



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE  
*THINK TALK WRITE* DENGAN METODE *TALKING STICK*  
TERHADAP AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR FISIKA  
SISWA SMA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Mita Dwi Agustin  
NIM 160210102032**

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



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE  
*THINK TALK WRITE* DENGAN METODE *TALKING STICK*  
TERHADAP AKTIVITAS 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**

**Mita Dwi Agustin  
NIM 160210102032**

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

## PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya. Dengan penuh rasa syukur Alhamdulillah skripsi ini saya persembahkan kepada orang-orang yang saya cintai dan saya sayangi :

1. Kedua orangtuaku Bapak M. Agus Budiono dan ibu Titin Maimunah serta kakakku Gilang Putra Agustin dan adikku Gita Cinta Agustin yang selalu memberi semangat dan motivasi sehingga semuanya dapat terselesaikan dengan baik;
2. Guru-guruku yang sangat berjasa dan telah memberikanku ilmu di mulai dari TK Fafitri, SDN Jember Kidul 4, SMPN 1 Jember, SMAN Arjasa sampai dengan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;

**MOTTO**

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetapkanlah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”

*(Terjemahan Surat Al-Insyirah ayat 6-7)\**



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2007. *Al Qur'an dan Terjemahannya*.

Bandung : PT Sigma Examedia Arkanleema

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mita Dwi Agustin

NIM : 160210102032

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* Dengan Metode *Talking Stick* Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan institusi manapun, dan bukan hasil karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 9 Januari 2020

Yang menyatakan,

Mita Dwi Agustin

NIM 160210102032

**SKRIPSI**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE  
*THINK TALK WRITE* DENGAN METODE *TALKING STICK*  
TERHADAP AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR FISIKA  
SISWA SMA**

Oleh

Mita Dwi Agustin  
NIM 160210102032

Pembimbing

Pembimbing Utama : Drs. Maryani, M.Pd

Pembimbing Anggota : Drs. Bambang Supriadi, M.Sc

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* Dengan Metode *Talking Stick* Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA” karya Mita Dwi Agustin telah diuji dan disahkan pada :

Hari, Tanggal : Selasa, 9 Januari 2020

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Maryani, M.Pd  
NIP. 196407 198902 1 002

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc  
NIP. 19680710 199302 1 001

Anggota I,

Anggota II,

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

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

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

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



## RINGKASAN

**Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* Dengan Metode *Talking Stick* Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA; Mita Dwi Agustin; 160210102032; 2019; 63 Halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.**

Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari dan menganalisis mengenai fenomena-fenomena alam dan gejala alam yang terdapat di lingkungan sekitar. Fisika termasuk mata pelajaran yang sangat penting karena terkait dengan kehidupan sehari-hari dan menjadi salah satu mata pelajaran dari Ujian Nasional. Namun, di tinjau dari nilai Ujian Nasional untuk pelajaran fisika setiap tahunnya mengalami penurunan. Hal tersebut dikarenakan siswa selalu menganggap pelajaran fisika adalah pelajaran yang sangat sulit serta membosankan. Apabila siswa selalu merasa pelajaran fisika sulit dan membosankan maka siswa akan kesulitan dalam memecahkan persoalan fisika nantinya. Kesulitan yang dialami oleh siswa dalam memecahkan suatu masalah dikarenakan siswa kurang memperhatikan dan mendengarkan saat pendidik menjelaskan, siswa tidak menulis rangkuman atau pembetulan latihan soal, serta siswa kurang aktif pada saat proses pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu, perlu adanya model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* untuk membuat siswa memiliki pemikiran bahwa fisika adalah pelajaran yang sangat menyenangkan. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan aktivitas belajar siswa pada saat proses pembelajaran dan mengkaji hasil belajar siswa pada saat menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*.

