner ternyata terinspirasi dari pandangan Thorndike di tahun 1991. Pada saat itu Thorndike mengemukakan hipotesisnya “apabila suatu respons berakibat menyenangkan, ada kemungkinan respons yang lain dalam keadaan sama” yang kemudian dikenal dengan *Law of Effect*. Menurut Thorndike perilaku yang dapat menguatkan berdampak cenderung diulangi kemunculannya. Sedangkan, perilaku yang tidak didasari penguatan cenderung akan menghilang atau terhapus dengan sendirinya.

Operant Conditioning merupakan suatu kondisi yang di dalamnya berisikan penguatan perilaku operan, baik penguatan positif maupun penguatan negatif yang efeknya dapat mengakibatkan perilaku tersebut dapat berulang atau menghilang sesuai keinginan. Penguatan disini bisa diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat meningkatkan probabilitas terjadinya kembali suatu respon. Dalam pengkondisian operan penekanan dilakukan pada perilaku dan konsekuensinya. Dengan menambahkan pengkondisian operan atau *operant conditioning* pada pembelajaran, siswa diharapkan merespon dengan rangsangan yang menguatkan dengan begitu guru dapat menggiring perilaku siswa dari yang semula negatif menjadi positif (Hergenhahn dan Olson, 2008:127).

Apabila diaplikasikan pada teori pembelajaran, maka pengkondisian operan Skinner merupakan proses belajar dengan mengendalikan respon yang disesuaikan dengan konsekuensi (resiko). Dengan begitu, proses pembelajaran akan lebih baik apabila guru dapat mengendalikan seluruh respon yang muncul dari siswa yang kemudian diikuti dengan pemberian penguatan agar siswa mampu mencapai tujuan belajar (Anwar, 2017: 48).

Burrhus Frederick Skinner (dalam Hergenhahn dan Olson, 2008: 98) membedakan penguatan menjadi dua yakni; penguatan positif (*positive reinforcement*) dan penguatan negatif (*negative reinforcement*).

a. Penguatan Positif (*positive reinforcement*)

Martin dan Pear (dalam Purwanta, 2005:35) menyatakan bahwa *positive reinforcement* merupakan sebuah rangsangan yang diberikan kepada *operan behavior* berdampak kepada perilaku yang akan semakin diperkuat dan dipersering kemunculannya. Tujuan diterapkannya penguatan positif yang dapat berupa pujian dan hadiah kepada siswa adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk meningkatkan perhatian siswa apabila pemberian dipergunakan dengan selektif.
- 2) Menyampaikan motivasi yang ditujukan pada siswa pada kegiatan berlangsung.
- 3) Mempengaruhi dan mengubah perilaku siswa yang dianggap tidak baik.
- 4) Mengembangkan proses belajar yang produktif.
- 5) Meningkatkan rasa percaya diri siswa agar dapat mengatur dirinya sendiri dalam pengalaman belajar.
- 6) Melatih siswa untuk berfikir *divergen* (berbeda) dalam pengambilan inisiatif yang bebas.

Dengan memberikan *positive reinforcement* diharapkan dapat meningkatkan motivasi siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran bisa meningkat karena telah merasa diberi perhatian dan juga dihargai oleh guru. Djamarah (2005:123-124) telah mengelompokkan prinsip-prinsip penggunaan *positive reinforcement* yang harus diperhatikan oleh guru menjadi empat, diantaranya:

- 1) Hangat dan antusias

Kedua hal tersebut merupakan bagian yang tampak dari hubungan antara guru dan siswa dan memiliki indikator penting dalam tingkah laku dan hasil belajar siswa.

2) Menghindari penggunaan penguatan negatif

Pemberian hukuman ataupun kritik sebenarnya sangat efektif diterapkan dalam memberi efek jera dan perubahan sikap dari negatif ke positif. Namun jika pemberian penguatan negatif dilakukan dengan jumlah yang sering maka akan berpengaruh secara psikologis, dan mempunyai dampak yang sangat kompleks.

3) Penggunaan yang berbeda dan tidak monoton

Komponen dan cara memberikan penguatan ada baiknya bervariasi. Penerapan komponen dan cara penguatan yang monoton akan mengurangi efektifitas pemberian penguatan.

4) Bermakna

Pemberian penguatan dianjurkan untuk diterapkan pada keadaan dimana siswa memahami hubungan antara pemberian penguatan terhadap sikapnya pada saat itu, dengan begitu siswa akan mengetahui manfaat dari penguatan yang telah diberikan.

Positive reinforcement yang diberikan guru dapat bermacam-macam jenisnya antara lain, penguatan verbal, penguatan gestural, penguatan kegiatan, penguatan mendekati, penguatan sentuhan, dan penguatan tanda. Penguatan verbal biasanya ditandai dengan tutur kata guru yang memberikan pujian seperti, “bagus”, “benar”, atau “tepat sekali” kepada siswa yang mampu menjawab pertanyaan dari guru. Penguatan gestural berhubungan dengan gestur tubuh atau gerakan tubuh, seperti halnya guru memberikan tepuk tangan, acungan jempol, senyuman, atau raut wajah yang sumringah. Penguatan kegiatan disini berkaitan dengan aktivitas yang dapat mendorong siswa untuk mengembangkan aspek kognitif dan afektif yang sesuai dengan tujuan pembelajaran seperti pemberian tugas dan latihan mengerjakan soal.

b. Penguatan Negatif (*negative reinforcement*)

Negative reinforcement menurut Hergenhahn dan Olson, 2008:97) merupakan sesuatu yang jika ditiadakan akan meningkatkan probabilitas terulangnya respons

tersebut. Sedangkan Anwar (2017: 50-51) mendefinisikan penguatan negatif sebagai penguat perilaku dengan tindakan menghilangkan stimulus yang bersifat tidak menyenangkan. B.F. Skinner juga mengelompokkan penguatan negatif menjadi dua jenis yakni, mengatasi dan menghindari. Mengatasi disini dimaksudkan dengan individu melakukan kegiatan khusus yang berorientasi untuk menghilangkan stimulus yang tidak menyenangkan. Sebagai contoh, jika peserta didik mendapat nilai buruk pada ujiannya dan mencoba untuk mengikuti belajar bersama dengan temannya dan hasil ujian pun bisa membaik setelah itu. Maka, peserta didik ini akan mengulangi kegiatan belajar bersama tersebut. Jenis yang kedua adalah menghindari, disini dimaksudkan sebagai perlakuan individu dalam menghindari sesuatu stimulus yang tidak menyenangkan. Sebagai contoh, peserta didik mengerjakan tugas atau pekerjaan rumah untuk menghindari nilai buruk.

Berbeda dengan penguatan negatif yang dapat memperkuat perilaku (stimulus), hukuman (*punishment*) berfungsi untuk memperlemah perilaku yang tidak diinginkan yang bisa terjadi di kemudian hari. Skinner juga telah melakukan eksperimen sederhana dan membuktikan bahwa apabila hukuman digunakan secara bijaksana, akan berdampak efektif dalam mengurangi perilaku yang tidak diinginkan. Namun disamping itu, hukuman sebisa mungkin harus dihindari, karena hukuman bisa saja menimbulkan perasaan marah, menderita, agresif, atau reaksi emosional negatif lainnya. Teori Skinner tentang penguatan positif, penguatan negatif, dan hukuman menurut Anwar (2017:53) dapat digambarkan melalui tabel sebagai berikut:

Tabel 2.1 Perbedaan Penguatan Positif, Penguatan Negatif, dan Hukuman

Penguatan Positif		
Perilaku: Peserta didik dapat mengajukan pertanyaan dengan baik kepada guru.	Konsekuensi: Guru memberikan pujian atau reward semacam poin penambah nilai kepada peserta didik.	Perilaku kedepan: Peserta didik lebih termotivasi mengajukan pertanyaan yang lebih banyak.
Penguatan Negatif		
Perilaku: Peserta didik yang awalnya terlambat mengumpulkan tugas kini	Konsekuensi: Guru berhenti memperingatkan peserta didik.	Perilaku kedepan: Peserta didik terpacu untuk mengumpulkan tugas lebih awal.

dapat engumpulkannya tepat waktu.		
Hukuman		
Perilaku: Peserta didik membuat kegaduhan di kelas.	Konsekuensi: Guru menegur secara langsung.	Perilaku kedepan: Peserta didik berhenti membuat kegaduhan.

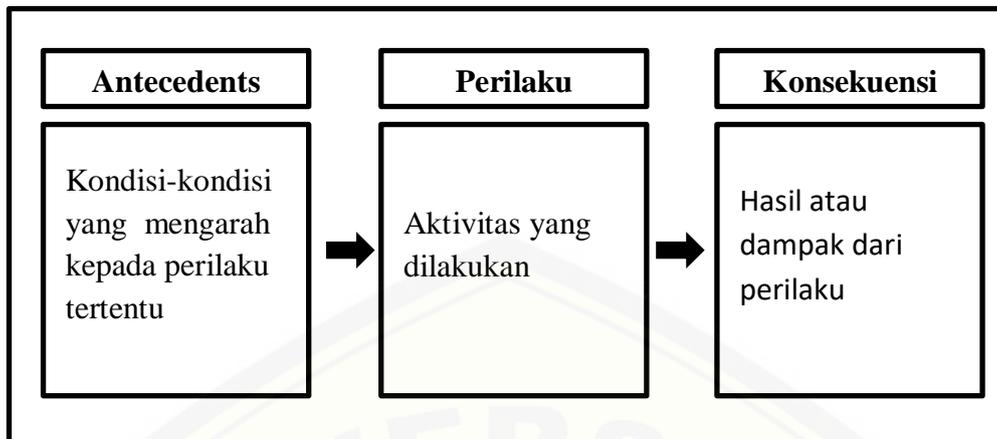
2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Teori *Operant Conditioning*

Sama dengan teori-teori pembelajaran lainnya, selain banyaknya kelebihan dari teori *operant conditioning* yang digagas oleh Skinner juga memiliki sejumlah kekurangan.

Kelebihan dari teori ini yakni, pendidik lebih menghargai peserta didik. Teori ini juga menghendaki agar sistem hukuman mulai dihilangkan dengan didukung adanya penciptaan lingkungan yang baik sehingga akan meminimalkan terjadinya kesalahan. Dengan adanya penguatan siswa juga termotivasi untuk berperilaku benar sesuai dengan keinginan. Sedangkan kekuarangan teori ini yakni pada proses belajarnya yang bersifat otomatis-mekanis yang terkesan seperti gerakan mesin dan robot.

2.4 Langkah-Langkah Model Discovery Learning dengan Setting *Operant Conditioning*

Adapun tahapan model discovery learning meliputi: stimulasi atau pemberian rangsangan (*stimulation*), mengidentifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), pembuktian (*verification*), dan menarik kesimpulan (*generalization*). Sedangkan tahapan operant conditioning menurut Crain (2008:285) dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Tahapan *Operant Conditioning*

Pemberian penguatan (*reinforcement*) bisa dilakukan dengan dua teknik, yakni teknik penguatan verbal dan teknik penguatan non verbal. Teknik penguatan verbal merupakan teknik pemberian penguatan dalam bentuk kata-kata dan kalimat. Contohnya seperti kata-kata “bagus”, “benar”, “betul”, “tepat”, “pintar”, dan sebagainya. Sedangkan contoh kalimatnya seperti, “iya bagus sekali jawabanmu, sepertinya sudah belajar ya tadi malam”, “selamat atas nilai tertingginya, yang lain harus mencontoh ya”. Teknik penguatan non verbal merupakan teknik pemberian penguatan dalam bentuk gestur tubuh, pendekatan, sentuhan (*contact*), kegiatan yang menyenangkan, hadiah atau benda. Contoh dari penguatan non verbal ini bisa berupa tepuk tangan, acungan jempol, memberi perhatian, pemberian hadiah, dan lain sebagainya (TPIP UPI, 2007:161).

Adapun langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* dengan setting *operant conditioning* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Langkah Pembelajaran Model *Discovery Learning* dengan Setting *Operant Conditioning*

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	
	<i>Discovery Learning</i>	<i>Operant Conditioning</i>
Pendahuluan	a. Pembukaan b. Penyampaian tujuan belajar c. Apersepsi	a. Memberi penguatan positif dengan menunjukkan mimik wajah yang menyenangkan dan memberi senyuman b. Memberi penguatan positif dengan pemberian pujian ketika siswa berani mengajukan

		pertanyaan berkaitan dengan materi yang akan dibahas.
Inti	a. Pemberian rangsangan (<i>stimulation</i>)	Memberi penguatan positif dengan pemberian pujian ketika siswa berani mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi yang akan dibahas.
	b. Mengidentifikasi masalah (<i>problem statement</i>)	Memberi penguatan positif dengan pemberian <i>reward</i> berupa poin penambah nilai bagi siswa yang mampu menjawab pertanyaan yang diajukan guru.
	c. Pengumpulan data (<i>data collection</i>)	Memberi penguatan positif dengan melakukan pendekatan ke setiap kelompok dan individu untuk menunjukkan perhatian terhadap proses pengumpulan data.
	d. Pengolahan data (<i>data processing</i>)	<p>a. Memberikan penguatan positif dengan memberi tepuk tangan kepada tiap perwakilan kelompok yang maju untuk presentasi.</p> <p>b. Memberi penguatan positif dengan memberi pujian, tanggapan, dan saran setelah kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.</p> <p>c. Memberikan penguatan positif dengan pemberian <i>reward</i> berupa poin penambah nilai bagi kelompok yang mampu menanggapi hasil diskusi kelompok lain</p>
	e. Pembuktian (<i>verification</i>)	Memberi penguatan positif dengan teknik non verbal: pemberian <i>reward</i> berupa poin penambah nilai bagi siswa yang mampu menjawab pertanyaan yang diajukan guru.
	f. Menarik kesimpulan (<i>generalization</i>)	Memberi penguatan positif dengan teknik non verbal: pemberian <i>reward</i> berupa poin penambah nilai bagi siswa yang mampu mengajukan pertanyaan mengenai materi yang belum dipahami.

Penutup	a. Meringkas inti pembelajaran yang telah dilakukan	Memberi penguatan positif dengan teknik non verbal: pemberian <i>reward</i> berupa poin penambah nilai bagi siswa yang mampu menyimpulkan materi hari ini.
	b. Memberi dorongan psikologis dan sosial kepada siswa	a. Memberi penguatan positif dengan pemberian <i>reward</i> berupa hadiah yang bermanfaat bagi kelompok yang memiliki skor akhir tertinggi. b. Memberi penguatan positif dengan memberi motivasi kepada siswa untuk lebih giat belajar.
	c. Memberi tugas mandiri kepada siswa	Memberi penguatan positif dengan memberi kesempatan kepada siswa untuk menanyakan penugasan yang dirasa belum jelas.
	d. Memberi pengarahan topik selanjutnya	Memberi penguatan positif dengan memberi motivasi kepada siswa untuk mulai mempersiapkan materi-materi yang akan dipelajari di pertemuan selanjutnya.
	e. Menutup pembelajaran	Memberi penguatan positif dengan mimik wajah yang menyenangkan dan senyuman saat mengakhiri pelajaran

2.5 Medan Magnet

Medan magnet adalah sebuah area disekitar magnet dan masih dipengaruhi oleh gaya magnet. Timbulnya medan magnet bisa karena magnet permanen dan juga bisa karena penghantar berarus listrik. Medan magnet memiliki beberapa sifat diantaranya:

a. Arah medan magnet sama dengan arah gaya magnet

Pada magnet permanen, arah garis gaya magnet yakni keluar dari kutub utara dan masuk ke kutub selatan. Dengan begitu, arah medan magnet keluar dari kutub utara dan masuk ke kutub selatan.

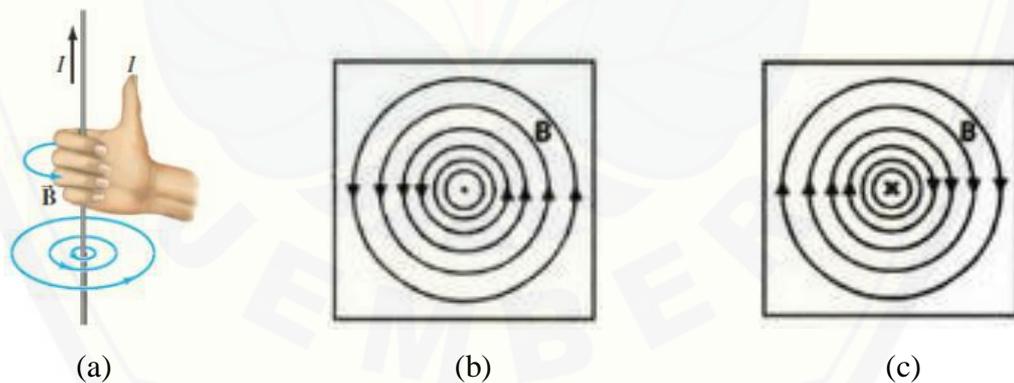
b. Besarnya medan magnet sebanding dengan kerapatan garis gaya

Di sekitar kutub magnet terdapat kerapatan garis gaya magnet paling besar sehingga diperoleh medan magnet paling besar. Medan magnet dapat disimbolkan

dengan \vec{B} , medan magnet juga merupakan sebuah besaran vektor. Satuan medan magnet adalah Tesla dan disimbolkan dengan T (Abdullah, 2017: 164).

2.5.1 Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus

Pada kawat yang dialiri arus listrik akan timbul medan magnet disekitarnya. Christian Hans Oersted yang pertamakali menggagas tentang teori medan magnet di sekitar kawat berarus. Percobaan yang dilakukan Oersted adalah dengan cara menempatkan sebuah kompas dekat dengan kawat yang telah dialiri arus listrik. Kemudian ia mengamati bahwa ternyata jarum kompas mengalami pergerakan. Dengan begitu Oersted menyimpulkan bahwa arus listrik bisa menghasilkan medan magnet dan arahnya bergantung pada arah arus listrik yang mengalir melalui penghantar tersebut. Garis-garis medan magnet pada kawat lurus adalah berbentuk lingkaran dengan kawat dipusatnya. Untuk menentukan arah arus listrik dan garis-garis medan magnetik, kita dapat menggunakan kaidah tangan kanan dengan keterangan ibu jari sebagai arah arusnya dan keempat jari yang menggenggam sebagai arah medan magnetnya. Lebih jelasnya perhatikan gambar berikut.



(a) Kaidah tangan kanan, (b) jika arus menuju pengamat, maka arah medan magnet magnet berputar ke kiri, (c) jika arah arus menjauhi pengamat, arah medan magnet berputar ke kanan.

