



**PENGARUH MODEL KOOPERATIF *THINK PAIR SHARE*  
(TPS) DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK TERHADAP  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR  
FISIKA SISWA SMA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Listyany Yunia Saroh**

**NIM 160210102092**

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



**PENGARUH MODEL KOOPERATIF *THINK PAIR SHARE*  
(TPS) DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK TERHADAP  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR  
FISIKA SISWA SMA**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Listyany Yunia Saroh**

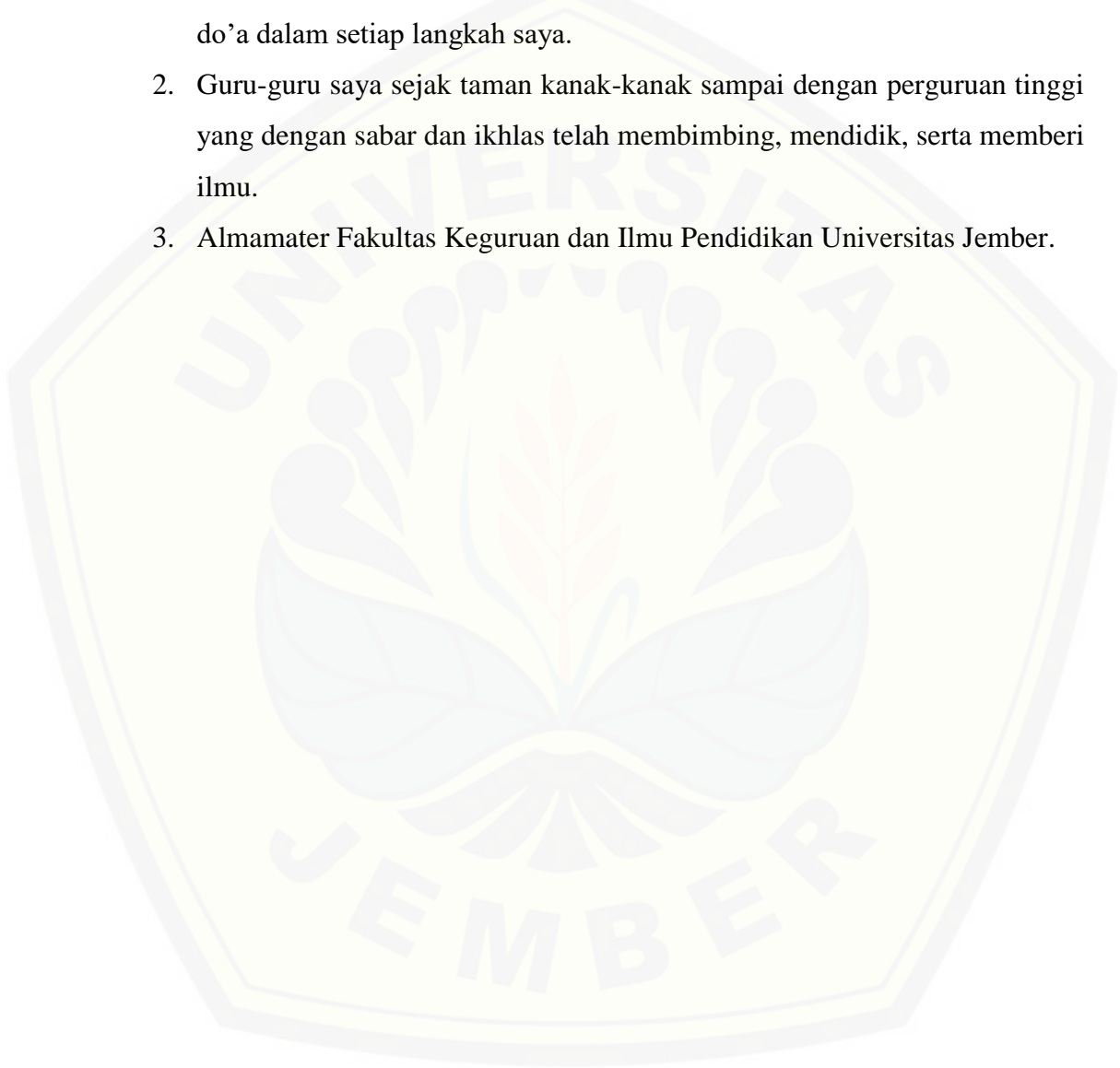
**NIM 160210102092**

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

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untu:

1. Ibu saya Jainem (almh) dan bapak saya Tukirin yang senantiasa memberikan kasih sayang yang tak terhingga serta semangat, dukungan, dan do'a dalam setiap langkah saya.
2. Guru-guru saya sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang dengan sabar dan ikhlas telah membimbing, mendidik, serta memberi ilmu.
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



**MOTTO**

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”  
(Q.S. Al Insyirah: 6)\*)



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. *Mushaf Muslimah Al-Qur'an dan Terjemah untuk Wanita*. Bandung: penerbit JABAL

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Listyany Yunia Saroh

NIM : 160210102092

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Model Kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan Pendekatan Saintifik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Januari 2020

Yang menyatakan,

Listyany Yunia Saroh

NIM 160210102092

**SKRIPSI**

**PENGARUH MODEL KOOPERATIF *THINK PAIR SHARE*  
(TPS) DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK TERHADAP  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR  
FISIKA SISWA SMA**

Oleh:

Listyany Yunia Saroh  
160210102092

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.  
Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan Pendekatan Saintifik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA” karya Listyany Yunia Saroh telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

**Tim Penguji**

Ketua

Sekretaris

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.  
NIP. 19610824 19860 1 001

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

Anggota I

Anggota II

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

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

Mengesahkan

Dekan,

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



## RINGKASAN

**Pengaruh Model Kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan Pendekatan Saintifik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA;** Listyany Yunia Saroh, 160210102092, 2020, 48 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Berdasarkan Undang-undang no 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, pembelajaran merupakan proses interaksi siswa dengan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Salah satu kompetensi pembelajaran dalam mata pelajaran fisika menurut Permendikbud nomor 64 tahun 2013 adalah mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan salah satu ketrampilan yang diutamakan dalam keterampilan abad 21. Pembelajaran fisika di SMA cenderung berpusat kepada guru sehingga siswa merasa bosan dan kurang aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu berdasarkan data nilai Ujian Nasional tahun 2018 dan 2019 dapat diketahui bahwa nilai ujian mata pelajaran fisika cenderung rendah meskipun mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya. Pendekatan saintifik digunakan agar penelitian yang dilakukan sesuai dengan kurikulum yang diterapkan di sekolah yaitu kurikulum 2013 dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS) diharapkan siswa lebih aktif dalam belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) Mengkaji pengaruh model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis fisika siswa SMA. (2) Mengkaji pengaruh model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Glenmore dengan jenis penelitian *true eksperimen*. Tempat penelitian dipilih dengan menggunakan metode *purposive sampling area*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yaitu kelas



kontrol dan kelas eksperimen. Penentuan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*. Desain penelitian menggunakan *posttest only control group desain*. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes yaitu tes keterampilan berpikir kritis dan tes hasil belajar.

Data yang diperoleh merupakan hasil *post-test* yang akan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS 23. Hasil *post-test* keterampilan berpikir kritis di uji menggunakan uji *mann-whitney test* menunjukkan bawa nilai signifikan (2-tailed) sebesar 0,000 atau nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 ( $\text{sig} \leq 0,05$ ) maka  $H_0$  ditolak. Sehingga dapat dinyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen lebih baik daripada keterampilan berpikir kritis pada kelas kontrol. Selanjutnya pengujian dilakukan dengan data *post-test* hasil belajar menggunakan uji *mann-whitney u* dengan nilai signifikan (2-tailed) sebesar 0,001 atau lebih kecil dari 0,05 ( $\text{sig} < 0,05$ ) maka berdasarkan kriteria pengujian  $H_0$  ditolak. Sehingga dapat diartikan bahwa hasil belajar pada kelas eksperimen lebih baik daripada hasil belajar pada kelas kontrol. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: (1) Model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berfikir kritis fisika siswa SMA. (2) Model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan Pendekatan Saintifik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa 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 berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah membantu menerbitkan surat permohonan izin untuk melakukan penelitian ;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember yang telah memfasilitasi proses pengajuan judul skripsi;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember yang telah memfasilitasi proses pengajuan judul skripsi;
4. Dr. Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membimbing dan menyetujui rencana studi selama menjadi mahasiswa;
5. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama; Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga serta perhatiannya guna memberikan bimbingan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
6. Drs. Subiki, M.Kes., selaku Dosen Penguji Utama dan Drs. Maryani, M.Pd., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya guna memberikan pengarahan dalam penulisan skripsi ini;
7. Bapak Abdullah, S.Pd, M.T., selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Glenmore yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian;

8. Ibu Trisnowati, S.Pd., selaku guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 1 Glenmore yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian;
9. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan studi di Program studi Pendidikan Fisika;
10. Kedua orangtua saya ibu Jainem (almh) dan bapak Tukirin serta kakak saya Hasan Amin Mas'ul yang telah memberikan semangat, motivasi, dukungan serta doa yang tiada hentinya;
11. Teman-teman yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

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

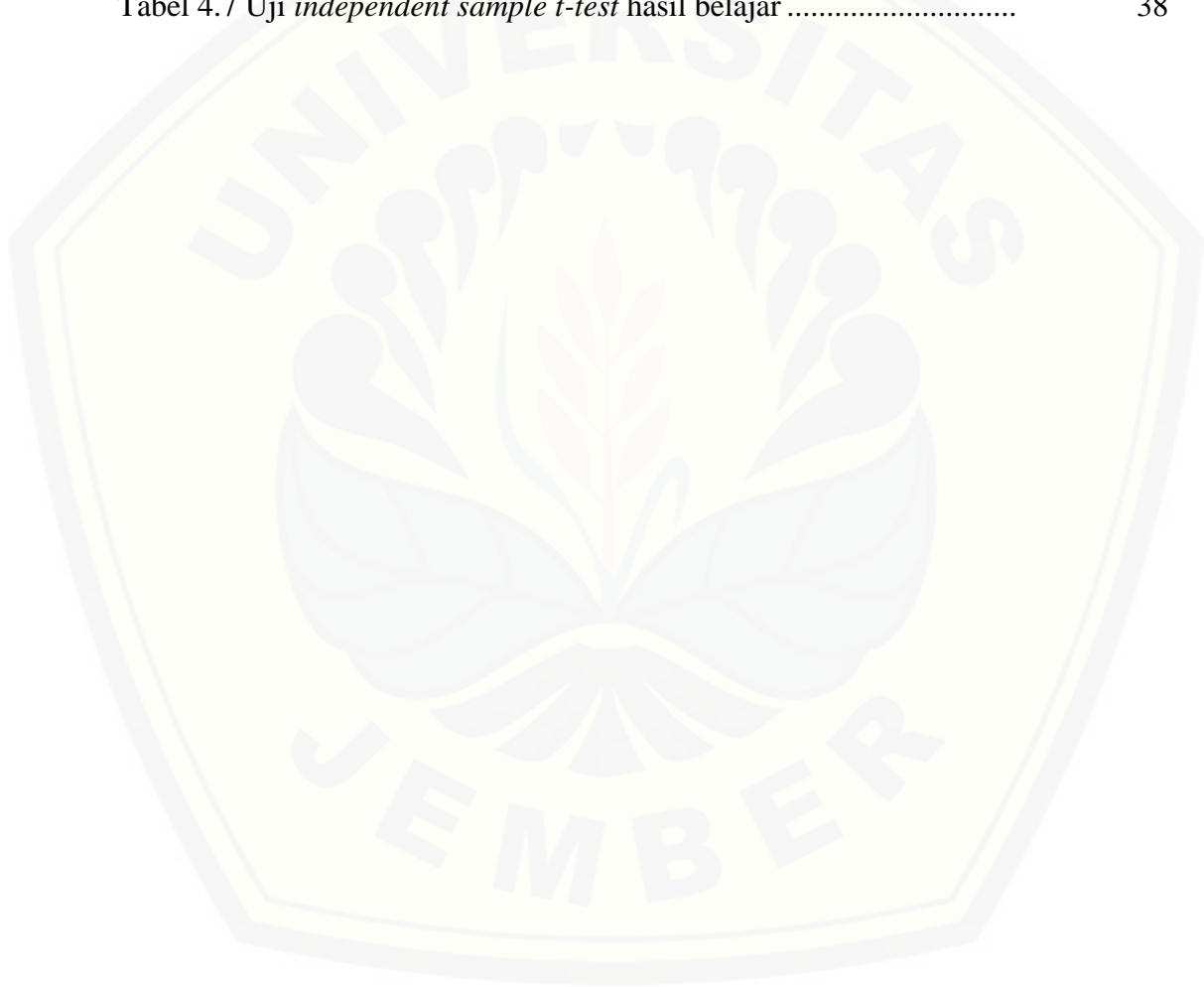
	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Pembelajaran Fisika.....	8
2.2 Pendekatan Saintifik .....	9
2.3 Model Kooperatif <i>Think Pair Share</i> (TPS) .....	12
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar.....	16
2.5 Penilaian Hasil Belajar .....	18
2.6 Keterampilan Berpikir Kritis .....	20
2.7 Hipotesis Penelitian .....	22
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.3 Definisi Operasional Variabel .....	23
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian.....	24
3.5 Desain Penelitian .....	25
3.6 Prosedur Penelitian .....	26
3.7 Data dan Teknik Pengumpulan Data .....	28
3.8 Teknik Analisis Data .....	28
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	31
4.1.1 Data Keterampilan Berpikir Kritis .....	31
4.1.2 Data Hasil Belajar.....	33
4.1.3 Uji Analisis Pengaruh Model Kooperatif <i>Think Pair Share</i> (TPS) dengan Pendekatan Saintifik terhadap Keterampilan Berpikir kritis .....	34
4.1.4 Uji Analisis Pengaruh Model Kooperatif <i>Think Pair Share</i> (TPS) dengan Pendekatan Saintifik terhadap	

Hasil belajar .....	36
4.2 Pembahasan .....	39
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>49</b>



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Tahapan model kooperatif <i>Think Pair Share</i> (TPS) dengan pendekatan saintifik .....	16
Tabel 4.1 Data nilai indikator keterampilan berpikir kritis.....	32
Tabel 4.2 Nilai <i>post-test</i> keterampilan berpikir kritis .....	33
Tabel 4.3 Nilai <i>post-test</i> hasil belajar.....	33
Tabel 4.4 Hasil uji normalitas .....	34
Tabel 4.5 Uji <i>independent sample t-test</i> keterampilan berpikir kritis.....	35
Tabel 4.6 Hasil uji normalitas .....	37
Tabel 4.7 Uji <i>independent sample t-test</i> hasil belajar .....	38



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 3.1 <i>Posttest Only Control Group Desain</i> .....	25
Gambar 3.2 Bagan Rancangan Penelitian .....	27





DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matrik Penelitian .....	49
Lampiran B. Data Nilai Materi Sebelumnya .....	51
Lampiran C. Uji Homogenitas .....	52
Lampiran D. Data Keterampilan Berpikir Kritis.....	55
Lampiran E. Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis .....	56
Lampiran F. Data Hasil Belajar .....	60
Lampiran G. Analisis Data Hasil Belajar.....	61
Lampiran H. Silabus.....	65
Lampiran I. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	70
Lampiran J. Lembar Kerja siswa .....	87
Lampiran K. Kisi-Kisi <i>Post-Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis .....	110
Lampiran L. Soal <i>Post-Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis .....	114
Lampiran M. Rubrik Penilaian <i>Post-Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis .....	116
Lampiran N. Kisi-Kisi <i>Post-Test</i> Hasil Belajar .....	122
Lampiran O. Soal <i>Post-Test</i> Hasil Belajar .....	128
Lampiran P. Rubrik Penilaian <i>Post-Test</i> Hasil Belajar .....	132
Lampiran Q. Hasil <i>Post-test</i> Kelas Kontrol .....	137
Lampiran R. Hasil <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	149
Lampiran S. Surat Penelitian.....	162
Lampiran T. Foto Kegiatan .....	163

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara (UU sisdiknas no 20 tahun 2003).

Pendidikan juga dapat diartikan sebagai latihan, melalui latihan seseorang akan terbiasa, terampil melakukan suatu pekerjaan serta memahami berbagai pengetahuan. Pendidikan tidak hanya dilakukan secara formal atau didalam sekolah tetapi dapat juga dilakukan diluar sekolah atau informal. Karena tujuan dari pendidikan adalah untuk menambah wawasan sehingga pendidikan dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun (Neolaka, 2017: 12). Hal tersebut sesuai dengan Undang-undang no 20 tahun 2003 bahwa satuan pendidikan merupakan kelompok layanan pendidikan yang menyelenggarakan pendidikan pada jalur formal, non formal, dan informal pada setiap jenjang dan jenis pendidikan.

Berdasarkan Undang-undang Nomor 32 Tahun 2013 tentang sistem pendidikan Nasional mengatakan bahwa kurikulum merupakan seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Dewasa ini hampir seluruh sekolah menerapkan kurikulum 2013. Tujuan kurikulum 2013 menurut Permendikbud Nomor 69 Tahun 2013 yaitu untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia.

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena-fenomena alam yang berkaitan dengan konsep dan teori-teori tertentu. Fisika merupakan ilmu *eksperimental*. Pada setiap tahap perkembangannya teori fisika memerlukan kreativitas. Seorang fisikawan harus belajar mengajukan pertanyaan, menjawab

pertanyaan, merancang percobaan, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang didapatkan (Young dan Freedman, 2002: 1-2). Banyak siswa yang merasa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit untuk dipelajari dan dipahami, sehingga tidak banyak siswa yang menyukai mata pelajaran fisika. Berdasarkan Undang-undang no 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, pembelajaran merupakan proses interaksi siswa dengan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Oleh karena itu dalam proses pembelajarannya siswa harus berperan aktif sehingga proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

Berdasarkan data dari Pusat Penilaian Pendidikan (Puspendik) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan rata-rata hasil Ujian Nasional tahun 2018 mata pelajaran fisika sebesar 44,218 dengan rata-rata nilai ujian tertinggi mata pelajaran bahasa indonesia sebesar 67,971 dan rata-rata nilai ujian terendah mata pelajaran matematika sebesar 37,251 (Puspendik, 2018). Pada tahun 2019 rata-rata nilai Ujian Nasional mata pelajaran fisika pada SMA jurusan IPA sebesar 46,352 dengan nilai rata-rata tertinggi mata pelajaran bahasa indonesia sebesar 69,483 dan terendah mata pelajaran matematika sebesar 39,231 (Puspendik, 2019). Berdasarkan data nilai Ujian Nasional diatas dapat disimpulkan bahwa nilai ujian mata pelajaran fisika cenderung rendah meskipun mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya.

Pembelajaran fisika di SMA cenderung berpusat kepada guru sehingga siswa merasa bosan dan kurang aktif dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir, bekerjasama, serta mengemukakan pendapat sehingga dalam pembelajaran semua siswa memiliki kesempatan yang sama untuk mengemukakan pendapat tentang solusi permasalahan yang didapatkan. Model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) merupakan model pembelajaran kooperatif sehingga dalam pembelajaran siswa dibentuk kedalam kelompok-kelompok. Pada model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) siswa dituntut untuk berpikir, bekerja sama, dan berani mengemukakan pendapat. Pembelajaran model *Think Pair Share* (TPS) dibagi menjadi tiga tahapan yaitu guru memberi permasalahan kemudian siswa dituntut untuk berpikir memecahkan permasalahan tersebut (*think*), lalu siswa diminta untuk berpasangan untuk mendiskusikan pemecahan masalah tersebut (*pair*), setelah itu

siswa diminta untuk membagikan pemecahan masalah tersebut kepada siswa lainnya (*share*). Dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS) diharapkan siswa lebih nyaman dan tidak bosan dalam belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Pada proses pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) siswa dapat bertanya dan mengajukan argumen, melalui hal tersebut diharapkan dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan Permendikbud nomor 64 tahun 2013 salah satu kompetensi pembelajaran dalam mata pelajaran fisika adalah mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan salah satu ketrampilan yang diutamakan dalam keterampilan abad 21. Pada dasarnya semua orang memiliki kemampuan berpikir kritis, berpikir kritis merupakan keterampilan tingkat tinggi yang sangat penting untuk diajarkan kepada siswa, siswa yang dapat berpikir kritis berarti mampu menggunakan logika rasional yang dimiliki dengan melakukan pembuktian empiris tentang materi yang dipelajari (Musfiqon dan Nurdiyansyah, 2015: 61-63). Sugiyarti dkk. (2015: 38) menyatakan kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan menganalisis fakta, mencetuskan gagasan, mempertahankan pendapat, membuat perbandingan, menarik kesimpulan, mengevaluasi pernyataan, serta memecahkan permasalahan. Keterampilan berpikir kritis yang tinggi akan berpengaruh terhadap nilai kognitif, afektif, dan psikomotor yang semakin baik. Berdasarkan penelitian Sugiyarti dkk. (2015:38) pada proses diskusi kelompok siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis tinggi dapat mempengaruhi siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis rendah sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran kelompok merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan penelitian Tamara (2018: 77) model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) memberi kesempatan siswa untuk aktif dan berinteraksi dalam proses pembelajaran sehingga dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Hasil belajar merupakan hasil dari proses belajar dan mengajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2006: 3). Hasil belajar meliputi tiga ranah yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor (Dimiyati dan Mudjiono, 2006: 174). Pengalaman



siswa serta interaksi antara dunia fisik dan lingkungan dapat mempengaruhi hasil belajar siswa selain itu hasil belajar juga bergantung kepada konsep-konsep, tujuan, serta motivasi yang mempengaruhi interaksi materi dan bahan pembelajaran (Suyono dan Hariyanto, 2011: 127). Berdasarkan penelitian Surayya (2014: 5) rata-rata hasil belajar siswa dengan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) lebih tinggi daripada rata-rata hasil belajar siswa kelompok model pembelajaran konvensional (MPK). Berdasarkan penelitian Utami dan Melianingsih (2018: 109) siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS) memiliki prestasi belajar lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional. Berdasarkan penelitian Sanjaya (2013; 112-113) penerapan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dapat meningkatkan nilai rata-rata siswa setiap dilakukan evaluasi sehingga terjadi peningkatan prestasi siswa yang signifikan.

Dewasa ini banyak sekolah yang sudah menggunakan kurikulum 2013. Pendekatan saintifik merupakan bagian dari kurikulum 2013. Penelitian menggunakan pendekatan saintifik dilakukan agar penelitian yang dilakukan sesuai dengan kurikulum yang diterapkan di sekolah yaitu kurikulum 2013. Sehingga guru dapat menggunakan penelitian ini sebagai referensi dalam mengajar tanpa mengabaikan kurikulum yang sedang digunakan. Penerapan pendekatan saintifik pada kurikulum 2013 dapat menciptakan pembelajaran yang sesuai standar proses sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dan pendidikan yang meliputi sikap, pengetahuan, dan keterampilan dengan adanya kegiatan pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan saintifik dapat merangsang berkembangnya potensi yang dimiliki siswa (Musfiqon dan Nurdyansyah, 2015: 194). Salah satu kategori kriteria pembelajaran berbasis saintifik menurut Rusman (2017: 421) yaitu mendorong siswa untuk berpikir kritis, analisis, memahami, memecahkan, dan mengaplikasikan materi pembelajaran serta dapat mengidentifikasi dengan tepat. Penerapan pendekatan saintifik dapat membantu guru dalam mengembangkan kegiatan pembelajaran menjadi lebih bervariasi guna memfasilitasi siswa dalam mengoptimalkan pengembangan potensi yang dimilikinya sehingga hasil belajar menjadi lebih baik, pengembangan kegiatan

pembelajaran dapat menciptakan berbagai pengalaman belajar siswa sehingga dapat membantu dalam pengembangan potensi yang dimilikinya (Susilana dan Ihsan, 2014: 194-195). Adanya pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik diharapkan dapat menjadikan siswa mampu berpikir kritis dan berketerampilan. (Ayu, 2018: 28). Berdasarkan penelitian Wibowo (2017: 148) seluruh rangkaian pendekatan saintifik yang telah dilakukan sesuai dengan ciri-ciri sikap kritis berdasarkan landasan pemikiran proses ilmiah. Pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan intelektual siswa, mengembangkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah secara sistematis, melatih siswa menyampaikan ide-idenya, serta mengembangkan karakter siswa untuk mendukung hal tersebut, pendekatan saintifik dapat dipadukan dengan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) (Dewi dkk., 2016: 9). Model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dapat membantu mengembangkan kemampuan pemahaman konsep dan materi pembelajaran, mengembangkan kemampuan berbagi informasi dan menarik kesimpulan serta meningkatkan keaktifan dan partisipasi siswa, dalam proses pembelajaran siswa diberikan kesempatan untuk menggali informasi secara mandiri maupun berpasangan sehingga siswa tidak hanya mengetahui informasi yang didapatkan tetapi juga memahaminya, dengan memahami informasi tersebut siswa dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Dewi, 2016: 9). Dengan demikian pendekatan saintifik dengan menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dapat digunakan dalam pembelajaran yang menyenangkan, berkesan, serta bermakna sehingga dapat menyebabkan peningkatan hasil belajar siswa. Berdasarkan penelitian Afrikani dkk. (2018: 116-117) penggunaan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dan pendekatan saintifik dapat meningkatkan hasil belajar biologi siswa, respon siswa selama proses pembelajaran sangat baik sehingga berdampak pada meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan penelitian Sukarni dkk. (2016: 23-24) Penggunaan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) berbasis pendekatan saintifik memiliki hasil belajar yang baik dibandingkan dengan metode konvensional selain itu keaktifan siswa dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa penelitian model kooperatif *Think Pair Share* dengan pendekatan saintifik belum dilakukan pada mata pelajaran Fisika terutama pada materi medan magnet, sehingga terdapat celah penelitian yang dapat dilakukan yaitu dengan menerapkan model kooperatif *Think Pair Share* dengan pendekatan saintifik pada mata pelajaran fisika dengan pokok bahasan medan magnet. Selain itu, dapat disimpulkan bahwa pemilihan model pembelajaran yang tepat diharapkan dapat mempengaruhi sikap dan kondisi siswa dalam proses pembelajaran. Sehingga untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan Pendekatan Saintifik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Adakah pengaruh yang signifikan model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis fisika siswa SMA?
- b. Adakah pengaruh yang signifikan model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap hasil belajar fisika siswa SMA?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian sebagai berikut:

- a. Mengkaji pengaruh model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis fisika siswa SMA.
- b. Mengkaji pengaruh model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:



- a. Bagi guru, dapat menjadi salah satu referensi dalam melakukan pembelajaran.
- b. Bagi kepala sekolah, dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.
- c. Bagi peneliti lain, dapat menjadi salah satu referensi untuk melakukan penelitian.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Belajar merupakan suatu proses dalam memperoleh pengetahuan baru, meningkatkan keterampilan dan memperbaiki perilaku serta memperkuat kepribadian (Suyono dan Hariyanto, 2011: 9). Suardi (2018: 11) menyatakan bahwa belajar merupakan adanya perubahan dalam setiap individu berupa pemahaman, keterampilan, serta sikap sebagai hasil dari proses belajar yang telah dialami. Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa belajar merupakan proses setiap individu dalam memperoleh pengetahuan, keterampilan, serta memperbaiki sikap sehingga terjadi perubahan terhadap setiap individu.

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara guru dengan siswa secara langsung maupun tidak langsung (menggunakan media) (Rusman, 2014: 134). Iriantara (2014: 91) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan proses interaktif dan reflektif yang melibatkan guru untuk mengarahkan siswa dalam proses pembelajaran. Pembelajaran menurut Degeng merupakan upaya yang dilakukan untuk membelajarkan siswa (Amiruddin, 2016: 3). Warsita (2008: 266) menyatakan pembelajaran merupakan upaya yang dilakukan untuk menciptakan suatu kondisi guna mempermudah tercapainya tujuan pembelajaran. Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan proses interaksi antara guru dan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Teori Robert Gagne menyatakan bahwa pembelajaran terdiri dari tiga prinsip yaitu: syarat-syarat pembelajaran, Sembilan peristiwa pembelajaran, serta taksonomi hasil belajar, menurut Gagne tahapan proses pembelajaran meliputi motivasi, pemahaman, pemerolehan, penyimpanan, pengingatan kembali, generalisasi, perlakuan, dan umpan balik (Suyono dan Hariyanto, 2011: 92). Proses pembelajaran diarahkan kepada pengembangan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor sehingga dalam pengembangannya harus mencakup ketiga ranah tersebut tidak boleh dipisahkan (Rusman, 2017: 65). Dimiyati dan Mudjiono (2006: 9-10) menyatakan bahwa berdasarkan teori kondisioning peran langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut:

- a. Mempelajari keadaan kelas
- b. Membuat daftar motivasi (penguatan positif)
- c. Penentuan urutan tingkah laku yang akan dipelajari beserta jenis penguatannya
- d. Pembuatan program pembelajaran yang berisi perilaku yang akan dipelajari, penguatan, waktu pembelajaran serta evaluasi.