Jenis penelitian ini adalah penelitian true eksperimen, dengan tempat penelitian yang ditentukan menggunakan teknik *Sampling Purposive*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA NEGERI ARJASA. Populasi penelitian ini adalah kelas XII MIPA 1, XII IPA 2, XII IPA 3, XII IPA 4, dan XII IPA 5. Sampel dari



penelitian ini diperoleh dari uji homogenitas terhadap populasi. Penentuan sampel penelitian menggunakan teknik *Sampling Purposive*. Sampel penelitian yang digunakan yaitu kelas XII IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XII IPA 2 sebagai kelas kontrol. Desain penelitian yang digunakan adalah *posttest-only control design*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah wawancara, dokumentasi, observasi, dan tes hasil belajar. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah medan magnet dengan pokok bahasan medan magnet di sekitar kawat berarus, gaya magnetik, dan penerapan gaya magnetik. Berdasarkan hasil penelitian dari data observasi aktivitas belajar siswa, aktivitas yang di analisis adalah aktivitas membaca, mendengarkan, diskusi, menulis, bekerjasama, dan semangat belajar yang dilakukan oleh siswa pada saat proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis dari ke enam aktivitas belajar tersebut menghasilkan rata-rata 53,26% untuk pertemuan pertama sedangkan pada pertemuan kedua menghasilkan rata-rata 65,31%. Ditinjau pada kriteria penilaian aktivitas belajar siswa pada pertemuan pertama siswa termasuk katagori kurang aktif sedangkan pada pertemuan kedua siswa termasuk katagori cukup aktif. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian mengenai hasil belajar siswa yang di analisis data dengan menggunakan uji *Independent Sample T-Test* melalui aplikasi SPSS Versi 23 diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000. Nilai signifikasi hasil analisis data hasil belajar lebih kecil dari 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ). Sesuai dengan kriteria pengambilan keputusan uji *Independent Sample T-Test* jika nilai  $\text{sig} \geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima, dan jika nilai  $\text{sig} < 0,05$  maka  $H_a$  diterima. Dengan demikian hipotesis penelitian terbukti bahwa nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen memiliki rata-rata sebesar 78,56 dan kelas kontrol memiliki rata-rata sebesar 62,67.

Berdasarkan data di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* dengan Metode *Talking Stick* Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA berpengaruh terhadap aktivitas dan hasil belajar fisika siswa SMA.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* Dengan Metode *Talking Stick* Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D selaku Rektor Universitas Jember;
2. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
5. Drs. Maryani, M.Pd dan Drs. Bambang Supriadi, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatiannya dalam menyelesaikan skripsi ini;
6. Drs. Subiki, M.Kes dan Dr. Sudarti, M.Kes selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini;
7. Prof. Indrawati, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
8. Widiwasito, S.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Negeri Arjasa yang telah memberikan izin penelitian di sekolah;

9. Maria Ulfa, S.Pd selaku guru bidang studi fisika kelas XII di SMA Negeri Arjasa yang telah membantu dan membimbing selama penelitian di sekolah;
10. Segenap dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember yang telah ikhlas dan tulus dalam berbagi ilmu dan pengalaman kepada penulis selama ini;
11. Sahabat-sahabatku Klyana Ainun Prastika, Siti Magfirah, dan Yullya Erlina Eka Putri yang telah memberikan semangat dan bantuan dalam proses penelitian skripsi menjadi observer penelitian;
12. Seluruh teman-teman Pendidikan Fisika 2016 yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini;
13. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan motivasi dan semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga berharap mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semuanya.