Gambar 2.2 Arah Medan Magnet Di Sekitar Kawat Lurus

(Giancoli, 2014)

Induksi magnet dapat terjadi pada berbagai bentuk penghantar atau kawat, diantaranya yaitu pada kawat panjang lurus, toroida, solenoida, dan kawat melingkar.

a. Medan Magnet pada Sebuah Kawat Panjang Lurus Berarus

Besar medan magnet (\vec{B}) yang ditimbulkan oleh arus listrik yang dialirkan pada kawat lurus pada suatu tempat dengan jarak sebesar a dari penghantar lurus berarus adalah:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} \quad (2.1)$$

Dengan keterangan:

I = kuat arus (A)

a = jarak kawat ke titik A(m)

μ_0 = permeabilitas ruang hampa ($4\pi \times 10^{-7}$ Wb/Am)

B = besarnya induksi magnetik (T)

Arah dari induksi magnetik sendiri bisa ditentukan dengan kaidah tangan kanan, dimana ibu jari sebagai arah arusnya dan keempat jari yang menggenggam sebagai arah putaran garis medan magnetnya.

b. Medan Magnet pada Kawat Melingkar Berarus

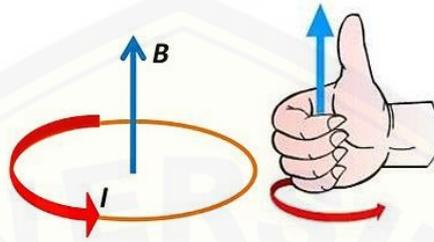
Pada kawat yang melingkar dan dialiri arus listrik, maka disekitar kawat tersebut akan timbul induksi magnetik (B) yang besarnya bisa ditentukan dengan menggunakan persamaan Biot-Savart. Persamaan tersebut bisa dituliskan sebagai berikut.

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} \quad (2.2)$$

Persamaan tersebut hanya berlaku hanya untuk satu kawat melingkar, apabila lilitan kawat lebih dari satu maka disimbolkan dengan N . Simbol N ini menandakan jumlah dari lilitan kawat yang lebih dari satu.

$$B = \frac{\mu_0 IN}{2\pi a} \quad (2.3)$$

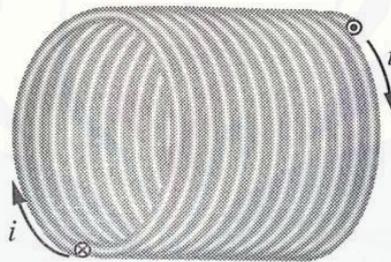
Pada kawat melingkar, untuk menentukan arah induksi magnetik dengan menggunakan kaidah tangan kanan. Berbeda dengan kawat lurus panjang, pada kawat melingkar ibu jari menggambarkan arah induksi magnetiknya sedangkan empat jari yang menggenggam menggambarkan arah arus listrik yang mengalir.



Gambar 2.3 Arah Medan Magnet pada Kawat Melingkar

c. Medan Magnet pada Solenoida

Solenoida merupakan suatu lilitan kawat penghantar yang bentuknya disusun menyerupai lilitan dari pegas.



Gambar 2.4 Solenoida yang Dialiri Arus Listrik

(Halliday *et al.*, 2010)

Kumparan penghantar dari kawat yang melingkar berarus listrik akan menimbulkan garis medan magnetik dengan pola sama dengan yang dihasilkan oleh magnet batang. Besar induksi magnetik di pusat solenoida bisa dituliskan sebagai berikut:

$$B = \mu_0 In \text{ atau } B = \frac{\mu_0 IN}{l} \quad (2.4)$$

Sedangkan besar induksi magnetik di ujung-ujung solenoida adalah:

$$B = \frac{\mu_0 In}{2} \text{ atau } B = \frac{\mu_0 IN}{2l} \quad (2.5)$$

Dengan keterangan:

B = besarnya induksi magnetik (T)

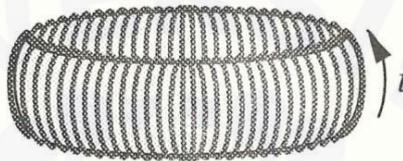
μ_0 = permeabilitas ruang hampa ($4\pi \times 10^{-7}$ Wb/Am)

N = banyaknya lilitan

l = panjang solenoida (m)

d. Medan Magnet pada Toroida

Toroida hampir berbentuk sama dengan solenoida yang dilengkungkan sehingga kedua ujungnya menyatu sehingga membentuk lingkaran.



Gambar 2.5 Sebuah Toroida yang Dialiri Arus Listrik

(Halliday *et al.*, 2010)

Persamaan yang digunakan untuk mencari besar induksi magnetik pada toroida sama dengan persamaan pada 2.4 namun disini $l = 2\pi a$ (keliling toroida), sehingga besar induksi magnet dapat dituliskan:

$$B = \frac{\mu_0 IN}{2\pi a} \quad (2.6)$$

Dengan keterangan:

B = besarnya induksi magnetik (T)

μ_0 = permeabilitas ruang hampa ($4\pi \times 10^{-7}$ Wb/Am)

N = banyaknya lilitan

a = jari-jari toroida (m)

2.5.2 Gaya Magnetik

Sebuah penghantar yang dialiri dengan arus jika ditempatkan pada medan magnetik maka akan menciptakan sebuah gaya lorentz atau gaya magnetik. Gaya lorentz adalah suatu gaya yang ditimbulkan oleh muatan listrik yang bergerak dalam suatu medan magnet.

a. Gaya Magnetik pada Muatan Bergerak

Persamaan yang digunakan untuk mencari gaya lorentz pada muatan bergerak dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F = qvB \sin\theta \quad (2.7)$$

b. Gaya Magnetik pada Kawat Berarus Listrik

Besarnya gaya lorentz pada sebuah penghantar dengan panjang l yang dialiri arus listrik pada medan magnet yang homogen dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut:

$$F = BIl \sin\theta \quad (2.8)$$

c. Gaya Magnetik diantara Dua Kawat Sejajar

Pada sebuah penghantar yang dipasang sejajar kemudian dialiri arus listrik akan dapat menimbulkan gaya lorentz. Ketika kedua penghantar tersebut arusnya searah, maka keduanya akan saling mendekat. Namun apabila ketika dua penghantar arusnya berlawanan, maka keduanya akan saling menjauh. Gaya timbal balik kedua penghantar ini dipengaruhi oleh induksi magnetik. Dari I_2 sebesar B_2 dengan arah gaya F_{12} ke kiri.

$$F_{12} = B_2 I_1 \ell_1 \text{ dengan } B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a}, \text{ maka } F_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell_1}{2\pi a}$$

Sedangkan besarnya gaya per satuan panjang adalah $\frac{F_{12}}{\ell_1} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$. hal yang sama juga terjadi pada kawat II. Oleh sebab itu, besarnya gaya lorentz per satuan panjang kawat secara umum dapat dituliskan:

$$\frac{F_{12}}{\ell_1} = \frac{F_{21}}{\ell_2} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a} \text{ atau } \frac{F_{12}}{\ell_1} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a} \quad (2.9)$$

2.5.3 Penerapan Gaya Magnetik/Gaya Lorentz

Ada banyak contoh peralatan yang bekerjanya didasari dengan kemagnetan, contoh yang paling umum adalah motor listrik. Adapun peralatan-peralatan listrik di sekitar kita yang didukung oleh motor listrik antara lain: pompa air, mesin cuci, kipas angin, mesin jahit, pengeras suara, headset dan sebagainya. Selain peralatan rumah tangga, peralatan yang bekerjanya didasari dengan prinsip

kemagnetan dan prinsip gaya lorentz juga banyak kita jumpai di dalam laboratorium seperti multimeter, amperemeter, dan voltmeter.

2.6 Sikap Ilmiah

Aspek afektif atau sikap dalam pembelajaran sains merupakan aspek penting dalam pengetahuan dan penerapannya. Sikap yang dibutuhkan dalam pengetahuan dan penerapannya ini biasa kita sebut dengan sikap ilmiah. Menurut Fishbein dan Ajzen (1975) (dalam Hunaepi, 2016) sikap merupakan suatu predisposisi yang dipelajari dalam memberikan respon berupa respon positif maupun negatif pada suatu obyek, situasi, konsep, dan orang. Sedangkan sikap ilmiah itu sendiri merupakan disposisi atau kecenderungan sikap yang menjadi tren penelitian dimana terintegrasi dalam berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, kreatif, metakognisi, dan problem solving. Facione (2011) (dalam Hunaepi, 2016) menyatakan bahwa sikap ilmiah yang terdiri dari: 1) keingintahuan; 2) kepedulian; 3) kewaspadaan; 4) kepercayaan; 5) kepercayaan diri; 6) berpikir terbuka; 7) fleksibilitas; 8) menghormati pendapat orang lain; 9) adil; 10) jujur; 11) kehati-hatian, dari sikap-sikap tersebut dapat mencirikan kualitas berpikir seseorang.

Menurut Slameto (2010:188-190) menyatakan sikap merupakan salah satu hal yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Sikap terbentuk berdasarkan:

- a. Pengalaman yang terjadi berulang kali
- b. Peniruan baik secara disengaja maupun tidak disengaja
- c. Melalui sugesti
- d. Melalui identifikasi

Menurut Emawati (2012:86) suatu sikap yang dianggap penting dan diharapkan dapat terbentuk dan dikembangkan dalam pembelajaran fisika adalah sikap ilmiah. Sikap yang dapat dikembangkan dalam IPA lazimnya merupakan *scientific attitude* atau sikap ilmiah. Secara singkat penggolongan sikap ilmiah dapat dilihat pada tabel 2.3:

Tabel 2.3 Pengelompokan Sikap Ilmiah Siswa

Gegga (1977)	Harlen (1996)	AAAS (1993)
<i>Curiosity</i> atau sikap ingin tahu	<i>Curiosity</i> atau sikap ingin tahu	<i>Honesty</i> atau sikap jujur
<i>Inventiveness</i> atau sikap penemuan	<i>Respect for evidence</i> yakni sikap respek terhadap data	<i>Curiosity</i> atau sikap ingin tahu
<i>Critical thinking</i> atau berpikir kritis	<i>Critical reflection</i> atau sikap refleksi kritis	<i>Open minded</i> atau berpikiran terbuka
<i>Persistence</i> atau teguh pendirian	<i>Perseverance</i> atau ketekunan	<i>Skepticism</i> atau sikap keragu-raguan
	<i>Cretivity and Inventiveness</i> atau sikap kreatif dan penemuan	
	<i>Open mindedness</i> atau berpikiran terbuka	
	<i>Co-operation with others</i> atau sikap bekerjasama dengan orang lain.	
	<i>Willingness to tolerate uncertainty</i> atau sikap keinginan menerima ketidakpastian	
	<i>Sensitivity to environment</i> atau sikap peduli terhadap lingkungan	

(Anwar, 2009:107-108)

Untuk lebih jelasnya mari kita gunakan pengelompokan atau dimensi sikap yang telah ditetapkan oleh Harlen sebagai berikut:

Tabel 2.4 Dimensi dan Indikator Sikap Ilmiah

Dimensi	Indikator
Rasa ingin tahu	<ul style="list-style-type: none"> • Semangat mencari penyelesaian persoalan • Perhatian terhadap obyek yang diamati • Antusias pada kegiatan sains • Berani bertanya
Respek terhadap data/fakta	<ul style="list-style-type: none"> • Obyektif atau jujur • Enggan memanipulasi data hasil penelitian • Tidak purbasangka • Mengambil keputusan berdasarkan fakta yang ada • Tidak mencampurkan anatara fakta dengan opini
Berpikir kritis	<ul style="list-style-type: none"> • Bertanya setiap adanya perubahan atau hal baru • Mengulaingi kegiatan yang dilakukan • Tidak mengabaikan data
Sikap berpikiran terbuka dan kerjasama	<ul style="list-style-type: none"> • Menghargai pendapat atau temuan orang lain • Merubah pendapat orang lain jika dirasa perlu • Mau menerima masukan dari orang lain

	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak merasa selalu benar • Menganggap setiap kesimpulan merupakan tentatif • Berpartisipasi aktif dalam kelompok
Ketekunan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengulangi percobaan meskipun berakibat gagal • Melanjutkan penelitian sesudah kebaruannya hilang

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas, sikap ilmiah bisa diartikan salah satu bentuk sikap kecerdasan yang diterapkan untuk memecahkan masalah secara prosedural lewat langkah-langkah ilmiah yang akan diteliti meliputi rasa ingin tahu, respek terhadap data/fakta, berpikir kritis, terbuka dan kerja sama, dan tekun.

2.6.1 Pengukuran Sikap Ilmiah

Menurut Arikunto (2011:178) mengukur tingkat afektif siswa tidak semudah mengukur tingkat kognitif pada siswa. Pengukuran ranah afektif juga tidak bisa dilakukan setiap saat karena perubahan sikap pada siswa tidak berubah sewaktu-waktu. Penilaian terhadap ranah kognitif siswa biasanya bertujuan untuk mengukur tingkat penalaran siswa. Akan tetapi tujuan penilaian afektif diantaranya untuk:

- a. Mendapatkan umpan balik bagi guru maupun siswa guna memperbaiki proses belajar mengajar
- b. Untuk mengetahui tingkat perubahan sikap pada siswa
- c. Untuk mengkondisikan siswa dalam situasi belajar mengajar yang tepat
- d. Untuk mengetahui latar belakang kegiatan belajar dan kelainan tingkah laku pada siswa.

2.6.2 Jenis-Jenis Skala Sikap

Sehubungan dengan tujuan penilaian afektif yang telah disebutkan diatas, maka pada dasarnya penilaian ini lebih mengacu pada perilaku atau sikap siswa bukan pada pengetahuannya. Menurut Cronbach (1970) (dalam Arikunto, 2011:178) pertanyaan afektif tidak menuntut jawaban benar atau salah melainkan jawaban yang lebih mengarah mengenai minat, sikap, dan internalisasi nilai. Ada beberapa skala sikap yang bisa diterapkan dalam penilaian sikap, antara lain:

a. Skala Likert

Skala ini disusun dalam suatu pernyataan yang diikuti dengan lima respons yang menunjukkan sebuah tingkatan. Diantaranya

- SS = sangat setuju;
S = setuju;
TB = tidak berpendapat;
TS = tidak setuju;
STS = sangat tidak setuju.

b. Skala Thurstone

Skala ini hampir serupa dengan skala likert, yang mana merupakan sebuah instrumen yang jawabannya menunjukkan suatu tingkatan. Pernyataan yang diajukan kepada responden disarankan sekitar 10 butir dan tidak kurang dari 5.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

Dimana 1-4 dalam kriteria *very favourable*, 5 atau 6 dikategorikan *neutral*, dan 7-10 dikategorikan *very unfavourable*.

c. Skala Pilihan Ganda

Skala ini bentuknya soal pilihan ganda pada umumnya, yang mana berisikan suatu pernyataan diikuti dengan sejumlah alternatif jawaban.

d. Skala Guttman

Skala ini berupa tiga atau empat buah pernyataan yang tiap-tiapnya harus dijawab dengan “ya” atau “tidak”. Pernyataan-pernyataan yang disusun menunjukkan tingkatan yang berurutan sehingga apabila responden setuju dengan pernyataan nomor 2 maka diasumsikan setuju dengan pernyataan nomor 1.

Contoh:

1. Saya mengizinkan anak saya bermain ke tetangga
2. Saya mengizinkan anak saya pergi kemana saja
3. Anak saya bebas pergi kemana saja tanpa izin

e. Semantic Differential

Intrumen ini disusun oleh Osgood untuk mengukur konsep-konsep dalam tiga dimensi. Dimensi-dimensi yang ada diukur dalam kategori: baik-tidak baik, kuat-lemah, cepat-lambat, dan aktif-pasif

Dalam hal ini, peneliti lebih memilih untuk menggunakan skala likert dalam penelitian yang berjudul “Pengaruh Model *Discovery Learning* dengan Setting *Operant Conditioning* Pokok Bahasan Medan Magnet terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa di SMA”. Skala likert dipilih untuk mengukur sikap ilmiah siswa tentunya karena beberapa pertimbangan diantaranya, menentukan skor relatif mudah karena setiap jawabannya diberi nilai berupa angka yang mudah untuk diakumulasi. Dimana skor yang lebih tinggi menunjukkan sikap yang lebih tinggi intensitasnya dibandingkan dengan skor yang lebih rendah.

2.7 Hasil Belajar

2.7.1 Pengertian Hasil Belajar

Sudjana menyatakan bahwa hasil belajar adalah hasil yang berupa kemampuan-kemampuan yang didapatkan dari pengalaman dalam mengikuti pembelajaran. Kemampuan yang dimaksud disini yakni kemampuan perubahan tingkah laku siswa dan perubahan konsep yang dimiliki siswa. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002:3), hasil belajar merupakan hasil dari interaksi tindakan belajar serta tindakan mengajar. Hasil belajar pada hakikatnya merupakan kompetensi yang mencakup segala aspek pengetahuan, ketrampilan, sikap, dan nilai-nilai yang direalisasikan dalam kebiasaan berfikir dan bertindak. Penilaian proses dan hasil belajar mempunyai keterkaitan satu sama lain karena hasil belajar merupakan akibat dari adanya proses belajar itu sendiri.

Menurut Arikunto (2011: 116-122) rumusan dari tujuan pendidikan terdiri dari dua, yakni tujuan kurikuler dan tujuan instruksional. Dua tujuan pendidikan tersebut menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang terdiri atas tiga ranah hasil belajar, yakni diantaranya:

a. Ranah kognitif (intelektual)

Dimana dalam ranah ini terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Keenam aspek

tersebut terbagi menjadi dua bagian, yakni kognitif tingkat rendah untuk kedua aspek pertama dan kognitif tingkat tinggi untuk empat aspek selanjutnya.

b. Ranah afektif (sikap)

Ranah afektif atau sikap ini terdiri dari lima aspek diantaranya penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi.

c. Ranah psikomotoris (keterampilan dan kemampuan bertindak)

Ranah psikomotoris atau ranah pada keterampilan dan kemampuan bertindak terdiri dari enam aspek diantaranya gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif dan interpretatif.

Dari ketiga ranah tersebut, kebanyakan ranah kognitiflah yang dijadikan acuan untuk penilaian dalam mengevaluasi kemampuan siswa dalam menguasai isi bahan pengajaran. Hasil belajar juga dapat diketahui dengan melakukan teknik penilaian (tes). Tes yang diberikan dapat berupa tes lisan, tes tulis, atau tes tindakan atau biasa kita sebut dengan tes praktik. Terdapat berbagai macam jenis tes, diantaranya adalah tes pilihan ganda dan uraian.

2.7.2 Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Berdasarkan pendapat Dimiyati dan Mudjiono (2010), ada beberapa faktor internal yang dapat mempengaruhi hasil belajar pada saat proses belajar yaitu:

- a. Faktor intern, yang merupakan faktor yang berasal dari dalam diri individu itu sendiri dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Faktor intern sendiri terbagi menjadi tiga yaitu faktor jasmaniah, faktor psikologis, dan faktor kelelahan.
 - 1) Faktor jasmaniah erat kaitannya dengan kesehatan atau faktor lainnya yang berkaitan dengan fisik.
 - 2) Faktor psikologis erat kaitannya dengan intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kesiapan atau faktor lainnya yang berkaitan dengan akal dan pikiran.
 - 3) Faktor kelelahan dimana faktor ini merupakan faktor yang memiliki faktor jasmaniah dan faktor psikologis yang baik namun sedang.