Pada awalnya fisika didefinisikan sebagai ilmu yang mencakup keadaan di alam baik hidup maupun tak hidup, seiring berkembangnya jaman pengertian fisika berubah menjadi ilmu yang mempelajari alam tak hidup secara kuantitatif, sehingga fisika memiliki ciri umum mendasar serta dapat dijelaskan secara kuantitatif (Jati, 2013: 2). Fisika merupakan upaya yang dilakukan untuk menemukan pola-pola keteraturan alam yang dikaitkan dengan konsep-konsep tertentu (Rosyid dkk., 2014: 4). Jati dan Priyambodo (2009: 5) menyatakan bahwa fisika adalah bagian dari *sains* yang disajikan secara kuantitatif sehingga dapat dinyatakan dalam bentuk angka. Sehingga dapat disimpulkan bahwa fisika merupakan bagian dari *sains* yang mempelajari keadaan alam hidup maupun tak hidup yang dikaitkan dengan konsep-konsep tertentu.

Berdasarkan uraian diatas disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan proses interaksi antara siswa dengan guru yang mempelajari keadaan alam hidup maupun tak hidup yang dikaitkan dengan konsep-konsep tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran.

## 2.2 Pendekatan Saintifik

Pendekatan merupakan pembentukan ide atau perlakuan dalam memandang suatu masalah yang akan diterapkan dalam proses pembelajaran (Rusman, 2013: 122). Pendekatan pembelajaran merupakan kumpulan asumsi yang berhubungan dengan sifat pembelajaran (Suyono dan Hariyanto, 2011: 18). Majid (2012: 125) menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran merupakan sudut pandang terhadap proses pembelajaran yang mengacu terhadap pandangan tentang terjadinya suatu proses yang bersifat umum dalam mewadahi, menginspirasi, menguatkan, serta melatarbelakangi metode pembelajaran.

Berdasarkan Permendikbud No 103 Tahun 2014 tentang pembelajaran pada pendidikan dasar dan menengah, pendekatan saintifik/pendekatan berbasis keilmuan dilaksanakan dengan menggunakan modul pembelajaran langsung atau tidak langsung sebagai landasan dalam menerapkan berbagai strategi dan model pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar yang ingin dicapai. Rusman (2017: 421) menyatakan bahwa dalam pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik guru harus menciptakan pembelajaran yang aktif melalui kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, mengasosiasasi/menalar/mengolah informasi, dan mengkomunikasikan. Pendekatan saintifik memberikan kesempatan siswa untuk mengeksplorasi dan mengelaborasi materi yang dipelajari Rusman (2017: 422). Siregar dan Hatika (2019: 12) menyatakan bahwa pendekatan saintifik didasarkan pada fakta atau fenomena nyata yang dapat dijelaskan oleh logika, pada hakikatnya pendekatan saintifik merupakan pendekatan ilmiah yang menekankan pada penyelidikan empiris dan terukur berdasarkan prinsip penalaran. Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pendekatan saintifik merupakan proses pembelajaran yang didasarkan pada fakta atau fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasasi, dan mengkomunikasikan. Langkah-langkah pembelajaran pendekatan saintifik sebagai berikut:

1. Mengamati, siswa mengamati fenomena sesuai dengan materi yang dipelajari.
2. Menanya, siswa merumuskan pertanyaan tentang fenomena yang diamati.
3. Mencoba, siswa mengumpulkan data tentang fenomena tersebut melalui berbagai teknik, seperti melakukan eksperimen, membaca buku pelajaran, wawancara, dll. Guru menyediakan sumber-sumber belajar, lembar kerja, media, alat peraga/peralatan eksperimen, dll. Guru juga membimbing serta mengarahkan siswa untuk mengisi lembar kerja serta mencari informasi tambahan sampai siswa memperoleh data yang dibutuhkan.
4. Mengasosiasasi, siswa menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan dengan dapat yang sudah didapatkan. Guru mengarahkan siswa untuk menghubungkan data yang telah diperoleh untuk menarik kesimpulan.

5. Mengkomunikasikan, siswa menyampaikan jawaban ke kelas secara lisan maupun non lisan atau media lainnya (Kemendikbud, 2018: 48).

Dalam pembelajaran berbasis saintifik harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Materi yang disajikan berdasarkan fakta atau fenomena nyata yang dapat dijelaskan oleh logika
- b. Penjelasan guru, respon siswa, serta interaksi dalam pembelajaran berdasarkan pemikiran logis
- c. Mendorong siswa untuk berpikir kritis, analitis, memahami, memecahkan, dan mengaplikasikan materi pembelajaran serta dapat mengidentifikasi dengan tepat
- d. Mendorong siswa untuk berpikir hipotetik
- e. Mendorong siswa untuk berpikir rasional dalam menanggapi materi pembelajaran
- f. Berdasarkan fakta, teori, serta konsep
- g. Penyajian tujuan pembelajaran secara jelas dan menarik (Rusman, 2017:421).

Dalam proses pembelajaran pendekatan saintifik menurut Siregar dan Hatika (2019: 12) mempunyai tujuan sebagai berikut:

- a. Mendorong serta menginspirasi siswa untuk berpikir kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, serta mengaplikasikan materi pembelajaran
- b. Mendorong serta menginspirasi siswa untuk berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan kesusut-pautan materi pembelajaran satu sama lain
- c. Mendorong serta menginspirasi siswa untuk memahami, menerapkan, dan mengembangkan cara berpikir rasional dan objektif dalam merespons materi pembelajaran.

Proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat disamakan dengan proses ilmiah dalam menghadapi masalah, pada proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik mencakup tiga ranah yaitu afektif (sikap) mencakup materi pembelajaran agar siswa “tahu mengapa”, kognitif (pengetahuan) mencakup materi



pembelajaran agar siswa “tahu apa”, dan psikomotor (keterampilan) mencakup materi pembelajaran agar siswa “tahu bagaimana” (Ayu, 2018: 28). Kompetensi sikap (afektif) diperoleh berdasarkan aktivitas menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, serta mengamalkan. Kompetensi pengetahuan (kognitif) diperoleh berdasarkan aktivitas mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, serta mencipta. Sedangkan kompetensi keterampilan (psikomotor) diperoleh berdasarkan aktivitas mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, serta mencipta. Hasil dari proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik diharapkan terjadi peningkatan dan keseimbangan antara *soft skills* dengan *hard skills* (Ayu, 2018: 28-29).

### **2.3 Model Kooperatif *Think Pair Share* (TPS)**

Model merupakan kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam proses belajar mengajar (Siddik, 2018: 4). Model pembelajaran merupakan suatu perencanaan yang digunakan sebagai pedoman dalam merancang kegiatan pembelajaran untuk mencapai kompetensi dan tujuan pembelajaran yang diinginkan (Putranta, 2018: 3). Trianto (2017: 53) menyatakan bahwa model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur pembelajaran secara sistematis sebagai pedoman guru dalam melaksanakan pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran yang sesuai dapat menumbuhkan minat siswa terhadap pelajaran, meningkatkan motivasi dalam belajar serta menjadikan siswa lebih mudah memahami materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru, apabila ketiga hal tersebut dapat dicapai, maka hasil belajar siswa akan lebih baik (Aunurrahman, 2016: 143). Putranta (2018:5-6) menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran tidak sembarangan, perlu mempertimbangkan hal-hal berikut:

- a. Mempertimbangkan tujuan yang akan dicapai
- b. Mempertimbangkan kesesuaian dengan materi pembelajaran
- c. Mempertimbangkan kemampuan, sikap, dan sifat siswa
- d. Mempertimbangkan non teknis.

Joyce dan Weil dalam Basapur (2018: 80-81) mengemukakan lima komponen model pembelajaran yaitu:

1) Sintaks

Sintaks menggambarkan langkah-langkah dari model pembelajaran. Setiap model memiliki langkah-langkah yang berbeda.

2) Sistem sosial

Sistem sosial menggambarkan peran dan hubungan siswa dan guru serta aturan yang mendukung. Hubungan ini meliputi kegiatan antara guru dengan siswa, lingkungan sekitar, serta seluruh aktifitas selama kegiatan pembelajaran.

3) Prinsip reaksi

Prinsip reaksi menggambarkan cara guru merespon siswa dan memperlakukan siswa dalam proses pembelajaran.

4) Sistem pendukung

Sistem pendukung berasal dari luar diri individu, seperti fasilitas serta alat dan bahan yang mendukung dalam penerapan model pembelajaran.

5) Dampak instruksional dan dampak pengiring

Dampak model pembelajaran dapat dikategorikan menjadi dua yaitu dampak langsung (dampak instruksional) dan dampak tidak langsung (dampak pengiring). Dampak instruksional merupakan hasil belajar siswa secara langsung berdasarkan arahan dari guru sesuai dengan tujuan pembelajaran sedangkan dampak pengiring merupakan hasil belajar siswa yang dicapai karena proses pembelajaran tanpa arahan dari guru.

Model pembelajaran terdiri dari berbagai macam, salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS). Model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang dibentuk untuk mempengaruhi pola interaksi siswa (Hamdayama, 2015: 201). Model pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang memungkinkan siswa belajar dalam kelompok kecil dengan tingkat kemampuan berbeda sehingga saling bekerjasama untuk menyelesaikan tugas kelompok (Rusman, 2014: 209). Pengelompokkan siswa dapat didasarkan pada minat belajar siswa, kemampuan siswa, serta bakat siswa (Rusman, 2014:



204). Anggota kelompok pada model pembelajaran kooperatif bersifat heterogen yaitu terdiri dari siswa yang memiliki prestasi tinggi, sedang, maupun rendah serta terdiri dari laki-laki maupun perempuan yang berasal dari latar belakang yang berbeda (Slavin, 2005: 8). Bektiarso (2015: 74) menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran dalam kelompok kecil yang terdiri dari 3-5 orang setiap kelompok, setiap anggota kelompok harus bekerjasama untuk menyelesaikan tugasnya serta membantu memahami materi sehingga semua anggota kelompok mempunyai tanggung jawab. Sedangkan menurut Slavin (dalam Isjoni, 2011) model kooperatif merupakan model pembelajaran dimana dalam proses pembelajaran siswa dibagi kedalam kelompok kecil yang terdiri dari 4-6 orang. Dengan menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) diharapkan siswa dapat mengembangkan ketrampilan berpikir dan menjawab dalam komunikasi antara satu dengan yang lain, serta bekerja saling membantu dalam kelompok kecil. (Ibrohim, 2018:12). Dalam proses pembelajaran *Think, Pair and Share* (TPS) menekankan kepada keaktifan siswa dalam berpartisipasi dan berinteraksi dengan siswa lainnya sehingga pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis dan pemecahan masalah (Tamara, 2018: 80). Penggunaan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) juga dapat meningkatkan keaktifan dan rasa percaya diri siswa di dalam kelas (Hamdayama, 2015: 201). Dalam proses pembelajaran model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dapat meningkatkan keaktifan siswa, siswa dapat bertukar pendapat kepada kelompok lain, selain itu dapat melatih siswa untuk berani menyampaikan pendapat di depan kelas (Nur, 2017:152).

Berpikir, berpasangan, dan berbagi merupakan model sederhana yang dikembangkan oleh Frank Lyman dari University of Maryland. Pada saat guru menyampaikan materi pembelajaran siswa duduk berpasangan dengan kelompoknya masing-masing, kemudian guru memberi pertanyaan kepada siswa. Siswa dihimbau untuk memikirkan jawaban tersebut sendiri-sendiri, kemudian berdiskusi dengan pasangannya untuk mendapatkan jawaban yang disepakati secara berkelompok. Setelah itu guru meminta siswa untuk membagikan jawaban yang telah disepakati dengan seluruh siswa (Slavin, 2005: 257).

Hamdayama (2015: 202-203) menyatakan bahwa model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) mempunyai 5 tahapan dengan 3 tahapan utama yaitu: *Think* (berpikir), *Pair* (berpasangan), dan *Share* (berbagi). Berikut tahapan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS):

a) Pendahuluan

Pada tahap pendahuluan pembelajaran diawali dengan penyampaian tujuan pembelajaran serta memotivasi siswa agar aktif dalam proses pembelajaran. Kemudian guru menjelaskan model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran beserta alokasi waktu yang digunakan.

b) *Think* (berpikir)

Tahapan *Think* dimulai pada saat guru mulai menjelaskan materi pembelajaran untuk menggali konsep awal siswa. Pada tahap ini guru mulai memberikan pertanyaan kepada siswa lalu siswa mencari jawaban secara individu dengan memberi batasan waktu tertentu.

c) *Pair* (berpasangan)

Pada tahap *Pair* guru mulai mengelompokkan siswa untuk mendiskusikan jawaban dari pertanyaan yang diajukan oleh guru.

d) *Share* (berbagi)

Pada tahap *Share* siswa dapat membagikan atau mengkomunikasikan jawaban hasil diskusi yang telah dilakukan.

e) Penghargaan

Penghargaan yang didapat siswa berupa nilai individu maupun nilai kelompok. Nilai individu diambil berdasarkan hasil *Think*, sedangkan nilai kelompok diambil berdasarkan tahapan *Pair* dan *Share*.

Model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) memiliki 5 tahapan yaitu pendahuluan, *Think*, *Pair*, *Share*, dan penghargaan sedangkan pendekatan saintifik memiliki 5 tahapan yaitu memahami, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Pembelajaran menggunakan model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik menggunakan tahapan-tahapan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tahapan model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik

Sintakmatik model kooperatif <i>Think Pair Share</i> (TPS)	Tahapan pendekatan saintifik	Model kooperatif <i>Think Pair Share</i> (TPS) dengan pendekatan saintifik
Pendahuluan	Memahami	Pendahuluan
<i>Think</i>	Menanya	<i>Think</i> , terdiri dari:
		a. Memahami
		b. Menanya
<i>Pair</i>	Mencoba	<i>Pair</i> , terdiri dari:
		a. Mengasosiasi
<i>Share</i>	mengasosiasi	<i>Share</i> , terdiri dari:
		a. Mengkomunikasikan
Penghargaan	Mengkomunikasikan	Penghargaan

#### 2.4 Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan hasil dari proses belajar dan mengajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2006: 3). Sudjana (2011: 3) menyatakan bahwa hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Hasil belajar dapat meningkatkan kemampuan mental. Hasil belajar meliputi tiga ranah yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor. Siswa yang mengikuti proses pembelajaran akan mengalami perubahan kemampuan (Dimiyati dan Mudjiono, 2006: 174). Ranah kognitif merupakan ranah yang memperhatikan terhadap kapabilitas dan keterampilan intelektual. Ranah afektif merupakan ranah yang berhubungan dengan pengembangan sikap, nilai, emosi, serta perasaan. Sedangkan ranah psikomotor merupakan ranah yang berhubungan dengan keterampilan motorik. Bloom mengklasifikasikan ranah kognitif menjadi 6 ranah kognitif yang

kemudian dikembangkan lagi menjadi lebih khusus. Berdasarkan yang paling sederhana pengklasifikasian ranah kognitif menurut Bloom adalah sebagai berikut:

- a. Pengetahuan, klasifikasi pengetahuan menekankan terhadap kemampuan mengingat.
- b. Pemahaman, klasifikasi pemahaman menekankan pada kemampuan mengubah informasi menjadi lebih mudah dipahami.
- c. Penerapan, klasifikasi penerapan menekankan pada kemampuan memecahkan masalah.
- d. Analisis, klasifikasi analisis, memetakan informasi menjadi lebih rinci.
- e. Sintesis, klasifikasi sintesis merupakan pengelompokan bagian-bagian sehingga menjadi satu kesatuan yang baru.
- f. Penilaian, klasifikasi penilaian merupakan pertimbangan mengenai nilai untuk memperoleh tujuan tertentu (Bektiarso, 2015: 43-44)

Jenis hasil belajar meliputi:

1) Jenis belajar kognitif

Jenis belajar kognitif meliputi pengamatan persepsual, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.

2) Jenis belajar afektif

Jenis belajar afektif meliputi penerimaan, berpartisipasi, apresiasi, pendalaman, dan penghayatan.

3) Jenis belajar psikomotorik

Jenis belajar psikomotorik meliputi ketrampilan bertindak dan kemampuan berekspresi secara verbal maupun non-verbal (Aisyah, 2015: 41-42).

Pengalaman belajar siswa serta interaksi antara dunia fisik dan lingkungan dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Selain itu hasil belajar juga tergantung kepada konsep-konsep, tujuan, serta motivasi yang mempengaruhi interaksi materi dan bahan pembelajaran (Suyono dan Hariyanto, 2011: 127).

Indikator utama hasil belajar yaitu:

- a) Pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran, hal ini dapat diukur dengan penetapan kriteria ketuntasan belajar minimal (KKM).
- b) Pencapaian tujuan pembelajaran yang telah dicapai siswa (Darmadi, 2017: 253).

Terdapat dua faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa yaitu:

(1) Faktor internal

Faktor internal merupakan faktor yang terdapat dalam diri siswa. Faktor ini meliputi kemampuan yang dimiliki siswa, motivasi, minat, sikap dan kebiasaan belajar, ketekunan, sosial ekonomi, faktor fisik serta faktor psikis.

(2) Faktor eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri siswa atau dari lingkungan. Faktor ini meliputi kualitas pengajaran yang dilakukan pendidik. Kualitas pengajaran merupakan tingkat efektifitas proses pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran (Sudjana, 1989: 39-40).

## 2.5 Penilaian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar digunakan untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran. Penilaian merupakan nilai yang diberikan berdasarkan kriteria tertentu. Penilaian memiliki fungsi untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran dan keefektifan proses pembelajaran yang telah dilakukan (Sudjana, 1989: 111). Dalam penilaian hasil belajar sisten yang digunakan dibedakan menjadi dua yaitu Penilaian Acuan Patokan (PAP) dan Penilaian Acuan Norma (PAN). Penilaian Acuan Patokan (PAP) merupakan penilaian yang digunakan untuk penilaian hasil tes formatif. Sedangkan Penilaian Acuan Norma (PAN) digunakan untuk penilaian hasil tes sumatif (Arifin, 2014: 235). Sudjana (1995: 7-8) menyatakan bahwa penilain Acuan Norma (PAN) merupakan penilaian yang ditekankan pada rata-rata kelompok. Sedangkan Penilaian Acuan Patokan (PAP) merupakan penilaian yang ditekankan pada tujuan intruksional yang harus dikuasai siswa.

Penilaian hasil belajar harus memperhatikan kemampuan dasar yang ingin dicapai dalam pembelajaran, sehingga aspek pengujian perlu mencakup hal-hal sebagai berikut:

b. Proses belajar

Dalam penilaian hasil belajar perlu memperhatikan proses yang dilakukan siswa selama pembelajaran.



c. Hasil belajar

Hasil belajar merupakan tercapainya kemampuan dasar yang meliputi kognitif, afektif, serta psikomotor yang didapatkan siswa selama proses pembelajaran.

Penilaian ranah kognitif mencakup hal-hal sebagai berikut:

- 1) Fakta, meliputi kemampuan serta kebutuhan teknologi dan komunikasi dalam kehidupan
- 2) Konsep, meliputi definisi, hakikat, dan pengertian
- 3) Prinsip, meliputi rumus, paradigm, dan dalil
- 4) Prosedur, meliputi langkah-langkah yang harus dikerjakan secara berurutan.

Penilaian ranah psikomotor meliputi kegiatan yang berhubungan dengan proses pengerjaan tugas yang memerlukan keterampilan fisik. Penilaian ranah afektif meliputi sikap, motivasi, minat, dan kedisiplinan (Jihad dan Haris, 2012: 64-65).

Sudjana (1995: 5-5) menyatakan bahwa berdasarkan fungsinya penilaian dibedakan menjadi 5 yaitu:

- a) Penilaian formatif, merupakan penilaian yang dilakukan diakhir pembelajaran untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses pembelajaran. Tes formatif menekankan pada proses sehingga tes ini bertujuan untuk mengevaluasi proses pembelajaran yang telah dilakukan.
- b) Penilaian sumatif, merupakan penilaian yang dilakukan diakhir unit program seperti akhir semester maupun akhir tahun. Tes sumatif menekankan pada hasil akhir atau produk sehingga bertujuan untuk melihat hasil belajar siswa serta tujuan kurikulum yang dikuasai siswa.
- c) Penilaian diagnosis, merupakan penilaian yang dilakukan untuk melihat kelemahan siswa dan penyebabnya. Penilaian diagnosis digunakan untuk remedial, bimbingan belajar, dll. Soal yang digunakan disusun sesuai dengan keperluan seperti menemukan kesulitan siswa.
- d) Penilaian selektif merupakan penilaian yang digunakan untuk kepentingan seleksi seperti ujian masuk perguruan tinggi.
- e) Penilaian penempatan merupakan penilaian yang digunakan untuk mengetahui siap tidaknya siswa dalam memulai program baru serta cocok tidaknya program belajar dengan kemampuan siswa.

Berdasarkan alatnya penilaian hasil belajar dapat dibedakan menjadi tes dan non tes. Tes dapat dilakukan secara lisan, tulisan, serta tindakan. Sedangkan soal-soal yang digunakan dapat berupa objektif maupun esai (uraian). Sebagai alat penilaian tes dapat bersifat *speed test* maupun *power test*. Tes objektif pada umumnya bersifat *speed test* karena mengutamakan kecepatan, sedangkan tes esai bersifat *power test* karena mengutamakan kekuatan. Non tes sebagai alat penilaian dilakukan dengan wawancara, observasi, kuesioner, studi kasus, skala, sosiometri, dll.

Tes sebagai alat ukur dikatakan baik apabila memenuhi persyaratan validitas, reliabilitas, obyektivitas, praktibilitas, dan ekonomis (Arikunto, 1992:56). Selain itu dalam penilaian juga harus memperhatikan faktor-faktor berikut, yaitu prestasi, usaha, aspek pribadi dan social serta kebiasaan bekerja (Arikunto, 1992: 282).

Prinsip-prinsip umum dalam evaluasi menurut Arifin (2014: 30-31) meliputi:

- (1) Kontinuitas, evaluasi harus dilakukan secara berkelanjutan karena proses pembelajaran merupakan proses yang berkelanjutan sehingga evaluasi tidak boleh dilakukan secara insidental.
- (2) Komprehensif, evaluasi yang dilakukan pendidik harus memperhatikan seluruh aspek dalam objek yang akan dievaluasi.
- (3) Adil dan objektif, evaluasi yang dilakukan pendidik harus bersifat adil dan objektif, tanpa pilih kasih.
- (4) Kooperatif, evaluasi yang dilakukan pendidik sebaiknya bekerja sama atau melibatkan berbagai pihak.
- (5) Praktis, penyusunan alat evaluasi harus bersifat mudah digunakan oleh siapapun baik oleh pengguna maupun orang lain.

Standar kompetensi pada mata pelajaran fisika dapat dikelompokkan dalam pemahan konsep dan penerapannya serta kerja ilmiah. Sedangkan aspek penilaian dalam pembelajaran fisika dikelompokkan menjadi pemahaman dan penerapan konsep serta kinerja ilmiah (Jihad dan Haris, 2012: 153).

## 2.6 Keterampilan Berpikir Kritis

Materi standar pendidikan nasional sebagian besar meliputi proses berpikir kritis dan berpikir kreatif (Bellanca, 2010: 115). Pemikiran kritis merupakan



pemikiran yang berbeda dengan pemikiran lain yang membutuhkan penggunaan proses kognitif analitis serta evaluatif yang terdiri dari analisis argumen secara logis dengan tujuan mengenali kesalahan (Arends, 2013: 30). Berpikir kritis diperlukan untuk mengatasi permasalahan dalam kehidupan. Seseorang yang berpikir kritis dapat mengatur, mengubah, menyesuaikan, serta memperbaiki pikirannya sehingga dapat mengambil keputusan yang tepat (Maulana, 2014: 7).

Ciri utama seseorang yang memiliki pemikiran kritis yaitu memiliki sifat kemandirian, keingintahuan, kerendahan hati, serta menghargai pendapat orang lain (Browne dan Keeley, 2012: 16-17).

Berikut ini merupakan keterampilan berpikir kritis:

- a. Mengenali masalah
- b. Menemukan pemecahan masalah
- c. Mengumpulkan data atau informasi
- d. Mengenali asumsi serta nilai yang tidak diketahui
- e. Menggunakan bahasa yang tepat, jelas, serta khas
- f. Menganalisis data
- g. Menilai fakta serta mengevaluasi pernyataan
- h. Mengenali hubungan yang logis antar masalah
- i. Menarik kesimpulan serta kesamaan yang diperlukan
- j. Menguji kesimpulan serta kesamaan yang telah ditentukan
- k. Menyusun pola keyakinan berdasarkan pengalaman
- l. Membuat penilaian tentang hal dan kualitas dalam kehidupan

(Fischer, 2009: 7).

Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Enniss terdapat 12 indikator keterampilan berpikir kritis yang dikelompokkan menjadi 5 kelompok, yaitu:

- 1) Memberi penjelasan sederhana
  - a) Fokus kepada pertanyaan
  - b) Menganalisis pendapat
  - c) Bertanya serta menjawab pertanyaan mengenai tantangan atau penjelasan
- 2) Membangun keterampilan dasar
  - a) Mempertimbangkan kredibilitas sumber

- b) Mengobservasi serta mempertimbangkan hasil observasi
- 3) Menyimpulkan
  - a) Membuat deduksi serta mempertimbangkan hasilnya
  - b) Membuat induksi serta mempertimbangkan hasilnya
  - c) Membuat keputusan serta mempertimbangkan hasilnya
- 4) Memberi penjelasan mendalam
  - a) Mendefinisikan istilah serta mempertimbangkannya
  - b) Mengidentifikasi asumsi
- 5) Mengatur strategi serta taktik
  - a) Memberi keputusan terhadap suatu tindakan
  - b) Interaksi dengan orang lain (Maulana, 2014: 8-11)

### **2.7 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka, maka hipotesis penelitian sebagai berikut:

- a. Ada pengaruh yang signifikan model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis fisika siswa SMA.
- b. Ada pengaruh yang signifikan model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian *true eksperimen*. Dalam penelitian *true eksperimen* variabel luar yang mempengaruhi penelitian dapat dikontrol oleh peneliti selain itu pengambilan sampel diambil secara random (Sugiyono, 2015:112). Pada penelitian ini diharapkan adanya pengaruh penggunaan model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik, sedangkan pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dipilih dengan menggunakan metode *purposive sampling area*, yaitu tempat penelitian dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu bukan berdasarkan srata, random, atau daerah (Arikunto, 2002: 117). Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Glenmore dengan waktu penelitian pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020. Materi pembelajaran yang diajarkan adalah materi medan magnet.

### 3.3 Definisi Operasional Variabel

Definisi Operasional Variabel digunakan untuk menghindari kesalahan pengartian beberapa variabel.

#### 3.4.1 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik, sedangkan variabel terikat yang terdapat dalam penelitian ini yaitu keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar fisika siswa SMA.

### 3.4.2 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel penelitian digunakan untuk menghindari kesalahan dalam mengartikan variabel dalam penelitian. Berikut ini merupakan definisi variabel yang digunakan dalam penelitian ini:

a. Model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik

Model penelitian *Think, Pair and Share* (TPS) merupakan model pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pada penerapan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik seluruh siswa diminta untuk berpikir dalam memecahkan permasalahan kemudian siswa secara berpasangan memecahkan permasalahan tersebut, setelah itu siswa mempresentasikan atau membagi hasil pemecahan masalah kepada siswa yang lain.

b. Keterampilan berpikir kritis

Pada penelitian ini keterampilan berpikir kritis diukur dengan menggunakan *post-test*. *Post-test* dilakukan diakhir pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis setelah dilaksanakan pembelajaran.

c. Hasil belajar

Hasil belajar merupakan hasil yang didapatkan setelah melaksanakan proses pembelajaran. Pada penelitian ini hasil belajar yang diukur adalah hasil belajar kognitif. Hasil belajar kognitif diukur dengan menggunakan *post-test*.