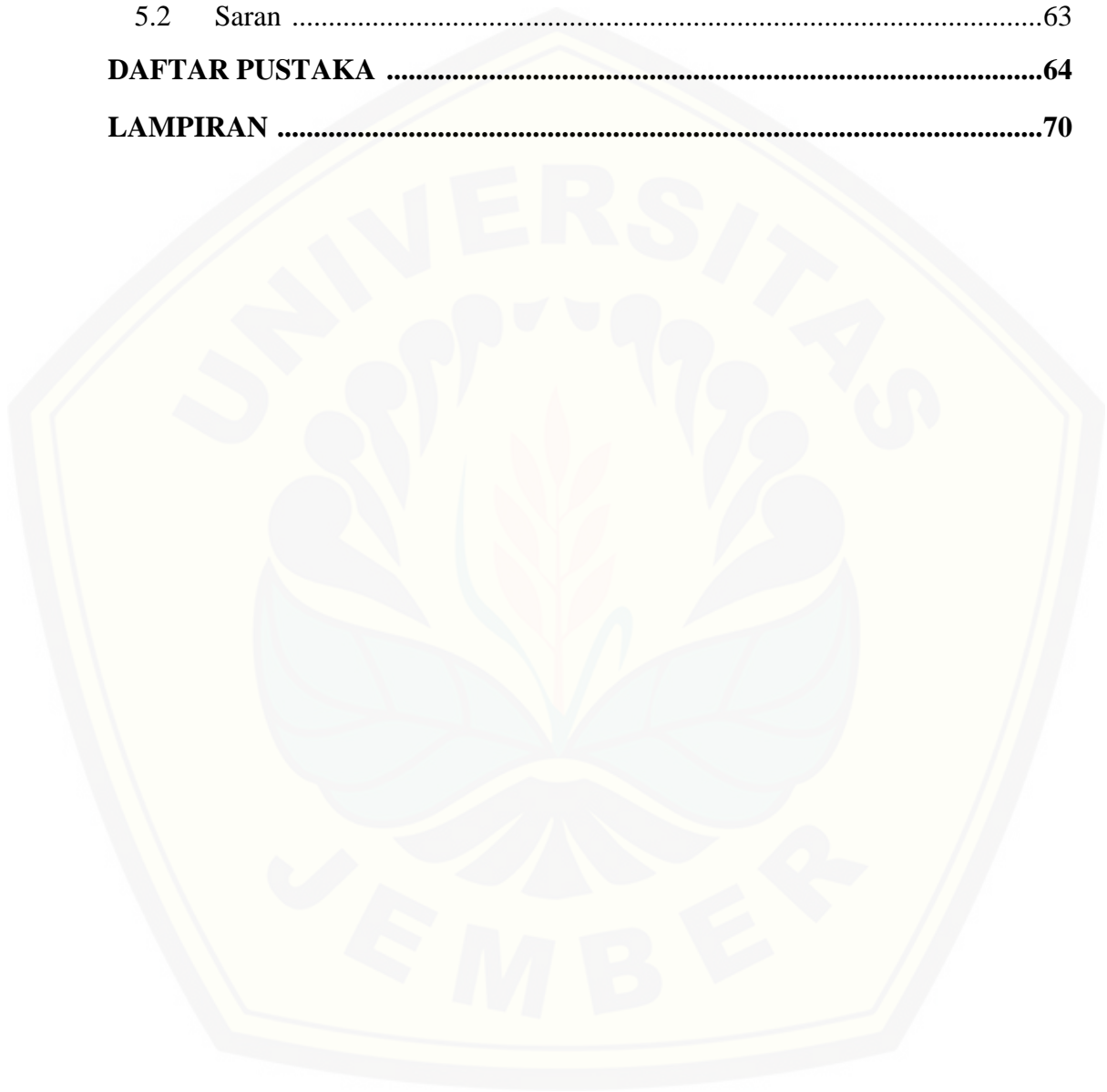
Jember, 7 Januari 2020

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>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat .....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Pembelajaran Fisika .....	7
2.2 Model Pembelajaran .....	8
2.3 Model Pembelajaran kooperatif tipe <i>Think Talk Write</i> (TTW) .....	9
2.4 Metode <i>Talking Stick</i> .....	15
2.5 Model Pembelajaran kooperatif tipe <i>Think Talk Write</i> (TTW) dengan Metode <i>Talking Stick</i> .....	16
2.6 Medan Magnet .....	18
2.7 Aktivitas Belajar .....	34
2.8 Hasil Belajar .....	36
2.9 Hipotesis Penelitian .....	39
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>40</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	40
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	40
3.3 Desain Penelitian .....	40
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian .....	41
3.5 Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	42
3.6 Prosedur Penelitian .....	43
3.7 Teknik Pengumpulan Data .....	47
3.8 Teknik Analisis Data .....	49

<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>52</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	52
4.2 Pembahasan .....	59
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>63</b>
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>70</b>