- b. Faktor ekstern, yang merupakan faktor yang dipengaruhi oleh hal di luar individu itu sendiri pada saat melakukan kegiatan pembelajaran. Faktor ekstern sendiri terbagi menjadi tiga yaitu faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat.
- 1) Faktor keluarga berkaitan dengan bagaimana pendidikan dari orang tua, hubungan antara anggota keluarga, keadaan dalam rumah, pengertian dan perhatian dari orang tua, dan latar belakang budaya yang diterapkan pada sebuah keluarga.
 - 2) Faktor sekolah berkaitan dengan sistem pendidikan yang diterapkan, metode dan model pembelajaran, media pembelajaran, kurikulum yang dipakai, hubungan antara guru dengan siswa, hubungan antara siswa dengan siswa lainnya, hubungan antara siswa dengan semua anggota sekolah termasuk staff, tata tertib sekolah, standar penilaian, keadaan gedung sekolah, dan masih banyak lainnya.
 - 3) Faktor masyarakat berkaitan dengan kegiatan siswa ketika berada di luar sekolah maupun di luar rumah yakni di dalam lingkungan masyarakat seperti hubungan dengan teman bergaul, teman organisasi dan bentuk kehidupan masyarakat lainnya.

2.7.3 Teknik Tes Sebagai Alat Evaluasi Hasil Belajar

Menurut Gronlund (dalam Bektiarso, 2015:131) menilai diartikan sebagai melakukan pekerjaan penilaian. Maka secara teknis agar tidak tercampur aduk maknanya ada tiga istilah yang perlu dijelaskan, yakni pengukuran (*measurement*), penilaian (*assessment*), dan evaluasi (*evaluation*). Pengukuran dapat diartikan sebagai upaya untuk memberikan angka-angka pada suatu peristiwa, atau benda, sehingga hasilnya akan selalu berupa angka. Penilaian merupakan pengumpulan informasi tentang kualitas maupun kuantitas perubahan diri siswa, kelompok, guru, ataupun administrator. Evaluasi diartikan sebagai proses sistematis dalam memeriksa, menentukan, dan mengambil terhadap program yang telah dilakukan dan sejauh mana sebuah program tercapai.

Menurut Sudijonona (1998:66) tes merupakan prosedur yang digunakan untuk pengukuran dan penilaian. Sedangkan menurut Anne Anastasi pada bukunya yang berjudul *Psychological Testis*, tes secara istilah diartikan sebagai alat ukur yang memiliki standar yang objektif yang dapat dimanfaatkan untuk mengukur dan membandingkan tingkat psikis atau tingkah laku dari individu. Menurut Sudjana (1990c:35), tes sebagai alat penilaian adalah butir-butir pertanyaan yang diberikan kepada siswa yang kemudian dijawab oleh siswa guna mengukur kemampuan siswa dalam menguasai materi pembelajaran. Secara umum tes juga memiliki dua fungsi utama yakni:

- a. Sebagai alat ukur tingkat perkembangan dan kemajuan siswa yang dicapai setelah mengikuti proses pembelajaran.
- b. Sebagai alat ukur keberhasilan program pengajaran

Ditinjau dari segi fungsinya sebagai alat ukur dan perkembangan belajar peserta didik, tes dapat dibedakan menjadi enam macam, yaitu : 1) tes seleksi, 2) tes awal; 3) tes akhir; 4) tes diagnostik; 5) tes formatif; 6) tes sumatif (Sudijono, 1998:68). Sedangkan menurut tujuan penelitian ini tes yang akan digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa berupa teknik *post-test* atau bisa digolongkan dengan tes akhir.

Tes akhir merupakan teknik pengukuran yang digunakan untuk mengetahui apakah semua materi yang telah diajarkan dapat dikuasai dengan baik oleh siswa. Isi dari tes akhir biasanya berupa bagian-bagian yang dianggap penting yang telah diajarkan kepada siswa. Jika hasil dari tes akhir lebih baik daripada tes awal maka bisa dikatakan program pembelajaran yang telah dilaksanakan berhasil. Tes yang diberikan dapat berupa tes lisan, tes tulis, atau tes tindakan atau biasa kita sebut dengan tes praktik. Terdapat berbagai macam jenis tes, diantaranya adalah tes pilihan ganda dan uraian. Namun peneliti memilih untuk menggunakan tes uraian dalam mengukur hasil belajar siswa.

2.7.4 Penilaian Hasil Belajar Siswa

Skor yang diperoleh dari hasil belajar siswa yang telah didapatkan selama proses pembelajaran belum dapat untuk digunakan untuk mengambil keputusan.

Skor harus diubah ke dalam bentuk nilai terlebih dahulu agar dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Nilai dihasilkan dengan mengubah skor dengan skala atau acuan yang telah ditetapkan. Dalam penilaian pada hasil belajar ada beberapa skala yang bisa dipakai seperti 0-10, 0-100, 0-4, A-E, dan sebagainya (Purwanto, 2011:204-206).

Menurut Gronlund dan Linn (1990:14) dalam penilaian, terdapat dua macam acuan yang bisa digunakan yakni, penilaian acuan patokan (PAP) dan penilaian acuan norma (PAN). Penilaian acuan patokan (PAP) adalah penilaian yang mengubah skor menjadi nilai yang didasarkan oleh skor maksimum yang merupakan acuannya. Rumus yang digunakan untuk merubah skor menjadi nilai sesuai PAP adalah:

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

Sedangkan penilaian acuan norma (PAN) adalah penilaian yang berdasarkan kedudukan skor siswa diantara kelompoknya. Rumus yang digunakan untuk mengubah skor menjadi nilai sesuai PAN adalah:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor tertinggi di kelas}} \times \text{skala}$$

2.8 Hipotesis Penelitian

Menurut Hasan (2004:23) hipotesis bisa diartikan sebagai proposisi yang bersifat sementara dan harus diuji kebenarannya. Sedangkan proposisi itu sendiri merupakan pernyataan tentang suatu konsep. Menurut Sugiyono (2014:84) dalam penelitian, hipotesis merupakan jawaban sementara dari rumusan masalah. Dari dua rumusan yang telah dituliskan pada bab pendahuluan, maka hipotesis dari penelitian ini adalah:

- a. Adanya pengaruh model *discovery learning* dengan setting *operant conditioning* pokok bahasan medan magnet terhadap sikap ilmiah siswa di SMA.

- b. Adanya pengaruh model *discovery learning* dengan setting *operant conditioning* pokok bahasan medan magnet terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian eksperimen karena peneliti akan membentuk dua kelompok yang terdiri dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok kontrol merupakan kelompok yang tidak diberi perlakuan sedangkan kelompok eksperimen merupakan kelompok yang akan diberi perlakuan berbentuk pembelajaran yang menggunakan model *discovery learning* dengan setting *operant conditioning*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Daerah penelitian ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek, diantaranya tujuan penelitian dan fasilitas yang menunjang. Penelitian akan dilakukan pada kelas XII jurusan IPA di SMA Negeri 1 Glenmore yang berada di Kabupaten Banyuwangi. Waktu pelaksanaan penelitiannya adalah pada semester I (gasal) tahun ajaran 2019/2020 di bulan September-Oktober dengan pokok bahasan medan magnet.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi merupakan suatu daerah yang memiliki objek dan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dilakukan penelitian dan dipelajari guna mendapatkan hasil dan kesimpulan dari penelitian tersebut (Sugiyono, 2013:117). Populasi merupakan subjek secara keseluruhan penelitian dalam lingkungan dan waktu yang ditentukan, yang berperan sebagai populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII IPA yang berjumlah 5 kelas dari SMA Negeri 1 Glenmore.

3.3.2 Sampel Penelitian

Menurut Yusuf (2014:150) sampel penelitian adalah bagian dari populasi yang dipilih dan mewakili populasi yang telah ditentukan. Sampel pada penelitian

ini terdiri dari dua kelas, yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen disini sebagai kelas yang diberi perlakuan sedangkan kelas kontrol merupakan kelas yang tidak diberi perlakuan. Diperlukan uji homogenitas terlebih dahulu sebelum dilakukan pengambilan sampel penelitian, uji homogenitas menggunakan *one way Anova (Analysis of Variance)* dengan bantuan software SPSS. Data yang digunakan sebagai data uji homogenitas adalah data nilai ulangan harian pada sub pokok materi bahasan sebelumnya.

Kriteria dalam menentukan kesimpulan uji homogenitas dengan taraf kesalahan 5% adalah:

- a. Jika nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka data tersebut tidak homogen, yakni berisikan populasi dengan varians tidak serupa.
- b. Jika nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka data tersebut homogen, yakni berisikan populasi dengan varians serupa.

Apabila populasi telah terukur dan bersifat homogen maka pengambilan sampel dapat menggunakan metode *cluster random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel secara acak yang terdiri dari dua kelas. Cluster disini dapat diartikan sebagai kelompok atau kumpulan dengan unsur-unsurnya yang bersifat homogen. Metode *cluster random sampling* yang akan digunakan dalam penelitian ini yakni dengan menggunakan cara pengundian untuk mendapatkan satu kelas eksperimen dan satu kelas untuk kelas kontrol. Jika hasil yang didapat bersifat heterogen, maka penentuan sampel penelitian menggunakan *purposive sampling*, yaitu dengan memilih dua kelas yang mempunyai nilai rata-rata ulangan harian dengan perbedaan terkecil.

3.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

3.4.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan hal yang sudah ditetapkan oleh peneliti untuk dikaji sehingga diperoleh hasil dan kesimpulan terkait dengan penelitian yang telah dilakukan. Berdasarkan hubungannya variabel penelitian ada dua, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas (variabel independen) adalah

variabel yang mempunyai pengaruh cukup besar terhadap variabel lain. Dari penelitian ini variabel bebasnya adalah penggunaan model *Discovery Learning* dengan setting *operant conditioning* yang akan digunakan pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrolnya akan diterapkan penggunaan model pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru fisika. Dan variabel kedua dari penelitian ini merupakan variabel terikat (variabel dependen) merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah sikap ilmiah dan hasil belajar siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.4.2 Definisi Operasional

Definisi operasional dapat diartikan sebagai batasan dari pengertian yang menjadi acuan untuk melakukan sebuah kegiatan penelitian berdasarkan karakteristik yang dapat diamati atau diukur. Definisi operasional variabel dibutuhkan oleh seorang peneliti untuk meminimalisir kesalahan dalam mendefinisikan sebuah variabel dalam penelitian dan juga diperlukan untuk menghindari pengertian yang meluas, maka istilah yang diuraikan dalam definisi operasional variabel dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Model *Discovery Learning* dengan Setting *Operant Conditioning*

Model *Discovery Learning* dengan setting *operant conditioning* merupakan pembelajaran yang menitik beratkan aktivitas peserta didik dalam kegiatan belajar secara mandiri dengan proses penemuan sendiri juga memberikan faktor-faktor penguatan (*reinforcement*) seperti motivasi dan reward dalam pembelajaran fisika yang dapat mengarahkan siswa mencapai suatu proses penemuan konsep fisika dari suatu proses ilmiah yang melibatkan kegiatan penyelidikan atau eksperimen serta mendorong siswa untuk bersikap ilmiah.

b. Medan Magnet

Salah satu materi pelajaran fisika pada kelas XII semester ganjil yang di dalamnya membahas arah medan magnet di sekitar kawat berarus, gaya magnetik (gaya lorentz), dan penerapan gaya magnetik.

c. Sikap Ilmiah Siswa

Sikap ilmiah merupakan sikap yang harus ada pada diri seorang ilmuwan ketika menghadapi persoalan-persoalan ilmiah. Beberapa sikap ilmiah yang akan diteliti dalam penelitian ini mencakup sikap ingin tahu, berpikir kritis, objektif terhadap data/fakta, ketekunan, berpikir terbuka, dan kerjasama. Untuk mengetahui data dari sikap ilmiah siswa maka akan dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan metode angket.

d. Hasil Belajar Fisika Siswa

Hasil belajar Fisika siswa secara operasional didefinisikan sebagai skor hasil *post-test* siswa pada materi medan magnet, dalam ranah kognitif hasil belajar siswa berupa perubahan kemampuan kognitif setelah mengikuti proses pembelajaran baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

3.5 Desain dan Prosedur Penelitian

3.5.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post-test only control design*. Penggunaan desain ini didasari asumsi bahwa kelompok eksperimen dan kontrol bersifat homogen. Dalam desain ini data akan terbedakan menjadi dua macam data yakni, data *post-test* dari kelas eksperimen (kelas yang diberikan perlakuan) dan data *post-test* dari kelas kontrol (kelas yang tidak diberi perlakuan). Menurut Sugiyono (2012: 116) gambar mengenai rancangan dari desain *post-test only control* adalah sebagai berikut:

R	E	X	O ₁
	K	–	O ₂

Gambar 3.1 *Post-test Only Control Design*

Keterangan:

R : kelas random

E : kelas eksperimen

K : kelas kontrol

X :Perlakuan pada proses pembelajaran dengan menerapkan model *Discovery Learning* dengan seting *operant conditioning*.

- :Tidak ada perlakuan, yaitu kelas yang diajar menggunakan model pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru fisika.

O₁ :hasil *posttest* dan hasil sikap ilmiah pada kelas eksperimen

O₂ :hasil *posttest* dan hasil sikap ilmiah pada kelas kontrol

Berdasarkan gambar 3.1 diketahui bahwa pada desain penelitian *post test-only control design* terdapat dua kelas yang dipilih secara random (R), yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Untuk kelas eksperimen, siswa diberi perlakuan pada proses pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* dengan setting *operant conditioning*, sedangkan untuk kelas kontrol tidak. Perlakuan tersebut memberikan pengaruh sebesar O₁ : O₂. Perbandingan hasil antara dua kelas menunjukkan pengaruh dari perlakuan yang telah diberikan.