### 3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merupakan seluruh subjek yang ada dalam penelitian (Arikunto, 2002: 108). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Glenmore semester ganjil tahun ajaran 2019/2020. Sampel merupakan bagian populasi yang akan diteliti (Arikunto, 2002: 109). Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol merupakan kelas yang menerima pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional, sedangkan kelas eksperimen merupakan kelas yang menerima pembelajaran dengan model *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik. Sebelum menentukan sampel yang akan diteliti dilakukan uji homogenitas terlebih

dahulu. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *one way anova* pada SPSS. Data dikatakan homogen apabila nilai sig  $> 0,05$ , sedangkan apabila nilai sig  $< 0,05$  maka data tersebut tidak homogen. Penentuan sampel menggunakan teknik *simple random sampling* yang merupakan penentuan sampel dari populasi dilakukan dengan “mencampur” semua subjek dalam populasi sehingga semua subjek dianggap tidak memiliki perbedaan (Arikunto, 2002: 111).

### 3.5 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *true eksperimen* dengan desain penelitian menggunakan *posttest only control group desain*. Berikut ini merupakan desain penelitian yang digunakan:

R	E	X	O <sub>1</sub>
R	K	-	O <sub>2</sub>

Gambar 3.1 *Posttest only control group desain*

(Sugiyono, 2015 :112)

Keterangan:

- R : Random
- E : Kelas eksperimen
- K : Kelas Kontrol
- O<sub>1</sub> : Hasil *Post-test* kelas control
- O<sub>2</sub> : Hasil *Post-test* kelas control
- X : Pemberian perlakuan
- : Tidak diberi perlakuan

Dalam desain penelitian ini terdapat dua kelas yang ditentukan secara random. Pada kelas eksperimen diberi perlakuan yaitu pembelajaran dilakukan dengan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik, sedangkan pada kelas kontrol tidak diberi perlakuan yaitu pembelajaran dilakukan dengan model pembelajaran konvensional. Pengaruh *treatment*/perlakuan adalah (O<sub>1</sub>: O<sub>2</sub>) (Sugiyono, 2015: 112).

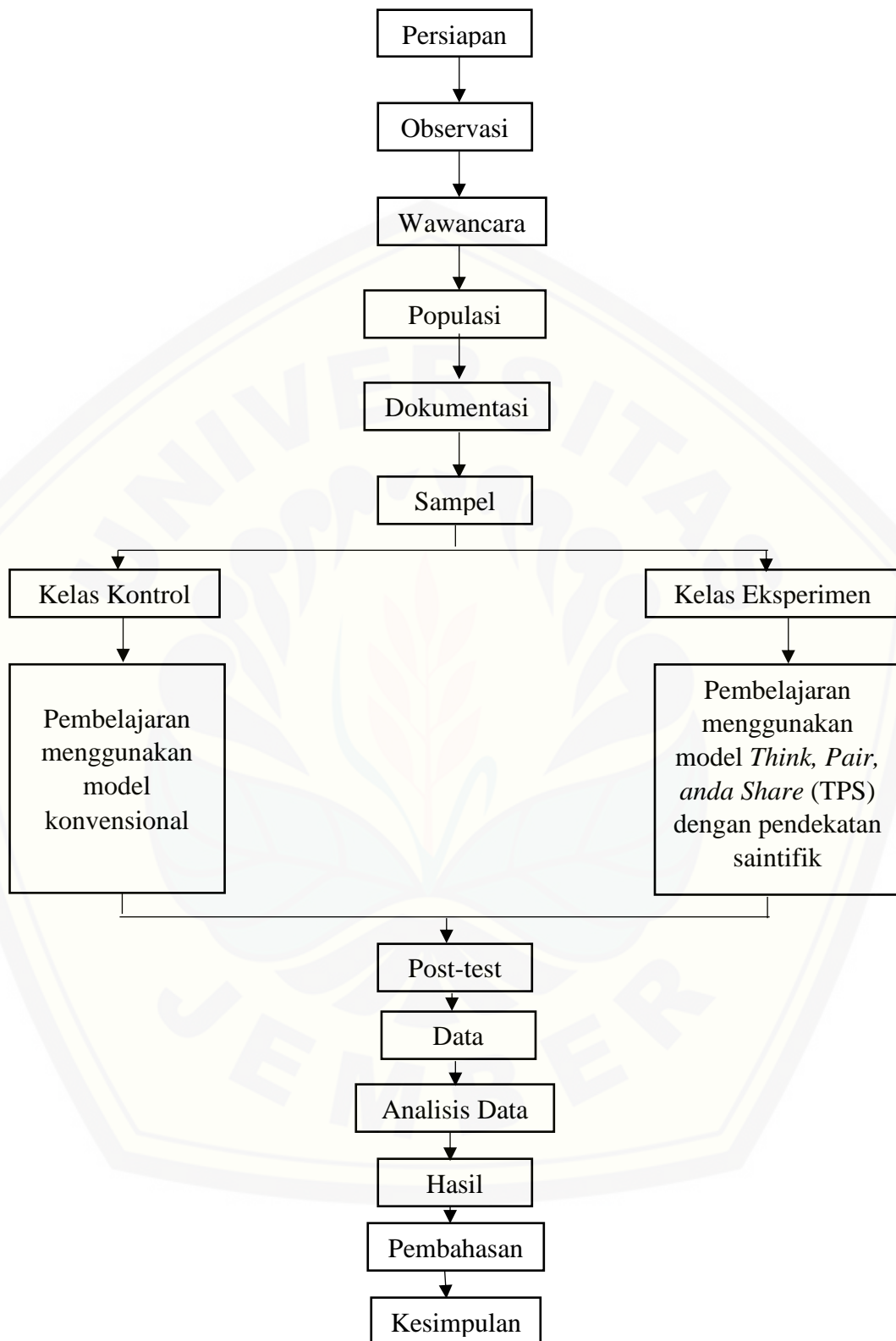


### 3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan surat izin penelitian
2. Melakukan observasi ke sekolah yang akan dilakukan penelitian
3. Melakukan wawancara kepada siswa dan guru sebagai data penunjang
4. Melakukan test homogenitas untuk menentukan dua kelas yang homogen atau memiliki nilai yang hampir sama yang akan digunakan sebagai sampel penelitian. Kelas yang digunakan sebagai sampel penelitian tersebut ditentukan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan teknik *simple random sampling*.
5. Melaksanakan proses pembelajaran pada kelas eksperimen dengan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik sedangkan kelas kontrol proses pembelajaran dilakukan dengan model pembelajaran konvensional.
6. Melakukan *post-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa dan keterampilan berpikir kritis setelah diberi perlakuan.
7. Melakukan wawancara kepada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan dan data penunjang lainnya.
8. Menganalisis data hasil penelitian dengan menggunakan SPSS
9. Melakukan pembahasan terhadap hasil analisis data yang telah dilakukan.
10. Menarik kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.





Gambar 3.2 Bagan rancangan penelitian

### 3.7 Data dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu melalui tes tertulis dan wawancara.

#### a. Tes tertulis

Tes tertulis terdiri dari *post-test*. *Post-test* dilakukan pada akhir proses pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar dan keterampilan berpikir siswa setelah diberi perlakuan.

##### 1) Tes keterampilan berpikir kritis

Tes keterampilan berpikir kritis terdiri dari 12 soal uraian berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis. Nilai atau skor keterampilan berpikir kritis berbeda setiap soal dengan jumlah nilai maksimal 100.

##### 2) Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar terdiri dari 10 buah soal pilihan ganda. Nilai atau skor hasil belajar dapat dihitung dengan skala 0-100 menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Skor = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100$$

(Arifin, 2014: 229)

#### b. Wawancara

Pengumpulan data dengan wawancara digunakan untuk memperoleh data-data pendukung dalam penelitian.

### 3.8 Teknik Analisis Data

Uji Pengaruh model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 23. Data yang digunakan untuk menguji pengaruh model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berfikir kritis dan hasil belajar adalah data hasil *post-test*. Berdasarkan data hasil *post-test* untuk menguji pengaruh model kooperatif *Think Pair Share*

(TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar dapat dilakukan pengujian sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data yang akan diteliti terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov (K-S)* pada aplikasi SPSS 23. Apabila nilai sig > 0,05 maka data tersebut terdistribusi normal, sedangkan apabila nilai sig < 0,05 maka data tersebut tidak terdistribusi normal. Apabila data belum terdistribusi normal maka perlu dilakukan uji nonparametris Rumus *Kolmogorov Smirnov (K-S)* sebagai berikut:

$$K_D = 1,36 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$$

Keterangan:

$K_D$  : *Kolmogorov Smirnov*

$n_1$  : jumlah sampel yang diperoleh

$n_2$  : jumlah sampel yang diharapkan (Sugiyono, 2013: 159).

b. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menentukan pengaruh model pembelajaran *Think Pair Share (TPS)* dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Hipotesis yang akan diuji yaitu pengaruh model kooperatif *Think Pair Share (TPS)* dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar fisika siswa SMA. Uji hipotesis menggunakan uji *Independent Sampel T-Test* dengan *software* SPSS 23 serta data yang digunakan adalah nilai hasil *post-test* yang dilakukan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji *Independent Sampel T-Test* digunakan apabila data yang akan diuji terdistribusi normal tetapi apabila data tersebut tidak terdistribusi normal maka dapat menggunakan uji nonparametris. Rumus yang digunakan dalam uji *Independent Sampel T-Test* sebagai berikut:

$$t - test = \frac{Mx - My}{\sqrt{\frac{(\sum x^2 + \sum y^2)}{[Nx + Ny - 2]} \left[ \frac{1}{Nx} + \frac{1}{Ny} \right]}}$$

Keterangan:

$Mx$  : rata-rata nilai kelas eksperimen

$My$  : rata-rata nilai kelas Kontrol

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

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

$Nx$  : banyaknya sampel pada kelas eksperimen

$Ny$  : banyaknya sampel pada kelas kontrol (Arikunto, 2002: 354-355).

1) Hipotesis Statistik

$H_o : \mu_e = \mu_k$  (keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen sama dengan keterampilan berpikir kritis pada kelas kontrol)

$H_a : \mu_e \neq \mu_k$  (keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen tidak sama dengan keterampilan berpikir kritis pada kelas kontrol).

$H_o : \mu_e = \mu_k$  (hasil belajar pada kelas eksperimen sama dengan hasil belajar pada kelas kontrol)

$H_a : \mu_e \neq \mu_k$  (hasil belajar pada kelas eksperimen tidak sama dengan hasil belajar kelas kontrol)

2) Kriteria Pengujian

$H_o$  diterima apabila nilai signifikan lebih besar dari 0,05 ( $sig > 0,05$ )

$H_o$  ditolak apabila nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 ( $sig < 0,05$ )

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berfikir kritis fisika SMA Negeri 1 Glenmore.
- b. Model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa SMA Negeri 1 Glenmore.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang dapat diberikan antara lain:

- a. Bagi guru, diharapkan menjadi salah satu pertimbangan untuk menggunakan model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dengan memperhatikan hal-hal berikut:  
Pada tahap *pair* guru perlu memperhatikan setiap siswa agar semua siswa benar-benar berpikir sendiri dalam mengerjakan tugas yang diberikan.  
Pada tahap *pair* pembagian kelompok perlu diperhatikan agar tidak terjadi kesenjangan antar kelompok.  
Pada tahap *share* diusahakan setiap kelompok memiliki giliran untuk mempresentasikan atau membagikan hasil diskusi kelompok yang telah mereka lakukan.
- b. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi dalam melakukan penelitian lebih lanjut.
- c. Penelitian ini hendaknya dapat menjadi masukan untuk penelitian lebih lanjut dengan pokok bahasan atau materi yang berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afriyani, T., R. T. Rostikawati, dan S. Fatimah. 2018. Penggunaan Pendekatan Saintifik dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi. *Prosiding seminar Nasional SIMBIOSIS III*. 15 September 2018: 108-118.
- Aisyah, S. 2015. *Perkembangan Siswa dan Bimbingan Belajar*. Yogyakarta: Deepublish.
- Amiruddin. 2016. *Perencanaan Pembelajaran*. Yogyakarta: Parama Ilmu.
- Arends, R. I. 2013. *Belajar untuk Mengajar*. Jakarta Selatan: Salemba Humanika.
- Arifin, Z. 2014. *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: Rosda.
- Arikunto, S. 1992. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- , 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aunurrahman, D., & Pd, M. (2016). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Ayu, C. C. M. 2018. *Media Pembelajaran Bola KUPINKHIU: Meningkatkan Hasil Belajar dengan Pendekatan Saintifik*. Gresik: Caremedia Communication.
- Basapur, J. 2018. *Concept Attainment Strategy in Science Discipline*. Solapur: Laxmi book publication
- Bektiarso, S. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: LaksBang.
- Bellanca, James. 2010. *Proyek Pembelajaran yang Diperkaya*. Jakarta Barat: Indeks.
- Browne, M. N. dan S. M. Keeley. 2012. *Pemikiran kritis panduan untuk mengajukan dan menjawab pertanyaan kritis*. Edisi Kesepuluh. Jakarta Barat: Indeks.
- Darmadi. 2017. *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran dalam Dinamika Belajar Siswa*. Yogyakarta: Deepublish.
- Dewi, N. P. E., I. K. Ardana., dan I. K. A. Putra. 2016. Penerapan pendekatan saintifik berbantuan model *think pair share* untuk meningkatkan hasil



belajar pengetahuan IPA. *E-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. 4(1): 1-10.

Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

Fischer, A. 2009. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.

Hamdayama, Jumanta. 2015. *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Bogor: Ghalia Indonesia

Ibrohim, A. (2018). *Jejak Inovasi Pembelajaran IPS: Mengembangkan Profesi Guru Pembelajar*. Yogyakarta: LeutikaPrio.

Isjoni. 2011. *Cooperative Learning Efektifitas Pembelajaran Kelompok*. Bandung: Alfabeta

Iriantara, Y. 2014. *Komunikasi Pembelajaran*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.

Jati, B. M. E. dan T. K. Priyambodo. 2009. *Fisika Dasar untuk Mahasiswa Ilmu Komputer & Informatika*. Yogyakarta: ANDI

-----, B. M. E. 2013. *Pengantar Fisika 1*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Jihad, A. dan A. Haris. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.

Kemendikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 64 Tahun 2013 Tentang Standar proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

-----, 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 69 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

-----, 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

-----, 2018. *Materi Pelatihan Kurikulum 2018 Sekolah Menengah Pertama Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

- Majid, A. 2012. *Belajar dan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Maulana. 2014. *Dasar-Dasar Konsep Peluang: Sebuah Gagasan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif*. Bandung: UPI Press.
- Musfiqon dan Nurdyansyah. 2015. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Neolaka, A. dan G. A. A. Neolaka. 2017. *Landasan Pendidikan Dasar Pengenalan Diri Sendiri Menuju Perubahan Hidup*. Depok: Kencana.
- Nur, M. A. 2017. Meningkatkan hasil belajar matematika melalui penerapan pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* pada siswa kelas VII B SMP Negeri 10 Ujung Loe Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 5(2): 143-154.
- Puspendik. 2019. Laporan Hasil Ujian Nasional. <https://puspendik.kemdikbud.go.id/hasil-un/>. [Diakses pada 18 Juni 2019].
- Putranta, H. 2018. *Model Pembelajaran Kelompok Sistem Perilaku: Behavior System Group Learning Model*. Himawan Putranta.
- Rosyid, M. F., E. Firmansah, dan Y. D. Prabowo. 2014. *Fisika Dasar Jilid I Mekanika*. Yogyakarta: Periuk
- Rusman. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer Mengembangkan Profesionalisme Guru Abad 21*. Bandung: Alfabeta.
- . 2014. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Press.
- . 2017. *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sanjaya, D. 2013. TPS as an effective technique to enhance the students' achievement on writing descriptive text. *English Language Teaching*. 6(12): 106-113.
- Siddik, M. 2018. *Pengembangan Model Pembelajaran Menulis Deskripsi*. Malang: Tungal Mandiri Publishing.
- Siregar, P. S. dan R. G. Hatika. 2019. *Ayo Latihan Mengajar: Implementasi Kurikulum 2013 di Sekolah Dasar (Peerteaching dan Mikroteaching)*. Yogyakarta: Deepublish.

- Slavin, R. E. 2005. *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Suardi, M. 2018. *Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sudjana, N. 1989. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru.
- . 1995. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Rosdakarya.
- . 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyarti, H., W. Sunarno, dan N. S. Aminah. 2015. Pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik menggunakan metode proyek dan eksperimen ditinjau dari kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Inkuiri*. 4(4): 34-42.
- Sugiyono. 2013. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Surayya, L., I. W. Subagia, dan I. N. Tika. 2014. Pengaruh model pembelajaran *think pair share* terhadap hasil belajar IPA ditinjau dari keterampilan berpikir kritis siswa. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 4: 1-11.
- Sukarni, A., R. O. P. E. Putri., dan D. Fitriana. 2016. Penerapan model pembelajaran kooperatif *think-pair-share* (TPS) berbasis pendekatan saintifik terhadap hasil belajar bahasa indonesia di kelas V SDN 15 Nanga Pinoh. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 4(1): 14-26.
- Susilana, R. dan H. Ihsan. 2014. Pendekatan saintifik dalam implementasi kurikulum 2013 berdasarkan kajian teori psikologi belajar. *Edutech*. 1(2): 183-195.
- Suyono dan Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tamara, T. 2018. Pengaruh penerapan metode *think-pair-share* dan *group investigation* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Indonesian Journal of Economic Education*. 1 (1): 73-84.
- Trianto. 2017. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.

Undang-undang Republik Indonesia. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.

----- . 2013. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Pemenrintah Republik Indonesia.

Utami, D. T. dan N. Melianingsih. 2018. Eksperimentasi model pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* terhadap prestasi belajar ditinjau dari kecerdasan logika matematika. *Jurnal SAP*. 3(2): 103-109.

Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Wibowo, D. R. 2017. Pendekatan saintifik dalam membangun sikap kritis siswa pada pembelajaran akidah akhlak (ttudi di MIN Yogyakarta II). *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*. 4(1): 134-150.

Young, H. D. dan R. A. Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga

**Lampiran A. Matrik Penelitian**

**MATRIK PENELITIAN**

NAMA : LISTYANY YUNIA SAROH

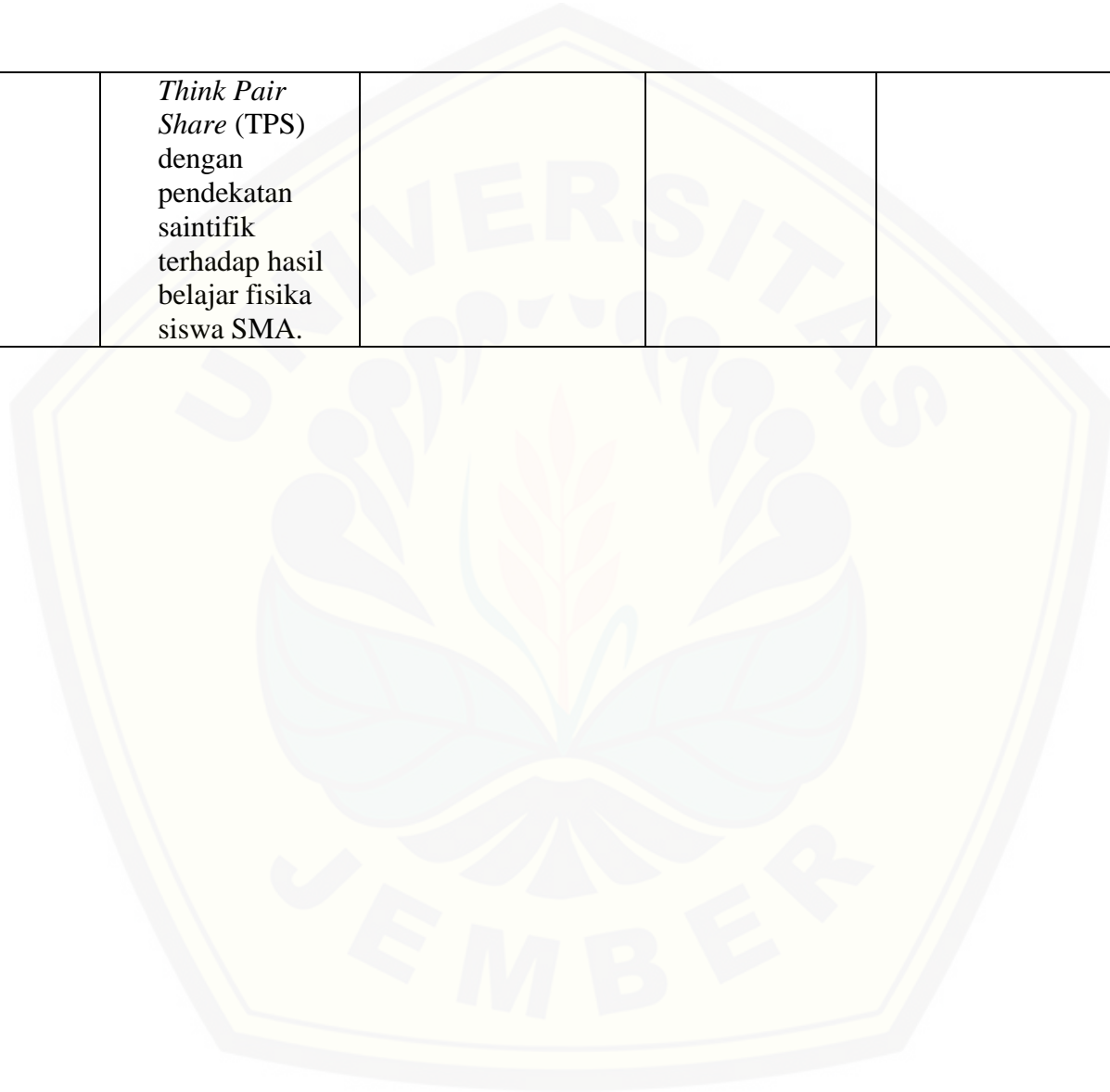
NIM : 160210102092

RG : 2

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN						
Pengaruh Model Kooperatif <i>Think Pair Share</i> (TPS) dengan Pendekatan Saintifik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA	a. Mengkaji pengaruh model kooperatif <i>Think Pair Share</i> (TPS) dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMA b. Mengkaji pengaruh model kooperatif	a. Variabel Bebas: model kooperatif <i>Think Pair Share</i> (TPS) dengan pendekatan saintifik. b. Variabel Kontrol: keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar fisika siswa SMA.	a. <i>Post-test</i> b. Wawancara	a. Jenis Penelitian: <i>True eksperimen</i> b. Desain Penelitian: <i>posttest only control group desain</i> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Kelas eksperimen</td> <td style="width: 33%;">Diberikan perlakuan</td> <td style="width: 33%;">Post-test</td> </tr> <tr> <td>Kelas kontrol</td> <td>Tanpa perlakuan</td> <td>Post-test</td> </tr> </table> c. Penentuan Daerah Penelitian: <i>purposive sampling area</i> d. Penentuan Sampel Penelitian: <i>simple random sampling</i> e. Metode Pengumpulan Data: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teknik tes</li> <li>2. Wawancara</li> </ol> f. Analisis Data <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uji normalitas</li> <li>2. Uji hipotesis dengan uji t-test</li> </ol>	Kelas eksperimen	Diberikan perlakuan	Post-test	Kelas kontrol	Tanpa perlakuan	Post-test
Kelas eksperimen	Diberikan perlakuan	Post-test								
Kelas kontrol	Tanpa perlakuan	Post-test								



	<p><i>Think Pair Share (TPS)</i> dengan pendekatan saintifik terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.</p>			
--	---	--	--	--





**Lampiran B. Data Nilai Materi Sebelumnya**

<b>No.Absen</b>	<b>XII MIPA 1</b>	<b>XII MIPA 2</b>	<b>XII MIPA 3</b>	<b>XII MIPA 4</b>	<b>XII MIPA 5</b>
1	85	85	85	85	80
2	65	78	77	85	85
3	75	78	85	80	67
4	80	85	76	78	78
5	78	80	80	85	78
6	85	80	85	80	80
7	75	85	82	80	75
8	74	80	65	85	78
9	85	78	76	86	80
10	85	79	65	75	80
11	85	80	85	79	86
12	85	85	77	80	78
13	85	78	78	78	80
14	80	80	85	78	79
15	76	78	85	80	78
16	65	70	82	78	85
17	75	85	82	78	85
18	76	78	78	80	85
19	77	85	83	75	80
20	83	79	75	85	83
21	82	83	78	79	86
22	78	78	82	83	78
23	82	62	80	78	80
24	85	80	77	80	85
25	83	80	85	67	88
26	78	78	76	75	78
27	76	80	80	78	79
28	70	79	76	78	80
29	77	85	80	85	78
30	85	78	78	79	80
31	80	80	83	80	90
32	85	78	85	78	85
33	80	78		78	
34				78	

## Lampiran C. Uji Homogenitas

### UJI HOMOGENITAS

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS 23 dengan melakukan uji *one-way ANOVA*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 23, kemudian membuat variabel data sebagai berikut:
  - a. Variabel pertama: hasil  
Tipe data: *numeric, width 8, decimal places 0*
  - b. Variabel kedua: kelas  
Tipe data: *numeric, width 8, desimals places 0*
  - c. Untuk variabel kedua, klik kolom **Values** kemudian pada tampilan **Values Label** isi dengan data berikut:
    - a) Isi “1” pada **Values** kemudian isi “XII MIPA 1” pada **Label** setelah itu klik **Add**
    - b) Isi “2” pada **Values** kemudian isi “XII MIPA 2” pada **Label** setelah itu klik **Add**
    - c) Isi “3” pada **Values** kemudian isi “XII MIPA 3” pada **Label** setelah itu klik **Add**
    - d) Isi “4” pada **Values** kemudian isi “XII MIPA 4” pada **Label** setelah itu klik **Add**
    - e) Isi “5” pada **Values** kemudian isi “XII MIPA 5” pada **Label** setelah itu klik **Add**
2. Memasukkan semua data pada **Data View**
3. Dari baris menu
  - a. Pilih menu **Analyze** → **Compare Means** → **One Way ANOVA**
  - b. Pada kotak dialog **One-Way ANOVA**, masukkan “kelas” pada kotak **Factor** dan “nilai” pada kotak **Dependent List**
  - c. Pilih **Options** centang **Descriptive** dan **Homogeneity of Variance Test** → **Continue**

d. Klik **OK**

### Hasil Uji Homogenitas

#### Descriptives

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					XII MIPA 1	33		
XII MIPA 2	33	79.55	4.501	.783	77.95	81.14	62	85
XII MIPA 3	32	79.56	5.111	.904	77.72	81.41	65	85
XII MIPA 4	34	79.59	3.815	.654	78.26	80.92	67	86
XII MIPA 5	32	80.84	4.400	.778	79.26	82.43	67	90
Total	164	79.75	4.690	.366	79.03	80.47	62	90

#### Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.931	4	159	.108

Dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas sebagai berikut:

- Nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 ( $\text{sig} < 0,05$ ) maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (tidak homogen).

- b. Nilai signifikan lebih besar dari 0,05 ( $\text{sig} > 0,05$ ) maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians yang serupa (homogen).

Berdasarkan hasil uji homogenitas diatas diketahui bahwa pada tabel *Test of Homogeneity of Variances* menunjukkan bahwa nilai signifikan sebesar 0,108 atau lebih besar dari 0,05. Apabila nilai signifikan lebih besar dari 0,05 ( $\text{sig} > 0,05$ ) maka data tersebut bersifat homogen maka dapat disimpulkan bahwa populasi penelitian ini bersifat homogen, sehingga hasil uji ANOVA sebagai berikut:

#### ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	50.179	4	12.545	.564	.689
Within Groups	3534.571	159	22.230		
Total	3584.750	163			

Dasar pengambilan keputusan uji ANOVA sebagai berikut:

- Apabila nilai signifikan ( $\text{Sig} < 0,05$ ) maka memiliki perbedaan
- Apabila nilai signifikan ( $\text{Sig} > 0,05$ ) maka tidak memiliki perbedaan

Berdasarkan tabel uji ANOVA diketahui bahwa nilai signifikan sebesar 0,689 atau lebih besar dari 0,05 ( $\text{sig} > 0,05$ ). Berdasarkan dasar pengambilan keputusan maka dapat disimpulkan bahwa data populasi tersebut tidak memiliki perbedaan sehingga untuk pengambilan sampel penelitian dapat menggunakan teknik *simple random sampling* sehingga didapatkan kelas XII MIPA 1 sebagai kelas kontrol dan XII MIPA 3 sebagai kelas eksperimen.