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Sintaks Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Talk Write</i> (TTW).....	13
2.2 Perpaduan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Talk Write</i> (TTW) dengan Metode <i>Talking Stick</i> .....	16
2.3 Delapan Aktivitas Belajar Siswa .....	35
3.1 Skema dari <i>Posttest - Only Control Design</i> .....	41
3.2 Indikator Aktivitas Belajar .....	48
3.3 Kriteria Penilaian Keaktifan .....	49
4.1 Hasil Uji Homogenitas .....	52
4.2 Hasil Uji Homogenitas Descriptive .....	53
4.3 Nilai Hasil Belajar Siswa .....	56
4.4 Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa .....	57
4.5 Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Hasil Belajar Siswa .....	57



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tahapan <i>Think</i> (Berpikir) .....	11
2.2 Tahapan <i>Talk</i> (Berbicara) .....	12
2.3 Tahapan <i>Write</i> (Menulis) .....	12
2.4 Kutub yang sejenis dan kutub yang tidak sejenis .....	19
2.5 Kaidah Tangan Kanan .....	20
2.6 Kuat medan yang dihasilkan oleh elemen kawat .....	20
2.7 Kuat medan magnet yang dihasilkan elemen kawat lurus panjang .....	21
2.8 Variabel-variabel integral pada persamaan (2.4) .....	22
2.9 Garis-garis medan magnet di sekitar kawat panjang lurus berarus .....	24
2.10 Medan magnet di sumbu cincin yang dihasilkan elemen pada cincin .....	24
2.11 Solenoida .....	26
2.12 Bentuk solenoida dan garis induksi oleh arus dalam solenoida .....	26
2.13 Penampang solenoida .....	27
2.14 Toroida .....	29
2.15 Penampang horizontal toroida .....	30
2.16 Dua konduktor sejajar yang mengalirkan arus $I_1$ dan $I_2$ .....	32
2.17 Medan magnet $\vec{B}$ yang dihasilkan oleh $\vec{I}$ .....	32
3.1 Alur Penelitian .....	46
4.1 Grafik Presentase Aktivitas Belajar Siswa Pertemuan Pertama .....	54
4.2 Grafik Presentase Aktivitas Belajar Siswa Pertemuan Kedua .....	54
4.3 Grafik Rata-rata Presentase Aktivitas Belajar Siswa .....	55



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian .....	70
B. Pedoman Wawancara .....	72
C. Data Hasil Wawancara .....	74
D. Silabus .....	77
E. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	81
F. Lembar Kerja Siswa 1 .....	97
G. Lembar Kerja Siswa 2 .....	104
H. Kisi-kisi Lembar Kerja Siswa 1 .....	111
I. Kisi-kisi Lembar Kerja Siswa 2 .....	116
J. <i>Posttest</i> .....	120
K. Kisi-kisi <i>Posttest</i> .....	122
L. Indikator dan Rubrik Penilaian Observasi .....	128
M. Uji Homogenitas .....	131
N. Data Hasil Belajar ( <i>Posttest</i> ) .....	134
O. Bukti Hasil Belajar ( <i>Posttest</i> ) .....	135
P. Analisis Hasil Belajar ( <i>Posttest</i> ) .....	139
Q. Hasil Analisis Aktivitas Belajar .....	141
R. Surat Izin Observasi .....	145
S. Surat Izin Penelitian .....	146
T. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian .....	147
U. Foto Kegiatan Penelitian .....	148

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu proses pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki oleh siswa. Pendidikan memiliki peran yang sangat besar dalam menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Dengan adanya pendidikan, siswa mampu meningkatkan potensi yang ada pada dirinya dengan sadar dan siswa akan dibekali dengan berbagai macam ilmu pengetahuan, ketrampilan, keahlian, aturan-aturan positif, spiritual, dan lain sebagainya (Sanjaya, 2010 : 178).

Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari dan menganalisis mengenai fenomena-fenomena alam dan gejala alam yang terdapat di lingkungan sekitar (Mustika dkk., 2017 : 308). Pembelajaran fisika harus mampu memenuhi 3 hakikat fisika yaitu fisika sebagai produk, fisika sebagai proses, dan fisika sebagai sikap. Fisika sebagai produk mencakup ilmu pengetahuan yang berupa fakta, konsep, prinsip dan hukum-hukum mengenai fenomena alam, sehingga siswa harus mampu untuk memahaminya secara mendalam. Fisika sebagai proses yaitu pemahaman suatu fenomena alam dan hukum-hukum yang berlaku di fisika memerlukan penyelidikan yang terstruktur dan sistematis, seperti melakukan kegiatan praktikum atau observasi. Fisika sebagai sikap memberikan makna bahwa dalam melakukan suatu pembelajaran fisika perlu adanya sikap yang ilmiah yaitu sikap rasa ingin tahu, kritis, terbuka, objektif, jujur, bertanggung jawab, berani mengemukakan pendapat, dan mau menerima pendapat dari orang lain (Kustijono et al., 2018 : 82-83).

Fisika adalah mata pelajaran yang wajib di Sekolah Menengah Atas (SMA). Fisika termasuk mata pelajaran yang sangat penting karena terkait dengan kehidupan sehari-hari dan menjadi salah satu mata pelajaran dari Ujian Nasional (UN) (Yuliana dkk., 2017 : 303). Siswa diwajibkan untuk menguasai konsep-konsep fisika dan menerapkannya untuk memecahkan suatu permasalahan fisika. Kemampuan yang dimiliki oleh siswa pada saat proses pembelajaran fisika untuk

memecahkan suatu permasalahan masih tergolong sangat rendah (Azizah dkk., 2015 : 45).

Berdasarkan hasil laporan puspendik kemdikbud (2019), rata-rata nilai Ujian Nasional tingkat SMA/MA untuk program studi IPA (Fisika) memiliki nilai rata-rata 55.31 (2016), 49.57 (2017), 44.22 (2018), dan 46.35 (2019). Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai fisika dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2018 mengalami penurunan, sedangkan dari tahun 2018 ke tahun 2019 mengalami sedikit peningkatan. Nilai rata-rata Ujian Nasional (UN) fisika pada tahun 2016 sampai dengan 2018 mengalami penurunan karena pelajaran fisika selalu dianggap sangat sulit dan menakutkan oleh siswa (Sjahrir dan Jatmiko, 2015 : 93). Sebagian besar alasan tertinggi siswa tidak menyukai pelajaran fisika adalah terlalu banyak rumus yang harus di hafalkan, terlalu banyak hitungan untuk memecahkan permasalahan fisika, dan suasana belajar fisika terkesan sangat membosankan. Selain itu siswa juga tidak terlalu memperhatikan saat pendidik menjelaskan, kurang teliti dalam memahami soal, kurang memahami simbol fisika dari data yang disebutkan pada soal, dan tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawaban yang mereka tulis (Haulah dkk, 2018 : 156).

Kesulitan yang di alami oleh siswa dalam memecahkan suatu masalah dikarenakan siswa kurang memperhatikan dan mendengarkan saat pendidik menjelaskan, siswa tidak menulis rangkuman atau pembetulan latihan soal, serta siswa kurang aktif pada saat proses pembelajaran berlangsung, misalnya siswa tidak memiliki kemampuan untuk bertanya dan mengemukakan pendapat. Apabila siswa jika mengalami kesulitan tetapi tidak memiliki kemampuan untuk bertanya dan mengemukakan pendapat maka siswa tidak akan mampu untuk menyelesaikan permasalahan fisika (Pohan dan Simamora, 2014 : 45). Siswa yang tidak dapat menyelesaikan permasalahan fisika maka akan berdampak buruk pada hasil belajar siswa nantinya. Hal ini dibuktikan dengan hasil angket dari 3 sekolah yaitu 41.74% siswa kurang memperhatikan pendidik dalam menjelaskan materi, 25.24% siswa kurang dalam mendengarkan materi yang dijelaskan pendidik, 23.3% siswa tidak pernah membuat rangkuman, 8.7% siswa tidak pernah menulis kembali pembetulan jawaban dari latihan soal fisika, 31.06% siswa tidak pernah

mengajukan pertanyaan kepada pendidik, 37,8% siswa tidak pernah mengajukan pertanyaan kepada teman (saat presentasi hasil belajar), 54,3% siswa tidak pernah memberikan respon pada saat pendidik melontarkan pertanyaan, dan 37,8% siswa tidak pernah memberikan respon pada saat teman melontarkan pertanyaan.