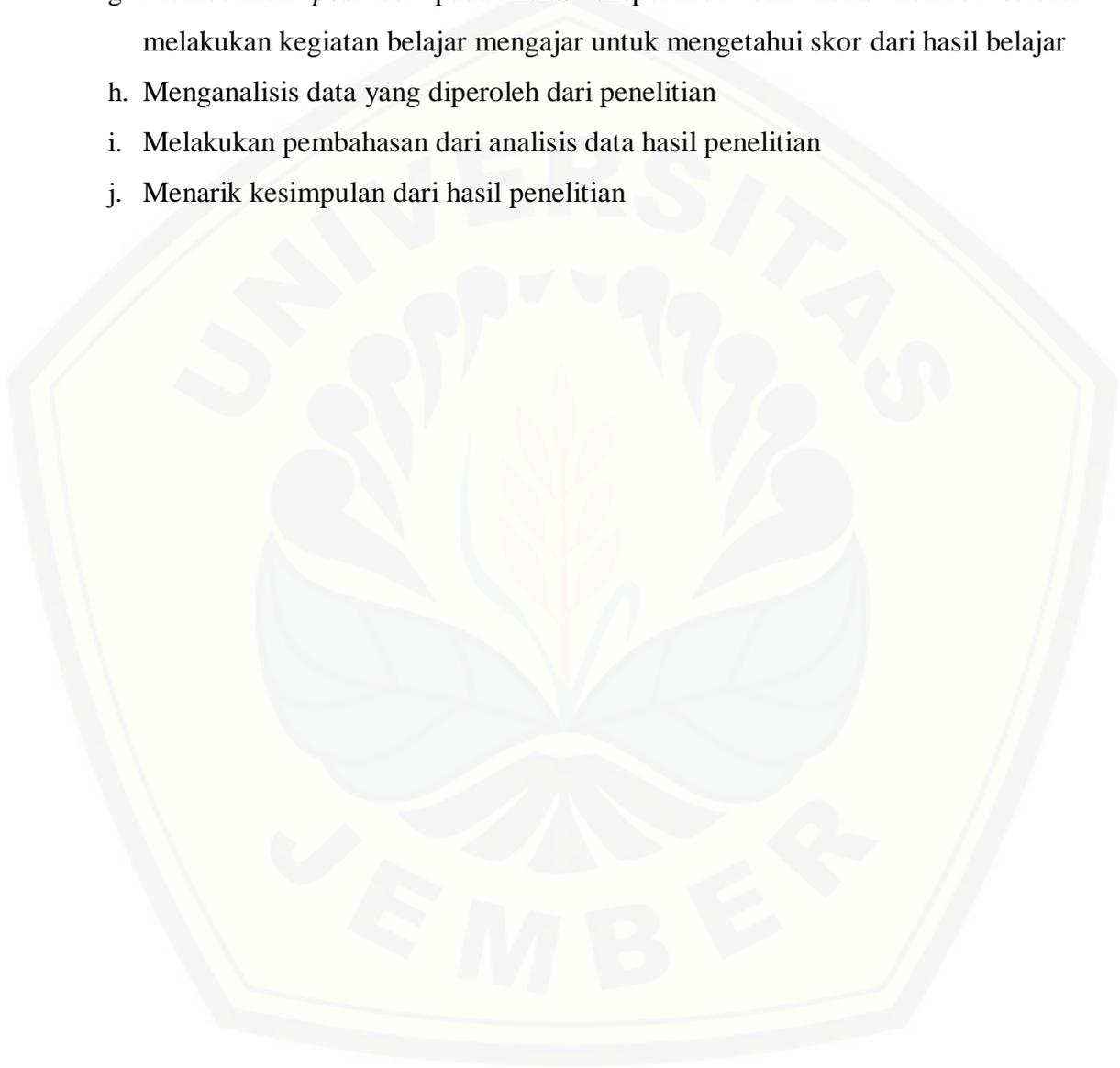
3.5.2 Prosedur Penelitian

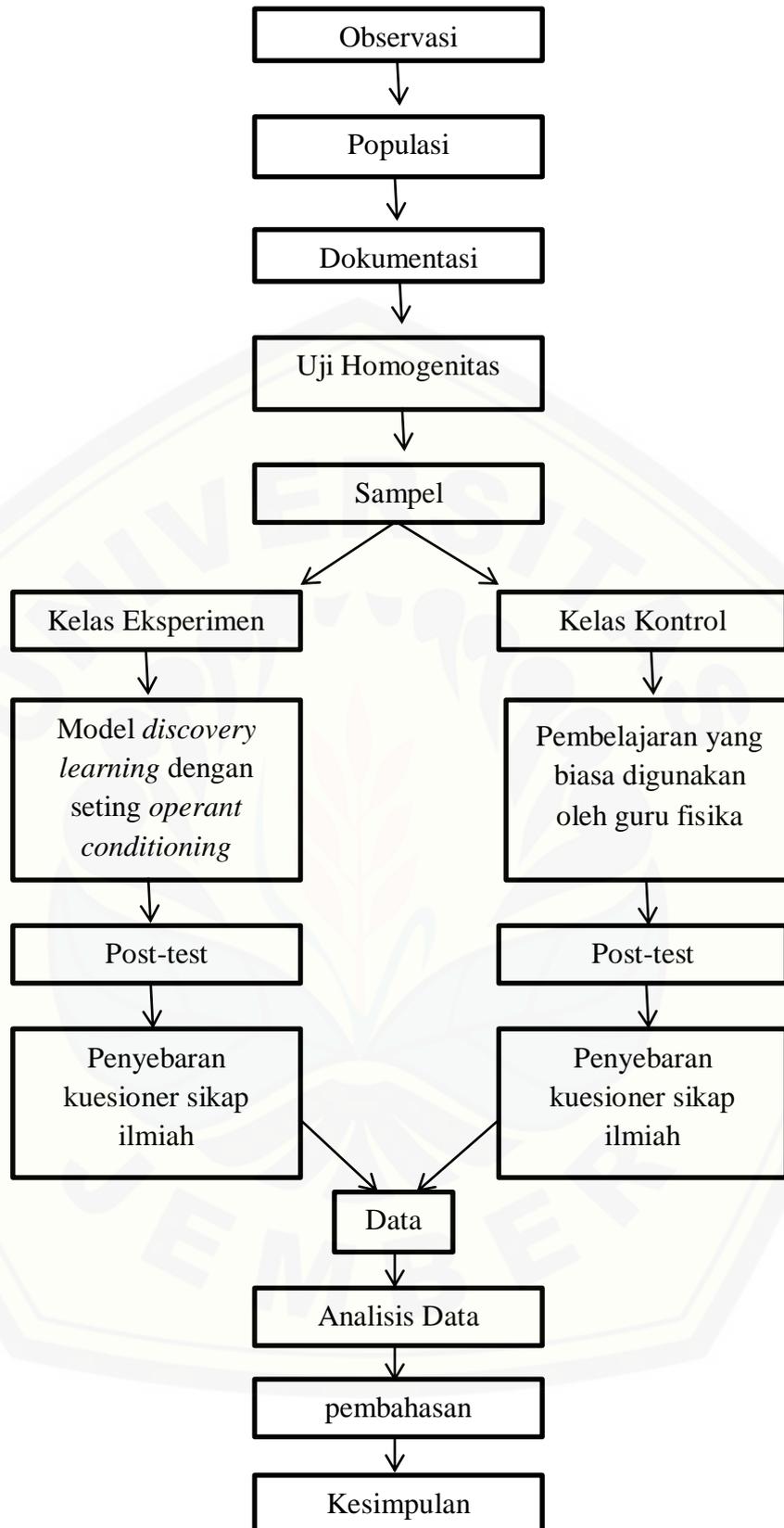
Prosedur penelitian merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan secara sistematis untuk mencapai tujuan penelitian. Langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Persiapan, meliputi penyusunan proposal dan instrumen penilaian
- b. Melakukan observasi, dengan mendatangi sekolah dan melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika dan beberapa siswa.
- c. Melakukan uji homogenitas menggunakan *One Way Anova* pada nilai ulangan harian pokok bahasan sebelumnya pada populasi penelitian yang telah ditentukan.
- d. Menentukan sampel penelitian menggunakan *cluster sampling area* apabila data nilai ulangan harian siswa bersifat homogen, dan menggunakan *Purposive sampling area* jika data nilai ulangan harian siswa yang didapat tidak homogen.
- e. Melaksanakan proses belajar mengajar dengan perlakuan berbeda yaitu menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan Setting *Operant Conditioning* pokok bahasan medan magnet pada kelas eksperimen

dan menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan pada pokok bahasan medan magnet pada kelas kontrol.

- f. Menyebarkan angket/kuesioner untuk mengamati sikap ilmiah siswa pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas eksperimen maupun kontrol.
- g. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah melakukan kegiatan belajar mengajar untuk mengetahui skor dari hasil belajar
- h. Menganalisis data yang diperoleh dari penelitian
- i. Melakukan pembahasan dari analisis data hasil penelitian
- j. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian





Gambar 3.2 Bagan Penelitian

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan metode atau instrumen yang digunakan dalam sebuah penelitian untuk mengumpulkan data dengan prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data agar pekerjaannya lebih mudah, meminimalisir kesalahan, dan hasilnya lebih baik (Arikunto, 2010:203). Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif. Data yang akan didapat berupa angket kuesioner untuk mengukur sikap ilmiah siswa dan berupa tes kognitif untuk mengukur hasil belajar siswa.

a. Tes Tulis

Tes dilaksanakan bertujuan sebagai instrumen pengumpulan data. Tes yang digunakan adalah tes tulis atau *post-test* untuk setiap siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen dalam penelitian ini berupa soal tes dalam bentuk uraian yang harus diselesaikan. Tes tersebut berupa soal fisika mengenai medan magnet. Tes pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui peningkatan dari hasil belajar fisika siswa sesudah digunakannya model *Discovery Learning* dengan setting *operant conditioning* pada proses pembelajaran pokok bahasan medan magnet yang kemudian dibandingkan dengan hasil belajar fisika pada kelas kontrol yang tidak diberikan tindakan dalam proses pembelajarannya.

b. Penyebaran Angket

Angket atau kuesioner adalah teknik yang digunakan seorang peneliti untuk mengumpulkan data dengan cara membagikan sejumlah lembaran yang di dalamnya berisikan pertanyaan-pertanyaan menyangkut tentang penelitian yang dilakukan dan wajib diisi oleh responden dengan jawaban yang benar dan sejujurnya. Teknik penyebaran angket disini ditujukan untuk pengambilan data sikap ilmiah dari siswa. Indikator-indikator sikap ilmiah yang termuat dalam angket meliputi sikap ingin tahu, berpikir kritis, objektif, tekun/rajin, berpikir terbuka, dan beekerja sama.

c. Portofolio

Teknik pengumpulan data dengan portofolio digunakan sebagai bukti bahwa telah terjadi proses pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* dengan setting *operant conditioning* pokok bahasan medan magnet.

3.7 Analisis Data

Noor (2011:163) mendefinisikan analisis data sebagai cara yang digunakan oleh peneliti termasuk alat-alat statistik yang relevan untuk menganalisis data hasil penelitian.

3.7.1 Analisis Data Sikap Ilmiah Siswa

Untuk mengetahui tingkat sikap ilmiah pada siswa dilakukan dengan cara penyebaran angket atau kuesioner. Dimana di dalamnya berisikan indikator-indikator penilaian sikap ilmiah yang meliputi sikap ingin tahu, berpikir kritis, objektif, tekun/rajin, berpikir terbuka, bekerja sama. Lembar angket yang diberikan terdiri dari skala likert empat poin. Yaitu “SS” (setuju), “S” (setuju), “RG” (Ragu-ragu), “TS” (tidak setuju), “STS” (sangat tidak setuju). Terdapat dua item pada kuesioner yang dibagi, yakni item *unfavourable* yaitu pernyataan yang tidak mendukung atau tidak memihak objek penelitian dan item lainnya yakni *favourable* yakni pernyataan yang mendukung atau memihak pada objek. Hasil skor respon tersebut dihitung dengan proporsi item yang ditentukan sebagai berikut: SS = 5, S = 4, RG = 3, TS = 2, STS = 1 untuk semua pernyataan *favourable*, sedangkan untuk item *unfavourable* skoring dilakukan sebaliknya. Cara penilaiannya dilakukan sebagai berikut:

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

(Purwanto, 2009: 102)

Keterangan:

N_p = nilai persen yang dicari

R = skor yang diperoleh siswa

SM = skor maksimum dari tes yang dilakukan

100% = bilangan tetap

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka sikap ilmiah siswa dapat dikategorikan menjadi lima skala menurut Purwanto (2009:102), yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Sikap Ilmiah siswa

Presentase Skor Hasil Test Peserta Didik	Predikat
$85\% < N_p \leq 100\%$	Sangat Baik
$75\% < N_p \leq 85\%$	Baik
$59\% < N_p \leq 75\%$	Cukup
$54\% < N_p \leq 59\%$	Kurang
$N_p \leq 54\%$	Sangat Kurang

3.7.2 Analisis Data Hasil Belajar Fisika Siswa

Untuk mengetahui hasil belajar fisika pada siswa dilakukan dengan cara pemberian soal *post-test* yang berisikan soal-soal uraian untuk mengukur aspek kognitif siswa. Skor akhir pada nilai *post-test* bisa di dapatkan dengan menjumlah skor jawaban yang benar kemudian dibagi dengan skor maksimal dan di kali 100. Secara matetamtis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$skor = \frac{skor \text{ jawaban benar}}{skor \text{ maksimal}} \times 100$$

3.7.3 Uji Hipotesis Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa

Pengaruh model *discovery learning* dengan setting *operant conditioning* terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar siswa yang telah diperoleh akan dianalisis dengan uji hipotesis komparatif rata-rata dari dua sampel dengan teknik analisis *Independent Sample t-test* (Arikunto, 2010:354).

a. Sikap Ilmiah Siswa

Berdasarkan tujuan penelitian, maka teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data dari sikap ilmiah siswa adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normal dilakukan dengan uji *Kolmogorav Sarminov* pada program SPSS. Data akan terdistribusi normal apabila nilai sig di atas 0,05 maka tahap berikutnya adalah uji t dengan uji *Independent Sample t-test*. Sedangkan data dikatakan terdistribusi tidak normal apabila nilai sig di bawah 0,05 maka tahap berikutnya adalah melakukan uji *nonparametic test Mann-Whitney U test*.

2. Uji Hipotesis dengan *independent sample t-test*

Pada penelitian yang berjudul “Pengaruh Model *Discovery Learning* dengan Seting *Operant Conditioning* Pokok Bahasan Medan Magnet terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa”

a) Hipotesis Statistik

Ho : Nilai rata-rata sikap ilmiah siswa kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata sikap ilmiah kelas kontrol.

Ha : Nilai rata-rata sikap ilmiah siswa kelas eksperimen lebih besar dari nilai rata-rata sikap ilmiah kelas kontrol.

b) Kriteria Pengujian Statistik

Ho diterima (Ha ditolak) apabila p (signifikansi) $> 0,05$

Ha diterima (Ho ditolak) apabila p (signifikansi) $\leq 0,05$

c) Uji *t-test*

Peneliti menggunakan analisis data uji *Independent Sample t-test* pada program SPSS untuk menguji hipotesis statistiknya dengan uji pihak kanan pada taraf signifikansi 5%.

b. Hasil Belajar Fisika Siswa dengan *independent sample t-test*

Berdasarkan tujuan penelitian, maka teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data dari hasil belajar siswa adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normal dilakukan dengan uji *Kolmogorav Sarminov* pada program SPSS. Data akan terdistribusi normal apabila nilai sig di atas 0,05 maka tahap berikutnya adalah uji t dengan uji *Independent Sample t-test*. Sedangkan data dikatakan terdistribusi tidak normal apabila nilai sig di bawah 0,05 maka tahap berikutnya adalah melakukan uji *nonparametic test Mann-Whitney U test*.

2. Uji Hipotesis

Pada penelitian yang berjudul “Pengaruh Model *Discovery Learning* dengan Seting *Operant Conditioning* Pokok Bahasan Medan Magnet terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa”

d) Hipotesis Statistik

Ho : Nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata hasil belajar kelas kontrol.

Ha : Nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen lebih besar dari nilai rata-rata hasil belajar kelas kontrol.

e) Kriteria Pengujian Statistik

Ho diterima (Ha ditolak) apabila p (signifikansi) $> 0,05$

Ha diterima (Ho ditolak) apabila p (signifikansi) $\leq 0,05$

f) Uji *t-test*

Peneliti menggunakan analisis data uji *Independent Sample t-test* pada program SPSS untuk menguji hipotesis penelitiannya dengan uji pihak kanan pada taraf signifikansi 5%.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang di dapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* dengan setting *operant onditioning* berpengaruh signifikan terhadap sikap ilmiah siswa SMA.
- b. Pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* dengan setting *operant onditioning* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka peneliti memberikan beberapa saran diantaranya:

- a. Bagi guru, sebaiknya dalam menerapkan model *discovery learning* dapat mengolah waktu dengan baik dan mempersiapkan alat dan bahan untuk percobaan sebelum melakukan pembelajaran. Sebaiknya juga selalu konsisten dalam menerapkan *operant conditioning* terhadap pembelajaran karena bisa melatih siswa untuk terbiasa aktif dalam kegiatan belajar mengajar.
- b. Bagi peneliti lain, dalam penelitian ini masih diperlukan pengembangan model *discovery learning* dengan setting *operant conditioning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. 2017. *Fisika Dasar II*. Bandung: ITB.
- Ali, M., dan Setiani, Dini D. 2018. The Influence of Model Discovery Learning Outcomes of Students Against On Mushroom Concepts. *Bioedusiana Journal*. 3(2): 60-63
- Anwar, Chairul. 2017. *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*. Yogyakarta: IRCiSoD.
- Apriandi, Risko, I. Rosilawati, dan T. Efkar. 2018. LKS Berbasis Discovery Learning Materi Larutan Penyangga untuk Meningkatkan KPS Ditinjau dari Sikap Ilmiah. *Jurnal Pendidikan*.
- Arikunto, Suharsimi. 2000. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2011. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Revisi Cetakan 12*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azwar, Saifuddin. 2007. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bektiarso, Singgih. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Laksbang Pressindo.
- Crain, William. 2008. *Teori Perkembangan Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Craswell, J. W. 2012. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating. Quantitative and Qualitative Research: Fourth Edition*. New Jersey Pearson Education Inc.
- Dantes, N. 2017. *Desain Eksperimen dan Analisis Data*. Depok: PT. Rajagrafinro Persada.
- Darmawan, Deni. 2014. *Pengembangan E-Learning Teori dan Desain*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamarah, Syaeful Bahri. 2005. *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Anak Didik*. Jakarta: Rineka Cipta.

- El Khuluqo, Ihsana. 2017. *Belajar dan Pembelajaran*. 2017. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gaza, Mamiq. 2014. *Bijak Menghukum Siswa Pedoman Pendidikan Tanpa Kekerasan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Giancoli, D. 2014. *Physics: Principle With Application. Seventh Edition. New Jersey: Pearson Education. Terjemahan oleh B.S. Haridan K. Sulistiyani. 2014. Fisika: Prinsip dan Aplikasi. Edisi Ketujuh*. Jakarta: Erlangga.
- Halliday, D. dan R. Resnick dan J. Walker. 2005. *Physics, 7th Extended Edition. Seventh Edition. USA: John Wiley & Sons, Inc. Terjemahan oleh Tim Pengajar ITB. 2010. Fisika Dasar Edisi Ketujuh Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Hasan, Iqbal. 2004. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Hergenhahn, B.R., dan Olson, M.H. 2008. *Teori Belajar Edisi Ketujuh*. Kencana: Prenamedia Group.
- Hunaepi. 2016. Kajian Literatur tentang Pentingnya Sikap Ilmiah. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*. ISBN: 978-602-74245-0-0. Hal: 548-549
- Indrawati. 2011. *Perencanaan Pembelajaran Fisika: Model-Model Pembelajaran dan Implementasinya dalam Pembelajaran Fisika*. Jember: PMIPA FKIP Universitas Jember.
- Iriyani, F., Kusasi, M., dan Hamid, A. 2018. Implementation of Discovery Learning Models with Mind Mapping Against Scientific Attitudes and Students Learning Outcomes in Columid Materials. *Journal of Chemistry And Education JCAE*. 2(1):17-24
- Nasikun. 1993. *Sistem Sosial Indonesia*. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- Noor, Juliansyah. 2011. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Priyanto, D. 2012. *Cara Kilat Belajar Analisis Data Dengan SPSS 20*. Jakarta: Andi Publisher.
- Purwanto, Edi. 2005. *Modifikasi Perilaku*. Jakarta: Departemen Pendidikan Tinggi Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Direktorat Pembinaan Pendidikan Tenaga Kependidikan dan Ketenagaan Perguruan Tinggi.

- Purwanto. 2011. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Ratumanan, Tanwey G. 2002. *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Rusman. 2012. *MODEL-MODEL PEMBELAJARAN: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: PT Fajar Interpratama.
- Shahan, Timothy A. 2017. Moving Beyond Reinforcement and Response Strength. *Behavanalyst Journal*. 40: 107-121
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Siswanto, J. 2018. Keefektifan pembelajaran Fisika dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Nasional Quantum*. 2(9): 133-137
- Sudijono, Anas. 1998. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Sugiyono. 2014. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: ALFABETA.
- Sugiyono. 2013. *Metode penelitian Pendidikan*. Bandung: ALFABETA.
- Suparno, Paul. 2006. *Metodologi Pembelajaran Fisika (Konstruktivistik dan Menyenangkan)*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Sutarto dan Indrawati. 2013. *Strategi Belajar Mengajar Sains*. Jember: Jember University Press.
- Syaodih, N., dan Mubair, A. 2008. *Bimbingan Konseling untuk Anak Usia Dini*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Usman, A. Dan Ogbu, Joseph E. 2019. Application of Classical and Operant Conditioning Theories of Learning in Cooperative Member education and Staff Training. *Clobal Journal of Aplied Management and Social Sciences (GOJAMSS)*. Vol 16: 1-6

Winataputra, U. S. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka

Yusuf, A. Muri. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Prenadamedia.