**Lampiran D. Data Keterampilan Berpikir Kritis**

<b>DATA HASIL POST-TEST KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS</b>			
<b>No.Absen</b>	<b>Kelas Eksperimen</b>	<b>No.Absen</b>	<b>Kelas Kontrol</b>
1	74,5	1	38
2	54,5	2	46
3	72	3	35
4	72	4	35
5	49	5	54
6	66,5	6	71
7	73	7	36
8	68	8	46
9	71,5	9	30
10	67	10	35
11	53	11	65
12	68,5	12	50
13	62	13	42
14	60	14	53
15	58	15	39
16	64	16	43
17	43	17	46
18	71,5	18	60
19	35	19	37
20	64	20	66
21	65,5	21	53
22	72,5	22	73
23	50,5	23	43
24	65	24	40
25	62	25	24
26	60,5	26	40
27	46	27	40
28	64	28	53
29	48,5	29	41
30	53	30	40
31	66	31	30
32	66,5	32	57
		33	39



## Lampiran E. Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis

### UJI NORMALITAS

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan pada aplikasi SPSS 23 dengan melakukan uji *Kolmogorov Smirnov*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 23, kemudian membuat variabel data sebagai berikut:
  - a. Variabel pertama: kelas kontrol  
Tipe data: *numeric, width 8, decimals places 1*
  - b. Variabel kedua: kelas eksperimen  
Tipe data: *numeric, width 8, decimals places 1*
2. Memasukkan semua data pada **Data View**
3. Dari baris menu
  - a. Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **Legacy Dialogs** → **1-Sample K-S**
  - b. Memasukkan “kelas kontrol” dan “kelas eksperimen” pada **Test Variabel List**
  - c. Pilih **Option** centang **Descriptive** → **Continue**
  - d. Centang **Normal** pada **Test Distribution**
  - e. Klik **OK**

### UJI BEDA

Uji beda dilakukan untuk mengetahui apakah data kelas kontrol dan kelas eksperimen berbeda atau tidak. Uji beda dilakukan pada SPSS 23 dengan melakukan uji *independent sample t-test*. langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 23, kemudian membuat variabel data sebagai berikut:
  - a. Variabel pertama: Nilai  
Tipe data: *numeric, width 8, decimals places 1*
  - b. Variabel kedua: Kelas

Tipe data: *numeric, width 8, decimal places 0*

- c. Untuk variabel kedua, klik kolom **Values** kemudian pada tampilan **Values Label** isi dengan data berikut:
  - a) Isi “1” pada **Values** kemudian isi “kontrol” pada **Label** setelah itu klik **Add**
  - b) Isi “2” pada **Values** kemudian isi “eksperimen” pada **Label** setelah itu klik **Add**
2. Memasukkan semua data pada **Data View**
3. Dari baris menu
  - a. Pilih menu **Analyze** → **Compare Means** → **Independent Sample T-Test**
  - b. Masukkan “nilai” pada **Test Variable List**, masukkan “kelas” pada **Grouping Variable**
  - c. klik **Define Groups** lalu isi **Group 1** dengan “1” dan **Group 2** dengan “2”
  - d. Klik **OK**

## Hasil Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis

### Uji Normalitas

Hasil uji normalitas

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kelas kontrol	33	79.24	5.579	65	85
kelas eksperimen	32	79.56	5.111	65	85

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kelas kontrol	kelas eksperimen
N		33	32
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	79.24	79.56
	Std. Deviation	5.579	5.111
Most Extreme Differences	Absolute	.152	.149
	Positive	.151	.144
	Negative	-.152	-.149
Test Statistic		.152	.149
Asymp. Sig. (2-tailed)		.051 <sup>c</sup>	.068 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov smirnov diketahui bahwa nilai sig (2-tailed) kelas kontrol adalah 0,051 sedangkan nilai sig (2-tailed) kelas eksperimen adalah 0,068 dari data diatas dapat diketahui bahwa nilai signifikan kelas kontrol dan kelas eksperimen lebih besar dari 0,05. Berdasarkan ketentuan pengambilan keputusan diketahui bahwa apabila nilai signifikan lebih besar dari 0,05 ( $\text{sig} > 0,05$ ) maka data tersebut terdistribusi normal, maka dapat disimpulkan bahwa data nilai keterampilan berpikir kritis kelas kontrol dan kelas eksperimen terdistribusi normal sehingga untuk analisis selanjutnya dilakukan uji *independent sample t-test*.

### Uji Beda (*Independent Sample T-Test*)

Hasil uji *independent sample t-test* keterampilan berpikir kritis

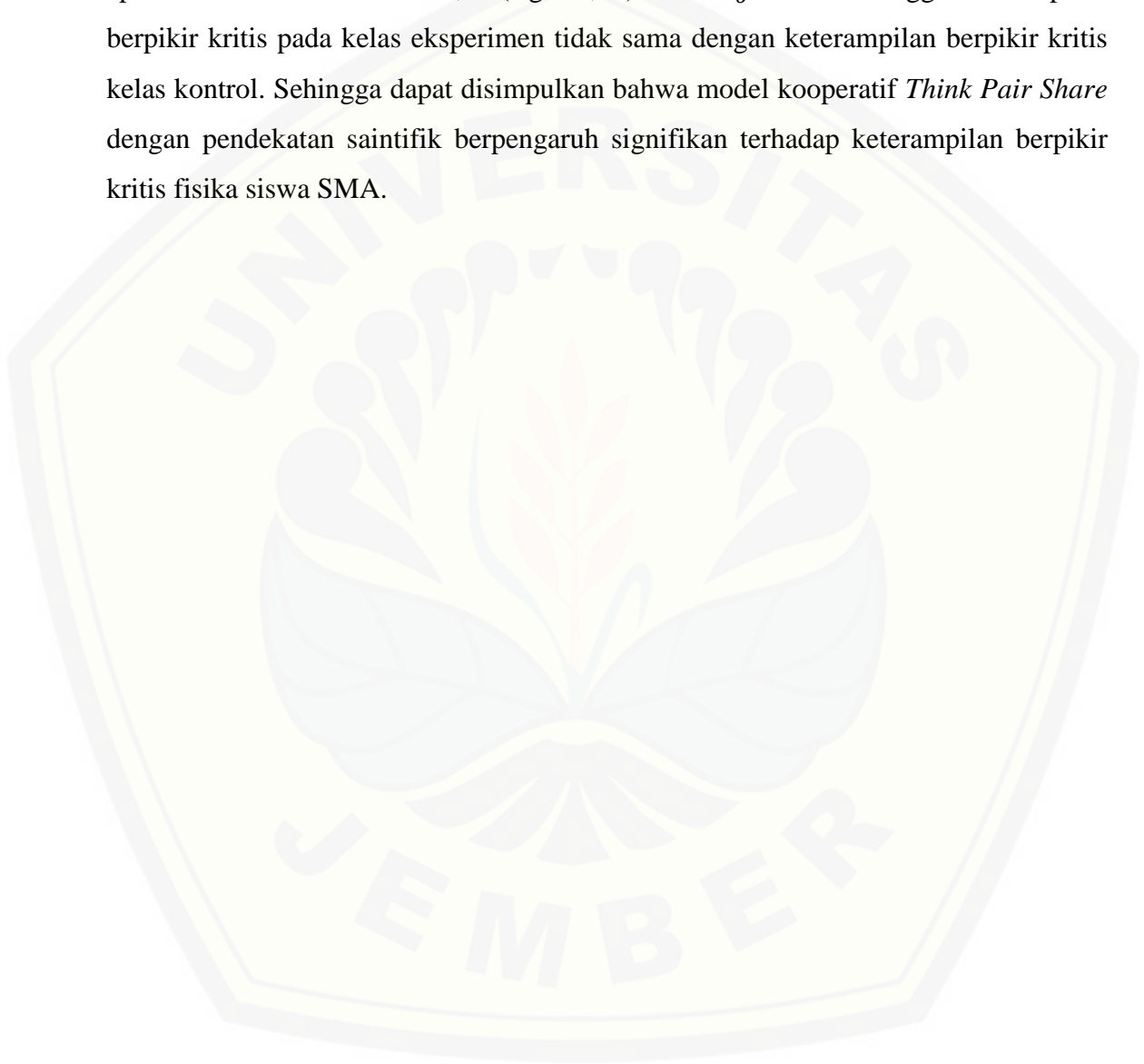
Group Statistics									
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Nilai	kontrol	33	45.394	11.9581	2.0816				
	ekperimen	32	61.469	9.8733	1.7454				

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	1.052	.309	-5.900	63	.000	-16.0748	2.7246	-21.5195	-10.6302
	Equal variances not assumed			-5.917	61.455	.000	-16.0748	2.7165	-21.5060	-10.6436

Berdasarkan tabel uji *independent sample t-test* di atas dapat dilihat bahwa nilai F pada *Levenes's test* sebesar 1,052 dengan signifikansi sebesar 0,309 atau lebih besar dari 0,05 sehingga data dikatakan homogen, maka untuk hasil uji *independent sample t-test* dapat dilihat berdasarkan nilai signifikan yang berada pada bagian *equal*

*variances assumed* yaitu nilai t hitung sebesar -5,900 dan nilai signifikan (2-tailed) sebesar 0,000 apabila dibagi 2 menjadi 0,000 atau nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 ( $\text{sig} \leq 0,05$ ). Berdasarkan ketentuan pengambilan keputusan dapat disimpulkan bahwa apabila nilai lebih kecil dari 0,05 ( $\text{sig} < 0,05$ ) maka  $H_0$  ditolak sehingga keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen tidak sama dengan keterampilan berpikir kritis kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model kooperatif *Think Pair Share* dengan pendekatan saintifik berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis fisika siswa SMA.



**Lampiran F. Data Hasil Belajar**

<b>DATA HASIL POST-TEST HASIL BELAJAR</b>			
<b>No.Absen</b>	<b>Kelas Eksperimen</b>	<b>No.Absen</b>	<b>Kelas Kontrol</b>
1	90	1	80
2	80	2	90
3	90	3	70
4	90	4	60
5	80	5	50
6	70	6	90
7	90	7	40
8	80	8	80
9	90	9	90
10	80	10	50
11	70	11	90
12	80	12	80
13	90	13	70
14	100	14	80
15	70	15	50
16	80	16	70
17	80	17	60
18	100	18	70
19	90	19	60
20	70	20	80
21	80	21	70
22	90	22	100
23	80	23	60
24	90	24	70
25	100	25	60
26	70	26	50
27	90	27	60
28	70	28	80
29	80	29	70
30	60	30	80
31	90	31	90
32	80	32	80
		33	60



## Lampiran G. Analisis Data Hasil Belajar

### UJI NORMALITAS

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan pada aplikasi SPSS 23 dengan melakukan uji *Kolmogorov Smirnov*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 23, kemudian membuat variabel data sebagai berikut:
  - a. Variabel pertama: kelas kontrol  
Tipe data: *numeric, width 8, decimals places 0*
  - b. Variabel kedua: kelas eksperimen  
Tipe data: *numeric, width 8, desimals places 0*
2. Memasukkan semua data pada **Data View**
3. Dari baris menu
  - a. Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **Legacy Dialogs** → **1-Sample K-S**
  - b. Memasukkan “kelas kontrol” dan “kelas eksperimen” pada **Test Variabel List**
  - c. Pilih **Option** centang **Descriptive** → **Continue**
  - d. Centang **Normal** pada **Test Distribution**
  - e. Klik **OK**

### UJI BEDA

Uji beda dilakukan untuk mengetahui apakah data kelas kontrol dan kelas eksperimen berbeda atau tidak. Uji beda dilakukan pada SPSS 23 dengan melakukan uji nonparametrik *mann-whitney u*. Langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 23, kemudian membuat variabel data sebagai berikut:
  - a. Variabel pertama: Nilai  
Tipe data: *numeric, width 8, desimals places 0*
  - b. Variabel kedua: Kelas

Tipe data: *numeric, width 8, desimals places 0*

- c. Untuk variabel kedua, klik kolom **Values** kemudian pada tampilan **Values Label** isi dengan data berikut:
  - a) Isi “1” pada **Values** kemudian isi “kontrol” pada **Label** setelah itu klik **Add**
  - b) Isi “2” pada **Values** kemudian isi “eksperimen” pada **Label** setelah itu klik **Add**
2. Memasukkan semua data pada **Data View**
3. Dari baris menu
  - a. Pilih menu **Analyze** → **Compare Means** → **Independent Sample T-Test**
  - b. Masukkan “nilai” pada **Test Variable List**, masukkan “kelas” pada **Grouping Variable**
  - c. klik define groups lalu isi **Group 1** dengan 1 dan **Group 2** dengan 2 kemudian klik **Continue**
  - d. Klik **OK**

## Hasil Analisis Data Hasil Belajar

### Uji Normalitas

Hasil uji normalitas

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kelas kontrol	33	79.24	5.579	65	85
kelas eksperimen	32	79.56	5.111	65	85

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kelas kontrol	kelas eksperimen
N		33	32
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	79.24	79.56
	Std. Deviation	5.579	5.111
Most Extreme Differences	Absolute	.152	.149
	Positive	.151	.144
	Negative	-.152	-.149
Test Statistic		.152	.149
Asymp. Sig. (2-tailed)		.051 <sup>c</sup>	.068 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov smirnov diketahui bahwa nilai signifikan (2-tailed) hasil belajar kelas kontrol sebesar 0,051 sedangkan kelas eksperimen sebesar 0,068 yang berarti nilai signifikan hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen lebih besar dari 0,05 ( $\text{sig} < 0,05$ ). Berdasarkan ketentuan pengambilan keputusan apabila nilai signifikan lebih besar dari 0,05 maka data tersebut dikatakan terdistribusi normal sehingga untuk analisis selanjutnya digunakan uji *independent sample t-test*.

### Uji Beda (Independent Sample T-Test)

Hasil uji *independent sample t-test* hasil belajar

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Kontrol	33	70.91	14.655	2.551
	Eksperimen	32	82.81	9.914	1.753

		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	4.794	.032	-3.824	63	.000	-11.903	3.113	-18.125	-5.682
	Equal variances not assumed			-3.846	56.371	.000	-11.903	3.095	-18.103	-5.704

Berdasarkan hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan bahwa nilai F pada *Levenes's test* didapatkan nilai 4,794 dengan signifikansi sebesar 0,032 atau lebih kecil dari 0,05 sehingga data dikatakan tidak homogen, maka untuk pengujian *independent sample t-test* dilakukan dengan melihat data pada bagian *equal variances not assumed*. Nilai t hitung adalah -3,846 dan nilai signifikan (2-tailed) sebesar 0,000 apabila dibagi

2 menjadi 0,000 atau lebih kecil dari 0,05 ( $\text{sig} < 0,05$ ) maka  $H_0$  ditolak sehingga hasil belajar pada kelas eksperimen tidak sama dengan hasil belajar kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan pendekatan saintifik berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.



## Lampiran H. Silabus Pembelajaran

### SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Glenmore

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/semester : XII/1

Materi : Medan Magnet

#### Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia..
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.



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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Indikator	Penilaian		Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen		
3.3 Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi 4.3 Melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik disekitar kawat berarus listrik berikut presentasi hasilnya	Medan magnet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medan magnet disekitar arus listrik</li> <li>• Gaya magnetik</li> <li>• Penerapan gaya magnetik</li> </ul>	<b>Mengamati</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagikan LKS kepada siswa.</li> <li>2. Guru membimbing siswa dalam memahami LKS yang diberikan.</li> <li>3. Guru memutar video percobaan membuat motor listrik sederhana</li> <li>4. Guru membimbing siswa dalam mengamati dan memahami percobaan</li> </ol>	3.5.1 Menjelaskan pengertian medan magnet dan garis gaya magnet 3.5.2 Menentukan arah medan magnet disekitar kawat berarus menggunakan kaidah tangan kanan 3.5.3 Menentukan induksi magnetik disekitar kawat lurus berarus 3.5.4 Menentukan induksi magnetik disekitar kawat melingkar berarus 3.5.5 Menentukan induksi magnetik pada solenoida 3.5.6 Menentukan induksi magnetik pada toroida 3.5.7 Menentukan gaya magnetik disekitar kawat berarus 3.5.8 Menyebutkan teknologi pemanfaatan medan magnet 3.5.9 Menganalisis prinsip kerja teknologi pemanfaatan medan magnet	Tes tertulis	Post-test	6 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku fisika kelas XII SMA</li> <li>• Sumber lain yang relevan</li> <li>• internet</li> </ul>

		<p>membuat motor listrik sederhana</p> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru mendorong siswa untuk menanyakan tentang kesulitan yang dialami dalam memahami LKS</li> </ol> <p><b>Mencoba</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru mengamati dan membimbing siswa untuk mengerjakan LKS secara individu.</li> </ol> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru mendorong siswa untuk membentuk kelompok dengan anggota 2 orang</li> <li>Guru mengamati dan</li> </ol>	<p>4.5.1 Mengamati percobaan motor listrik</p> <p>4.5.2 Mendeskripsikan prinsip kerja motor listrik</p> <p>4.5.3 Mempresentasikan hasil diskusi</p>			
--	--	---	---	--	--	--

		<p>membimbing siswa untuk mendiskusikan dan mengerjakan LKS dengan kelompok masing-masing</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Guru menunjuk salah satu kelompok untuk maju mempresentasikan hasil diskusi</li><li>2. Guru memberi kesempatan siswa untuk menanggapi hasil kerja kelompok tersebut</li><li>3. Guru menunjuk kelompok lain untuk mempresentasikan hasil diskusinya apabila</li></ol>				
--	--	---	--	--	--	--

		terdapat perbedaan jawaban maupun cara penyelesaian soal					
		4. Guru memberi tanggapan dan meluruskan hasil diskusi apabila terdapat kesalahan					

**Lampiran I. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Sekolah : SMA Negeri 1 Glenmore  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XII/Ganjil Tahun Ajaran 2019/2020  
Materi Pokok : Medan Magnet  
Alokasi Waktu : 3 x 2 JP (6 x 45 menit)

**A. Kompetensi Inti**

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara



mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.5 Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi	3.5.1 Menjelaskan pengertian medan magnet dan garis gaya magnet 3.5.2 Menentukan arah medan magnet disekitar kawat berarus menggunakan kaidah tangan kanan 3.5.3 Menentukan induksi magnetik disekitar kawat lurus berarus 3.5.4 Menentukan induksi magnetik disekitar kawat melingkar berarus 3.5.5 Menentukan induksi magnetik pada solenoida 3.5.6 Menentukan induksi magnetik pada toroida 3.5.7 Menentukan gaya magnetik disekitar kawat berarus 3.5.8 Menyebutkan teknologi pemanfaatan medan magnet 3.5.9 Menganalisis prinsip kerja teknologi pemanfaatan medan magnet
4.5 Melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik disekitar kawat berarus listrik berikut presentasi hasilnya	4.5.1 Mengamati percobaan motor listrik 4.5.2 Mendeskripsikan prinsip kerja motor listrik 4.5.3 Mempresentasikan hasil diskusi

### C. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses pembelajaran peserta didik diharapkan dapat:

1. Siswa mampu menjelaskan pengertian medan magnet dan garis gaya magnet
2. Siswa mampu menjelaskan arah medan magnet disekitar kawat berarus dengan menggunakan kaidah tangan kanan.
3. Siswa mampu menentukan induksi magnetik disekitar kawat lurus berarus.
4. Siswa mampu menentukan induksi magnetik disekitar kawat melingkar berarus.
5. Siswa mampu menentukan induksi magnetik pada solenoida.
6. Siswa mampu menentukan induksi magnetik pada toroida
7. Siswa mampu menentukan gaya magnetik disekitar kawat berarus
8. Siswa mampu menyebutkan pemanfaatan teknologi medan magnet dalam kehidupan.
9. Siswa mampu menjelaskan prinsip kerja motor listrik.

#### **D. Materi Pembelajaran**

##### **Medan Magnet**

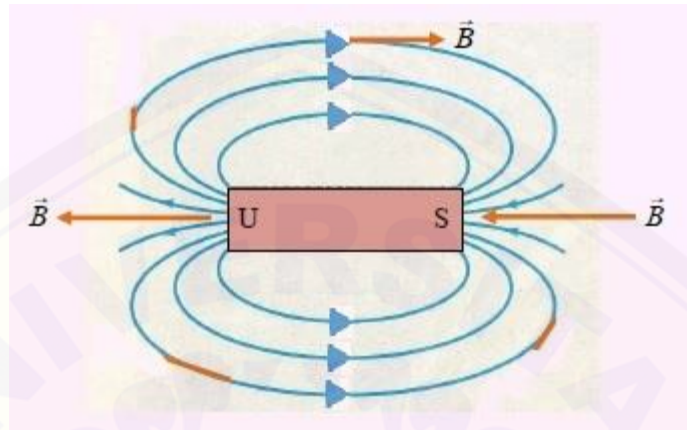
Medan magnet merupakan interaksi yang terjadi antar kutub magnet dikarenakan adanya penghubung. Satuan medan magnet adalah tesla (T),  $1\text{T} = 1\text{ weber/m}^2 = 10^4\text{ gauss}$ . Medan magnet ( $\vec{B}$ ) digambarkan sebagai garis medan magnet dengan arah medan magnet pada setiap titik searah dengan arah anak panah pada titik tersebut. Besarnya medan magnet sebanding dengan rapat garis medan magnet per satuan luas (Jati dan Priyambodo, 2010: 86-87).

Medan magnet yang dihasilkan disekitar magnet mempunyai sifat sebagai berikut:

1. Arah medan magnet yang dihasilkan sama dengan arah garis gaya magnet
2. Besar medan magnet sebanding dengan kerapatan garis gaya magnet

Medan magnet paling besar berada di kutub medan magnet karena pada kutub magnet memiliki kerapatan garis gaya magnetik yang paling besar. Arah garis gaya

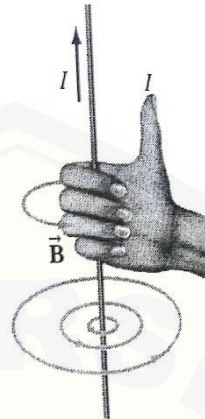
pada magnet keluar dari kutub utara kemudian masuk ke kutub selatan. Medan magnet merupakan besaran vektor, medan magnet disimbolkan dengan  $\vec{B}$ .



Gambar 1 Arah medan magnet dan garis gaya magnet

#### 1) Medan Magnet di Sekitar Arus Listrik

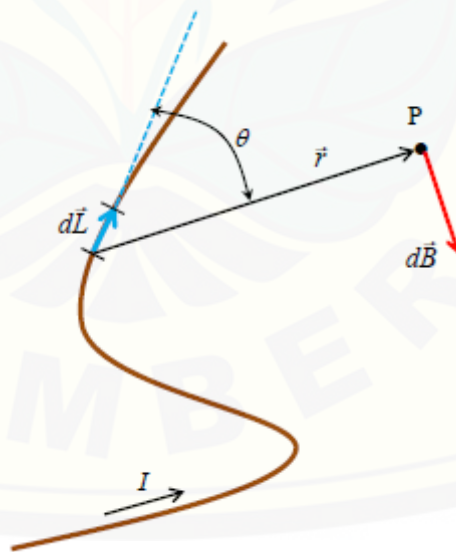
Hans Christian Oersted (1777-1851) pada tahun 1820 melakukan percobaan sehingga berhasil menemukan bahwa ketika kompas diletakkan dekat kawat yang dialiri arus listrik maka jarum kompas tersebut akan berbelok. Jarum kompas dibelokkan oleh medan magnet. Percobaan Oersted tersebut menunjukkan bahwa disekitar kawat yang dialiri arus listrik menghasilkan medan magnet. Apabila jarum kompas diletakkan dekat dengan kawat lurus berarus maka akan menghasilkan gaya yang menyebabkan jarum tersebut bersinggungan dengan lingkaran disekitar kawat. Garis-garis medan magnet yang dihasilkan arus pada kawat berbentuk lingkaran dengan kawat sebagai pusatnya. Arah garis-garis medan magnet ditunjukkan oleh arah utara kompas atau dapat menggunakan kaidah tangan kanan. Pada kaidah tangan kanan ibu jari menunjukkan arah arus ( $I$ ) sedangkan ke empat jari lainnya menunjukkan arah medan magnet ( $\vec{B}$ ) (Giancoli, 2014: 140-141).



Gambar 2 Kaidah tangan kanan

a. Hukum Biot-Savart

Hukum Biot-Savart dapat digunakan untuk menentukan besarnya arah medan magnet disekitara arus listrik. Sebuah kawat konduktor yang dialiri arus  $I$  memiliki panjang  $dL$  dan arah yang sama dengan arah arus. Elemen kawat dinyatakan dengan notasi vektor  $d\vec{L}$  dengan vektor posisi  $\vec{r}$ .



Gambar 3 Elemen kawat yang dialiri arus listrik

Berdasarkan hukum Biot-Savart kuat medan magnet di titik P yang dihasilkan oleh elemen  $d\vec{L}$  adalah:

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{d\vec{L} \times \vec{r}}{r^3}$$

$\mu_0$  : permeabilitas ruang hampa ( $4\pi \times 10^{-7} T m/A$ )

Medan magnet total yang dihasilkan semua elemen sepanjang kawat adalah:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} I \int \frac{d\vec{L} \times \vec{r}}{r^3}$$

Sehingga besarnya medan magnet yang dihasilkan seluruh bagian kawat adalah:

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

$\theta$  : sudut yang dibentuk antara elemen dengan vektor jarak (Abdullah, 2017: 332-333).

b. Induksi magnetik disekitar kawat lurus berarus

Garis medan magnet pada kawat lurus berarus berbentuk lingkaran dengan kawat tersebut sebagai pusatnya. Kuat medan magnet pada titik tertentu akan lebih besar apabila arus yang mengalir pada kawat tersebut lebih besar sedangkan pada titik-titik yang jauh dari kawat kuat medan magnet akan semakin melemah. Pada kawat lurus berarus besarnya medan magnet ( $B$ ) berbanding lurus dengan arah arus ( $I$ ) dan berbanding terbalik dengan jarak ( $a$ ) dari kawat. Besarnya induksi magnetic pada kawat lurus berarus dapat dituliskan dengan persamaan berikut:

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

(Giancoli, 2014: 148).

Keterangan:

$\mu_0$  : permeabilitas ruang hampa ( $4\pi \times 10^{-7} T m/A$ )

$I$  : arus listrik (A)

$a$  : jarak (m)



c. Induksi magnetik disekitar kawat melingkar berarus

Suatu kawat melingkar yang berjari-jari  $R$  mempunyai elemen arus  $I dl$  dan vektor satuan  $\hat{r}$  yang mengarah menuju pusat kawat.



Gambar 4 Medan magnet pada kawat melingkar berarus

Besar medan magnet pada pusat kawat melingkar yaitu:

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

$\theta$  : sudut antara  $I dl$  dan  $\hat{r}$

Besarnya sudut antara  $I dl$  dan  $\hat{r}$  pada setiap elemen arus adalah  $90^\circ$ . Untuk mendapatkan besar medan magnet akibat seluruh arus maka persamaan diatas dapat diintegrasikan sebagai berikut:

$$B = \oint dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi R^2} \oint dl$$

Integral  $dl$  pada kawat melingkar merupakan keliling kawat yaitu  $2\pi R$ . Sehingga persamaan induksi magnetik disekitar kawat melingkar berarus dapat ditulis sebagai berikut:

$$B = \frac{\mu_0 I 2\pi R}{4\pi R^2} = \frac{\mu_0 I}{2R}$$

(Tipler, 2001: 251).

d. Induksi Magnetik pada Solenoida

Solenoida merupakan kumparan kawat panjang yang mempunyai banyak lilitan yang dapat dialiri arus listrik. arus listrik pada setiap lilitan tersebut menghasilkan medan magnet. Kuat medan magnet didalam solenoida lebih besar dibandingkan dengan diluar solenoida yang diakibatkan karena jumlah lilitan dari medan magnet yang disebabkan arus pada setiap kumparan. Solenoida mempunyai kutub utara dan kutub selatan seperti magnet, arah kutub ini disesuaikan dengan arah arus pada lilitan. Besarnya induksi magnetik pada pusat solenoida ( $B$ ) yang mempunyai panjang ( $l$ ) dengan jumlah lilitan ( $N$ ) dan arus pada masing-masing lilitan ( $I$ ) adalah sebagai berikut:

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

Sedangkan besarnya induksi magnetik pada ujung solenoida dapat dituliskan dengan persamaan sebagai berikut:

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

(Giancoli, 2014: 151).

e. Induksi Magnetik di Sepanjang Sumbu Toroida

Toroida merupakan solenoida yang digabungkan ujungnya sehingga menyerupai bentuk donat (Abdullah, 2017: 367). Apabila sebuah toroida tersusun lilitan berjumlah  $N$  dengan jari-jari toroida sebesar  $r$  dan arus yang mengalir pada masing-masing lilitan  $I$ , maka besarnya induksi magnetik di sepanjang sumbu toroida sebagai berikut:

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

(Jati dan Priyambodo, 2010: 94).