Demirci and Yavaslar (2018 : 297) di dalam suatu pembelajaran siswa tidak boleh merasa bosan, siswa harus merasa senang di dalam suatu pembelajaran. Apabila siswa merasa senang di dalam suatu pembelajaran maka dapat dikatakan siswa tersebut menikmati saat kegiatan belajar. Pada saat siswa merasa senang maka akan tercipta suatu pembelajaran yang aktif. Pembelajaran yang aktif ini memiliki peran yang sangat penting karena dapat membantu siswa untuk memperoleh keterampilan seperti kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi yang baik dan lancar. Pembelajaran yang aktif dengan membuat kondisi ruang kelas menjadi bebas, maka siswa akan menjadi bertanggung jawab untuk belajar dengan mandiri.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) merupakan suatu pembelajaran yang diawali dengan (1) *Think*, siswa harus berpikir untuk menyelesaikan suatu permasalahan misalnya menyelesaikan soal-soal fisika; (2) *Talk*, siswa harus berbicara atau berkomunikasi dengan pendidik dan teman sebaya untuk berdiskusi terkait pemecahan masalah yang sudah diberikan oleh pendidik; dan (3) *Write*, siswa menulis segala sesuatu yang baru didapatkan. Artinya sesuatu yang diperoleh dari proses pemecahan masalah tidak dapat tersimpan dalam pengetahuan jika tidak ditulis. Suatu proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) lebih menekankan pada saat melakukan suatu kegiatan berkomunikasi untuk berdiskusi dalam memecahkan suatu permasalahan (Siswanto dan Dewi, 2016 : 107). Salah satu keterampilan dasar yang harus dimiliki oleh siswa yaitu keterampilan berkomunikasi. Keterampilan dasar berkomunikasi adalah suatu keahlian yang sangat penting untuk menjaga hubungan antar manusia serta dengan berkomunikasi siswa mampu untuk mengembangkan diri dalam memecahkan suatu masalah pembelajaran fisika (Hariko, 2017 : 42). Apabila siswa tidak



menguasai keterampilan dasar berkomunikasi maka akan menghambat terciptanya saling pengertian, kerjasama, dan toleransi (Aw, 2019 : 12).

Hidayati (2018 : 56) menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW), siswa dapat berdiskusi bebas dengan teman kelompok atau pendidik. Komunikasi yang baik antara teman kelompok dan pendidik dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Pembelajaran secara berkelompok pada dasarnya adalah belajar bersama-sama, sebagai pengetahuan awal yang dimiliki oleh siswa dengan cara membaca dan memahami kasus secara bersama-sama dan secara aktif juga untuk merumuskan penyelesaian dari kasus tersebut, misalnya menyelesaikan permasalahan dari soal-soal fisika materi medan magnet (Tilaar, 2013 : 139).

Bariroh (2018 : 296) dalam penelitiannya, penggunaan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dapat meningkatkan gaya berpikir siswa di dalam proses belajar mengajar. Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dapat mengeksplorasi kemampuan berkomunikasi yang dimiliki siswa baik lisan maupun tulisan (Martini and Nainggolan, 2018 : 3). Kurniaman (2018 : 57) menyatakan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) berpengaruh lebih tinggi terhadap kemampuan siswa untuk memecahkan suatu masalah.

Metode *talking stick* merupakan salah satu cara yang dilaksanakan pada saat proses pembelajaran untuk memberikan kebebasan tanpa batasan pada siswa agar dapat beraktivitas secara aktif serta menumbuhkan rasa percaya diri yang dimilikinya (Mariyaningsih dan Hidayati, 2018 : 104). Metode *talking stick* jika diterapkan dalam pembelajaran dapat menjadikan siswa lebih semangat dalam belajar dan menjawab soal-soal yang diberikan oleh pendidik (Alfiyana, 2018 : 228). Pada model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) siswa diharuskan untuk berpikir, berbicara atau berkomunikasi, dan menulis. Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) jika dipadukan dengan metode *talking stick* dapat membuat siswa berperan lebih aktif dalam berkomunikasi, karena salah satu manfaat dari metode *talking stick* yaitu

membuat siswa lebih berani untuk mengemukakan pendapat (Mariyaningsih dan Hidayati, 2018 : 105).