LAMPIRAN 1

Matrik Penelitian

NAMA : Walidatudz Dzikro
 NIM : 160210102073
 RG : 2

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
Pengaruh Model <i>Discovery Learning</i> dengan Setting <i>Operant Conditioning</i> terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa	1. Mengkaji pengaruh model <i>discovery learning</i> dengan setting <i>operant conditioning</i> terhadap sikap ilmiah di SMA. 2. Mengkaji pengaruh model <i>discovery learning</i> dengan setting <i>operant conditioning</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Variabel bebas: Model <i>Discovery Learning</i> dengan Setting <i>Operant Conditioning</i> • Variabel terikat: Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa 	1. Sikap Ilmiah Siswa (<i>Angket</i>) 2. Hasil Belajar Siswa (tes kognitif berupa <i>post-test</i>)	a. Jenis penelitian: penelitian eksperimen b. Desain penelitian: <i>post-test only control group design</i> c. Tempat dan waktu penelitian: SMAN 1 Glenmore di kelas XII pada semester gasal d. Penentuan Populasi: seluruh siswa kelas XII IPA dengan jumlah 5 kelas kemudian diuji dengan <i>one way Anova</i> untuk menentukan data homogen atau tidak. e. Penentuan sampel penelitian: 1) <i>cluster random sampling</i> (data homogen) 2) <i>puposive sampling</i> (heterogen) f. Analisis data: 1) Analisis Data Sikap Ilmiah $N_p = \frac{R}{SM} \times 100\%$ 2) Analisis Data Hasil Belajar

	<p>terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA.</p>			$skor = \frac{skor\ jawaban\ benar}{skor\ maksimal} \times 10$ <p>3) Uji hipotesis sikap ilmiah dan hasil belajar siswa menggunakan <i>Independent Sample T-Test</i> jika data normal. Menggunakan uji <i>Nonparamatic Mann-Whitney U Test</i> jika data tidak normal.</p>
--	--	--	--	--

Menyetujui
Dosen Pembimbing Utama

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.
NIP. 19610824198601001

Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Subiki, M.Kes.
NIP. 196307251994021001

LAMPIRAN 2

SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA / MA

Kelas : XII (Dua Belas)

Alokasi waktu : 4 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Inti :

- **KI-1 dan KI-2:**Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

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

LAMPIRAN 3**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah	: SMAN 1 Glenmore
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XII/1
Materi Pokok	: Medan Magnet
Alokasi Waktu	: 3 Pertemuan x 2 Jam Pelajaram@45 Menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks 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 pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4: Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara: efektif, kreatif, produktif, kritis, . mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif, dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi.	3.3.1 Mengidentifikasi berbagai fenomena kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari, misal bel listrik, kereta cepat dan atau penelusuran studi literatur fenomena kemagnetan dari berbagai sumber
	3.3.2 Menganalisis fenomena kemagnetan, fluks magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik dan peranannya pada berbagai produk teknologi
	3.3.3 Menyusun percobaan tentang induksi magnetik dan gaya

	magnetik di sekitar kawat berarus listrik
4.3 Melakukan percobaan tentang induksi elektromagnetik berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari.	4.3.1 Melakukan percobaan mengenai induksi magnetik dan gaya magnetik di sekitar kawat berarus listrik 4.3.2 Melaporkan hasil percobaan dalam bentuk laporan sederhana 4.3.3 Mempresentasikan hasil percobaan

C. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik diharapkan mampu secara tepat menganalisis; konsep medan magnet dalam fenomena medan magnetik, konsep medan magnet dalam penerapan medan magnetik di berbagai produk teknologi, konsep gaya magnet dalam fenomena magnetik, dan konsep gaya magnet dalam penerapan gaya magnetik di berbagai produk teknologi. Selain itu, peserta didik juga diharapkan dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi gejala elektromagnetik dengan melakukan percobaan mengenai fenomena medan magnetik dan gaya magnetik dan mampu menganalisis hubungan antar faktor-faktor yang mempengaruhi gejala elektromagnetik dengan melakukan percobaan mengenai induksi elektromagnetik.

D. Sikap Peserta Didik yang Diharapkan

1. Rasa ingin tahu
2. Cermat dan teliti
3. Bekerjasama
4. Tanggung jawab

E. Materi Pembelajaran

1. Medan Magnet

- 1) Medan magnetik di sekitar kawat berarus listrik
- 2) Gaya magnet/gaya lorentz
- 3) Penerapan gaya lorentz

Fakta	Konsep	Prinsip	Prosedur
Semakin besar arus listrik yang digunakan	Medan magnet di sekitar kawat	Gaya Lorentz atau gaya magnetik adalah gaya	Ditentukan dengan kaidah tangan kanan

semakin besar medan magnet yang dihasilkan.	berarus	(dalam bidang fisika) yang ditimbulkan oleh muatan listrik yang bergerak atau oleh arus listrik yang berada dalam suatu medan magnet. ❖ Gaya Lorentz pada Muatan Bergerak $F = qvB \sin\theta$ ❖ Gaya Lorentz pada Kawat Berarus $F = BIl \sin\theta$	dan dibuktikan dengan percobaan medan magnet pada solenoida.
Terdapat banyak alat-alat di sekitar kita yang prinsip kerjanya sesuai dengan medan magnet diantaranya amperemeter, voltmeter, dan galvanometer.	Suatu kumparan yang dialiri arus listrik dapat berputar ketika diletakkan dalam satu daerah medan magnetik.	Sebuah penghantar yang dialiri dengan arus jika ditempatkan pada medan magnetik maka akan menciptakan sebuah gaya lorentz atau gaya magnetik.	Dibuktiksn dengan percobaan merancang motor listrik sederhana.

F. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran: Discovery Learning
2. Metode Pembelajaran:
 - a. Diskusi kelompok
 - b. Presentasi
 - c. Tanya jawab
 - d. Penugasan/Tes

G. Media, Alat, dan Sumber Belajar

1. Media: gambar atau power point tentang medan magnet
2. Alat dan Bahan:
 - a. Tembaga
 - b. Baterai
 - c. Magnet
 - d. Solasi/perekat
 - e. Bahan yang terbuat dari besi seperti peniti, jarum, dan paperclip.
3. Sumber Belajar: Buku Paket Pegangan Siswa, LKS Medan Magnet, dan Referensi dari Internet.

H. Kegiatan Belajar Mengajar

Pertemuan Ke-1 (2 x 45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	Setting Operant Conditioning
<p>Guru:</p> <p>Orientasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran Memeriksa kehadiran siswa Menyiapkan fisik dan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran <p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman siswa dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan Memberi pujian ketika siswa berani menjawab dan mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi yang akan dibahas. Siswa termotivasi untuk mengajukan pertanyaan serta bertanya <p>Pemberian Acuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu Pembagian kelompok belajar Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Stimulus Penguatan verbal Respon
Kegiatan Inti (70 Menit)	
<p>a. Stimulation (Stimulasi/Pemberian Rangsangan)</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa dipandu oleh guru mengamati dan menanggapi permasalahan seputar fenomena medan magnetik di sekitar kawat berarus yang terjadi di kehidupan sehari-hari. <p>b. Problem Statement (Pertanyaan/Identifikasi Masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan percobaan Medan Magnet pada Solenoida. Guru memberikan penguatan positif berupa reward (poin penambah nilai) bagi siswa yang mampu mengemukakan jawabannya. Siswa terpacu untuk menjawab setiap pertanyaan yang diberikan oleh guru. <p>c. Data Collection (Pengumpulan Data)</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan; mengamati obyek atau kejadian, membaca sumber lain selain buku teks, aktivitas dengan menyusun pertanyaan, dan wawancara/tanya 	<ul style="list-style-type: none"> Stimulus Penguatan tanda Respon Stimulus

<p>jawab.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pendekatan ke setiap kelompok dan individu untuk menunjukkan perhatian terhadap proses pengumpulan data. • Siswa bersama-sama dengan kelompoknya saling bekerja sama untuk memperoleh data yang relevan. <p>d. Data Processing (pengolahan Data)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi bersama anggota kelompoknya dilanjutkan dengan kegiatan mengolah data hasil percobaan medan magnet pada solenoida. • Guru melakukan pendekatan ke setiap kelompok dan individu untuk menunjukkan perhatian terhadap proses pengolahan data. • Siswa bersama-sama dengan kelompoknya saling bekerja sama untuk mengolah data yang telah di dapatkan. <p>e. Verification (Pembuktian)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan dan memverifikasi hasil pengamatannya. • Guru memberikan penguatan positif berupa reward berupa poin penambah nilai bagi siswa yang berhasil menjawab soal-soal yang diberikan guru. • Siswa terpacu untuk menjawab setiap soal yang diberikan oleh guru. <p>f. Generalization (Menarik Kesimpulan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan pada peserta didik berdiskusi untuk menyampaikan hasil diskusi percobaan yang telah dilakukan yakni medan magnet pada solenoida berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, berpikir kritis, teliti, dan kerjasama. • Guru memberikan <i>reward</i> berupa poin penambah nilai bagi kelompok yang mampu menanggapi hasil diskusi kelompok lain. • Siswa yang berasal dari Kelompok lain menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan oleh temannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penguatan Pendekatan • Respon <ul style="list-style-type: none"> • Stimulus <ul style="list-style-type: none"> • Penguatan Pendekatan • Respon <ul style="list-style-type: none"> • Stimulus <ul style="list-style-type: none"> • Penguatan Tanda • Respon <ul style="list-style-type: none"> • Stimulus <ul style="list-style-type: none"> • Penguatan Tanda • Respon
<p>Kegiatan Penutup (15 Menit)</p>	
<p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat resume dengan bimbingan guru, tentang point-point penting dalam kegiatan pembelajaran medan magnet pada kawat berarus. <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa hasil resume siswa. • Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerja sama yang baik. • Meriview hasil kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya. • Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam. 	

Pertemuan Ke-2 (2 x 45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	Setting Operant Conditioning
<p>Guru:</p> <p>Orientasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran Memeriksa kehadiran siswa Menyiapkan fisik dan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran <p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman siswa dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan Memberi pujian ketika siswa berani menjawab dan mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi yang akan dibahas. Siswa termotivasi untuk mengajukan pertanyaan serta bertanya <p>Pemberian Acuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu Pembagian kelompok belajar Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Stimulus Penguatan verbal Respon
Kegiatan Inti (70 Menit)	
<p>a. Stimulation (Stimulasi/Pemberian Rangsangan)</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa dipandu oleh guru mengamati dan menanggapi permasalahan seputar fenomena gaya magnet atau gaya lorentz yang terjadi di kehidupan sehari-hari. <p>b. Problem Statement (Pertanyaan/Identifikasi Masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan percobaan gaya magnet atau gaya lorentz. Guru memberikan penguatan positif berupa reward (poin penambah nilai) bagi siswa yang mampu mengemukakan jawabannya. Siswa terpacu untuk menjawab setiap pertanyaan yang diberikan oleh guru. <p>c. Data Collection (Pengumpulan Data)</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan; mengamati obyek atau kejadian, membaca sumber lain selain buku teks, aktivitas dengan menyusun pertanyaan, dan wawancara/tanya jawab. 	<ul style="list-style-type: none"> Stimulus Penguatan tanda Respon Stimulus

<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pendekatan ke setiap kelompok dan individu untuk menunjukkan perhatian terhadap proses pengumpulan data. • Siswa bersama-sama dengan kelompoknya saling bekerja sama untuk memperoleh data yang relevan. <p>d. Data Processing (pengolahan Data)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi bersama anggota kelompoknya dilanjutkan dengan kegiatan mengolah data hasil percobaan gaya lorentz. • Guru melakukan pendekatan ke setiap kelompok dan individu untuk menunjukkan perhatian terhadap proses pengolahan data. • Siswa bersama-sama dengan kelompoknya saling bekerja sama untuk mengolah data yang telah di dapatkan. <p>e. Verification (Pembuktian)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan dan memverifikasi hasil pengamatannya. • Guru memberikan penguatan positif berupa reward poin penambah nilai bagi siswa yang berhasil menjawab soal-soal yang diberikan guru. • Siswa terpacu untuk menjawab setiap soal yang diberikan oleh guru. <p>f. Generalization (Menarik Kesimpulan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan pada peserta didik berdiskusi untuk menyampaikan hasil diskusi percobaan yang telah dilakukan yakni gaya lorentz berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, berpikir kritis, teliti, dan kerjasama. • Guru memberikan <i>reward</i> berupa poin penambah nilai bagi kelompok yang mampu menanggapi hasil diskusi kelompok lain. • Siswa yang berasal dari Kelompok lain menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan oleh temannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penguatan Pendekatan • Respon <ul style="list-style-type: none"> • Stimulus <ul style="list-style-type: none"> • Penguatan Pendekatan • Respon <ul style="list-style-type: none"> • Stimulus <ul style="list-style-type: none"> • Penguatan Tanda <ul style="list-style-type: none"> • Respon <ul style="list-style-type: none"> • Stimulus <ul style="list-style-type: none"> • Penguatan Tanda <ul style="list-style-type: none"> • Respon
Kegiatan Penutup (15 Menit)	
<p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat resume dengan bimbingan guru, tentang point-point penting dalam kegiatan pembelajaran gaya lorentz. <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa hasil resume siswa. • Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerja sama yang baik. • Meriview hasil kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya. • Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam. 	

Pertemuan Ke-3 (2 x 45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	Setting Operant Conditioning
<p>Guru:</p> <p>Orientasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran Memeriksa kehadiran siswa Menyiapkan fisik dan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran <p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman siswa dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan Memberi pujian ketika siswa berani menjawab dan mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi yang akan dibahas. Siswa termotivasi untuk mengajukan pertanyaan serta bertanya <p>Pemberian Acuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu Pembagian kelompok belajar Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Stimulus Penguatan verbal Respon
Kegiatan Inti (70 Menit)	
<p>a. Stimulation (Stimulasi/Pemberian Rangsangan)</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa dipandu oleh guru mengamati dan menanggapi permasalahan seputar fenomena penerapan gaya lorentz di kehidupan sehari-hari. <p>b. Problem Statement (Pertanyaan/Identifikasi Masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan pembelajaran. Guru memberikan penguatan positif berupa reward (poin penambah nilai) bagi siswa yang mampu mengemukakan jawabannya. Siswa terpacu untuk menjawab setiap pertanyaan yang diberikan oleh guru. <p>c. Data Collection (Pengumpulan Data)</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan; mengamati obyek atau kejadian, membaca sumber lain selain buku teks, aktivitas dengan menyusun pertanyaan, dan wawancara/tanya jawab. Guru melakukan pendekatan ke setiap kelompok dan individu untuk menunjukkan perhatian terhadap proses pengumpulan data. 	<ul style="list-style-type: none"> Stimulus Penguatan tanda Respon Stimulus Penguatan Pendekatan

<ul style="list-style-type: none"> Siswa bersama-sama dengan kelompoknya saling bekerja sama untuk memperoleh data yang relevan. <p>d. Data Processing (pengolahan Data)</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi bersama anggota kelompoknya dilanjutkan dengan kegiatan mengerjakan soal seputar penerapan gaya lorentz. Guru melakukan pendekatan ke setiap kelompok dan individu untuk menunjukkan perhatian terhadap proses pengolahan data. Siswa bersama-sama dengan kelompoknya saling bekerja sama untuk mengolah data yang telah di dapatkan. <p>e. Verification (Pembuktian)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru dan siswa secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan dan memverifikasi hasil pengamatannya. Guru memberikan penguatan positif berupa reward poin penambah nilai bagi siswa yang berhasil menjawab soal-soal yang diberikan guru. Siswa terpacu untuk menjawab setiap soal yang diberikan oleh guru. <p>f. Generalization (Menarik Kesimpulan)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan pada peserta didik berdiskusi untuk menyampaikan hasil diskusi percobaan yang telah dilakukan yakni gaya lorentz berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, berpikir kritis, teliti, dan kerjasama. Guru memberikan <i>reward</i> berupa poin penambah nilai bagi kelompok yang mampu menanggapi hasil diskusi kelompok lain. Siswa yang berasal dari Kelompok lain menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan oleh temannya. 	<ul style="list-style-type: none"> Respon Stimulus Penguatan Pendekatan Respon Stimulus Penguatan Tanda Respon Stimulus Penguatan Tanda Respon
Kegiatan Penutup (15 Menit)	
<p>Siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat resume dengan bimbingan guru, tentang point-point penting dalam kegiatan pembelajaran tentang penerapan gaya lorentz di kehidupan sehari-hari. <p>Guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> Memeriksa hasil resume siswa. Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerja sama yang baik. Meriview hasil kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya. Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam. 	

J. Penilaian

1. Penilaian Sikap (Afektif)

- Teknik penilaian : penyebaran angket
- Bentuk penilaian : angket sikap ilmiah siswa
- Instrumen penilaian : (terlampir)

2. Pengetahuan (kognitif)

- a. Jenis/Teknik tes : tes tertulis
- b. Bentuk tes : uraian
- c. Instrumen Penilaian : (terlampir)

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika

Jember, 23 Juli 2019
Peneliti

Trisnowati, S.Pd.
NIP. 19730901 200501 2 005

Walidatudz Dzikro
NIM. 160210102073



LAMPIRAN 4

KISI-KISI ANGKET SIKAP ILMIAH SISWA

No.	Sikap Ilmiah	Indikator	Pernyataan	Kunci	Nomor Pernyataan
1.	Ingin Tahu	a. Menunjukkan perhatian terhadap objek yang akan diamati	1) Sebelum melakukan percobaan, saya akan mencari tahu kegunaan/fungsi setiap objek dalam percobaan medan magnet.	+	1
			2) Cukup menggunakan satu referensi (buku) bacaan untuk mengerjakan soal-soal medan magnet.	-	2
2.	Berpikir Kritis	a. Menganalisis pertanyaan yang diberikan guru	Jika diberi pertanyaan dari guru mengenai aplikasi medan magnet dalam kehidupan sehari-hari, saya lebih memilih untuk menganalisisnya terlebih dahulu daripada asal menjawab.	+	3
		b. Menunjukkan bukti-bukti untuk menarik kesimpulan	Pengambilan kesimpulan pada saat selesai melakukan percobaan medan magnet di sekitar kawat berarus tidak harus menggunakan bukti kuat yang terpenting ialah masuk akal.	-	4
3.	Objektif terhadap data/fakta	a. Menunjukkan sikap objektif dalam pengambilan data	Saya lebih memilih data hasil percobaan yang objektif sesuai dengan hasil yang telah di dapat, meskipun belum sesuai dengan hasil yang diharapkan.	+	5
		b. Menunjukkan sikap tidak mencampur adukkan fakta dengan opini	Untuk melengkapi fakta yang didapat di dalam percobaan mengenai medan magnet di sekitar kawat berarus, saya dapat menggabungkan pendapat dari orang lain.	-	6
4.	Ketekunan	a. Mengulangi kegiatan jika terdapat kesalahan dalam melaksanakan prosedur kerja	jika percobaan gagal karena kesalahan prosedur kerja, saya memilih untuk mengulangi dan membuktikannya sampai mendapatkan hasil yang diharapkan.	+	7
		b. Menunjukkan sikap giat dalam melakukan kegiatan meski menemui kesulitan	Saya biasanya kurang bersemangat jika sudah menemui kesulitan yang besar dalam kegiatan pembelajaran mengenai medan magnet.	-	8

5.	Bersikap Terbuka	a. Menunjukkan sikap menghargai pendapat orang lain	Selain menerima saran dari guru, alangkah lebih baik untuk menerima saran dari teman juga untuk memperbaiki kekurangan kita dalam menyusun laporan hasil percobaan medan magnet di sekitar kawat berarus	+	9
		b. Menunjukkan sikap tidak merasa paling benar	Jika dalam percobaan kelompok saya melakukan kesalahan, saya akan mengakuinya walaupun sebenarnya hal ini juga tanggung jawab semua anggota kelompok.	-	10
6.	Kerjasama	a. Menunjukkan sikap partisipasi aktif dalam kelompok	Saya meyakini bahwa pembagian tugas kelompok terkadang mengacaukan prosedur percobaan.	-	11
		b. Mengompromikan setiap permasalahan yang terjadi dalam kelompok	Saya akan mengompromikan dan membahas setiap permasalahan yang terjadi kepada kelompok saya, daripada mengambil keputusan sendiri.	+	12

LAMPIRAN 5**ANGKET SIKAP ILMIAH SISWA**

Petunjuk pengisian Angket.

1. Tulis nama , kelas, dan absen pada lembar yang tersedia.
2. Pilihlah dengan jujur salah satu alternatif jawaban yang tersedia sesuai dengan pendapat kalian
3. Jawaban yang dipilih tidak mempengaruhi nilai kalian.
4. Berikan tanda **X** terhadap respon kalian.