2) Gaya Magnetik (Gaya Lorentz)

Magnet dapat melakukan gaya pada arus listrik, tidak hanya melakukan gaya terhadap magnet lainnya. Kawat akan mendapatkan gaya dari magnet apabila kawat

tersebut ditempatkan dalam medan magnet dan dialiri listrik. besar dan arah gaya yang dialami kawat tersebut di jelaskan oleh gaya Lorentz. Persamaan gaya Lorentz sebagai berikut:

$$F = ILB \sin\theta$$

Keterangan:

$\vec{F}$  : Gaya Lorentz (N)

$I$  : Arus listrik (A)

$\vec{B}$  : Medan magnet (T)

$\vec{L}$  : Panjang kawat (m)

Besarnya vektor  $\vec{L}$  sama dengan panjang kawat sedangkan arahnya sama dengan arah arus pada kawat. gaya Lorentz Arah tegak lurus dengan vektor  $\vec{L}$  dan vektor  $\vec{B}$ , karena perkalian silang antara dua vektor akan menghasilkan vektor baru.

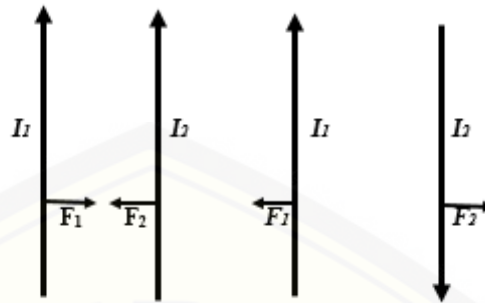
Untuk menentukan arah gaya Lorentz dapat menggunakan kaidah tangan kanan, dimana arus listrik ( $I$ ) ditunjukkan oleh ibu jari, medan magnet ( $B$ ) ditunjukkan oleh jari telunjuk, dan jari tengah menunjukkan arah gaya Lorentz ( $F$ ).



Gambar 5 Arah gaya Lorentz berdasarkan kaidah tangan kanan (Abdullah, 2017:303-304).

a. Gaya magnet pada dua kawat sejajar berarus

Kawat yang dialiri arus akan menghasilkan medan magnet dan mengalami gaya ketika diletakkan dalam medan magnet. Apabila terdapat dua kawat lurus yang dialiri arus akan mempunyai gaya yang saling berpengaruh satu sama lain.



Gambar 6 Gaya magnet pada dua kawat sejajar berarus

Dua buah kawat yang memiliki panjang  $l$  diletakkan sejajar pada jarak  $a$  dengan dialiri arus masing-masing sebesar  $I_1$  dan  $I_2$ . Medan magnet disekitar kawat I ( $B_1$ ) menimbulkan gaya magnet pada kawat II ( $F_2$ ). Medan magnet pada kawat II ( $B_2$ ) menimbulkan gaya magnet pada kawat I ( $F_1$ ).

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a} \quad B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a}$$

$$F_1 = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a} l_1 \quad F_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a} l_2$$

Berdasarkan persamaan diatas gaya magnet pada dua penghantar lurus sejajar berarus dapat dituliskan sebagai berikut:

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

(Giancoli, 2014: 151-150).

b. Gaya magnetik pada muatan bergerak dalam medan magnet

Besar dan arah medan magnet dapat ditentukan dengan cara meletakkan muatan ( $q$ ) pada medan magnet dengan kecepatan  $\vec{v}$  tertentu, kemudian mengukur gaya magnet pada muatan  $q$  ( $\vec{F}_{mq}$ ). Kuat medan magnet dilambangkan dengan  $|\vec{B}|$ .  $\vec{F}_{mq} = 0$  jika  $\vec{v}$  sejajar maupun berlawanan arah dengan  $\vec{B}$ . Hal tersebut dibuktikan dengan lintasan  $q$  yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan, sehingga diperoleh hubungan sebagai berikut:

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

(Jati dan Priyambodo, 2010: 86-87)

### 3) Penerapan Gaya Magnetik

Medan magnet banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari baik bidang teknologi maupun hal lainnya. Berikut merupakan contoh penerapan medan magnet:

#### a. Motor listrik

Motor listrik dapat mengubah energy listrik menjadi energi mekanik. Prinsip kerja motor listrik sama seperti galvanometer, tetapi kumparan harus berputar satu arah secara terus menerus. Kumparan tersebut terletak pada rotor yang merupakan silinder besi. Motor listrik dibedakan menjadi dua yaitu motor listrik DC dan motor listrik AC. Motor listrik DC menggunakan komutator dan sikat-sikat, sedangkan motor listrik AC dapat bekerja tanpa menggunakan komutator. Motor listrik menggunakan kawat untuk menghasilkan elektromagnetik bukan magnet permanen.

#### b. Pengeras suara

Pengeras suara dapat mengubah energy listrik menjadi energy suara. Prinsip kerja pengeras suara dengan menggerakkan magnet gaya pada kawat yang dialiri arus. Output dari perangkat TV atau stereo dihubungkan ke kabel pengeras suara. Kabel tersebut terhubung secara internal dalam sebuah kumparan kawat yang terpasang oleh kerucut speaker. Magnet permanen dipasang segaris dengan kumparan kawat. Ketika arus bolak-balik mengalir melalui kumparan maka kumparan mengalami gaya medan magnet dari magnet permanen. Arus berganti arah sesuai dengan frekuensi audio, kumparan dan kerucut yang terpasang bergerak maju mundur dengan frekuensi yang sama yang mengakibatkan udara mengalami kompresi dan mengembang secara bergantian kemudian menimbulkan gelombang suara (Giancoli, 2014: 156-157).

## E. Metode Pembelajaran

Model : *Think Pair Share* (TPS)

Metode : Ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan, dan presentasi.

Pendekatan : Saintifik

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media:

- Lembar Kerja Siswa
- LCD proyektor
- Papan tulis
- Power Point
- Laptop
- Video

2. Sumber Belajar :

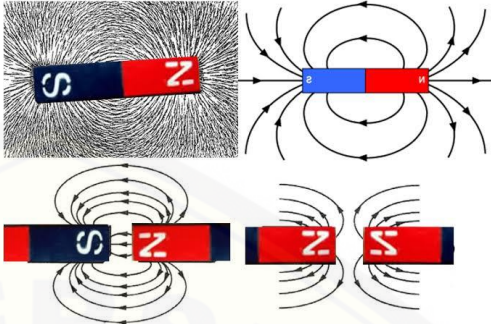
- Buku fisika kelas XII SMA
- Sumber lain yang relevan
- Internet
- Lingkungan sekitar

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan	Sintakmatik	Kegiatan Belajar	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<b>Pendahuluan</b>	1. Guru menyampaikan salam 2. Guru mendorong siswa untuk berdo'a sebelum memulai pembelajaran 3. Guru mengecek kehadiran siswa 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	10 Menit
	<b>Think</b>	5. Guru menyampaikan apersepsi Pernahkah kalian bermain magnet? Apa yang terjadi apabila magnet diletakkan diatas serbuk besi?	



		 <p>6. Guru memberi motivasi tentang pentingnya mempelajari medan magnet di sekitar arus listrik.</p>	
<p>Kegiatan Inti</p>	<p><b>Pair</b></p> <p><b>Share</b></p>	<p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagikan LKS 1 kepada siswa.</li> <li>2. Guru membimbing siswa dalam memahami LKS 1 yang diberikan.</li> </ol> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mendorong siswa untuk menanyakan tentang kesulitan yang dialami dalam memahami LKS 1.</li> </ol> <p><b>Mencoba</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengamati dan membimbing siswa untuk mengerjakan LKS 1 secara individu.</li> </ol> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membentuk kelompok berdasarkan kemampuan siswa yang terdiri dari 4 - 6 siswa setiap kelompok</li> <li>2. Guru mengamati dan membimbing siswa secara berkelompok untuk menggunakan data yang didapatkan atau hasil pekerjaannya untuk mendapatkan kesimpulan.</li> </ol> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menunjuk salah satu kelompok untuk maju mempresentasikan hasil diskusi</li> <li>2. Guru memberi kesempatan siswa untuk menanggapi hasil kerja kelompok tersebut</li> <li>3. Guru menunjuk kelompok lain untuk mempresentasikan hasil diskusinya apabila terdapat perbedaan jawaban maupun cara penyelesaian soal</li> </ol>	<p>70 Menit</p>

		4. Guru memberi tanggapan dan meluruskan hasil diskusi apabila terdapat kesalahan	
Kegiatan Penutup	<b>Penghargaan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberi nilai siswa baik individu maupun kelompok</li> <li>2. Guru memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya</li> <li>3. Menyusun simpulan bersama peserta didik tentang materi medan magnet disekitar kawat berarus</li> <li>4. Guru menjelaskan rencana pertemuan berikutnya</li> <li>5. Guru mempersilahkan peserta didik untuk menutup pembelajaran dengan berdo'a</li> <li>6. Guru menyampaikan salam.</li> </ol>	10 Menit

**Pertemuan 2**

Kegiatan	Sintakmatik	Kegiatan Belajar	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan salam</li> <li>2. Guru mendorong siswa untuk berdo'a sebelum memulai pembelajaran</li> <li>3. Guru mengecek kehadiran siswa</li> <li>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ol>	10 Menit
	<b>Think</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Guru menyampaikan apersepsi Taukah kalian tentang motor listrik? mengapa motor listrik dapat berputar?.</li> <li>6. Guru memberi motivasi tentang pentingnya mempelajari gaya magnetik.</li> </ol>	
Kegiatan Inti		<p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagikan LKS 2 kepada siswa.</li> <li>2. Guru membimbing siswa dalam memahami LKS 2 yang diberikan.</li> </ol> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mendorong siswa untuk menanyakan tentang kesulitan yang dialami dalam memahami LKS 2.</li> </ol> <p><b>Mencoba</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengamati dan membimbing siswa untuk mengerjakan LKS 2 secara individu.</li> </ol>	70 Menit

	<b>Pair</b>	<b>Mengasosiasi</b> 1. Guru membentuk kelompok berdasarkan kemampuan siswa yang terdiri dari 4 - 6 siswa setiap kelompok 2. Guru membentuk kelompok berdasarkan kemampuan siswa yang terdiri dari 4 - 6 siswa setiap kelompok 3. Guru mengamati dan membimbing siswa secara berkelompok untuk menggunakan data yang didapatkan atau hasil pekerjaannya untuk mendapatkan kesimpulan.	
	<b>Share</b>	<b>Mengkomunikasikan</b> 1. Guru menunjuk salah satu kelompok untuk maju mempresentasikan hasil diskusi 2. Guru memberi kesempatan siswa untuk menanggapi hasil kerja kelompok tersebut 3. Guru menunjuk kelompok lain untuk mempresentasikan hasil diskusinya apabila terdapat perbedaan jawaban maupun cara penyelesaian soal 4. Guru memberi tanggapan dan meluruskan hasil diskusi apabila terdapat kesalahan	
Kegiatan Penutup	<b>Penghargaan</b>	1. Guru memberi nilai siswa baik individu maupun kelompok 2. Guru memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya 3. Menyusun simpulan bersama peserta didik tentang materi gaya magnetik 4. Guru menjelaskan rencana pertemuan berikutnya 5. Guru mempersilahkan peserta didik untuk menutup pembelajaran dengan berdo'a 6. Guru menyampaikan salam.	10 Menit

**Pertemuan 3**

Kegiatan	Sintakmatik	Kegiatan Belajar	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<b>Pendahuluan</b>	1. Guru menyampaikan salam	5 Menit

		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru mendorong siswa untuk berdo'a sebelum memulai pembelajaran</li> <li>3. Guru mengecek kehadiran siswa</li> <li>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>5. Guru menyampaikan apersepsi Pernahkah kalian mengamati kipas angin? Mengapa kipas angin dapat berputar? Bagaimana prinsip kerja kipas angin?</li> <li>6. Guru memberi motivasi tentang pentingnya mempelajari penerapan gaya magnetik.</li> </ol>	
<p>Kegiatan Inti</p>	<p><b>Think</b></p>	<p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagikan LKS 3 kepada siswa.</li> <li>2. Guru membimbing siswa dalam memahami LKS 3 yang diberikan.</li> </ol> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mendorong siswa untuk menanyakan tentang kesulitan yang dialami.</li> </ol> <p><b>Mencoba</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengamati dan membimbing siswa untuk mengerjakan LKS 3 secara individu.</li> </ol>	<p>25 Menit</p>
	<p><b>Pair</b></p>	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membentuk kelompok berdasarkan kemampuan siswa yang terdiri dari 4 - 6 siswa setiap kelompok</li> <li>2. Guru mengamati dan membimbing siswa secara berkelompok untuk menggunakan data yang didapatkan atau hasil pekerjaannya untuk mendapatkan kesimpulan.</li> </ol>	
	<p><b>Share</b></p>	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menunjuk salah satu kelompok untuk maju mempresentasikan hasil diskusi</li> <li>2. Guru memberi kesempatan siswa untuk menanggapi hasil kerja kelompok tersebut</li> <li>3. Guru menunjuk kelompok lain untuk mempresentasikan hasil diskusinya apabila terdapat perbedaan jawaban maupun cara penyelesaian soal</li> </ol>	

		4. Guru memberi tanggapan dan meluruskan hasil diskusi apabila terdapat kesalahan	
Kegiatan Penutup	<b>Penghargaan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberi nilai siswa baik individu maupun kelompok</li> <li>2. Guru memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya</li> <li>3. Menyusun simpulan bersama peserta didik tentang penerapan gaya magnetik</li> <li>4. Guru memberi <i>post-test</i> kepada siswa</li> <li>5. Guru mempersilahkan peserta didik untuk menutup pembelajaran dengan berdo'a</li> <li>6. Guru menyampaikan salam.</li> </ol>	60 Menit

## H. Penilaian

Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Butir Instrumen
Tes Tertulis	Soal Uraian dan pilihan ganda	Terlampir

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran Fisika

Jember, Oktober 2019  
Peneliti

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

Listyany Yunia Saroh  
NIM.160210102092





Lampiran J. Lembar Kerja Siswa

**LKS Model Kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan Pendekatan Saintifik Pokok Bahasan Medan Magnet**



NAMA KELOMPOK : .....

ANGGOTA KELOMPOK : .....

KELAS : .....

Oleh:

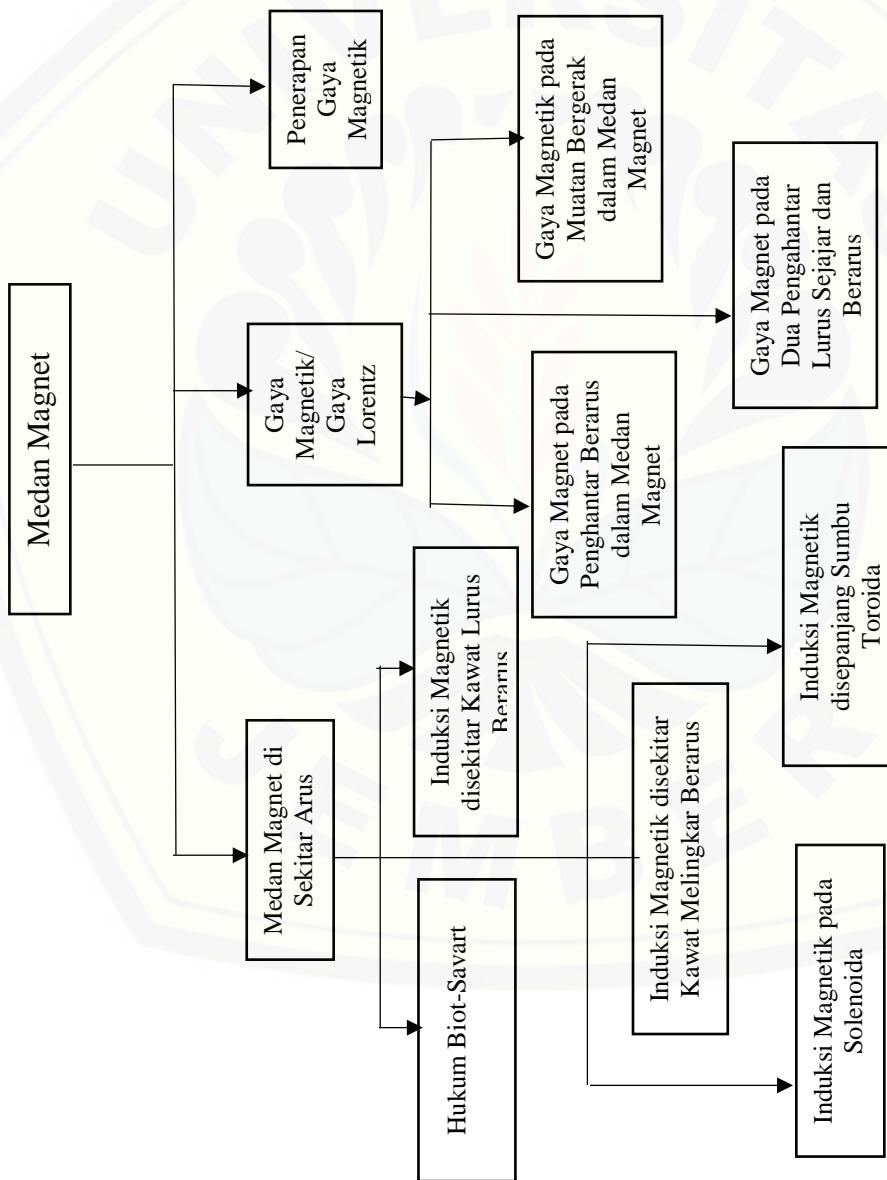
Listyany Yunia Saroh



**LEMBAR KERJA SISWA**

Kelas/Semester : XII/Ganjil  
 Pokok Bahasan : Medan Magnet

**PETA KONSEP**



## Pertemuan 1

### Medan Magnet di Sekitar Arus Listrik

#### Medan Magnet

Medan magnet merupakan interaksi yang terjadi antar kutub magnet dikarenakan adanya penghubung. Satuan medan magnet adalah tesla (T),  $1\text{T} = 1 \text{ weber/m}^2 = 10^4$  gauss. Medan magnet ( $\vec{B}$ ) digambarkan sebagai garis medan magnet dengan arah medan magnet pada setiap titik searah dengan arah anak panah pada titik tersebut. Besarnya medan magnet sebanding dengan rapat garis medan magnet per satuan luas (Jati dan Priyambodo, 2010: 86-87).

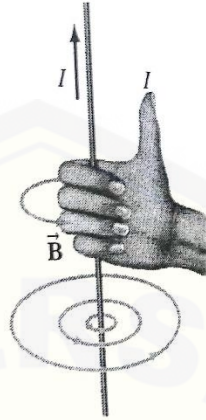
Medan magnet yang dihasilkan disekitar magnet mempunyai sifat sebagai berikut:

3. Arah medan magnet yang dihasilkan sama dengan arah garis gaya magnet
4. Besar medan magnet sebanding dengan kerapatan garis gaya magnet

Medan magnet paling besar berada di kutub medan magnet karena pada kutub magnet memiliki kerapatan garis gaya magnetik yang paling besar. Arah garis gaya pada magnet keluar dari kutub utara kemudian masuk ke kutub selatan.

#### A. Medan Magnet di Sekitar Arus Listrik

Hans Christian Oersted (1777-1851) pada tahun 1820 melakukan percobaan sehingga berhasil menemukan bahwa ketika kompas diletakkan dekat kawat yang dialiri arus listrik maka jarum kompas tersebut akan berbelok. Arah garis-garis medan magnet ditunjukkan oleh arah utara kompas atau dapat menggunakan kaidah tangan kanan. Pada kaidah tangan kanan ibu jari menunjukkan arah arus ( $I$ ) sedangkan ke empat jari lainnya menunjukkan arah medan magnet ( $\vec{B}$ ) (Giancoli, 2014: 140-141).



### 1. Hukum Biot-Savart

Hukum Biot-Savart dapat digunakan untuk menentukan besarnya arah medan magnet disekitara arus listrik. Sebuah kawat konduktor yang dialiri arus  $I$  memiliki panjang  $dL$  dan arah yang sama dengan arah arus

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

### 2. Induksi Magnetik disekitar Kawat Lurus Berarus

Pada kawat lurus berarus besarnya medan magnet ( $B$ ) berbanding lurus dengan arah arus ( $I$ ) dan berbanding terbalik dengan jarak ( $a$ ) dari kawat. Besarnya induksi magnetik pada kawat lurus berarus dapat dituliskan dengan persamaan berikut:

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

(Giancoli, 2014: 148).

Keterangan:

$\mu_0$  : permeabilitas ruang hampa ( $4\pi \times 10^{-7} T m/A$ )

$I$  : arus listrik (A)

$a$  : jarak (m)

### 3. Induksi Magnetik disekitar Kawat Melingkar Berarus

Suatu kawat melingkar yang berjari-jari  $R$  mempunyai elemen arus  $I dl$  dan vektor satuan  $\hat{r}$  yang mengarah menuju pusat kawat.

Besar medan magnet pada pusat kawat melingkar yaitu:

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

$\theta$  : sudut antara  $I dl$  dan  $\hat{r}$

Besarnya sudut antara  $I dl$  dan  $\hat{r}$  pada setiap elemen arus adalah  $90^\circ$ . Untuk mendapatkan besar medan magnet akibat seluruh arus maka persamaan diatas dapat diintegrasikan sebagai berikut:

$$B = \oint dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi R^2} \oint dl$$

Integral  $dl$  pada kawat melingkar merupakan keliling kawat yaitu  $2\pi R$ . Sehingga persamaan induksi magnetik disekitar kawat melingkar berarus dapat ditulis sebagai berikut:

$$B = \frac{\mu_0 I 2\pi R}{4\pi R^2} = \frac{\mu_0 I}{2R}$$

#### 4. Induksi Magnetik pada Solenoida

Solenoida merupakan kumparan kawat panjang yang mempunyai banyak lilitan yang dapat dialiri arus listrik. arus listrik pada setiap lilitan tersebut menghasilkan medan magnet. Kuat medan magnet didalam solenoida lebih besar dibandingkan dengan diluar solenoida yang diakibatkan karena jumlah lilitan dari medan magnet yang disebabkan arus pada setiap kumparan. Besarnya induksi magnetik pada pusat solenoida ( $B$ ) yang mempunyai panjang ( $l$ ) dengan jumlah lilitan ( $N$ ) dan arus pada masing-masing lilitan ( $I$ ) adalah sebagai berikut:

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

Sedangkan besarnya induksi magnetik pada ujung solenoida dapat dituliskan dengan persamaan sebagai berikut:

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

(Giancoli, 2014: 151).

#### 5. Induksi Magnetik di Sepanjang Sumbu Toroida

Toroida merupakan solenoida yang digabungkan ujungnya sehingga menyerupai bentuk donat (Abdullah, 2017: 367). Apabila sebuah toroida tersusun lilitan berjumlah  $N$  dengan jari-jari toroida sebesar  $r$  dan arus yang mengalir pada masing-masing lilitan  $I$ , maka besarnya induksi magnetik di sepanjang sumbu toroida sebagai berikut:

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

(Jati dan Priyambodo, 2010: 94).

## Permasalahan

### THINK

*Petunjuk:*

- *Pahami dan kerjakan permasalahan dibawah ini secara individu*
- *Tanyakan kepada guru apabila terdapat pertanyaan, pernyataan,*

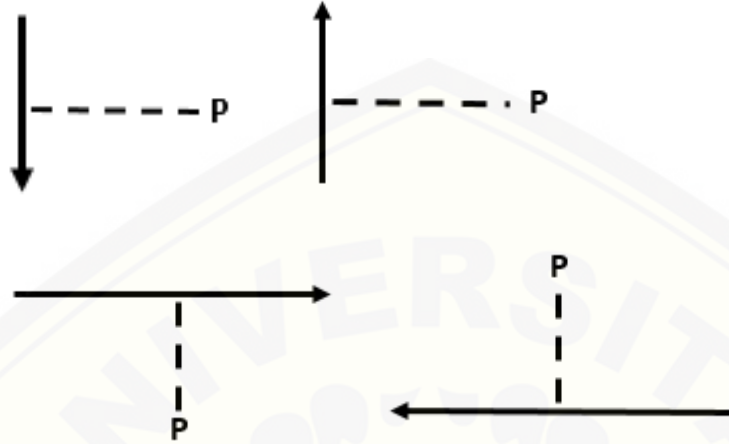
1. Perhatikan gambar berikut!



Mengapa pada saat kawat A dihubungkan dengan kutub positif baterai dan kawat B dihubungkan dengan kutub negatif baterai magnet menyimpang ke kiri, sedangkan pada saat kawat A dihubungkan dengan kutub negatif baterai dan kawat B dihubungkan dengan kutub positif baterai magnet menyimpang ke kanan?



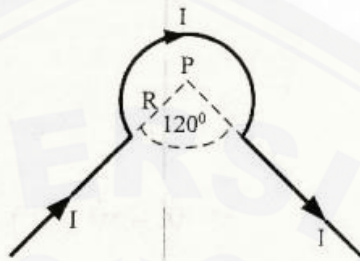
2. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan kaidah tangan analisislah arah medan magnet pada masing-masing titik.



3. Sebuah kawat lurus dialiri arus listrik dilengkungkan sehingga membentuk busur lingkaran dengan sudut  $120^\circ$  seperti pada gambar berikut.



Jika arus yang mengalir 8 A dan jari-jari kelengkungan 20 cm, maka tentukan besar induksi magnetik dititik P.



## PAIR

*Petunjuk:*

- *Diskusikan hasil pekerjaan kalian dengan kelompok masing-masing*
- *Tulis hasil diskusi pada tempat yang telah disediakan*
- *Tanyakan kepada guru apabila terdapat pertanyaan, pernyataan,*

### **Hasil Diskusi Kelompok**

1.

2.



3.





## SHARE

*Petunjuk:*

- *Presentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas*
- *Berilah tanggapan apabila terdapat perbedaan jawaban dengan kelompok lain*

**Pertemuan 2****Gaya Magnetik/Gaya Lorentz****Gaya Magnetik/Gaya Lorentz**

Magnet dapat melakukan gaya pada arus listrik, tidak hanya melakukan gaya terhadap magnet lainnya. Kawat akan mendapatkan gaya dari magnet apabila kawat tersebut ditempatkan dalam medan magnet dan dialiri listrik. Besar dan arah gaya yang dialami kawat tersebut di jelaskan oleh gaya Lorentz. Persamaan gaya Lorentz sebagai berikut:

$$F = ILB \sin\theta$$

Keterangan:

$\vec{F}$  : Gaya Lorentz (N)

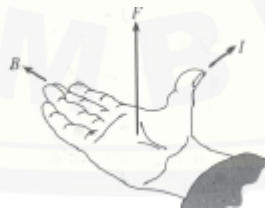
$I$  : Arus listrik (A)

$\vec{B}$  : Medan magnet (T)

$\vec{L}$  : Panjang kawat (m)

Besarnya gaya Lorentz pada kawat berarus adalah:

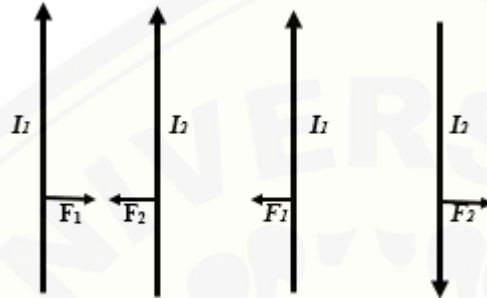
Untuk menentukan arah gaya Lorentz dapat menggunakan kaidah tangan kanan, dimana arus listrik ( $I$ ) ditunjukkan oleh ibu jari, medan magnet ( $B$ ) ditunjukkan oleh jari telunjuk, dan jari tengah menunjukkan arah gaya Lorentz ( $F$ ).



1. Gaya magnet pada dua kawat sejajar berarus



Dua buah kawat yang memiliki panjang  $l$  diletakkan sejajar pada jarak  $a$  dengan dialiri arus masing-masing sebesar  $I_1$  dan  $I_2$ . Medan magnet disekitar kawat I ( $B_1$ ) menimbulkan gaya magnet pada kawat II ( $F_2$ ). Medan magnet pada kawat II ( $B_2$ ) menimbulkan gaya magnet pada kawat I ( $F_1$ ).