Berdasarkan uraian diatas dapat diprediksikan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa, sehingga perlu diadakan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* Dengan Metode *Talking Stick* Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA”**

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapat rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah aktivitas belajar siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* pada materi medan magnet?
- b. Apakah ada perbedaan pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* terhadap hasil belajar fisika siswa SMA pada materi medan magnet?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Bedasarkan dari rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mendeskripsikan aktivitas belajar siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* pada materi medan magnet.
- b. Mengkaji perbedaan pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* terhadap hasil belajar fisika siswa SMA pada materi medan magnet.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain sebagai berikut :

- a. Bagi peneliti, hasil dari penelitian ini dapat menambah wawasan serta sebagai pengaplikasian dari ilmu yang telah diterima selama masa perkuliahan.
- b. Bagi kepala sekolah, hasil dari penelitian ini dapat dijadikan pedoman dalam menyempurnakan model pembelajaran sebelumnya.
- c. Bagi pendidik, hasil dari penelitian ini dapat dijadikan alternatif dalam menyempurnakan model pembelajaran sebelumnya agar tercapai prestasi belajar fisika yang lebih baik lagi.
- d. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan atau pedoman untuk diterapkan di sekolah serta dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Kemampuan manusia untuk belajar merupakan ciri penting yang membedakan jenis manusia dari jenis makhluk lain. Dengan kemampuan belajar dapat memberikan manfaat bagi individu dan juga masyarakat (Karwono dan Mularsih, 2018 : 12). Belajar merupakan suatu aktivitas yang harus dilakukan setiap hari untuk menambah pengetahuan dengan cara menempatkan sebuah informasi ke dalam memori jangka panjang dengan tujuan dapat memperoleh perubahan yang positif. Belajar adalah suatu proses yang dilakukan dengan sadar untuk mendapatkan pengetahuan yang baru, meningkatkan keterampilan, dan memperbaiki sikap menjadi lebih baik lagi (Gasong, 2018 : 13).

Pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang dirancang dan memungkinkan untuk terjadinya proses belajar mengajar (Karwono dan Mularsih, 2018 : 20). Pembelajaran merupakan kegiatan berupa bantuan yang diberikan oleh pendidik agar terjadi proses perolehan ilmu pengetahuan, penguasaan dan tabiat, pembentukan sikap dan kepercayaan yang tumbuh pada siswa. Pembelajaran memiliki tujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang dimiliki siswa melalui pengalaman belajar (Suardi, 2018 : 7).

Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang sangat membutuhkan imajinasi untuk mempelajarinya karena segala kejadiannya bermula dari bersifat nyata hingga bersifat abstrak (Sutarto dan Indrawati, 2010 : 1). Tawil (dalam Fransiska, 2016 : 1) menyatakan bahwa fisika tidak hanya berhubungan dengan angka dan rumus, tetapi fisika juga menerapkan konsep-konsep yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran fisika merupakan hubungan timbal balik yang dilakukan oleh pendidik dan siswa dalam rangka menerapkan 3 hakikat fisika yaitu : (1) fisika sebagai produk; (2) fisika sebagai proses; dan (3) fisika sebagai sikap yang bertujuan untuk meningkatkan serta mengembangkan kemampuan kognitif, psikomotorik, dan afektif yang dimiliki oleh siswa (Cahyati dkk., 2018 : 25).

## 2.2 Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang sudah dipersiapkan dengan sistematis untuk digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di dalam kelas, sehingga dapat mencapai suatu tujuan pembelajaran (Kabanga dkk., 2019 : 41). Model pembelajaran merupakan suatu cara yang pendidik lakukan untuk merencanakan pembelajaran berdasarkan aspek dan komponen pembelajaran yang dipadukan secara kompleks (Bektiarso, 2015 : 20). Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman bagi perancang kurikulum ataupun pendidik dalam merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran didalam kelas (Priansa, 2017 : 188). Joyce and Weil (1980) menyatakan bahwa model pembelajaran sangat penting digunakan dalam proses pembelajaran, karena dapat memperjelas prosedur yang akan dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar.