Keterangan :

- | | |
|-----|----------------------|
| SS | Sangat Setuju. |
| S | Setuju. |
| TS | Tidak setuju. |
| STS | Sangat Tidak Setuju. |

5. Waktu 10 menit.
6. Selamat mengerjakan dan terima kasih.

Nama :

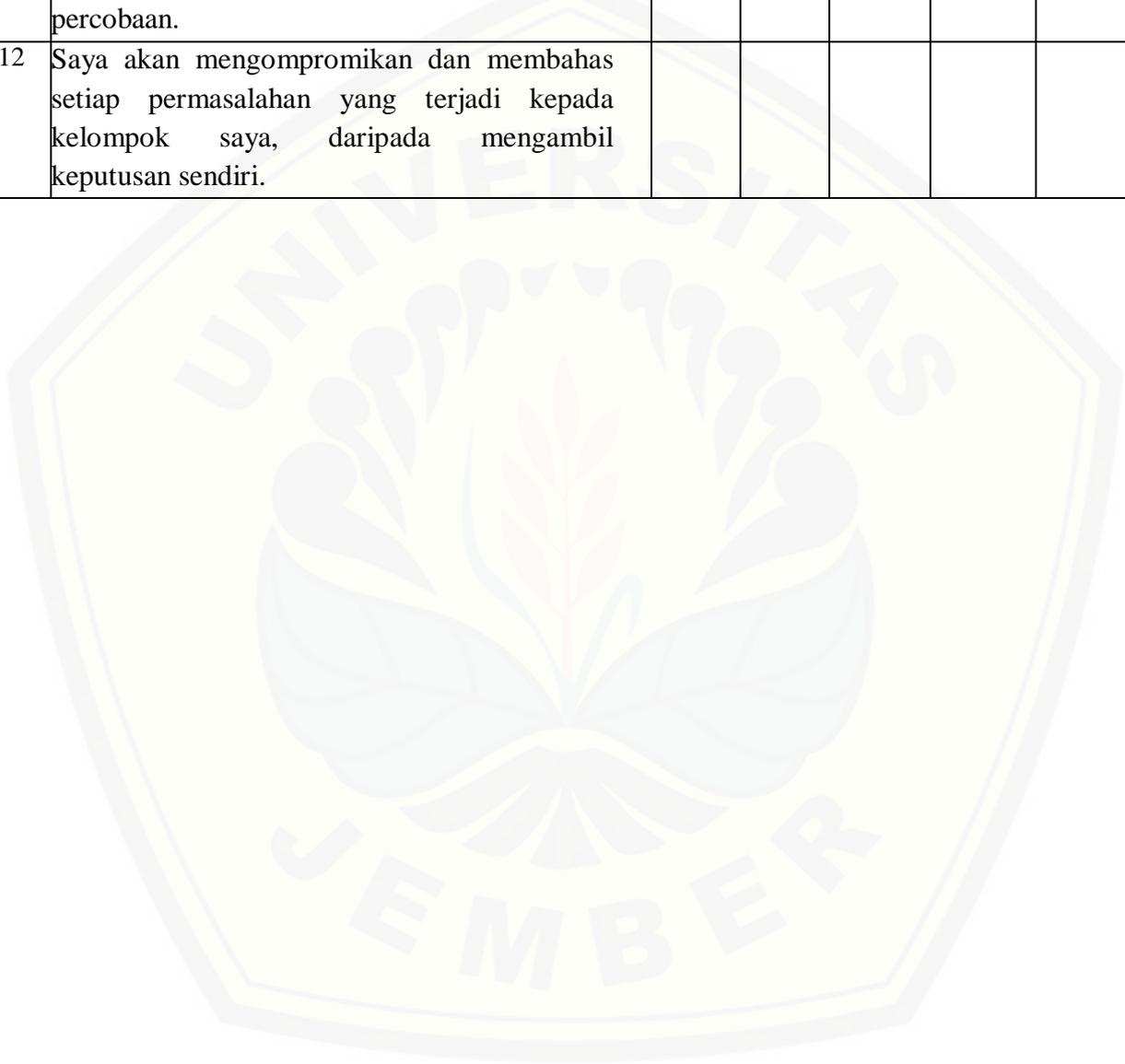
Kelas :

Absen :

Bagaimana sikap kalian terhadap pertanyaan-pertanyaan di bawah ini ?

No.	Deskripsi Sikap	SS	S	RG	TS	STS
1	Sebelum melakukan percobaan, saya akan mencari tahu kegunaan/fungsi setiap objek dalam percobaan medan magnet.					
2	Cukup menggunakan satu referensi (buku) bacaan untuk mengerjakan soal-soal medan magnet.					
3	Jika diberi pertanyaan dari guru mengenai aplikasi medan magnet dalam kehidupan sehari-hari, saya lebih memilih untuk menganalisisnya terlebih dahulu daripada asal menjawab.					
4	Pengambilan kesimpulan pada saat selesai melakukan percobaan medan magnet di sekitar kawat berarus tidak harus menggunakan bukti yang terpenting ialah masuk akal.					
5	Saya lebih memilih data hasil percobaan yang objektif sesuai dengan hasil yang telah di dapat, meskipun belum sesuai dengan hasil yang diharapkan.					
6	Untuk melengkapi fakta yang didapat di dalam percobaan mengenai medan magnet di sekitar kawat berarus, saya dapat menggabungkan pendapat dari orang lain.					
7	Jika percobaan gagal karena kesalahan prosedur kerja, saya memilih untuk mengulangi dan membuktikannya sampai mendapatkan hasil yang diharapkan.					
8	Saya biasanya kurang bersemangat jika sudah menemui kesulitan yang besar dalam kegiatan pembelajaran mengenai medan magnet.					
9	Selain menerima saran dari guru, alangkah lebih baik untuk menerima saran dari teman juga untuk memperbaiki kekurangan kita dalam menyusun laporan hasil percobaan medan					

	magnet di sekitar kawat berarus.					
10	Saya tidak akan meyakini suatu penemuan baru dalam fisika jika dasar teori yang mendukungnya belum jelas					
11	Saya meyakini bahwa pembagian tugas kelompok terkadang mengacaukan prosedur percobaan.					
12	Saya akan mengompromikan dan membahas setiap permasalahan yang terjadi kepada kelompok saya, daripada mengambil keputusan sendiri.					

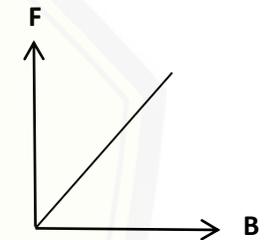
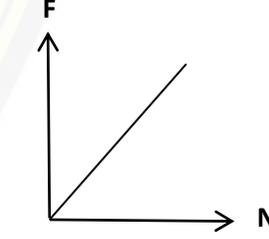


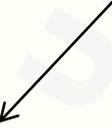
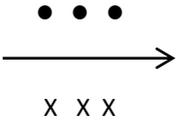
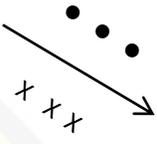
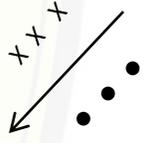
LAMPIRAN 6

KISI-KISI SOAL *POST-TEST*

Indikator Soal	Soal	Ranah Kognitif	Bentuk Soal	Nomor Soal	Kunci	Skor
3.3.1 Mengidentifikasi berbagai fenomena kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari, misal bel listrik, kereta cepat dan atau penelusuran studi literatur fenomena kemagnetan dari berbagai sumber	Sebutkan minimal 5 alat-alat di sekitar anda yang prinsip kerjanya atas dasar kemagnetan listrik.	C1	Uraian	1	Bel listrik, telepon, detektor logam, loudspeaker, galvanometer, amperemeter, voltmeter, multimeter, motor listrik, MRI (<i>Magnetic Resonance Imaging</i>).	5
3.3.2 Menganalisis fenomena kemagnetan, fluks magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik dan peranannya pada berbagai produk teknologi	Jelaskan secara singkat bagaimana prinsip kerja dari motor listrik?	C2	Uraian	2	Saat kumparan dialiri arus listrik, kumparan tersebut akan menghasilkan medan magnet. kemudian, magnet diletakkan di dekat kumparan yang dialiri arus listrik sehingga terjadi perbedaan gaya antara kumparan dan magnet atau bisa disebut dengan gaya lorentz, gaya tersebut yang menyebabkan kumparan bergerak.	5
3.3.3 Menganalisis fenomena kemagnetan, fluks magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik dan peranannya	Pada sebuah kawat panjang mengalir arus listrik sebesar 2A. Hitunglah besar medan magnetik pada titik P yang berjarak 20 cm dari kwat	C3		3	Diketahui: $I = 2A$ $a = 20 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$ ditanya: B?	10

pada berbagai produk teknologi	berarus?				$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$ $B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2}{2\pi \times 0,02}$ $B = \frac{4 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-2}}$ $B = 2 \times 10^{-5}$	
3.3.2 Menganalisis fenomena kemagnetan, fluks magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik dan peranannya pada berbagai produk teknologi	Suatu solenoida mempunyai panjang 2 meter, dengan 800 lilitan dan jari-jari 2cm. Bila solenoida tersebut dialiri arus listrik sebesar 0,5 A maka hitunglah besar induksi magnet pada ujung-ujungnya jika diketahui $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$	C3	Uraian	4	<p>Diketahui: $\ell = 2$ meter $r = 2$ cm $I = 0,5$ A $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$</p> <p>Ditanya: B di ujung solenoida? Jawaban: $B = \frac{\mu_0 IN}{2\ell}$ $B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0,5 \times 800}{2 \times 2}$ $B = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}$</p>	10
3.3.2 Menganalisis fenomena kemagnetan, fluks magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik dan peranannya pada berbagai produk teknologi	Terdapat kawat berarus listrik 10A dengan arah ke atas berada dalam sebuah medan magnetik 0,75T dengan membentuk sebuah sudut 45° terhadap kawat. Apabila panjang kawat 105cm, hitunglah besarnya gaya lorentz yang dialami kawat.	C3	Uraian	5	<p>Diketahui: $I = 10$ A $B = 0,75$ T $\theta = 45^\circ$ $\ell = 1,05$ m</p> <p>Ditanya: F lorentz? Jawab: $F = BI\ell \sin\theta$</p>	10

					$F = 0,75 \times 10 \times 1,05 \sin 45^\circ$ $F = 6,7 \text{ N}$	
3.3.2 Menganalisis fenomena kemagnetan, fluks magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik dan peranannya pada berbagai produk teknologi	Bagaimana hubungan antara gaya magnet/gaya loretz (F_L) dengan medan magnet (B) yang dihasilkan? Gambarkan grafiknya.	C4	Uraian	6	<p>Berbanding lurus, semakin besar medan magnet (B) yang dihasilkan maka semakin besar pula gaya loretz (F) yang dihasilkan. Berikut merupakan gambar dari grafiknya</p> 	10
3.3.2 Menganalisis fenomena kemagnetan, fluks magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik dan peranannya pada berbagai produk teknologi	Bagaimana hubungan antara gaya loretz (F_L) dengan jumlah lilitan (N) yang dihasilkan? Gambarkan grafiknya.	C4	Uraian	7	<p>Berbanding lurus, semakin banyak lilitan pada kumparan (N) yang dihasilkan maka semakin besar pula gaya loretz (F) yang dihasilkan. Berikut merupakan gambar dari grafiknya</p> 	10

<p>3.3.2 Menganalisis fenomena kemagnetan, fluks magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik dan peranannya pada berbagai produk teknologi</p>	<p>Bentuklah arah medan magnet menggunakan tanda x/• pada kawat yang dialiri arus listrik di bawah ini:</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p>	<p>C5</p>	<p>Uraian</p>	<p>8</p>	<p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p>	<p>10</p>
<p>3.3.3 Menyusun percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik di sekitar kawat berarus listrik</p>	<p>Pernahkah anda melaksanakan percobaan mengenai medan magnet atau gaya lorentz? Jika pernah, rancanglah bagaimana langkah-langkah percobaan yang pernah anda lakukan.</p>	<p>C1</p>	<p>Uraian</p>	<p>9</p>	<p>Percobaan Medan Magnet pada Solenoida</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lilitkan kawat tembaga pada paku a (usahakan serapat mungkin). 2. Amplas bagian ujung-ujung tembaga agar lapisan tembaga terbuka. 3. Tempelkan ujung-ujung tembaga pada baterai dan tunggu beberapa saat. 4. Dekatkan peniti, paperclip, serta jarum pada paku. 	<p>15</p>

					<p>Amati yang terjadi. Percobaan mengenai gaya lorentz:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Potonglah kawat tembaga dengan panjang sesuai dengan kebutuhan. 2. Bentuklah tembaga menjadi kumparan, dengan menyisakan setiap ujungnya masing-masing 10 cm. 3. Hilangkan lapisan tembaga yang berada di ujung-ujung tembaga menggunakan amplas. 4. Rekatkan peniti pada ujung-ujung baterai dengan menggunakan selotip, sehingga membentuk penyangga. 5. Masukkan kumparan kawat tembaga ke dalam ujung-ujung peniti. 6. Dekatkan magnet pada kumparan, dan amatilah yang terjadi. 	
4.3.2 Melaporkan hasil percobaan dalam bentuk laporan sederhana	Perhatikan gambar di bawah ini, diketahui bahwa paku sepanjang 20 cm dengan 20 lilitan tembaga memiliki medan magnet sebesar	C6	Uraian	10	Semakin banyak lilitan kawat tembaga pada paku, semakin kuat pula medan magnetnya. Sehingga menghasilkan tarikan yang lebih kuat pula.	15

	<p>4×10^{-5} T bisa menarik 2 buah paku kecil, lalu bagaimana jika lilitan tembaga ditambah menjadi 40. Apakah paku dapat menarik lebih dari 2 paku kecil? Buktikan dengan menggunakan persamaan medan magnet yang telah kalian pelajari. ($I = 2A$)</p> 				<p>Pembuktian: Pada paku dengan 20 lilitan: $B = \frac{\mu_0 I N}{2l}$ $B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{2 \times 0,2}$ $B = 2 \pi \times 10^{-5}$ Pada paku dengan 40 lilitan $B = \frac{\mu_0 I N}{2l}$ $B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 40}{2 \times 0,2}$ $B = 4 \pi \times 10^{-5}$ </p>	
--	---	--	--	--	---	--

LAMPIRAN 7**SOAL *POST-TEST*****MATERI MEDAN MAGNET**

Nama :

No Absen :

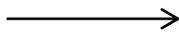
Kelas :

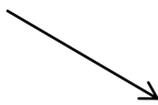
Waktu ujian : 120 Menit

Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan jawaban yang tepat!

1. Sebutkan minimal 5 alat-alat di sekitar anda yang prinsip kerjanya atas dasar kemagnetan listrik!
2. Jelaskan secara singkat bagaimana prinsip kerja dari motor listrik?
3. Pada sebuah kawat panjang mengalir arus listrik sebesar 2A. Hitunglah besar medan magnetik pada titik P yang berjarak 20 cm dari kawat berarus?
4. Suatu solenoida mempunyai panjang 2 meter, dengan 800 lilitan dan jari-jari 2cm. Bila solenoida tersebut dialiri arus listrik sebesar 0,5 A maka hitunglah besar induksi magnet pada ujung-ujungnya jika diketahui $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ Wb A⁻¹ m⁻¹
5. Terdapat kawat berarus listrik 10A dengan arah ke atas berada dalam sebuah medan magnetik 0,75T dengan membentuk sebuah sudut 45^o terhadap kawat. Apabila panjang kawat 105cm, hitunglah besarnya gaya lorentz yang dialami kawat!
6. Bagaimana hubungan antara gaya magnet (**F_L**) dengan medan magnet (**B**) yang dihasilkan? Gambarkan grafiknya!
7. Bagaimana hubungan antara gaya lorentz (**F_L**) dengan jumlah lilitan (**N**) yang dihasilkan? Gambarkan grafiknya!

8. Bentuklah arah medan magnet menggunakan tanda \times/\bullet pada kawat yang dialiri arus listrik di bawah ini:

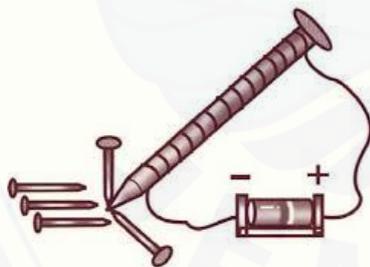
a) 

b) 

c) 

9. Pernahkah anda melaksanakan percobaan mengenai medan magnet pada kawat berarus ataupun gaya lorentz? Jika pernah, rancanglah bagaimana langkah-langkah percobaan yang pernah anda lakukan.