$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a} \quad B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a}$$

$$F_1 = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a} l_1 \quad F_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a} l_2$$

Berdasarkan persamaan diatas gaya magnet pada dua penghantar lurus sejajar berarus dapat dituliskan sebagai berikut:

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

(Giancoli, 2014: 151-150).

## 2. Gaya magnetik pada muatan bergerak dalam medan magnet

Besar dan arah medan magnet dapat ditentukan dengan cara meletakkan muatan ( $q$ ) pada medan magnet dengan kecepatan  $\vec{v}$  tertentu, kemudian mengukur gaya magnet pada muatan  $q$  ( $\vec{F}_{mq}$ ). Kuat medan magnet dilambangkan dengan  $|\vec{B}|$ .  $\vec{F}_{mq} = 0$  jika  $\vec{v}$  sejajar maupun berlawanan arah dengan  $\vec{B}$ . Hal tersebut dibuktikan dengan lintasan  $q$  yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan, sehingga diperoleh hubungan sebagai berikut:

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

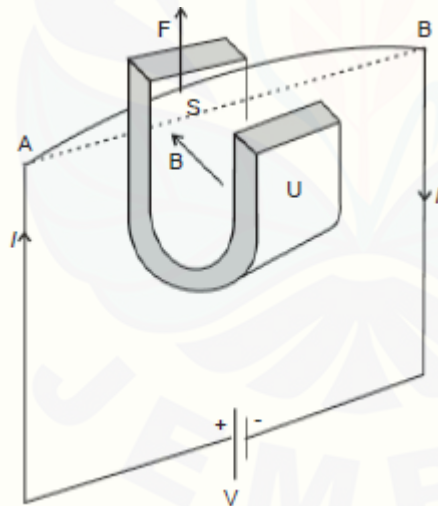
## Permasalahan

## THINK

*Petunjuk:*

- *Pahami dan kerjakan permasalahan dibawah ini secara individu*
- *Tanyakan kepada guru apabila terdapat pertanyaan, pernyataan,*

1. Perhatikan gambar berikut!



Apa yang terjadi apabila ujung kawat A dihubungkan dengan kutub positif baterai dan ujung B dihubungkan dengan kutub negatif baterai. Sebaliknya apa yang terjadi apabila ujung kawat A dihubungkan dengan kutub negatif baterai dan ujung kawat B dihubungkan dengan kutub positif baterai.

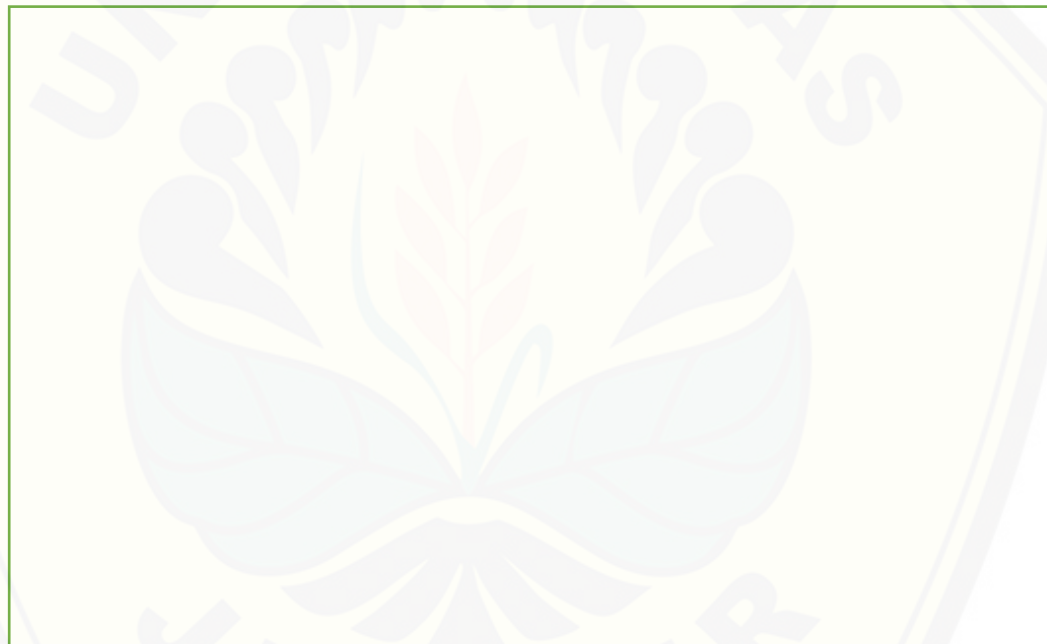


2. Sebuah kawat berarus 5 A yang memiliki panjang 0,5 m diletakkan di dalam medan magnet homogen yang membentuk sudut  $45^\circ$  dan memiliki medan magnet sebesar  $6 \times 10^{-5}$  T . Tentukan gaya magnet yang dialami kawat tersebut!





3. Dua buah kawat lurus sejajar terpisah sejauh 8 cm dialiri arus yang sama sebesar sebesar 3 A memiliki gaya sebesar  $4 \times 10^{-5}$  N, maka berapakah panjang kawat penghantar tersebut.



## PAIR

*Petunjuk:*

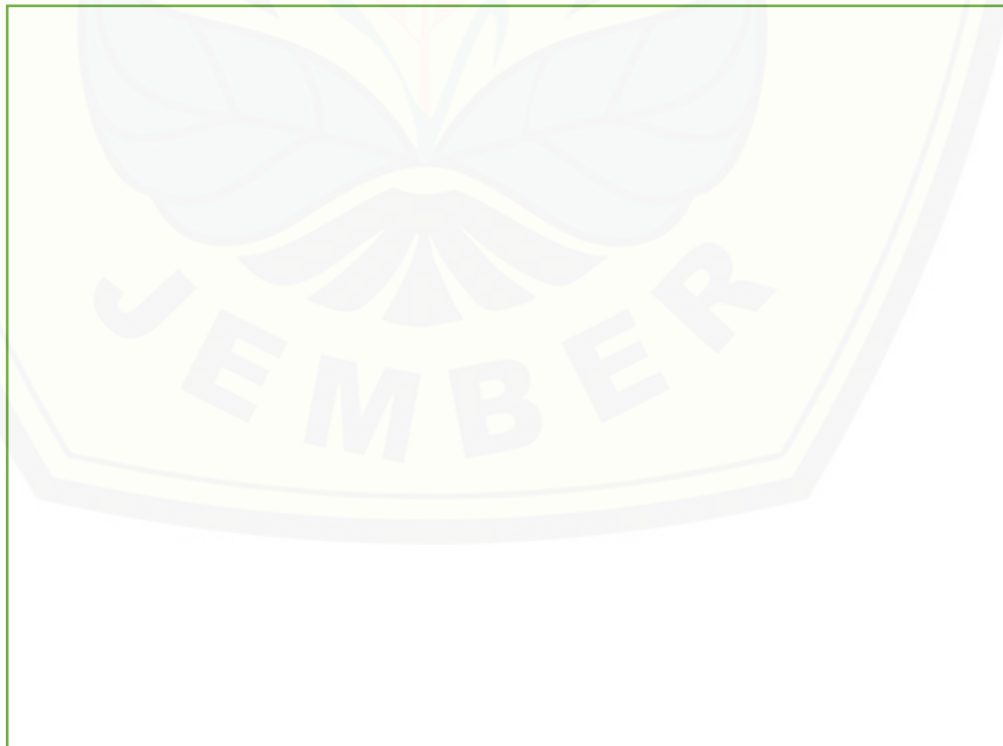
- *Diskusikan hasil pekerjaan kalian dengan kelompok masing-masing*
- *Tulis hasil diskusi pada tempat yang telah disediakan*
- *Tanyakan kepada guru apabila terdapat pertanyaan, pernyataan,*

**Hasil Diskusi Kelompok**

1.



2.



3.



## SHARE

*Petunjuk:*

- *Presentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas*
- *Berilah tanggapan apabila terdapat perbedaan jawaban dengan kelompok lain*



### Pertemuan 3

## Penerapan Gaya Magnetik

### Penerapan Gaya Magnetik/Gaya Lorentz

Medan magnet banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari baik bidang teknologi maupun hal lainnya. Berikut merupakan contoh penerapan medan magnet:

#### a. Motor Listrik

Motor listrik dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Prinsip kerja motor listrik sama seperti galvanometer, tetapi kumparan harus berputar satu arah secara terus menerus. Kumparan tersebut terletak pada rotor yang merupakan silinder besi. Motor listrik dibedakan menjadi dua yaitu motor listrik DC dan motor listrik AC. Motor listrik DC menggunakan komutator dan sikat-sikat, sedangkan motor listrik AC dapat bekerja tanpa menggunakan komutator. Motor listrik menggunakan kawat untuk menghasilkan elektromagnetik bukan magnet permanen..

#### b. Pengeras Suara

Pengeras suara dapat mengubah energi listrik menjadi energi suara. Prinsip kerja pengeras suara dengan menggerakkan magnet gaya pada kawat yang dialiri arus. Output dari perangkat TV atau stereo dihubungkan ke kabel pengeras suara. Kabel tersebut terhubung secara internal dalam sebuah kumparan kawat yang terpasang oleh kerucut speaker. Magnet permanen dipasang segaris dengan kumparan kawat. Ketika arus bolak-balik mengalir melalui kumparan maka kumparan mengalami gaya medan magnet dari magnet permanen. Arus berganti arah sesuai dengan frekuensi audio, kumparan dan kerucut yang terpasang bergerak maju mundur dengan frekuensi yang sama yang mengakibatkan udara mengalami kompresi dan mengembang secara bergantian kemudian menimbulkan gelombang suara (Giancoli, 2014: 156-157).

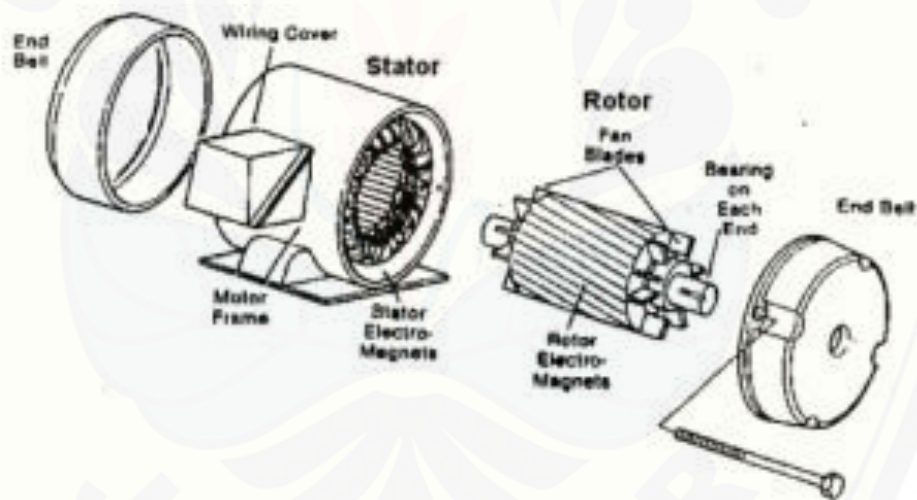
## Permasalahan

## THINK

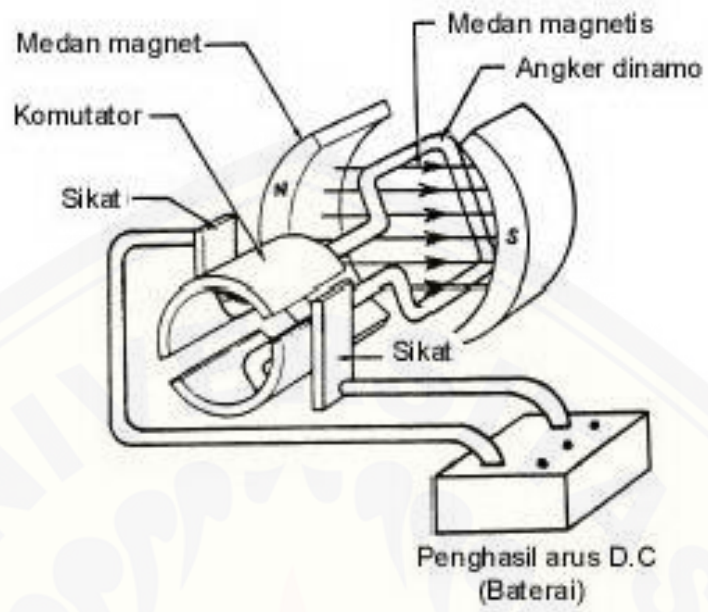
*Petunjuk:*

- *Pahami dan kerjakan permasalahan dibawah ini secara individu*
- *Tanyakan kepada guru apabila terdapat pertanyaan, pernyataan,*

1. Berdasarkan gambar dibawah ini jelaskan perbedaan motor listrik AC dan motor listrik DC.



Motor listrik AC



Motor listrik DC



## PAIR

*Petunjuk:*

- *Diskusikan hasil pekerjaan kalian dengan kelompok masing-masing*
- *Tulis hasil diskusi pada tempat yang telah disediakan*
- *Tanyakan kepada guru apabila terdapat pertanyaan, pernyataan,*

### Hasil Diskusi Kelompok

1.



## SHARE

*Petunjuk:*

- *Presentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas*
- *Berilah tanggapan apabila terdapat perbedaan jawaban dengan kelompok lain*

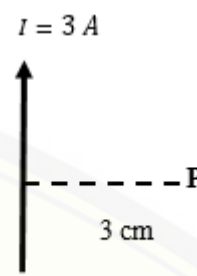
**Lampiran K. Kisi-Kisi *Post-Test* Keterampilan Berpikir Kritis****KISI-KISI POS TEST KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

Mata Pelajaran : Fisika Waktu : 90 menit

Materi Pokok : Medan Magnet Jenis Soal : Uraian

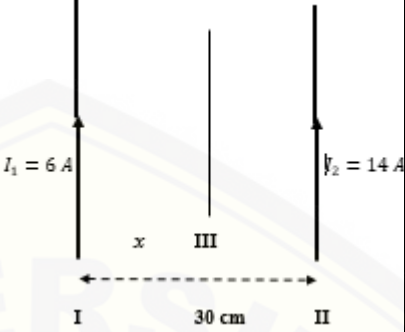
Kelas/Semester : XII/Ganjil Jumlah Soal : 12

Indikator Berpikir Kritis	No Soal	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
1. Fokus kepada pertanyaan	1	Apa yang dimaksud dengan medan magnet serta bagaimana arah medan magnet?	Terlampir	5
2. Menganalisis pendapat	9	Dua buah kawat yang memiliki panjang yang sama dialiri arus listrik yang berbeda maka besarnya gaya lorentz pada kawat yang dialiri arus besar akan lebih besar dibandingkan dengan kawat yang dialiri arus kecil, mengapa demikian?	Terlampir	5
3. Bertanya serta menjawab pertanyaan mengenai tantangan atau penjelasan	2	Pada sebuah percobaan menunjukkan bahwa jarum kompas yang diletakkan di dekat kawat yang dialiri arus listrik akan berbelok, mengapa demikian?	Terlampir	5
4. Mempertimbangkan kredibilitas sumber	3	Sebuah kawat penghantar lurus dialiri arus sebesar 3 A seperti pada gambar. Tentukan besar dan arah medan magnet di titik P yang berjarak 3 cm dari kawat!	Terlampir	10

		 <p style="text-align: center;"><math>I = 3 A</math></p> <p style="text-align: center;">3 cm</p>		
5. Mengobservasi serta mempertimbangkan hasil observasi	6	Dua buah kawat sejajar x dan y diletakkan pada jarak tertentu dialiri arus listrik yang besarnya sama maka bagaimana besar medan magnet diantara kawat tersebut pada saat kedua kawat memiliki arah arus yang searah maupun berlawanan arah? Apa yang terjadi apabila arah arus pada kawat tersebut searah maupun berlawanan arah?	Terlampir	5
6. Membuat deduksi serta mempertimbangkan hasilnya	7	Dua buah kawat x dan y diletakkan sejajar sejauh 8 cm. Tiap kawat dialiri arus sebesar 15 A dengan arah yang berlawanan. Tentukan medan magnet dititik P yang berjarak 3 cm dari kawat x!	Terlampir	10
7. Membuat induksi serta mempertimbangkan hasilnya	4	Sebuah solenoida memiliki panjang 9 cm dan medan magnet pada pusatnya sebesar $6\pi \times 10^{-5} T$ , jika jumlah lilitan yang terdapat pada solenoida sebanyak 200		10



		lilitan. Tentukan jumlah arus yang mengalir pada solenoida tersebut!		
8. Membuat keputusan serta mempertimbangkan hasilnya	10	Dua buah kawat sejajar yang berjarak 8 cm dialiri arus masing masing 2 A dan 8 A. Apabila arus pada kedua kawat tersebut searah, maka tentukan gaya interaksi kedua kawat tersebut per satuan panjang kawat!	Terlampir	10
9. Mendefinisikan istilah serta mempertimbangkannya	12	Jelaskan bagaimana prinsip kerja motor listrik?	Terlampir	10
10. Mengidentifikasi asumsi	5	Sebuah toroida memiliki medan magnet sebesar $8 \times 10^{-4} T$ dialiri arus sebesar 4 A dan memiliki 200 lilitan apabila jumlah lilitan ditambah menjadi dua kali lilitan semula, maka berapa besar medan magnet pada toroida!	Terlampir	10
11. Memberi keputusan terhadap suatu tindakan	8	Dua kawat sejajar searah dialiri arus listrik masing masing sebesar $I_1 = 6 A$ dan $I_2 = 14 A$ seperti pada gambar.	Terlampir	10

		 <p>Letak kawat ketiga agar kawat tersebut tidak mengalami gaya magnetik adalah berjarak ....</p>		
<p>12. Interaksi dengan orang lain</p>	<p>11</p>	<p>Sebuah kawat lurus berarus membentuk sudut <math>30^\circ</math> terhadap medan magnet yang besarnya <math>7\pi \times 10^{-5} T</math> dan terletak 3 cm dari titik P. Apabila kawat tersebut memiliki panjang 9 cm. Tentukan besarnya gaya lorentz pada kawat tersebut!</p>	<p>Terlampir</p>	<p>10</p>

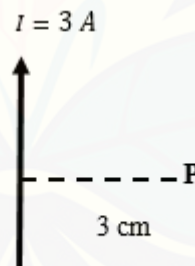
**Lampiran L. Soal Post-Test Keterampilan Berpikir Kritis****SOAL POST TEST MEDAN MAGNET**

Nama	:	.....
Kelas	:	.....
No.Absen	:	.....

**Soal Keterampilan Berpikir Kritis**

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar!

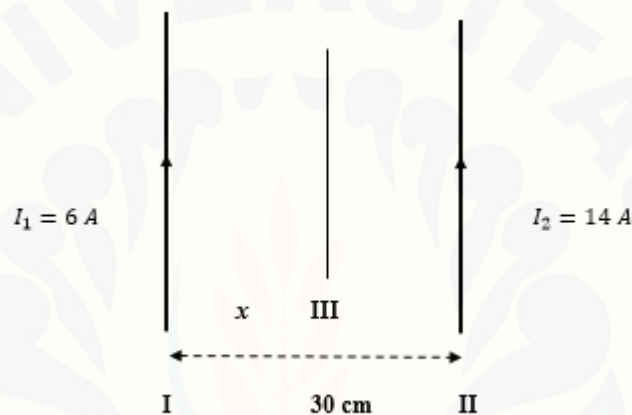
1. Apa yang dimaksud dengan medan magnet serta bagaimana arah medan magnet?
2. Pada sebuah percobaan menunjukkan bahwa jarum kompas yang diletakkan di dekat kawat yang dialiri arus listrik akan berbelok, mengapa demikian?
3. Sebuah kawat penghantar lurus dialiri arus sebesar 3 A seperti pada gambar. Tentukan besar dan arah medan magnet di titik P yang berjarak 3 cm dari kawat!



4. Sebuah solenoida memiliki panjang 9 cm dan medan magnet pada pusatnya sebesar  $6\pi \times 10^{-5} T$ , jika jumlah lilitan yang terdapat pada solenoida sebanyak 200 lilitan. Tentukan jumlah arus yang mengalir pada solenoida tersebut!
5. Sebuah toroida memiliki medan magnet sebesar  $8 \times 10^{-4} T$  dialiri arus sebesar 4 A dan memiliki 200 lilitan apabila jumlah lilitan ditambah menjadi dua kali lilitan semula, maka berapa besar medan magnet pada toroida!
6. Dua buah kawat sejajar x dan y diletakkan pada jarak tertentu dialiri arus listrik yang besarnya sama maka bagaimana besar medan magnet diantara kawat tersebut pada

saat kedua kawat memiliki arah arus yang searah maupun berlawanan arah? Apa yang terjadi apabila arah arus pada kawat tersebut searah maupun berlawanan arah?

7. Dua buah kawat x dan y diletakkan sejajar sejauh 8 cm. Tiap kawat dialiri arus sebesar 15 A dengan arah yang berlawanan. Tentukan medan magnet dititik P yang berjarak 3 cm dari kawat x!
8. Dua kawat sejajar searah dialiri arus listrik masing masing sebesar  $I_1 = 6 A$  dan  $I_2 = 14 A$  seperti pada gambar.



Letak kawat ketiga agar kawat tersebut tidak mengalami gaya magnetik adalah berjarak ....

9. Dua buah kawat yang memiliki panjang yang sama dialiri arus listrik yang berbeda maka besarnya gaya lorentz pada kawat yang dialiri arus besar akan lebih besar dibandingkan dengan kawat yang dialiri arus kecil, mengapa demikian?
10. Dua buah kawat sejajar yang berjarak 8 cm dialiri arus masing masing 2 A dan 8 A. Apabila arus pada kedua kawat tersebut searah, maka tentukan gaya interaksi kedua kawat tersebut per satuan panjang kawat!
11. Sebuah kawat lurus berarus membentuk sudut  $30^\circ$  terhadap medan magnet yang besarnya  $7\pi \times 10^{-5} T$  dan terletak 3 cm dari titik P. Apabila kawat tersebut memiliki panjang 9 cm. Tentukan besarnya gaya lorentz pada kawat tersebut!
12. Jelaskan bagaimana prinsip kerja motor listrik?

Lampiran M Rubrik Penilaian *Post-Test* Keterampilan Berpikir Kritis

## KRITERIA PENILAIAN POST TEST KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

No	Jawaban	Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis	Skor Maksimal
1	Medan magnet merupakan ruang magnet yang didalamnya masih bisa dirasakan adanya gaya magnet. Arah medan magnet digambarkan dengan garis gaya magnet yang keluar dari kutub utara magnet menuju kutub selatan magnet.	2,5 2,5	5
2	Karena disekitar kawat yang dialiri arus akan menghasilkan medan magnet sehingga jarum kompas dapat berbelok karena dipengaruhi oleh medan magnet.	5	5
3	Diketahui: $I = 3 A$ $a = 3 cm = 3 \times 10^{-2} m$  Ditanya: $B$ dan arahnya?  Jawab: $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$ $B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 3}{2\pi \times 3 \times 10^{-2}}$ $B = 2 \times 10^{-5} T$ Arah medan magnetik masuk kebidang .	2     4  4	10
4	Diketahui: $l = 9 cm = 9 \times 10^{-2} m$ $B = 6\pi \times 10^{-5} T$ $N = 200$  Ditanya: $I$ ? Jawab:	2    8	10

	$B = \frac{\mu_0 IN}{l}$ $6\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} I \times 200}{9 \times 10^{-2}}$ $54\pi \times 10^{-7} = 8\pi \times 10^{-5} I$ $I = \frac{54\pi \times 10^{-7}}{8\pi \times 10^{-5}} = 6,75 \times 10^{-2} A$		
5	<p>Diketahui:</p> $B_1 = 8 \times 10^{-4} T$ $I = 4 A$ $N_1 = 200$ $N_2 = 2 \times N_1$ <p>Ditanya: <math>B_2</math>?</p> <p>Jawab:</p> $B = \frac{\mu_0 IN}{2\pi r}$ $8 \times 10^{-4} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4 \times 200}{2\pi \times r}$ $16\pi \times 10^{-4} r = 32\pi \times 10^{-5}$ $r = \frac{32\pi \times 10^{-5}}{16\pi \times 10^{-4}}$ $r = 2 \times 10^{-1} m = 20 \text{ cm}$ $B = \frac{\mu_0 IN}{2\pi r}$ $B_2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4 \times 400}{2\pi \times 2 \times 10^{-1}}$ $B_2 = \frac{64\pi \times 10^{-5}}{4\pi \times 10^{-1}}$ $B_2 = 16 \times 10^{-4} T$	2 4 4	10
6	<p>Besarnya medan magnet diantara kawat x dan y merupakan penjumlahan dari medan magnet pada kawat x dan medan magnet pada kawat y apabila memiliki arah yang berlawanan. Sedangkan apabila</p>	5	5



	memiliki arah yang sama maka besar medan magnet diantara kawat x dan kawat y merupakan pengurangan antara besar medan magnet kawat x dan kawat y. Apabila arah arus kedua kawat tersebut searah maka kawat tersebut akan tarik-menarik, sedangkan apabila arah arus pada kedua kawat tersebut memiliki arah yang berlawanan maka kedua kawat tersebut akan tolak menolak.		
7	<p>Diketahui:</p> $a = 8 \text{ cm} = 8 \times 10^{-2} \text{ m}$ $a_x = 3 \text{ cm}$ $= 3 \times 10^{-2} \text{ m dari titik P}$ $a_y = 5 \text{ cm}$ $= 5 \times 10^{-2} \text{ m dari titik P}$ $I_x = I_y = 15 \text{ A}$ <p>Ditanya; <math>B</math>?</p> <p>Jawab:</p> $B_x = \frac{\mu_0 I_x}{2\pi a_x}$ $B_x = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 15}{2\pi \times 3 \times 10^{-2}}$ $B_x = 10 \times 10^{-5} \text{ T}$ $B_y = \frac{\mu_0 I_y}{2\pi a_y}$ $B_y = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 15}{2\pi \times 5 \times 10^{-2}}$ $B_y = 6 \times 10^{-5} \text{ T}$ <p>Jadi,</p> $B = B_x + B_y$ $B = 10 \times 10^{-5} \text{ T} + 6 \times 10^{-5} \text{ T}$ $= 16 \times 10^{-5} \text{ T}$	2  3  3  2	10
8	Diketahui:		10

	$a = 30 \text{ cm} = 30 \times 10^{-2} \text{ m}$ $a_1 = x \text{ cm}$ $a_2 = 30 - x \text{ cm}$ $I_1 = 6 \text{ A}$ $I_2 = 14 \text{ A}$  Ditanya: letak kawat III agar kawat tersebut tidak mengalami gaya magnetik?  Jawab: Gaya magnetik pada kawat III akan nol apabila induksi magnetik pada kawat I sama besar dengan induksi magnetik kawat II $B_1 = B_2$ $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$ $\frac{4\pi \times 10^{-7} \times 6}{2\pi x} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 14}{2\pi \times 30 - x}$ $\frac{6}{x} = \frac{14}{30 - x}$ $180 - 6x = 14x$ $180 = 20x$ $x = \frac{180}{20} = 9$  Jarak kawat I = $x = 9 \text{ cm}$ Jarak kawat II = $30 - x = 21 \text{ cm}$ Jadi kawat III terletak 9 cm dari kawat I dan 21 cm dari II	2	
		6	
		2	
9	Gaya Lorentz dipengaruhi oleh arus listrik, panjang penghantar, induksi magnetik, serta sudut yang dibentuk antara arus listrik dengan induksi magnetik. Gaya Lorentz berbanding lurus dengan besarnya arus jadi semakin besar arus yang mengalir maka semakin besar gaya Lorentz yang dimiliki	5	5
10	Diketahui: $I_1 = 2 \text{ A}$	2	10