10. Perhatikan gambar di dibawah ini, diketahui bahwa paku sepanjang 20 cm dengan 20 lilitan tembaga memiliki medan magnet sebesar 4×10^{-5} T bisa menarik 2 buah paku kecil, lalu bagaimana jika lilitan tembaga ditambah menjadi 40. Apakah paku dapat menarik lebih dari 2 paku kecil? Buktikan dengan menggunakan persamaan medan magnet yang telah kalian pelajari. ($I = 2A$)



LAMPIRAN 8

DATA PENELITIAN SIKAP ILMIAH SISWA KELAS EKSPERIMEN (XII IPA 5)

No	Sikap Individu						Jumlah Skor	Nilai
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
1.	10	8	8	6	9	10	51	85
2.	9	10	9	10	10	8	56	93,3
3.	9	8	10	9	9	8	53	88,3
4.	7	7	9	10	8	10	51	85
5.	8	8	6	9	7	8	46	76,7
6.	10	9	8	6	9	8	50	83,3
7.	9	9	9	10	8	10	55	91,7
8.	10	7	8	10	8	8	51	85
9.	10	10	9	10	10	8	57	95
10.	10	9	8	10	9	8	54	90
11.	10	7	8	10	8	8	51	85
12.	9	9	9	10	8	10	55	91,7
13.	10	9	8	6	9	8	50	83,3
14.	9	9	8	8	9	9	52	86,7
15.	9	9	8	8	9	9	52	86,7

16.	10	10	9	9	9	9	56	93
17.	9	9	10	8	9	9	54	90
18.	9	10	8	6	7	6	46	76,7
19.	9	9	8	8	9	9	52	90
20.	9	10	8	8	9	9	53	88,3
21.	9	10	8	9	10	10	56	93,3
22.	8	10	9	10	10	10	57	95
23.	8	9	9	9	10	10	55	91,7
24.	10	9	8	9	9	9	55	90
25.	9	9	9	5	8	10	50	88,3
26.	10	10	9	8	10	8	55	91,7
27.	8	8	10	7	9	10	52	86,7
28.	10	9	8	6	9	8	50	88,3
29.	10	9	10	6	9	7	51	85
30.	10	10	9	10	10	8	57	95
31.	8	9	9	9	10	10	55	91,7
32.	10	6	9	9	9	10	53	88,3

DATA PENELITIAN SIKAP ILMIAH SISWA KELAS KONTROL (XII IPA 2)

No	Sikap Individu						Jumlah Skor	Nilai
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
1.	9	6	6	6	9	7	43	71,7
2.	9	10	9	6	6	8	48	80
3.	9	7	6	6	8	9	45	75
4.	8	6	6	6	9	7	42	70
5.	10	10	6	10	10	9	55	91,7
6.	9	7	6	7	8	8	45	75
7.	7	7	9	10	8	10	51	85
8.	10	7	8	7	8	6	46	76,7
9.	8	8	6	6	7	8	43	71,7
10.	10	9	8	6	9	8	50	83,3
11.	7	7	8	7	8	8	45	75
12.	9	9	9	5	8	10	50	83,3
13.	8	7	8	8	8	7	46	76,7
14.	6	6	8	8	9	5	42	70
15.	7	9	5	8	7	6	42	70
16.	7	7	6	8	5	8	41	68,3

17.	10	9	10	6	9	7	51	85
18.	9	6	6	6	9	7	43	71,7
19.	9	9	8	8	7	7	48	80
20.	9	10	8	6	7	6	46	76,7
21.	9	7	8	6	8	10	48	80
22.	10	10	6	8	7	7	48	80
23.	8	9	5	9	7	7	45	75
24.	10	6	9	9	9	10	53	88,3
25.	7	6	6	7	8	6	40	66,7
26.	6	7	7	6	7	8	41	68,3
27.	8	7	6	7	8	6	42	70
28.	7	7	7	8	7	8	44	73,3
29.	8	6	7	6	9	7	43	71,7
30.	7	6	6	7	8	6	40	66,7
31.	8	9	7	9	5	10	48	80
32.	7	8	6	9	7	7	44	73,3

LAMPIRAN 9

DATA PENELITIAN HASIL BELAJAR FISIKA

No. Absen	Nilai	
	Eksperimen	Kontrol
1.	92	84
2.	84	85
3.	88	85
4.	90	70
5.	87	84
6.	84	84
7.	90	80
8.	95	78
9.	85	75
10.	95	83
11.	90	80
12.	86	80
13.	84	78
14.	85	84
15.	85	79
16.	86	75
17.	90	80
18.	80	79
19.	80	84
20.	90	78
21.	83	77
22.	83	80
23.	84	84
24.	95	74
25.	87	75
26.	85	71
27.	90	82
28.	86	75
29.	86	73
30.	90	84
31.	87	76
32.	98	75
Rata-rata	87,58	79,09

LAMPIRAN 10 JAWABAN SISWA

1. Nilai *Post Test* Tertinggi dan Terendah Kelas Eksperimen

Yurike Fandia S.T
XII IPA 9 (33)

No. _____
Date _____

98

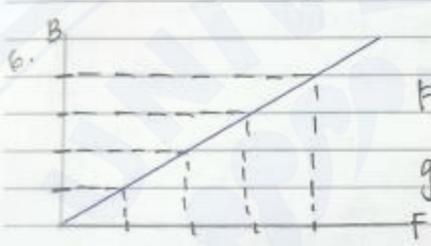
- ≠ pesawat telepon
≠ Relay
≠ kompas
≠ Bel listrik
≠ speaker
- Muatan listrik yang bergerak di medan magnet sehingga mengakibatkan kumparan berputar dan membentuk gaya Lorentz
- diket: $I = 20 \text{ A}$
 $a = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m} / 2 \cdot 10^{-1} \text{ m}$
ditanya = besar medan magnet ?
Jawab = $\frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot a} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2}{2\pi \cdot 2 \cdot 10^{-1}}$
 $= \frac{4 \cdot 10^{-6}}{2} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Tesla}$
- diket = $l = 2 \text{ m}$
 $N = 800 \text{ lilitan}$
 $r = 2 \text{ cm}$
 $I = 0,5 \text{ A}$
ditanya = B ?
Jawab = $\frac{\mu_0 \cdot l \cdot N}{2r} = \frac{(4\pi \times 10^{-7}) \cdot 0,5 \cdot 800}{2 \cdot 2}$
 $= \frac{16 \times 10^{-4} \pi}{4}$
 $= 4 \times 10^{-4} \pi \text{ Tesla}$

No. _____
Date _____

5. diket: $I = 10 \text{ A}$
 $B = 0,75 \text{ T}$
 $\theta = 45^\circ \sin 45 = 0,7$
 $L = 105 \text{ cm} = 1,05 \text{ m}$

ditanya: FL ?

Jawab: $B \cdot I \cdot L \cdot \sin \theta$
 $= 0,75 \times 10 \times 1,05 \times 0,7$
 $= 5,5125$ 10

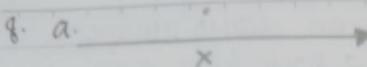
6.  $FL = B \cdot I \cdot L$
 grafik hubungan FL dengan B

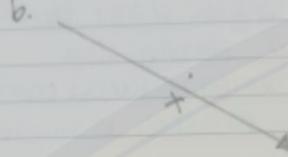
hubungan gaya lorentz dengan medan magnet berbanding lurus. 10

7.  grafik hubungan FL dengan I

8

No. _____
Date _____

8. a. 

b. 

c. 

10

9. Pernah. Pembuatan Motor Listrik Menggunakan gaya Lorentz

1. Bahan : baterai, peniti, kawat tembaga, magnet, perekat.
2. rekatkan peniti di masing masing kutub baterai lalu beri perekat
3. lalu lilit tembaga di bagian tengah
4. lalu di kaitkan di bagian peniti
5. lalu di tarik oleh magnet / di starter terlebih dahulu

15

Scanned by CamScanner

No. _____
Date _____

10. Menurut saya jika lilitan sedikit mungkin mampu mengangkat 2 paku kecil jika lilitannya ditambah 2 kali lipat bisa mengangkat lebih dari 2 tarena jika lilitan itu ditambah maka muatan listriknya atau daya menariknya semakin banyak.

diket = $a = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m} = 2 \times 10^{-1}$
 $n_1 = 20 \text{ lilitan}$
 $n_2 = 40 = 4 \times 10^1$
 $I = 2 \text{ A}$
 $B_1 = 2\pi \times 10^{-5} \text{ T}$
 $B_2 = 4\pi \times 10^{-5} \text{ T}$
 40 ulitan

$B = \frac{n I \cdot \pi \cdot a}{2g}$

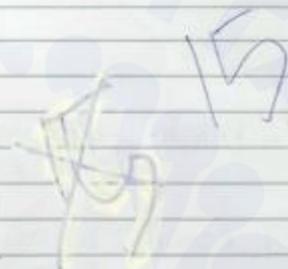
$= \frac{4\pi \times 10^{-1} \cdot 2 \cdot 4 \times 10^1}{2 \cdot 2 \times 10^{-1}}$

$= \frac{32\pi \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-1}}$

$= 8\pi \times 10^{-5} \text{ Tesla}$

perbandingan ulitan 20 dengan 40

$2\pi \times 10^{-5} : 8\pi \times 10^{-5}$



Leni Devita Sari
XII IPA 5

No. _____ Date _____

1 - Relay
- Motor listrik
- Galvanometer 5
- Loudspeaker
- Bel listrik

2 Motor listrik bekerja dengan prinsip bahwa arus mengalir melalui kumparan di dalam medan magnet akan mengalami gaya yang digunakan untuk memutar kumparan 3

3. Diket: $I = 2A$
 $a = 20 \text{ cm} \rightarrow 0,2 \text{ m}$
Ditanya: $B = ?$
Jawab: $B = \frac{\mu_0 I}{2a}$
$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 2}{2 \cdot 0,2} = \frac{8 \times 10^{-7}}{0,4} = 2 \times 10^{-6} \text{ Wb/m}$$

4. Diket: $l = 2 \text{ m}$
 $N = 800 \text{ lilitan}$
 $r = 2 \text{ cm} \rightarrow 0,2 \text{ m}$
 $I = 0,5 \text{ A}$
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/A}\cdot\text{m}$
Ditanya: $B = ?$
Jawab: $B = \frac{\mu_0 N I}{2l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 800 \cdot 0,5}{2 \cdot 2}$
$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 8 \times 10^2 \cdot 5 \times 10^{-1}}{4}$$

Scanned by CamScanner

No.:

Date.:

$$= \frac{160 \mu \times 10^{-6}}{4} = 1,6 \mu \times 10^{-2} \times 10^{-6}$$

$$= \frac{1,6 \mu \times 10^{-8}}{4} = 0,4 \mu \times 10^{-8} = 4 \mu \times 10^{-5} \text{ T} \quad 10$$

5. Diket. $I = 10 \text{ A}$

$$B = 0,75 \text{ T}$$

$$\theta = 45^\circ$$

$$l = 105 \text{ cm} \rightarrow 1,05 \text{ m}$$

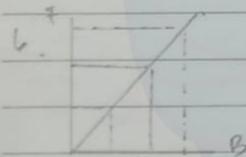
Ditanya: $F_l = \dots ?$

$$\text{Jawab: } F_l = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \theta$$

$$= 0,75 \cdot 10 \cdot 1,05 \cdot \sin 45$$

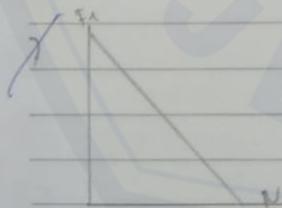
$$= 7,875 \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 3,9 \sqrt{2} = 5,51 \text{ N} \quad 10$$



Hubungan gaya magnet (F_m) dengan medan magnet (B) berbanding lurus,

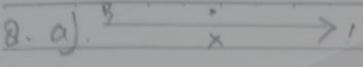
karena semakin besar gaya magnet (F_m) semakin besar pula medan magnet (B) 10

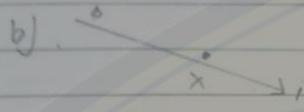


Hubungan gaya Lorentz (F_l) dengan jumlah lilitan (N) berbanding terbalik.

Semakin besar F_l maka semakin kecil N , begitu sebaliknya 2

No. : _____ Date. : _____

8. a). 

b). 

c).  10

9. Motor Listrik

1. Potonglah kawat tembaga sesuai kebutuhan
2. Bentuk tembaga menjadi kumparan dan sisakan setiap ujungnya
3. Amplas bagian ujung tembaga tersebut
4. Retakkan peniti di bagian ujung baterai dengan selotip sebagai penyangga
5. Masukkan kumparan tembaga ke dalam ujung-ujung peniti
6. Dekatkan magnet dengan kumparan. Apabila kumparan bergerak maka percobaan berhasil 15

10. Menurut saya jika lilitan ditambah maka dapat menarik paku kecil lebih banyak karena medan kuat

Diket: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ $a = 20\text{cm} \rightarrow 0,2\text{m}$

$N_1 = 20$

$N_2 = 40$

$I = 2\text{A}$

$B_1 = 4\pi \times 10^{-5}\text{ T}$

(RIKY)

No.:

Date.:

ditanya: lilitan n_0 ?Jawab: $B = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot N}{2a}$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 2 \cdot 90}{2 \cdot 0,2}$$

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

$$= \frac{32\pi \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-1}}$$

$$= 8\pi \times 10^{-5} \text{ T}$$

Sehingga perbandingan B_1 dan B_2 adalah

$$4\pi \times 10^{-5} : 8\pi \times 10^{-5}$$

$$1 : 2$$

lebih besar B_2 sehingga lilitan n_0 dapat menarik lebih dari 2 partikel

15

2. Nilai Angket Sikap Ilmiah Tertinggi dan Terendah Kelas Eksperimen

Nama : Wardana M
 Kelas : XII IPA 5
 Absen : 30

Bagaimana sikap kalian terhadap pertanyaan-pertanyaan di bawah ini ?

No.	Deskripsi Sikap	SS	S	RG	TS	STS
1	Sebelum melakukan percobaan, saya akan mencari tahu kegunaan/fungsi setiap objek dalam percobaan medan magnet.	X				
2	Cukup menggunakan satu referensi (buku) bacaan untuk mengerjakan soal-soal medan magnet.					X
3	Jika diberi pertanyaan dari guru mengenai aplikasi medan magnet dalam kehidupan sehari-hari, saya lebih memilih untuk menganalisisnya terlebih dahulu daripada asal menjawab.		X			
4	Pengambilan kesimpulan pada saat selesai melakukan percobaan medan magnet di sekitar kawat berarus tidak harus menggunakan bukti yang terpenting ialah masuk akal.					X
5	Saya lebih memilih data hasil percobaan yang objektif sesuai dengan hasil yang telah di dapat, meskipun belum sesuai dengan hasil yang diharapkan.	X				
6	Untuk melengkapi fakta yang didapat di dalam percobaan mengenai medan magnet di sekitar kawat berarus, saya dapat menggabungkan pendapat dari orang lain.					X
7	Jika percobaan gagal karena kesalahan prosedur kerja, saya memilih untuk mengulangi dan membuktikannya sampai mendapatkan hasil yang diharapkan.	X				
8	Saya biasanya kurang bersemangat jika sudah menemui kesulitan yang besar dalam kegiatan pembelajaran mengenai medan magnet.					X
9	Selain menerima saran dari guru, alangkah lebih baik untuk menerima saran dari teman juga untuk memperbaiki kekurangan kita dalam		X			

	menyusun laporan hasil percobaan medan magnet di sekitar kawat berarus.						
10	Saya tidak akan meyakini suatu penemuan baru dalam fisika jika dasar teori yang mendukungnya belum jelas.	X					
11	Saya beranggapan bahwa pembagian tugas kelompok terkadang mengacaukan prosedur percobaan.				X		
12	Saya akan mengompromikan dan membahas setiap permasalahan yang terjadi kepada kelompok saya, daripada mengambil keputusan sendiri.	X					



Nama : Deva Arda A.

Kelas : XII MIPA

Absen : 5

Bagaimana sikap kalian terhadap pertanyaan-pertanyaan di bawah ini ?

No.	Deskripsi Sikap	SS	S	RG	TS	STS
1	Sebelum melakukan percobaan, saya akan mencari tahu kegunaan/fungsi setiap objek dalam percobaan medan magnet.	X				
2	Cukup menggunakan satu referensi (buku) bacaan untuk mengerjakan soal-soal medan magnet.			X		
3	Jika diberi pertanyaan dari guru mengenai aplikasi medan magnet dalam kehidupan sehari-hari, saya lebih memilih untuk menganalisisnya terlebih dahulu daripada asal menjawab.		X			
4	Pengambilan kesimpulan pada saat selesai melakukan percobaan medan magnet di sekitar kawat berarus tidak harus menggunakan bukti yang terpenting ialah masuk akal.				X	
5	Saya lebih memilih data hasil percobaan yang objektif sesuai dengan hasil yang telah di dapat, meskipun belum sesuai dengan hasil yang diharapkan.		X			
6	Untuk melengkapi fakta yang didapat di dalam percobaan mengenai medan magnet di sekitar kawat berarus, saya dapat menggabungkan pendapat dari orang lain.		X			
7	Jika percobaan gagal karena kesalahan prosedur kerja, saya memilih untuk mengulangi dan membuktikannya sampai mendapatkan hasil yang diharapkan.	X				
8	Saya biasanya kurang bersemangat jika sudah menemui kesulitan yang besar dalam kegiatan pembelajaran mengenai medan magnet.				X	
9	Selain menerima saran dari guru, alangkah lebih baik untuk menerima saran dari teman juga untuk memperbaiki kekurangan kita dalam		X			

	menyusun laporan hasil percobaan medan magnet di sekitar kawat berarus.					
10	Saya tidak akan meyakini suatu penemuan baru dalam fisika jika dasar teori yang mendukungnya belum jelas.			X		
11	Saya beranggapan bahwa pembagian tugas kelompok terkadang mengacaukan prosedur percobaan.			X		
12	Saya akan mengompromikan dan membahas setiap permasalahan yang terjadi kepada kelompok saya, daripada mengambil keputusan sendiri.	X				

3. Nilai Post Test Tertinggi dan Terendah Kelas Kontrol

Antonio Dwi S
XII IPA 2 85

No. _____
Date _____

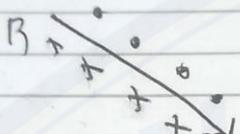
3 Diket = $I = 2A$ $r = 20cm$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$
 $B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 2}{2 \cdot 0.2} = 2 \times 10^{-6} T$ ID

9 Diket = $r = 2$ $I = 0,3A$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ $B = ?$
 $N = 800$
 $B = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot N}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 0,3 \cdot 800}{2 \cdot 2} = 9\pi \times 10^{-5} T$ ID

5 Diket = $I = 10A$ $B = 0,75T$ $\theta = 45^\circ$ $r = 10cm$ $K.P.$
 $F = B \cdot l \cdot L \cdot \sin \theta = 0,75 \cdot 10 \cdot 1,05 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2} = 5,5125 \cdot \sqrt{2} N$ ID

~~10 - Diket kelas...~~

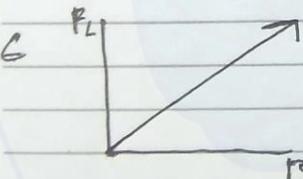
No. _____
Date _____

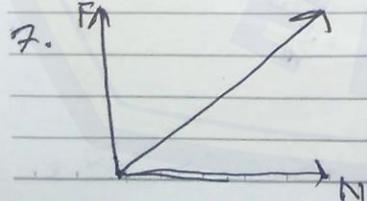
8. A.  

g. Gak Pernah 2

1. • Telepon • Relay
- Galvanometer • Kereta api
- Sinar per kereta api

2. Pertama motor listrik harus dialiri bahan yang berisi energi listrik kemudian energi listrik akan memberikan gaya. Kemudian gaya menghasilkan tenaga putar untuk memutar roda motor.

6.  (Berbanding lurus)

7.  (Berbanding lurus)

No. _____
Date _____

10) Diket $L = 20 \text{ cm}$ $B = 9 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
 $N_1 = 20 \text{ lilitan}$ $N_2 = 40 \text{ lilitan}$
 $I = 2 \text{ A}$

Ditanya = apakah Paku dapat menarik 2 Paku kecil
 Jawab = $N_1 = 20$ lilitan bisa menarik 2 Paku
 Dikala $B_p = \frac{\mu_0 I N}{2L}$

$$B_p = \frac{\mu_0 I N}{2L} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 20}{2 \cdot 0.2}$$

$$= \frac{80\pi \cdot 10^{-7}}{0.4} = 20\pi \cdot 10^{-7}$$

$$= 628 \cdot 10^{-7} = 628 \cdot 10^{-5}$$

Bisa, km. Pesamaan dengan N_1 lilitan berbanding
 luas maka semakin banyak Paku yg ditarik
 maka medan magnet tersebut menarik 2
 Paku

15

Bagus Satrio
XII MIPA 2 / 04

70 f-

No.:

Date:

1 - bel listrik, speaker, Relai (alat penyambung), telepon, detektor

Logam 5

2 arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya,

Kawat yang membawa arus di bengkokkan menjadi sebuah

lingkaran loop, maka kedua sisi loop yaitu sudutkanan akan

mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan pasangan gaya

menghasilkan tenaga putar untuk memutar kumparan, motor

memiliki beberapa loop pada dinamo untuk memberikan tenaga

putaran yang dihasilkan oleh susunan elektro magnetik

(kumparan medan 2

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot a} \quad \left| \begin{array}{l} = 4\pi^2 \cdot 10^{-6} \\ 2 \\ = 2 \cdot 10^{-6} \text{ g} \end{array} \right.$$

$$= \frac{2A\pi \cdot 10^{-6}}{2\pi \cdot 2 \cdot 10^{-1}}$$

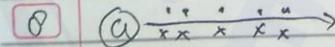
$$4 \quad B = \frac{(V_0 \cdot I \cdot N)}{2l}$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 0,5 \cdot 800}{2 \cdot 2}$$

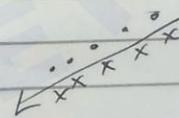
$$= \frac{16 \times 10^{-5} \pi}{4} \quad 7$$

$$= 4 \cdot 10^{-5} \text{ tesla}$$

9 Tidak Pernah 2



(c)



No.:

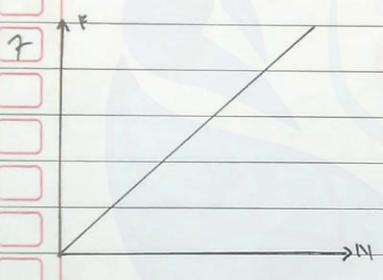
Date:

10
 Diket: $r = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ $B_1 = 4 \times 10^{-5} \text{ T}$
 $N_1 = 20 \text{ lilitan}$ $l = 2 \text{ m}$
 $N_2 = 40 \text{ lilitan}$

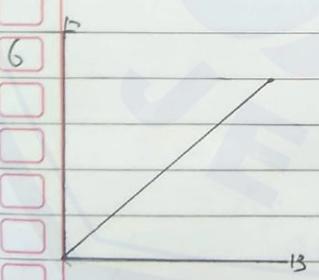
Dit: $B_2 = ?$

Jawab: $B_2 = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot N}{2r}$
 $= \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 40}{2 \cdot 0,2} \cdot 10^{-5}$
 $= 1600\pi \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-5} = 800\pi \cdot 10^{-6} \text{ T} = 8\pi \times 10^{-5} \text{ T}$ 15

Jadi Paku tersebut dapat menarik lebih dari 2 paku kecil



$F = B \cdot I \cdot l$
 $F = \frac{40 \cdot I}{21}$ 10
 Berbanding lurus dengan I



$F = B \cdot I \cdot l$
 $F = \text{berbanding lurus dengan } B$ 10

4. Nilai Sikap Ilmiah Tertinggi dan Tereдах Kelas Kontrol

Nama : Devita Ayu Mei f
 Kelas : XII Mipa 2
 Absen : 05

Bagaimana sikap kalian terhadap pertanyaan-pertanyaan di bawah ini ?

No.	Deskripsi Sikap	SS	S	RG	TS	STS
1	Sebelum melakukan percobaan, saya akan mencari tahu kegunaan/fungsi setiap objek dalam percobaan medan magnet.	X				
2	Cukup menggunakan satu referensi (buku) bacaan untuk mengerjakan soal-soal medan magnet.					X
3	Jika diberi pertanyaan dari guru mengenai aplikasi medan magnet dalam kehidupan sehari-hari, saya lebih memilih untuk menganalisisnya terlebih dahulu daripada asal menjawab.	X				
4	Pengambilan kesimpulan pada saat selesai melakukan percobaan medan magnet di sekitar kawat berarus tidak harus menggunakan bukti yang terpenting ialah masuk akal.					X
5	Saya lebih memilih data hasil percobaan yang objektif sesuai dengan hasil yang telah di dapat, meskipun belum sesuai dengan hasil yang diharapkan.		X			
6	Untuk melengkapi fakta yang didapat di dalam percobaan mengenai medan magnet di sekitar kawat berarus, saya dapat menggabungkan pendapat dari orang lain.	X				
7	Jika percobaan gagal karena kesalahan prosedur kerja, saya memilih untuk mengulangi dan membuktikannya sampai mendapatkan hasil yang diharapkan.	X				
8	Saya biasanya kurang bersemangat jika sudah menemui kesulitan yang besar dalam kegiatan pembelajaran mengenai medan magnet.					X
9	Selain menerima saran dari guru, alangkah lebih baik untuk menerima saran dari teman juga untuk memperbaiki kekurangan kita dalam	X				

	menyusun laporan hasil percobaan medan magnet di sekitar kawat berarus.					
10	Saya tidak akan meyakini suatu penemuan baru dalam fisika jika dasar teori yang mendukungnya belum jelas.	X				
11	Saya beranggapan bahwa pembagian tugas kelompok terkadang mengacaukan prosedur percobaan.			X		
12	Saya akan mengompromikan dan membahas setiap permasalahan yang terjadi kepada kelompok saya, daripada mengambil keputusan sendiri.	X				

Nama : VIVIN NURVITA
 Kelas : XII MIA 2
 Absen : 30

Bagaimana sikap kalian terhadap pertanyaan-pertanyaan di bawah ini ?

No.	Deskripsi Sikap	SS	S	RG	TS	STS
1	Sebelum melakukan percobaan, saya akan mencari tahu kegunaan/fungsi setiap objek dalam percobaan medan magnet.		X			
2	Cukup menggunakan satu referensi (buku) bacaan untuk mengerjakan soal-soal medan magnet.			X		
3	Jika diberi pertanyaan dari guru mengenai aplikasi medan magnet dalam kehidupan sehari-hari, saya lebih memilih untuk menganalisisnya terlebih dahulu daripada asal menjawab.	X				
4	Pengambilan kesimpulan pada saat selesai melakukan percobaan medan magnet di sekitar kawat berarus tidak harus menggunakan bukti yang terpenting ialah masuk akal.	X				
5	Saya lebih memilih data hasil percobaan yang objektif sesuai dengan hasil yang telah di dapat, meskipun belum sesuai dengan hasil yang diharapkan.		X			
6	Untuk melengkapi fakta yang didapat di dalam percobaan mengenai medan magnet di sekitar kawat berarus, saya dapat menggabungkan pendapat dari orang lain.		X			
7	Jika percobaan gagal karena kesalahan prosedur kerja, saya memilih untuk mengulangi dan membuktikannya sampai mendapatkan hasil yang diharapkan.			X		
8	Saya biasanya kurang bersemangat jika sudah menemui kesulitan yang besar dalam kegiatan pembelajaran mengenai medan magnet.				X	
9	Selain menerima saran dari guru, alangkah lebih baik untuk menerima saran dari teman juga untuk memperbaiki kekurangan kita dalam	X				

	menyusun laporan hasil percobaan medan magnet di sekitar kawat berarus.						
10	Saya tidak akan meyakini suatu penemuan baru dalam fisika jika dasar teori yang mendukungnya belum jelas.			X			
11	Saya beranggapan bahwa pembagian tugas kelompok terkadang mengacaukan prosedur percobaan.	X					
12	Saya akan mengompromikan dan membahas setiap permasalahan yang terjadi kepada kelompok saya, daripada mengambil keputusan sendiri.		X				

LAMPIRAN 11 ANALISIS DATA MENGGUNAKAN SPSS**A. Uji Homogenitas**

NO.	IPA 1	IPA 2	IPA 3	IPA 4	IPA 5
1	85	78	77	80	80
2	70	78	85	78	85
3	85	85	77	85	67
4	70	80	85	80	78
5	65	80	78	80	78
6	85	85	85	85	80
7	77	80	65	86	75
8	85	78	82	75	78
9	80	79	80	79	80
10	78	80	65	80	80
11	85	85	85	78	86
12	80	78	76	78	78
13	79	80	73	80	80
14	85	78	85	78	79
15	77	70	85	78	78
16	80	85	80	80	85
17	78	78	73	75	85
18	85	85	85	85	85
19	80	79	78	79	80
20	80	83	80	83	83
21	85	78	85	78	86
22	85	62	77	80	78
23	85	80	85	67	80
24	80	80	80	75	85
25	78	78	85	78	88
26	76	80	77	78	78
27	80	79	85	85	79
28	85	85	85	79	80
29	77	78	85	80	78
30	80	80	80	78	80
31	80	78	70	78	90
32	85	78	85	78	85
33	80		85		
34	85		85		

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan SPSS 22 menggunakan Uji *One-Way ANOVA* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka program SPSS 22
2. Membuka lembar kerja **Variabel View** dengan cara mengklik pada *sheet tab Variabel View* kemudian mengisi:
 - a. Pada baris pertama : Hasil
 - b. Pada baris kedua : Kelas
 - c. Untuk variabel bebas, pada kolom **Values** diklik setelah itu akan keluar tampilan **Values Labels**.
 - a) Pada **Values** diisi 1 kemudian **Label** diisi dengan XII IPA 1, setelah itu klik **Add**.
 - b) Pada **Values** diisi 2 kemudian **Label** diisi dengan XII IPA 2, setelah itu klik **Add**.
 - c) Pada **Values** diisi 3 kemudian **Label** diisi dengan XII IPA 3, setelah itu klik **Add**.
 - d) Pada **Values** diisi 4 kemudian **Label** diisi dengan XII IPA 4, setelah itu klik **Add**.
 - e) Pada **Values** diisi 1 kemudian **Label** diisi dengan XII IPA 5, setelah itu klik **Add**.
3. Klik sheet tab **Data View**, lalu masukkan data;
4. Klik **Analyze** pada baris menu, pilih **Compare Means** kemudian pilih **One Way Anova**;
5. Pada kotak dialog **One-Way ANOVA**, masukkan **Kelas** pada kotak **Factor** dan **Nilai** pada kotak **Dependent List**;
6. Klik Options, kemudian centang **Descriptive** dan **Homogeneity of Variance Test**, setelah itu klik **Continue**;
7. Klik **OK**

Hasil Uji Homogenitas

Descriptives

Nilai Fisika

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					12 IPA 1	34		
12 IPA 2	32	79,38	4,463	,789	77,77	80,98	62	85
12 IPA 3	34	80,24	5,800	,995	78,21	82,26	65	85
12 IPA 4	32	79,25	3,672	,649	77,93	80,57	67	86
12 IPA 5	32	80,84	4,400	,778	79,26	82,43	67	90
Total	164	80,01	4,704	,367	79,28	80,73	62	90

Test of Homogeneity of Variances

Nilai Fisika

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,305	4	159	,061

Dasar dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai variansi tidak serupa atau disebut heterogen.
- Nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai variansi serupa atau disebut homogen.

Output yang didapatkan pada SPSS tabel Test of Homogeneity of Variances diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,061 yang mana nilai tersebut lebih besar daripada 0,05. Maka berdasarkan pengambilan keputusan di atas dapat disimpulkan bahwa populasi penelitian yang terdiri dari kelas XII IPA 1, XII IPA 2, XII IPA 3, XII IPA 4, XII IPA 5 SMAN 1 Glenmore bersifat homogen, sehingga uji ANOVA yang didapatkan adalah:

ANOVA

Nilai Fisika

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	58,099	4	14,525	,651	,627
Within Groups	3548,895	159	22,320		
Total	3606,994	163			

Dasar dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka terdapat perbedaan
- Nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan

Output SPSS pada tabel ANOVA di atas memiliki nilai signifikansi sebesar 0,672 dimana lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa dari kelima data tersebut tidak terdapat perbedaan. Dengan begitu langkah selanjutnya yakni pengambilan sampel penelitian yang terdiri dari dua kelas dengan menggunakan

teknik cluster random sampling dengan teknik undian, maka ditetapkanlah XII IPA 5 sebagai kelas eksperimen dan XII IPA 2 sebagai kelas kontrolnya.

B. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan mengetahui apakah data yang digunakan terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Kolmogorof Smirvov* pada SPSS 22. Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan pada dua data yang berbeda. Data pertama yang diuji normalitas adalah data sikap ilmiah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **variable view** pada SPSS, kemudian membuat data variabel sebagai berikut:
 - a. Variabel pertama: Kelas Eksperimen
Tipe data: Numeric, width 8, scale.
 - b. Variabel kedua: Kelas Kontrol
Tipe data: Numeric, width 8, scale.
2. Memasukkan semua data pada **data view**
3. Pilih menu **Analyze**, pilih sub menu **Nonparametric Test**, pilih **Legacy Dialogs**
4. Pilih **1-Sample K-S**, dan memindahkan variabel kelas eksperimen dan kelas kontrol pada **test variable list**
5. Centang **Description** pada **Option** dan centang normal pada **tes distribution**
6. Klik **OK**.

Data kedua merupakan data hasil belajar yang diuji normalitas dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **variable view** pada SPSS, kemudian membuat data variabel sebagai berikut:
 - c. Variabel pertama: Kelas Kontrol
Tipe data: Numeric, width 8, scale.
 - d. Variabel kedua: Kelas Eksperimen
Tipe data: Numeric, width 8, scale.
2. Memasukkan semua data pada **data view**

3. Pilih menu *Analyze*, pilih sub menu *Nonparametric Test*, pilih *Legacy Dialogs*
4. Pilih *1-Sample K-S*, dan memindahkan variabel kelas kontrol dan kelas eksperimen pada *test variable list*
5. Centang *Description* pada *Option* dan centang normal pada *tes distribution*
6. Klik *OK*.

Hasil Uji Normalitas Data Sikap Ilmiah

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kelas	
		Eksperimen	Kelas Kontrol
N		32	32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	88,50	75,86
	Std. Deviation	4,540	6,331
Most Extreme Differences	Absolute	,123	,130
	Positive	,076	,130
	Negative	-,123	-,077
Test Statistic		,123	,130
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}	,172 ^c

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

Dasar dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (sig.) < 0,05 maka data tidak terdistribusi normal.
- Nilai signifikansi (Sig.) > 0.05 maka data terdistribusi normal.

Output yang didapatkan pada SPSS tabel uji *Kolmogorav Smirnov* pada kelas eksperimen diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,200 dan pada kelas kontrol diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,172 yang mana kedua data tersebut signifikansinya lebih besar daripada 0,05. Maka dapat diambil kesimpulan jika data sikap ilmiah kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal.

Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar Fisika

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kelas	
		Kelas Kontrol	Eksperimen
N		32	32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	79,06	87,35
	Std. Deviation	4,192	4,410
Most Extreme Differences	Absolute	,145	,127
	Positive	,098	,127
	Negative	-,145	-,108
Test Statistic		,145	,127
Asymp. Sig. (2-tailed)		,066 ^c	,180 ^c

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

Dasar dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (sig.) < 0,05 maka data tidak terdistribusi normal.
- Nilai signifikansi (Sig.) > 0.05 maka data terdistribusi normal.

Output yang didapatkan pada SPSS tabel uji *Kolmogorav Smirnov* pada kelas kontrol diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,066 dan pada kelas eksperimen diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,180 yang mana kedua data tersebut signifikansinya lebih besar daripada 0,05. Maka dapat diambil kesimpulan jika data hasil belajar fisika kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal.

C. Uji Beda (*T-test*)

Uji beda *T-test* dilakukan bertujuan mengetahui apakah dua data yang tidak berhubungan memiliki rata-rata yang berbeda. Karena data bersifat normal, uji beda dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Independent Sample T-test* pada SPSS 22. Langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja *variable view* pada SPSS 22, kemudian masukkan:
 - a. Variabel pertama: Nilai
 - b. Variabel kedua: Kelas

2. Untuk variabel kedua, pada kolom *Values* diklik setelah itu akan keluar tampilan *Values Labels*.
 - a. Pada *Values* diisi 1 kemudian *Label* diisi dengan Kelas Eksperimen, setelah itu klik *Add*.
 - b. Pada *Values* diisi 2 kemudian *Label* diisi dengan Kelas Kontrol, setelah itu klik *Add*.
3. Buka *data view* dan masukkan semua data ke dalamnya.
4. Pilih menu *Analyze*, pilih sub menu *Compare Means*, pilih *Independent Sample T-test*
5. Masukkan variabel nilai pada kolom *variabel*, dan kelas pada kolom *grouping variabel*. Kemudian isi group 1 dengan 1, dan group 2 dengan 2.
6. Klik *OK*.

Hasil Uji *T-test* Data sikap Ilmiah

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	,039	,845	7,949	66	,000	8,294	1,043	6,211	10,377
	Equal Variances assumed			7,949	65,831	,000	8,294	1,043	6,211	10,378

Dasar dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (*2-tailed*) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
- Nilai signifikansi (*2-tailed*) $> 0,05$ H_0 diterima dan H_a ditolak.

Pada output yang dihasilkan dapat dilihat bahwa *sig. (2-tailed)* pada Equal Variances Assumed bernilai 0,000 dimana lebih kecil dari 0,05 yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima dengan arti terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai rata-rata sikap ilmiah antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Hasil Uji T-tes Data Hasil Belajar Fisika

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	,039	,845	7,949	66	,000	8,294	1,043	6,211	10,377
	Equal Variances assumed			7,949	65,831	,000	8,294	1,043	6,211	10,378

Dasar dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (*2-tailed*) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
- Nilai signifikansi (*2-tailed*) $> 0,05$ H_0 diterima dan H_a ditolak.

Pada output yang dihasilkan dapat dilihat bahwa *sig. (2-tailed)* pada Equal Variances Assumed bernilai 0,000 dimana lebih kecil dari 0,05 yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima dengan arti terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai rata-rata hasil belajar fisika antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

LAMPIRAN 13 SURAT PENELITIAN

 PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
GLENMORE
Jl. RS Bhakti Husada Krikilan – Glenmore – Banyuwangi Telp. (0333) 823 223
E-mail: smanegeri1glenmore@yahoo.com Website: http://www.sman1glenmore.sch.id
BANYUWANGI Kode Pos 68466

SURAT KETERANGAN
Nomor : 422 / 721 / 101.6.7.14 / 2019

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Glenmore :

Nama : **ABDULLAH, S.Pd, M.T.**
NIP : 19681115 199403 1 004
Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Glenmore

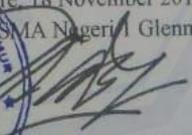
Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Walidatudz Dzikro
NIM : 160210102073
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Universitas : Universitas Jember

Telah Melakukan Penelitian di SMA Negeri 1 Glenmore mulai tanggal 07 Oktober sampai dengan 31 Oktober 2019.

Pembimbing : Trisnowati, S. Pd
Dasar : Surat Permohonan Ijin Penelitian dari Universitas Jember No. 8092 / UN25.1.5 / LT / 2019 Tgl 14 Oktober 2019
Penelitian tentang : “Pengaruh Model *Discovery Learning* dengan *Setting Operant Conditioning* Pokok Bahasan Medan Magnet terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa di SMA”

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Honore, 18 November 2019
Kepala SMA Negeri 1 Glenmore,


ABDULLAH, S.Pd, M.T.
Pembina Tk. 1
NIP. 19681115 199403 1 004

LAMPIRAN 12 DOKUMENTASI