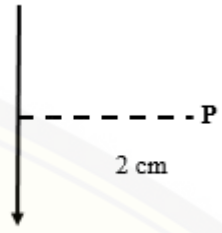
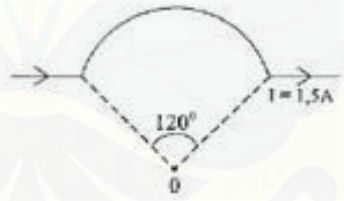
	$I_2 = 8 A$ $a = 8 cm = 8 \times 10^{-2} m$ <p>Ditanya: <math>\frac{F}{l}</math>?</p> <p>Jawab:</p> $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$ $\frac{F}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 8}{2\pi \times 8 \times 10^{-2}}$ $\frac{F}{l} = \frac{64\pi \times 10^{-7}}{16\pi \times 10^{-2}}$ $\frac{F}{l} = 4 \times 10^{-5} N/m$	8	
11	<p>Diketahui:</p> $\theta = 30^\circ$ $B = 7\pi \times 10^{-5} T$ $a = 3 cm = 3 \times 10^{-2} m$ $L = 9 cm = 9 \times 10^{-2} m$ <p>Ditanya: <math>F</math>?</p> <p>Jawab:</p> $B = \frac{\mu_0 I}{2a}$ $7\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} I}{2 \times 3 \times 10^{-2}}$ $7\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} I}{6 \times 10^{-2}}$ $42\pi \times 10^{-7} = 4\pi \times 10^{-7} I$ $I = \frac{42\pi \times 10^{-7}}{4\pi \times 10^{-7}} = 10,5 A$ $F = BIl \sin\theta$ $F = 7\pi \times 10^{-5} \times 10,5 \times 9 \times 10^{-2} \sin 30^\circ$ $F = 661,5\pi \times 10^{-7} \times 0,5$ $F = 330,75\pi \times 10^{-7} N$	2  4  4	10
12	<p>Motor listrik adalah alat listrik yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik atau energi gerak. Prinsip kerja motor listrik sama seperti galvanometer, tetapi kumparan harus satu arah</p>	10	10

<p>secara terus menerus. Motor listrik terdiri atas dua bagian, yaitu bagian <i>stator</i> dan bagian <i>rotor</i>. Bagian <i>stator</i> yaitu bagian dari motor listrik yang tidak bergerak, pada umumnya terdiri atas magnet tetap. Bagian <i>rotor</i> yaitu bagian motor listrik yang bergerak, pada umumnya terdiri atas kumparan kawat yang dibelitkan pada jangkar. Sebuah motor listrik memiliki kumparan yang berada dalam medan magnet tetap. Apabila pada kumparan tersebut dialiri arus listrik, maka pada kumparan tersebut akan bekerja gaya magnetik (gaya Lorentz). Arah gaya magnet pada sisi kumparan antara kanan dan kiri mempunyai arah yang berbeda sehingga membentuk momen gaya (torsi). Sehingga menyebabkan kumparan tersebut berputar. Motor listrik dibedakan menjadi dua yaitu motor listrik DC dan motor listrik AC. Motor listrik DC menggunakan komutator dan sikat-sikat, sedangkan motor listrik AC dapat bekerja tanpa menggunakan komutator.</p>		
--	--	--

**Lampiran N. Kisi-Kisi *Post-Test* Hasil Belajar****KISI-KISI POS TEST HASIL BELAJAR**

Mata Pelajaran : Fisika Waktu : 60 menit  
 Materi Pokok : Medan Magnet Jenis Soal : Pilihan Ganda  
 Kelas/Semester : XII/Ganjil Jumlah Soal : 10

Indikator	Klasifikasi	No Soal	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
Menjelaskan pengertian medan magnet dan garis gaya magnet	C1	1	Berikut ini merupakan beberapa sifat yang berhubungan dengan garis gaya magnet: 1. Garis gaya magnet keluar dari kutub utara magnet menuju kutub selatan magnet 2. Garis gaya magnet di sekitar kutub lebih rapat 3. Garis gaya magnet tidak pernah saling berpotongan 4. Garis gaya magnet berpotongan Berdasarkan pernyataan diatas jawaban yang tepat adalah... A. 1, 2, 3 B. 1 dan 3 C. 2 dan 4 D. 4 saja E. Semua jawaban benar	Terlampir	100
Menentukan arah medan magnet disekitar kawat berarus menggunakan kaidah tangan kanan	C2	2	Sebuah kawat lurus dialiri arus sebesar 1,5A. Tentukan besar dan arah arus induksi magnetik dititik P yang berjarak 2 cm adalah...	Terlampir	

			 <p><math>I = 1,5 \text{ A}</math></p> <p>A. <math>1,5 \times 10^{-5} T</math> keluar bidang</p> <p>B. <math>1,2 \times 10^{-5} T</math> keluar bidang</p> <p>C. <math>2,0 \times 10^{-5} T</math> masuk bidang</p> <p>D. <math>0,8 \times 10^{-5} T</math> keluar bidang</p> <p>E. <math>2,2 \times 10^{-5} T</math> masuk bidang</p>		
Menentukan induksi magnetik pada solenoida	C3	3	<p>Selembur kawat berarus listrik dilengkungkan seperti pada gambar.</p>  <p>Jika jari-jari kelengkungan sebesar 50 cm, maka tentukan medan magnet pada pusat kelengkungan.</p> <p>A. <math>\frac{1}{3} \pi \cdot 10^{-7} T</math></p> <p>B. <math>1 \cdot 10^{-7} T</math></p> <p>C. <math>\pi \cdot 10^{-7} T</math></p>	Terlampir	



			D. $2 \cdot 10^{-7} T$ E. $2\pi \cdot 10^{-7} T$	
Menentukan gaya magnetik disekitar kawat berarus	C3	4	Sebuah kawat penghantar berbentuk lingkaran dengan jari-jari 4 cm dialiri arus listrik, jika medan magnet di pusat lingkaran $6\pi \times 10^{-5} T$ , maka arus yang mengalir pada kawat tersebut adalah...  A. 12 A B. 11 A C. 10 A D. 9 A E. 8 A	Terlampir
Menentukan induksi magnetik disekitar kawat melingkar berarus	C4	5	Sebuah solenoida memiliki medan magnet sebesar B pada salah satu ujungnya dan memiliki N lilitan. Apabila jumlah lilitan ditambah menjadi 3 kali jumlah lilitan semula dan panjang solenoida menjadi 1,5 kali panjang semula dengan arus yang mengalir pada solenoida tetap, maka medan magnet pada	

			<p>solenoida tersebut adalah...</p> <p>A. <math>B_2 = 0,5B_1</math></p> <p>B. <math>B_2 = 1B_1</math></p> <p>C. <math>B_2 = 1,5B_1</math></p> <p>D. <math>B_2 = 2B_1</math></p> <p>E. <math>B_2 = 2,5B_1</math></p>		
Menentukan induksi magnetik pada solenoida	C2	6	<p>Sebuah solenoida yang mempunyai panjang 40 cm dialiri arus sebesar 2 A, jika solenoida memiliki 2000 lilitan, maka induksi magnet di ujung solenoida adalah...</p> <p>A. <math>2\pi \times 10^{-4} T</math></p> <p>B. <math>2\pi \times 10^{-3} T</math></p> <p>C. <math>20\pi \times 10^{-3} T</math></p> <p>D. <math>2 \times 10^{-4} T</math></p> <p>E. <math>2 \times 10^{-3} T</math></p>		
Menentukan induksi magnetik pada toroida	C2	7	<p>Sebuah toroida memiliki lilitan 4000 dialiri arus sebesar 5 A, jika jari-jari lingkaran 8 cm, maka besar medan magnet pada toroida adalah...</p> <p>A. <math>5\pi \times 10^{-5} T</math></p> <p>B. <math>5\pi \times 10^{-3} T</math></p>		

			<p>C. <math>5\pi \times 10^{-2} T</math></p> <p>D. <math>5 \times 10^{-2} T</math></p> <p>E. <math>5 \times 10^{-3} T</math></p>		
Menentukan induksi magnetik disekitar kawat melingkar berarus	C2	8	<p>Sebuah kawat penghantar dialiri arus sebesar 4 A dan memiliki panjang 50 cm diletakkan pada medan magnet homogen <math>8 \times 10^{-5} T</math> yang membentuk sudut <math>45^\circ</math>. Gaya Lorentz yang dialami kawat tersebut adalah...</p> <p>A. <math>8 \times 10^{-5} N</math></p> <p>B. <math>8\sqrt{2} \times 10^{-5} N</math></p> <p>C. <math>8 \times 10^{-6} N</math></p> <p>D. <math>8\sqrt{2} \times 10^{-6} N</math></p> <p>E. <math>8\sqrt{3} \times 10^{-6} N</math></p>	Terlampir	
Menentukan gaya magnetik disekitar kawat berarus	C3	9	<p>Dua kawat lurus sejajar dialiri arus listrik masing-masing 0,4 A dan 0,5 A. Jika gaya persatuan panjang sebesar <math>8 \times 10^{-7} N</math>, maka jarak antara kedua kawat tersebut adalah...</p> <p>A. 0,05 cm</p> <p>B. 5 cm</p>		

			C. 0,06 cm D. 6 cm E. 0,07 cm		
Menentukan gaya magnetik disekitar kawat berarus	C2	10	Dua buah kawat sejajar yang dialiri arus masing-masing sebesar 10 A dan 14 A terpisah pada jarak 8 cm. gaya magnet persatuan panjang yang bekerja pada kawat tersebut adalah.... A. $20 \times 10^{-5} N/m$ B. $25 \times 10^{-5} N/m$ C. $30 \times 10^{-5} N/m$ D. $35 \times 10^{-5} N/m$ E. $40 \times 10^{-5} N/m$		

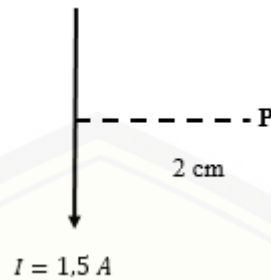
**Lampiran O. Soal *Post-Test* Hasil Belajar****SOAL POST TEST MEDAN MAGNET**

Nama	:	.....
Kelas	:	.....
No.Absen	:	.....

**Soal Hasil Belajar**

*Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda (×) pada jawaban yang paling tepat!*

- Berikut ini merupakan beberapa sifat yang berhubungan dengan garis gaya magnet:
  - Garis gaya magnet keluar dari kutub utara magnet menuju kutub selatan magnet
  - Garis gaya magnet di sekitar kutub lebih rapat
  - Garis gaya magnet tidak pernah saling berpotongan
  - Garis gaya magnet berpotonganBerdasarkan pernyataan diatas jawaban yang tepat adalah...
  - 1, 2, 3
  - 1 dan 3
  - 2 dan 4
  - 4 saja
  - Semua jawaban benar
- Sebuah kawat lurus dialiri arus sebesar 1,5A. Tentukan besar dan arah medan magnet dititik P yang berjarak 2 cm adalah...



- A.  $1,5 \times 10^{-5} T$  keluar bidang  
 B.  $1,2 \times 10^{-5} T$  keluar bidang  
 C.  $2,0 \times 10^{-5} T$  masuk bidang  
 D.  $0,8 \times 10^{-5} T$  keluar bidang  
 E.  $2,2 \times 10^{-5} T$  masuk bidang
3. Selambar kawat berarus listrik dilengkungkan seperti pada gambar.



- Jika jari-jari kelengkungan sebesar 50 cm, maka tentukan medan magnet pada pusat kelengkungan.
- A.  $\frac{1}{3}\pi \cdot 10^{-7} T$   
 B.  $1 \cdot 10^{-7} T$   
 C.  $\pi \cdot 10^{-7} T$   
 D.  $2 \cdot 10^{-7} T$   
 E.  $2\pi \cdot 10^{-7} T$
4. Sebuah kawat penghantar berbentuk lingkaran dengan jari-jari 4 cm dialiri arus listrik, jika medan magnet di pusat lingkaran  $6\pi \times 10^{-5} T$ , maka arus yang mengalir pada kawat tersebut adalah...
- A. 12 A  
 B. 11 A



- C. 10 A  
D. 9 A  
E. 8 A
5. Sebuah solenoida memiliki medan magnet sebesar  $B$  pada salah satu ujungnya dan memiliki  $N$  lilitan. Apabila jumlah lilitan ditambah menjadi 3 kali jumlah lilitan semula dan panjang solenoida menjadi 1,5 kali panjang semula dengan arus yang mengalir pada solenoida tetap, maka medan magnet pada solenoida tersebut adalah...
- A.  $B_2 = 0,5B_1$   
B.  $B_2 = 1B_1$   
C.  $B_2 = 1,5B_1$   
D.  $B_2 = 2B_1$   
E.  $B_2 = 2,5B_1$
6. Sebuah solenoida yang mempunyai panjang 40 cm dialiri arus sebesar 2 A, jika solenoida memiliki 2000 lilitan, maka medan magnet di ujung solenoida adalah...
- A.  $2\pi \times 10^{-4} T$   
B.  $2\pi \times 10^{-3} T$   
C.  $20\pi \times 10^{-3} T$   
D.  $2 \times 10^{-4} T$   
E.  $2 \times 10^{-3} T$
7. Sebuah toroida memiliki 4000 lilitan yang dialiri arus sebesar 5 A, jika jari-jari lingkaran 8 cm, maka besar medan magnet pada toroida adalah...
- A.  $5\pi \times 10^{-5} T$   
B.  $5\pi \times 10^{-3} T$   
C.  $5\pi \times 10^{-2} T$   
D.  $5 \times 10^{-2} T$   
E.  $5 \times 10^{-3} T$

8. Sebuah kawat penghantar dialiri arus sebesar 4 A dan memiliki panjang 50 cm diletakkan pada medan magnet homogen  $8 \times 10^{-5} T$  yang membentuk sudut  $45^\circ$ . Gaya Lorentz yang dialami kawat tersebut adalah...
- A.  $8 \times 10^{-5} N$
  - B.  $8\sqrt{2} \times 10^{-5} N$
  - C.  $8 \times 10^{-6} N$
  - D.  $8\sqrt{2} \times 10^{-6} N$
  - E.  $8\sqrt{3} \times 10^{-6} N$
9. Dua kawat lurus sejajar dialiri arus listrik masing-masing 0,4 A dan 0,5 A. Jika gaya persatuan panjang sebesar  $8 \times 10^{-7} N$ , maka jarak antara kedua kawat tersebut adalah...
- A. 0,05 cm
  - B. 5 cm
  - C. 0,06 cm
  - D. 6 cm
  - E. 0,07 cm
10. Dua buah kawat sejajar yang dialiri arus masing-masing sebesar 10 A dan 14 A terpisah pada jarak 8 cm. gaya magnet persatuan panjang yang bekerja pada kawat tersebut adalah....
- A.  $20 \times 10^{-5} N/m$
  - B.  $25 \times 10^{-5} N/m$
  - C.  $30 \times 10^{-5} N/m$
  - D.  $35 \times 10^{-5} N/m$
  - E.  $40 \times 10^{-5} N/m$

Lampiran P. Rubrik Penilaian *Post-Test* Hasil Belajar

## KRITERIA PENILAIAN POST TEST HASIL BELAJAR

No	Jawaban	Kriteria Penilaian Hasil Belajar	Skor Maksimal
1	<p>Jawaban A</p> <p>Beberapa sifat yang berhubungan dengan garis gaya magnet:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garis gaya magnet keluar dari kutub utara magnet menuju kutub selatan magnet</li> <li>2. Garis gaya magnet di sekitar kutub lebih rapat</li> <li>3. Garis gaya magnet tidak pernah saling berpotongan</li> </ol>	<p>Skor</p> $= \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100$	100
2	<p>Jawaban A</p> <p>Diketahui:</p> $I = 1,5 A$ $a = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} m$ <p>Ditanya:</p> <p><i>B</i> dan arahnya?</p> <p>Jawab:</p> $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$ $B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1,5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $B = 1,5 \times 10^{-5} T$ <p>Arah medan magnetik keluar kebidang</p>		
3	<p>Jawaban: E</p> <p>Diketahui:</p> $a = 50 \text{ cm} = 0,5 m$ $I = 1,5 A$		

	<p>Ditanya: <math>B</math>?</p> <p>Jawab:</p> $B = \frac{\mu_0 I}{2 a}$ $B = \frac{120^\circ}{360^\circ} \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1,5}{2 \times 0,5}$ $B = \frac{1}{3} 6\pi \times 10^{-7}$ $B = 2\pi \times 10^{-7} T$		
4	<p>Jawaban: A</p> <p>Diketahui:</p> $a = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ cm}$ $B = 6\pi \times 10^{-5} T$ <p>Ditanya: <math>I</math>?</p> <p>Jawab:</p> $B = \frac{\mu_0 I}{2 a}$ $6\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} I}{2 \times 4 \times 10^{-2}}$ $6\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} I}{8 \times 10^{-2}}$ $48\pi \times 10^{-7} = 4\pi \times 10^{-7} I$ $I = \frac{48\pi \times 10^{-7}}{4\pi \times 10^{-7}} = 12 \text{ A}$		
5	<p>Jawaban D</p> <p>Diketahui:</p> $B_1 = B$ $N_2 = 3N_1$ $l_2 = 1,5l_1$ <p>Ditanya: <math>B_2</math>?</p> <p>Jawab:</p> $\frac{B_1}{B_2} = \frac{\frac{\mu_0 I N_1}{2 l_1}}{\frac{\mu_0 I N_2}{2 l_2}}$		

	$\frac{B_1}{B_2} = \frac{\frac{\mu_0 I N_1}{2 l_1}}{\frac{\mu_0 I 3N_1}{2 \times 1,5l_1}}$ $\frac{B_1}{B_2} = \frac{\mu_0 I N_1}{2 l_1} \times \frac{3l_1}{\mu_0 I 3N_1}$ $\frac{B_1}{B_2} = \frac{3}{6}$ $3B_2 = 6B_1$ $B_2 = \frac{6}{3} B_1$ $B_2 = 2B_1$		
6	<p>Jawaban: B</p> <p>Diketahui:</p> $L = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$ $I = 2 \text{ A}$ $N = 2000$ <p>Ditanya: <math>B</math> diujung?</p> <p>Jawab:</p> $B = \frac{\mu_0 IN}{2 L}$ $B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 2000}{2 \times 0,4}$ $B = \frac{16\pi \times 10^{-4}}{0,8}$ $B = 20\pi \times 10^{-4}$ $= 2\pi \times 10^{-3} T$		
7	<p>Jawaban: D</p> <p>Diketahui:</p> $N = 4000$ $I = 5 \text{ A}$ $r = 8 \text{ cm} = 8 \times 10^{-2} \text{ m}$ <p>Ditanya: <math>B</math>?</p> <p>Jawab:</p> $B = \frac{\mu_0 IN}{2\pi r}$		

	$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5 \times 4000}{2\pi \times 8 \times 10^{-2}}$ $B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5 \times 4000}{16\pi \times 10^{-2}}$ $B = \frac{80\pi \times 10^{-4}}{16\pi \times 10^{-2}}$ $B = \frac{80\pi \times 10^{-4}}{16\pi \times 10^{-2}}$ $B = 5 \times 10^{-2} T$		
8	<p>Jawaban: B</p> <p>Diketahui:</p> $l = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$ $B = 8 \times 10^{-5} T$ $I = 4 \text{ A}$ $\theta = 45^\circ$ <p>Ditanya: <math>F</math>?</p> <p>Jawab:</p> $F = BIl \sin\theta$ $F = 8 \times 10^{-5} \times 4$ $\times 0,5 \sin 45^\circ$ $F = 16 \times 10^{-5} \times \frac{1}{2} \sqrt{2}$ $F = 8\sqrt{2} \times 10^{-5} N$		
9	<p>Jawaban B</p> <p>Diketahui:</p> $I_1 = 0,4 \text{ A}$ $I_2 = 0,5 \text{ A}$ $\frac{F}{l} = 8 \times 10^{-7} N$ <p>Ditanya: <math>a</math>?</p> <p>Jawab:</p> $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$		



	$8 \times 10^{-7}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0,4 \times 0,5}{2\pi a}$ $8 \times 10^{-7} = \frac{0,4 \times 10^{-7}}{a}$ $a = \frac{0,4 \times 10^{-7}}{8 \times 10^{-7}}$ $a = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$		
10	<p>Jawaban: D</p> <p>Diketahui:</p> $I_1 = 10 \text{ A}$ $I_2 = 14 \text{ A}$ $a = 8 \text{ cm} = 8 \times 10^{-2} \text{ m}$ <p>Ditanya: <math>\frac{F}{l}</math>?</p> <p>Jawab:</p> $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$ $\frac{F}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 14}{2\pi \times 8 \times 10^{-2}}$ $\frac{F}{l} = \frac{560\pi \times 10^{-7}}{16\pi \times 10^{-2}}$ $\frac{F}{l} = 35 \times 10^{-7} \text{ N/m}$		

## Lampiran Q. Hasil Post-Test Kelas Kontrol

## Keterampilan Berpikir Kritis

Rizki Kusuma A.  
XII IPA I

24

1. Medan Magnet adalah Suatu medan yang dibentuk dengan menggunakan  
? : Medan Listrik Sehingga Munculnya gaya.

2. Karena Sebuah jarum kompas hanya desorientasi oleh Suatu Medan Magnet

5. Diket :  $a = 3 \text{ cm} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

$B = 6 \pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$   
 $N = 2000$

Ditanya :  $I = \dots ?$

Jawab :  $B = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot N}{l}$

$$6 \pi \cdot 10^{-5} \text{ T} = \frac{4 \pi \cdot 10^{-7} \cdot I \cdot 2 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^{-2}}$$

$$I = \frac{54 \pi \cdot 10^{-7}}{8 \pi \cdot 10^{-4}}$$

$$= 6,75 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

3. Diket :  $I = 34$

2  $a = 3 \text{ cm} = 3 \cdot 10^{-2}$

Ditanya :  $B = \dots ?$

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

$$= \frac{4 \pi \cdot 10^{-7} \cdot 34}{2 \pi \cdot 3 \cdot 10^{-2}}$$

$$= \frac{6 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T keluar}$$

5. Diket  $B_1 = 8 \cdot 10^{-4} \text{ T}$       Jawab  $l = \frac{32 \pi \cdot 10^{-10}}{8 \cdot 10^{-4}}$

$I_1 = 4 \text{ A}$        $l = 4 \pi \cdot 10^{-6}$

$N_1 = 2000$

$N_2 = 4000$

Dit :  $\dots ?$

$$\Rightarrow B = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot r}{r}$$

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

$$B = \frac{16 \cdot 10^{-9}}{10^{-6}}$$

$$B = 16 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

6. Apabila 2 kawat berarusan arah utara akan tolak-menolak dan apabila 2 sejar akan tarik-menarik 2,5

J. Diket :  $d = 8 \text{ cm}$

$$a = 4 \text{ cm} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

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

$$Dit = B = \dots ?$$

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

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

$$= \frac{20 \cdot 10^{-7}}{8 \cdot 10^{-2}}$$

$$= 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$\theta. B_1 = B_2$$

$$\frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi \cdot a} = \frac{\mu_0 \cdot I_2}{2\pi \cdot a}$$

6

$$\frac{6}{x} = \frac{14}{x}$$

$$14x = 180 - 6x$$

$$14x + 6x = 180$$

$$20x = 180$$

$$x = \frac{180}{20}$$

$$x = 9$$

No. :

Date. :

12. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya jika bahan yang memberikan arus dibandingkan menjadi sebuah lingkaran

$$11. \text{Diket} = \theta = 30^\circ$$

$$B = 7\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$l = 9 \text{ cm} = 9 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$a = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Ditanya:  $I = \dots?$

$$\text{Jawab} = B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} \cdot l$$

$$7\pi \cdot 10^{-5} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot I}{2\pi \cdot 5 \cdot 10^{-2}}$$

$$I = \frac{21\pi \cdot 10^{-7}}{2\pi \cdot 5 \cdot 10^{-2}}$$

$$= 10,5 \text{ A}$$

$$16. f \cdot I \cdot l \cdot B \sin \theta$$

$$= 10,5 \cdot 9 \cdot 10^{-2} \cdot 7\pi \cdot 10^{-5} \sin 30^\circ$$

$$= \frac{661,5 \pi \cdot 10^{-7}}{2}$$

$$= 330,75 \pi \cdot 10^{-7}$$

$$= 330,75 \pi \cdot 10^{-9} \text{ N}$$

8. Karena besar besarnya arus listrik mempengaruhi besarnya gaya Lorentz.



Pama caesario P (22)  
XII IPA 1

73

1. Medan magnet adalah suatu yang dibentuk dengan
- 2,5 menggerakkan muatan listrik sehingga munculnya gaya
2. karena sebuah jarum kompas hanya disimpangkan
- 5 oleh suatu medan magnet

3. diket:  $I = 3A$

2  $d = 3 \text{ cm} = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$

dit:  $B = ?$

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

4  $= \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 3}{2\pi \cdot 3 \cdot 10^{-2}}$

4  $= \frac{6 \cdot 10^{-7}}{3 \cdot 10^{-2}}$

$= 2 \cdot 10^{-5} \text{ T ke arah dalam}$

4. diket:  $d = 9 \text{ cm} = 9 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

2  $B = 6\pi \cdot 10^{-5}$

$N = 200 = 2 \cdot 10^2$

dit:  $I = ?$

Jwb:  $B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{d}$

$6\pi \cdot 10^{-5} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 10^2 \cdot I}{9 \cdot 10^{-2}}$

8  $54\pi \cdot 10^{-7} = I \cdot 8\pi \cdot 10^{-5}$

$I = \frac{54\pi \cdot 10^{-7}}{8\pi \cdot 10^{-5}}$

$= 6,75 \cdot 10^{-2} \text{ A}$

5. Diket:  $B_1 = 8 \cdot 10^{-4} \text{ T}$

$I = 4 \text{ A}$

$N_1 = 200 = 2 \cdot 10^2$

$N_2 = 200 \times 2 = 400 = 4 \cdot 10^2$

$$B_1 = \frac{\mu_0 \cdot N_1 \cdot I}{2\pi \cdot a}$$

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

$$8 \cdot 10^{-4} a = 16 \cdot 10^5$$

$$a = \frac{16 \cdot 10^5}{8 \cdot 10^{-4}}$$

9

$$= 2 \cdot 10^{-1} \text{ m} //$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 \cdot N_2 \cdot I}{2\pi \cdot a}$$

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

9

$$= \frac{32 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^{-1}}$$

$$= 16 \cdot 10^{-1} \text{ T} //$$

6. Apabila 2 kawat berlawanan arah maka akan tolak  
 2,5  
 merolak dan apabila kawat sejajar maka akan  
 tarik menarik



7.  $d = 2 \text{ cm}$       dit: B dititik P

2  $I = 15 \text{ A}$

3  $a = 3 \text{ cm} = 3 \cdot 10^{-2}$

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

$\frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 15}{2\pi \cdot 3 \cdot 10^{-2}}$

$= \frac{30 \cdot 10^{-7}}{3 \cdot 10^{-2}}$

$= 10 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

8.  $I_1 = 6 \text{ A}$        $a = 30 \text{ cm}$

2  $I_2 = 14 \text{ A}$

$B_1 = B_2$

$\frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi \cdot a_1} = \frac{\mu_0 \cdot I_2}{2\pi \cdot a_2}$

$\frac{6}{x} = \frac{14}{30-x}$

6  $14x = 180 - 6x$

$14x + 6x = 180$

$20x = 180$

$x = \frac{180}{20}$

$= 9 \text{ cm}$

g. karena jika arus lebih besar akan menghasilkan gaya p Lorentz yang lebih besar juga dan sebaliknya.

Hasil Belajar

Nama : Rama Caesario Pamungkas  
 .....  
 Kelas : XII-MIPA 1

$\zeta = 0$

Soal Hasil Belajar

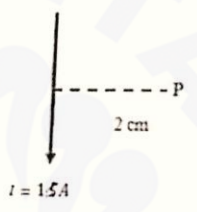
Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda (x) pada jawaban yang paling tepat!

- Berikut ini merupakan beberapa sifat yang berhubungan dengan garis gaya magnet:
  - Garis gaya magnet keluar dari kutub utara magnet menuju kutub selatan magnet
  - Garis gaya magnet di sekitar kutub lebih rapat
  - Garis gaya magnet tidak pernah saling berpotongan
  - Garis gaya magnet berpotongan

Berdasarkan pernyataan diatas jawaban yang tepat adalah...

- A. 1, 2, 3
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 4
- D. 4 saja
- E. Semua jawaban benar

- Sebuah kawat lurus dialiri arus sebesar 1,5A. Tentukan besar dan arah medan magnet dititik P yang berjarak 2 cm adalah...



- A.  $1,5 \times 10^{-5} T$  keluar bidang
- B.  $1,2 \times 10^{-5} T$  keluar bidang
- C.  $2,0 \times 10^{-5} T$  masuk bidang
- D.  $0,8 \times 10^{-5} T$  keluar bidang
- E.  $2,2 \times 10^{-5} T$  masuk bidang

- Selembar kawat berarus listrik dilengkungkan seperti pada gambar.



Jika jari-jari kelengkungan sebesar 50 cm, maka tentukan medan magnet pada pusat kelengkungan.

- A.  $\frac{1}{3} \pi \cdot 10^{-7} T$
- B.  $1 \cdot 10^{-7} T$
- C.  $\pi \cdot 10^{-7} T$

- D.  $2 \cdot 10^{-7} T$   
~~E.  $2\pi \cdot 10^{-7} T$~~
4. Sebuah kawat penghantar berbentuk lingkaran dengan jari-jari 4 cm dialiri arus listrik, jika medan magnet di pusat lingkaran  $6\pi \times 10^{-5} T$ , maka arus yang mengalir pada kawat tersebut adalah...  
~~A. 12 A~~  
 B. 11 A  
 C. 10 A  
 D. 9 A  
 E. 8 A
5. Sebuah solenoida memiliki medan magnet sebesar B pada salah satu ujungnya dan memiliki N lilitan. Apabila jumlah lilitan ditambah menjadi 3 kali jumlah lilitan semula dan panjang solenoida menjadi 1,5 kali panjang semula dengan arus yang mengalir pada solenoida tetap, maka medan magnet pada solenoida tersebut adalah...  
 A.  $B_2 = 0,5B_1$   
 B.  $B_2 = 1B_1$   
 C.  $B_2 = 1,5B_1$   
~~D.  $B_2 = 2B_1$~~   
 E.  $B_2 = 2,5B_1$
6. Sebuah solenoida yang mempunyai panjang 40 cm dialiri arus sebesar 2 A, jika solenoida memiliki 2000 lilitan, maka medan magnet di ujung solenoida adalah...  
 A.  $2\pi \times 10^{-4} T$   
~~B.  $2\pi \times 10^{-3} T$~~   
 C.  $20\pi \times 10^{-3} T$   
 D.  $2 \times 10^{-4} T$   
 E.  $2 \times 10^{-3} T$
7. Sebuah toroida memiliki 4000 lilitan yang dialiri arus sebesar 5 A, jika jari-jari lingkaran 8 cm, maka besar medan magnet pada toroida adalah...  
 A.  $5\pi \times 10^{-5} T$   
 B.  $5\pi \times 10^{-3} T$   
 C.  $5\pi \times 10^{-2} T$   
~~D.  $5 \times 10^{-2} T$~~   
 E.  $5 \times 10^{-3} T$
8. Sebuah kawat penghantar dialiri arus sebesar 4 A dan memiliki panjang 50 cm diletakkan pada medan magnet homogen  $8 \times 10^{-5} T$  yang membentuk sudut  $45^\circ$ . Gaya Lorentz yang dialami kawat tersebut adalah...  
 A.  $8 \times 10^{-5} N$   
~~B.  $8\sqrt{2} \times 10^{-5} N$~~

- C.  $8 \times 10^{-6} N$   
D.  $8\sqrt{2} \times 10^{-6} N$   
E.  $8\sqrt{3} \times 10^{-6} N$
9. Dua kawat lurus sejajar dialiri arus listrik masing-masing 0,4 A dan 0,5 A. Jika gaya persatuan panjang sebesar  $8 \times 10^{-7} N$ , maka jarak antara kedua kawat tersebut adalah...
- A. 0,05 cm  
~~B. 5 cm~~  
C. 0,06 cm  
D. 6 cm  
E. 0,07 cm
10. Dua buah kawat sejajar yang dialiri arus masing-masing sebesar 10 A dan 14 A terpisah pada jarak 8 cm. gaya magnet persatuan panjang yang bekerja pada kawat tersebut adalah....
- A.  $20 \times 10^{-5} N/m$   
B.  $25 \times 10^{-5} N/m$   
C.  $30 \times 10^{-5} N/m$   
~~D.  $35 \times 10^{-5} N/m$~~   
E.  $40 \times 10^{-5} N/m$



Nama : GEBRILIO WELIAM F.P

Kelas : XII MIPA 1

S = 6

**Soal Hasil Belajar**

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda (\*) pada jawaban yang paling tepat!

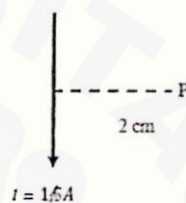
1. Berikut ini merupakan beberapa sifat yang berhubungan dengan garis gaya magnet:

- 1) Garis gaya magnet keluar dari kutub utara magnet menuju kutub selatan magnet
- 2) Garis gaya magnet di sekitar kutub lebih rapat
- 3) Garis gaya magnet tidak pernah saling berpotongan
- 4) Garis gaya magnet berpotongan

Berdasarkan pernyataan diatas jawaban yang tepat adalah...

- A. 1, 2, 3
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 4
- D. 4 saja
- E. Semua jawaban benar

2. Sebuah kawat lurus dialiri arus sebesar 1,5A. Tentukan besar dan arah medan magnet dititik P yang berjarak 2 cm adalah...



- A.  $1,5 \times 10^{-5} T$  keluar bidang
- B.  $1,2 \times 10^{-5} T$  keluar bidang
- C.  $2,0 \times 10^{-5} T$  masuk bidang
- D.  $0,8 \times 10^{-5} T$  keluar bidang
- E.  $2,2 \times 10^{-5} T$  masuk bidang

3. Selembar kawat berarus listrik dilengkungkan seperti pada gambar.



Jika jari-jari kelengkungan sebesar 50 cm, maka tentukan medan magnet pada pusat kelengkungan.

- A.  $\frac{1}{3} \pi \cdot 10^{-7} T$
- B.  $1 \cdot 10^{-7} T$
- C.  $\pi \cdot 10^{-7} T$

~~X~~  $2 \cdot 10^{-2} T$

E.  $2\pi \cdot 10^{-2} T$

4. Sebuah kawat penghantar berbentuk lingkaran dengan jari-jari 4 cm dialiri arus listrik, jika medan magnet di pusat lingkaran  $6\pi \times 10^{-5} T$ , maka arus yang mengalir pada kawat tersebut adalah...

~~X~~ 12 A

B. 11 A

C. 10 A

D. 9 A

E. 8 A

- ~~X~~ Sebuah solenoida memiliki medan magnet sebesar B pada salah satu ujungnya dan memiliki N lilitan. Apabila jumlah lilitan ditambah menjadi 3 kali jumlah lilitan semula dan panjang solenoida menjadi 1,5 kali panjang semula dengan arus yang mengalir pada solenoida tetap, maka medan magnet pada solenoida tersebut adalah...

~~X~~  $B_2 = 0,5B_1$

B.  $B_2 = 1B_1$

C.  $B_2 = 1,5B_1$

D.  $B_2 = 2B_1$

E.  $B_2 = 2,5B_1$

- ~~X~~ Sebuah solenoida yang mempunyai panjang 40 cm dialiri arus sebesar 2 A, jika solenoida memiliki 2000 lilitan, maka medan magnet di ujung solenoida adalah...

A.  $2\pi \times 10^{-4} T$

B.  $2\pi \times 10^{-2} T$

C.  $20\pi \times 10^{-2} T$

D.  $2 \times 10^{-4} T$

~~X~~  $2 \times 10^{-2} T$

- ~~X~~ Sebuah toroida memiliki 4000 lilitan yang dialiri arus sebesar 5 A, jika jari-jari lingkarannya 8 cm, maka besar medan magnet pada toroida adalah...

A.  $5\pi \times 10^{-3} T$

B.  $5\pi \times 10^{-2} T$

~~X~~  $5\pi \times 10^{-2} T$

D.  $5 \times 10^{-2} T$

E.  $5 \times 10^{-3} T$

8. Sebuah kawat penghantar dialiri arus sebesar 4 A dan memiliki panjang 50 cm diletakkan pada medan magnet homogen  $B \times 10^{-4} T$  yang membentuk sudut  $45^\circ$ . Gaya Lorentz yang dialami kawat tersebut adalah...

A.  $B \times 10^{-3} N$

~~X~~  $8\sqrt{2} \times 10^{-2} N$



C.  $8 \times 10^{-6} N$

D.  $8\sqrt{2} \times 10^{-6} N$

E.  $8\sqrt{3} \times 10^{-6} N$

9. Dua kawat lurus sejajar dialiri arus listrik masing-masing 0,4 A dan 0,5 A. Jika gaya persatuan panjang sebesar  $8 \times 10^{-7} N$ , maka jarak antara kedua kawat tersebut adalah...

~~A.~~ 0,05 cm

B. 5 cm

C. 0,06 cm

D. 6 cm

E. 0,07 cm

10. Dua buah kawat sejajar yang dialiri arus masing-masing sebesar 10 A dan 14 A terpisah pada jarak 8 cm. gaya magnet persatuan panjang yang bekerja pada kawat tersebut adalah....

A.  $20 \times 10^{-5} N/m$

B.  $25 \times 10^{-5} N/m$

C.  $30 \times 10^{-5} N/m$

~~D.~~  $35 \times 10^{-5} N/m$

E.  $40 \times 10^{-5} N/m$

Lampiran R. Hasil *Post-Test* Kelas Eksperimen

## Keterampilan Berpikir Kritis

XII MIPA 3. No. \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_

Jihan Erlie F 35

1. Medan magnet merupakan daerah disekitar magnet yang dipengaruhi oleh medan magnet arah medan magnet kutub utara ke kutub selatan atau dari tinggi ke renda

2. Karena ada tarikan dari kutub yang monarknya

3. Diket                      Ditanya B...?

$I = 3A$

$a = 3 \text{ cm}$

$B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2\pi \cdot a} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 3}{2\pi \cdot 3 \times 10^{-2}} = \frac{12 \times 10^{-4}}{6 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-5} \text{ T}$

4. Diket

$l = 9 \text{ cm} \rightarrow 0,09 \text{ m}$

$B = 6\pi \times 10^{-5} \text{ T}$

$N = 200 \text{ lilitan}$       Ditanya = I...?


Jawab

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

$6\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot I \cdot 200}{9 \times 10^{-2}}$

$6 \times 10^{-5} \times 9 \times 10^{-2} = \frac{84 \times 10^{-7}}{8 \times 10^{-5}} = 6,75 \times 10^{-2} \text{ A}$

Never put off till tomorrow what you can do today



5 Diketahui

$$B = 8 \times 10^{-4}$$

$$i = 4 \text{ A}$$

$$N = 200$$

Ditanya B...?

Jawab

$$B = \frac{\mu_0 \cdot i \cdot N}{2\pi r}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-7} \cdot 4 \cdot 200}{2\pi \cdot 0,0008}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-7} \cdot 4 \cdot 200}{2 \cdot 0,0016}$$

$$= \frac{0,00064}{0,0032} = 0,2 \text{ m}$$

$$B = \frac{\mu_0 \cdot i \cdot N}{2\pi r}$$

$$8 \times 10^{-4} = \frac{4 \times 10^{-7} \cdot 4 \cdot 200}{2\pi \cdot r}$$

$$r = \frac{4 \times 10^{-7} \cdot 800}{2}$$

$$= 0,0016 \text{ T}$$

9

$$7. a = 8 \text{ cm} \rightarrow 0,008$$

$$i = 15 \text{ A}$$

$$a = 3 \text{ cm} \rightarrow 0,003$$

Jawab

$$B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2a}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-7} \cdot 15}{2 \cdot 0,008}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-7} \cdot 15}{2 \cdot 0,003}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-7} \cdot 15}{2 \cdot 0,003}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-7} \cdot 15}{2 \cdot 0,003}$$





12. Apabila kumparan dialiri arus listrik maka akan bergerak karena medan magnet

Diketahui

$$\theta = 30^\circ$$

$$B = 7\pi \times 10^{-5}$$

$$l = 9 \text{ cm} \rightarrow 0,009$$

$$F = B \cdot l \cdot \sin \theta$$

$$= 7\pi \cdot 10^{-5} \cdot (0,315 \cdot 0,009) \sin 30^\circ$$

$$= 7\pi \cdot 10^{-5} \cdot (0,002835) \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 7\pi \cdot 10^{-5} \cdot 0,0014175$$

$$= 0,009925\pi$$

$$= 99,25\pi \times 10^{-4}$$

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

$$7\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot I}{2\pi \cdot 0,009}$$

$$7\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot I}{2\pi \cdot 0,009}$$

$$= \frac{7 \times 10^{-5} \times 0,0018}{4 \times 10^{-7}}$$

$$= \frac{1,26 \times 10^{-7}}{4 \times 10^{-7}}$$

$$= 0,315$$

$$= 0,315$$

$$= 0,315$$

$$= 0,315$$

9. Karena pada gaya Lorentz besar arus yang dialirkan pada sebuah kawat sama dengan besar gaya yang dihasilkan atau sebaliknya. Jadi itulah kenapa kawat yang dialiri arus besar menghasilkan gaya Lorentz lebih besar dibandingkan gaya Lorentz yang lebih kecil.

$$F = \frac{\mu_0 \cdot I_1 \cdot I_2}{2\pi \cdot a}$$

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

$$= 32 \times 10^{-5} \text{ T}$$

74.5

No. Adelineana / XII MIPA 3 / fisika Date

1. Medan Magnet : Daerah disekitar magnet dimana magnet lain atau benda lain yang mudah dipengaruhi magnet lain.

Arah arus : Mengalir dari kutub utara ke selatan atau dari yang tinggi ke yang lebih rendah.

2. karena adanya tarikan dari kutub yang menariknya dan karena disekitar kawat lurus berarus listrik terdapat medan magnet.

3. diket :  $i = 3A$   
 $a = 3m = 0,03m$   
 ditanya  $B = ?$  arahnya masuk

$$Jawab: B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 3}{2\pi \cdot 0,03}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-7} \cdot 3}{2 \times 3 \cdot 10^{-2}}$$

$$= \frac{12 \times 10^{-7}}{6 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-5} \text{ wb/m}^2$$

4. diket :  $L = 9cm$      $B = 6\pi \times 10^{-5} T$   
 $N = 200$     ditanya  $i = ?$

$$Jawab: B = \frac{\mu_0 i \cdot N}{L}$$

$$i = \frac{B \cdot L}{\mu_0 \cdot N}$$

$$= \frac{6\pi \times 10^{-5} \cdot 9}{4\pi \times 10^{-7} \cdot 200}$$

$$= \frac{54 \times 10^{-5}}{8 \times 10^{-5}} = 6,75 \times 10^{-2} A$$



No.

Date:

12 - Arus listrik yang ada dalam medan magnet akan  
 memberikan gaya.

10 - Kawat yang membawa sebuah arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran atau yg kerap disebut loop. dan akan mendapatkan gaya arah berlawanan.

- Pasangan gaya mengaktifkan tenaga putar / yg biasa disebut dengan torque, untuk memutar kumparan yang ada.

- motor memiliki beberapa loop yang ada pada

- dinamo untuk memberikan tenaga putar yg seragam.

- medan magnet dihasilkan oleh sebuah elektromagnetik atau kumparan kecil.

5 Diket:  $B = 8 \times 10^{-4} \text{ T}$

$I = 4 \text{ A}$

$N = 200$

ditanya  $r \dots ?$

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

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

$r = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 4 \cdot 200}{2\pi \cdot 8 \times 10^{-4}}$

$r = 2 \times 10^{-1}$

$r = 0.2 \text{ m}$

$r = 0.2 \text{ m}$

$r = 0.2 \text{ m}$

$r = 0.2 \text{ m}$

$r = 0.2 \text{ m}$

7 Diket:  $a_x = 3 \text{ cm}$   $a_y = 5 \text{ cm}$

$I = 15 \text{ A}$

$H_x = 3 \text{ cm}$

Never give up, winner never stop trying



No.: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

$$B_x = \frac{\mu_0}{2R} \cdot I \cdot A$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 15}{2 \cdot 3 \cdot 10^{-2}}$$

$$= 30 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$= 10 \times 10^{-3} \text{ T}$$

Arus searah

$$B_A - B_B$$

$$10 \times 10^{-3} - 6 \times 10^{-3}$$

$$= 4 \times 10^{-3} \text{ T}$$

$$B_y = \frac{\mu_0}{2R} \cdot I \cdot B$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 15}{2 \cdot 5 \cdot 10^{-2}}$$

$$= 6 \times 10^{-5} \text{ T}$$

Dalawan

$$B_A + B_B$$

$$10 \times 10^{-3} + 6 \times 10^{-3}$$

$$= 16 \times 10^{-3} \text{ T}$$

9. Induksi elektro magnetik adalah gelombang. Listrik yang dihasilkan akibat adanya gelombang Magnet. cirinya gelombang listrik ini berlawanan dengan gelombang magnet yang dihasilkan akibat adanya gelombang listrik.

8. Diket  $a = 30 \text{ cm}$   
 $I_1 = 6 \text{ A}$   
 $I_2 = 14 \text{ A}$   
 ditanya =  $x$  ... ?

$$B_1 = B_2$$

$$\frac{\mu_0 I_1}{2R a} = \frac{\mu_0 I_2}{2R a}$$

$$\frac{6}{x} = \frac{14}{30 - x}$$

$$14x = 180 - 6x$$

$$14x + 6x = 180$$

$$20x = 180$$

$$x = \frac{180}{20}$$

$$= 9 \text{ cm}$$

ONLY I can do all heavy things

No. \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

$B = \frac{\mu_0 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot L}{2\pi \cdot a}$

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

$= 32\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$

6. Jika ada 2 buah kawat lurus berarus listrik yg dipercepatan pada sebuah medan magnet akan mengalami gaya Lorentz berupa gaya tarik menarik kedua kawat tsb memiliki arus listrik searah atau gaya tolak menolak apabila arus listrik pada kawat tsb berlawanan arah.

Medan magnet tegak lurus dengan arah kawat

Medan magneti dan arah kecepatan berda.

Beraturan.

11  $B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot a} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 1}{2 \cdot 3 \times 10^{-2}}$

12  $7\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 1}{6 \times 10^{-2}}$

13  $4 \times 10^{-7} \cdot 1 = \frac{7 \times 10^{-5} \cdot 6 \times 10^{-2}}{1}$

14  $1 = \frac{42 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-7}}$

15  $1 = 10,5 \text{ A}$

$\cdot R \cdot L \sin 30$

$= \frac{7\pi \times 10^{-5} \cdot 0,5 \cdot 9 \times 10^{-2}}{2}$

$= \frac{3,15\pi \times 10^{-7}}{2}$

$= 3,15\pi \times 10^{-8} \text{ N}$



Hasil Belajar

Nama : isoge wahyu pamungkas

Kelas : XII IPA 3

Soal Hasil Belajar

$S=0$

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda (x) pada jawaban yang paling tepat!

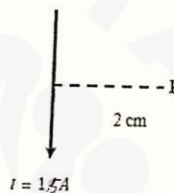
1. Berikut ini merupakan beberapa sifat yang berhubungan dengan garis gaya magnet:

- 1) Garis gaya magnet keluar dari kutub utara magnet menuju kutub selatan magnet
- 2) Garis gaya magnet di sekitar kutub lebih rapat
- 3) Garis gaya magnet tidak pernah saling berpotongan
- 4) Garis gaya magnet berpotongan

Berdasarkan pernyataan diatas jawaban yang tepat adalah...

- A. 1, 2, 3
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 4
- D. 4 saja
- E. Semua jawaban benar

2. Sebuah kawat lurus dialiri arus sebesar 1,5A. Tentukan besar dan arah medan magnet dititik P yang berjarak 2 cm adalah...



- A.  $1,5 \times 10^{-5}T$  keluar bidang
- B.  $1,2 \times 10^{-5}T$  keluar bidang
- C.  $2,0 \times 10^{-5}T$  masuk bidang
- D.  $0,8 \times 10^{-5}T$  keluar bidang
- E.  $2,2 \times 10^{-5}T$  masuk bidang

3. Sel lembar kawat berarus listrik dilengkungkan seperti pada gambar.



Jika jari-jari kelengkungan sebesar 50 cm, maka tentukan medan magnet pada pusat kelengkungan.

- A.  $\frac{1}{3}\pi \cdot 10^{-7}T$
- B.  $1 \cdot 10^{-7}T$
- C.  $\pi \cdot 10^{-7}T$

- D.  $2 \cdot 10^{-7} T$   
~~X~~  $2\pi \cdot 10^{-7} T$
4. Sebuah kawat penghantar berbentuk lingkaran dengan jari-jari 4 cm dialiri arus listrik, jika medan magnet di pusat lingkaran  $6\pi \times 10^{-5} T$ , maka arus yang mengalir pada kawat tersebut adalah...  
~~X~~ 12 A  
 B. 11 A  
 C. 10 A  
 D. 9 A  
 E. 8 A
5. Sebuah solenoida memiliki medan magnet sebesar B pada salah satu ujungnya dan memiliki N lilitan. Apabila jumlah lilitan ditambah menjadi 3 kali jumlah lilitan semula dan panjang solenoida menjadi 1,5 kali panjang semula dengan arus yang mengalir pada solenoida tetap, maka medan magnet pada solenoida tersebut adalah...  
 A.  $B_2 = 0,5B_1$   
 B.  $B_2 = 1B_1$   
 C.  $B_2 = 1,5B_1$   
~~X~~  $B_2 = 2B_1$   
 E.  $B_2 = 2,5B_1$
6. Sebuah solenoida yang mempunyai panjang 40 cm dialiri arus sebesar 2 A, jika solenoida memiliki 2000 lilitan, maka medan magnet di ujung solenoida adalah...  
 A.  $2\pi \times 10^{-4} T$   
~~X~~  $2\pi \times 10^{-3} T$   
 C.  $20\pi \times 10^{-3} T$   
 D.  $2 \times 10^{-4} T$   
 E.  $2 \times 10^{-3} T$
7. Sebuah toroida memiliki 4000 lilitan yang dialiri arus sebesar 5 A, jika jari-jari lingkaran 8 cm, maka besar medan magnet pada toroida adalah...  
 A.  $5\pi \times 10^{-5} T$   
 B.  $5\pi \times 10^{-3} T$   
 C.  $5\pi \times 10^{-2} T$   
~~X~~  $5 \times 10^{-2} T$   
 E.  $5 \times 10^{-3} T$
8. Sebuah kawat penghantar dialiri arus sebesar 4 A dan memiliki panjang 50 cm diletakkan pada medan magnet homogen  $8 \times 10^{-5} T$  yang membentuk sudut  $45^\circ$ . Gaya Lorentz yang dialami kawat tersebut adalah...  
 A.  $8 \times 10^{-5} N$   
~~X~~  $8\sqrt{2} \times 10^{-5} N$

- C.  $8 \times 10^{-6} N$   
D.  $8\sqrt{2} \times 10^{-6} N$   
E.  $8\sqrt{3} \times 10^{-6} N$
9. Dua kawat lurus sejajar dialiri arus listrik masing-masing 0,4 A dan 0,5 A. Jika gaya persatuan panjang sebesar  $8 \times 10^{-7} N$ , maka jarak antara kedua kawat tersebut adalah...
- A. 0,05 cm  
~~B. 5 cm~~  
C. 0,06 cm  
D. 6 cm  
E. 0,07 cm
10. Dua buah kawat sejajar yang dialiri arus masing-masing sebesar 10 A dan 14 A terpisah pada jarak 8 cm. gaya magnet persatuan panjang yang bekerja pada kawat tersebut adalah...
- A.  $20 \times 10^{-5} N/m$   
B.  $25 \times 10^{-5} N/m$   
C.  $30 \times 10^{-5} N/m$   
~~D.  $35 \times 10^{-5} N/m$~~   
E.  $40 \times 10^{-5} N/m$



Nama : Virgawan W.P

Kelas : XII MIPA 3

Soal Hasil Belajar

S = 4

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda (x) pada jawaban yang paling tepat!

1. Berikut ini merupakan beberapa sifat yang berhubungan dengan garis gaya magnet:

- 1) Garis gaya magnet keluar dari kutub utara magnet menuju kutub selatan magnet
- 2) Garis gaya magnet di sekitar kutub lebih rapat
- 3) Garis gaya magnet tidak pernah saling berpotongan
- 4) Garis gaya magnet berpotongan

Berdasarkan pernyataan diatas jawaban yang tepat adalah...

A. 1, 2, 3

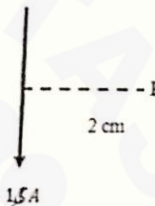
B. 1 dan 3

C. 2 dan 4

D. 4 saja

E. Semua jawaban benar

2. Sebuah kawat lurus dialiri arus sebesar 1,5A. Tentukan besar dan arah medan magnet dititik P yang berjarak 2 cm adalah...



- A.  $1,5 \times 10^{-5} T$  keluar bidang
- B.  $1,2 \times 10^{-5} T$  keluar bidang
- C.  $2,0 \times 10^{-5} T$  masuk bidang
- D.  $0,8 \times 10^{-5} T$  keluar bidang
- E.  $2,2 \times 10^{-5} T$  masuk bidang

3. Selembar kawat berarus listrik dilengkungkan seperti pada gambar.



Jika jari-jari kelengkungan sebesar 50 cm, maka tentukan medan magnet pada pusat kelengkungan.

A.  $\frac{1}{3}\pi \cdot 10^{-7} T$

B.  $1 \cdot 10^{-7} T$

C.  $\pi \cdot 10^{-7} T$

~~X~~  $2 \cdot 10^{-7} T$

E.  $2\pi \cdot 10^{-7} T$

4. Sebuah kawat penghantar berbentuk lingkaran dengan jari-jari 4 cm dialiri arus listrik, jika medan magnet di pusat lingkaran  $6\pi \times 10^{-5} T$ , maka arus yang mengalir pada kawat tersebut adalah...

~~X~~ 12 A

B. 11 A

C. 10 A

D. 9 A

E. 8 A

5. Sebuah solenoida memiliki medan magnet sebesar B pada salah satu ujungnya dan memiliki N lilitan. Apabila jumlah lilitan ditambah menjadi 3 kali jumlah lilitan semula dan panjang solenoida menjadi 1,5 kali panjang semula dengan arus yang mengalir pada solenoida tetap, maka medan magnet pada solenoida tersebut adalah...

A.  $B_2 = 0,5B_1$

B.  $B_2 = 1B_1$

C.  $B_2 = 1,5B_1$

D.  $B_2 = 2B_1$

E.  $B_2 = 2,5B_1$

6. Sebuah solenoida yang mempunyai panjang 40 cm dialiri arus sebesar 2 A, jika solenoida memiliki 2000 lilitan, maka medan magnet di ujung solenoida adalah...

A.  $2\pi \times 10^{-4} T$

B.  $2\pi \times 10^{-3} T$

C.  $20\pi \times 10^{-3} T$

D.  $2 \times 10^{-4} T$

~~X~~  $2 \times 10^{-3} T$

7. Sebuah toroida memiliki 4000 lilitan yang dialiri arus sebesar 5 A, jika jari-jari lingkaran 8 cm, maka besar medan magnet pada toroida adalah...

A.  $5\pi \times 10^{-5} T$

B.  $5\pi \times 10^{-3} T$

~~X~~  $5\pi \times 10^{-2} T$

D.  $5 \times 10^{-2} T$

E.  $5 \times 10^{-3} T$

8. Sebuah kawat penghantar dialiri arus sebesar 4 A dan memiliki panjang 50 cm diletakkan pada medan magnet homogen  $8 \times 10^{-5} T$  yang membentuk sudut  $45^\circ$ . Gaya Lorentz yang dialami kawat tersebut adalah...

A.  $8 \times 10^{-5} N$

~~X~~  $8\sqrt{2} \times 10^{-5} N$

- C.  $8 \times 10^{-6} N$   
D.  $8\sqrt{2} \times 10^{-6} N$   
E.  $8\sqrt{3} \times 10^{-6} N$
9. Dua kawat lurus sejajar dialiri arus listrik masing-masing 0,4 A dan 0,5 A. Jika gaya persatuan panjang sebesar  $8 \times 10^{-7} N$ , maka jarak antara kedua kawat tersebut adalah...
- A. 0,05 cm  
 B. 5 cm  
C. 0,06 cm  
D. 6 cm
- E. 0,07 cm
10. Dua buah kawat sejajar yang dialiri arus masing-masing sebesar 10 A dan 14 A terpisah pada jarak 8 cm. gaya magnet persatuan panjang yang bekerja pada kawat tersebut adalah....
- A.  $20 \times 10^{-5} N/m$   
B.  $25 \times 10^{-5} N/m$   
C.  $30 \times 10^{-5} N/m$   
 D.  $35 \times 10^{-5} N/m$   
E.  $40 \times 10^{-5} N/m$

## Lampiran S. 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 : Listyany Yunia Saroh  
NIM : 160210102092  
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 Kooperatif *Think Pair Share* (TPS) dengan Pendekatan Sainifik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA"

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Glenmore, 18 November 2019  
Kepala SMA Negeri 1 Glenmore,  
  
**ABDULLAH, S.Pd, M.T.**  
Gubina Tk. 1  
NIP. 19681115 199403 1 004



**Lampiran T. Foto Kegiatan**