Joyce and Weil (1980) mengidentifikasi karakteristik model pembelajaran ke dalam 5 aspek yaitu :

a. Sintaks

Sintaks merupakan langkah-langkah yang harus dilalui dari model pembelajaran untuk mewujudkan suatu kegiatan proses belajar mengajar yang sistematis (Riyadi, 2019 : 73). Sintaks dalam pembelajaran memiliki tiga tahapan yaitu : (1) perencanaan, menentukan kompetensi dasar dan menentukan indikator pembelajaran; (2) pelaksanaan, pendidik menjadi fasilitator didalam proses pembelajaran; dan (3) evaluasi, pendidik memberikan suatu evaluasi atau penilaian terhadap berbagai tindakan yang telah dilakukan oleh siswa (Trianto, 2011 : 167).

b. Sistem Sosial

Sistem sosial merupakan suatu kondisi yang terjadi dalam suatu model pembelajaran, dimana terjadi hubungan yang baik antara pendidik dan siswa dalam proses pembelajaran (Riyadi, 2019 : 75). Terdapat tiga pola hubungan antara pendidik dan siswa dalam proses belajar mengajar yaitu : (1) hubungan satu arah, pendidik lebih berperan aktif dari pada siswa; (2) hubungan dua arah, pendidik dan siswa harus sama-sama berperan aktif dalam proses

pembelajaran; dan (3) hubungan banyak arah, siswa lebih berkembang secara optimal dalam kegiatan belajarnya (Handayani, 2019 : 30).

c. Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi merupakan suatu pola yang dilakukan oleh pendidik kepada siswa untuk menunjukkan suatu interaksi seperti sebuah tanggapan atau menilai segala sesuatu yang dilakukan oleh siswa pada saat proses pembelajaran (Johar dan Hanum, 2016 : 8-9).

d. Sistem Pendukung

Sistem pendukung adalah suatu syarat yang diperlukan agar suatu model pembelajaran dapat terlaksana dengan baik, misalnya kesiapan pendidik dan siswa, terpenuhinya prasana dan sarana di sekolah (Asfar dan Nur, 2018 : 49).

e. Dampak Instruksional dan Dampak Pengiring

Dampak instruksional adalah hasil belajar yang dicapai langsung oleh siswa dengan cara pendidik mengarahkan siswa pada tujuan pembelajaran. Dampak pengiring adalah hasil belajar yang dihasilkan oleh siswa dari suatu proses belajar mengajar tanpa mendapat arahan dari pendidik (Asfar dan Nur, 2018 : 44).

### 2.3 Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW)

Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) diperkenalkan oleh Huinker & Laughlin. Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) adalah pembelajaran yang diawali dengan kegiatan berfikir atau lebih memahami segala sesuatu, hasil dari kegiatan berpikir akan dikomunikasikan dengan presentasi. Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) merupakan suatu proses perencanaan dan tindakan yang memiliki kegiatan pembelajaran cukup sistematis, yaitu melalui kegiatan berpikir (*think*) terlebih dahulu, berdiskusi dan bertukar pendapat (*talk*) dengan teman sebaya atau pendidik, dan menulis hasil diskusi (*write*) agar kompetensi yang diharapkan tercapai (Aryananda dkk., 2019 : 119).

Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) memiliki dua manfaat dalam pembelajaran yaitu : (1) dapat membantu siswa dalam

mengkonstruksi pengetahuannya sendiri sehingga pemahaman konsep siswa menjadi lebih baik, siswa dapat mengkomunikasikan atau mendiskusikan pemikirannya dengan temannya sehingga siswa saling membantu dan bertukar pikiran. Hal ini dapat membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan; dan (2) dapat melatih siswa untuk menuliskan hasil diskusinya ke bentuk tulisan secara matematis sehingga siswa akan lebih memahami materi dan membantu siswa untuk menuangkan ide-idenya dalam bentuk tulisan (Hamdayama, 2015 : 221).

Wirawan (dalam Hidayati, 2018 : 53) menyatakan bahwa model Pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) memiliki beberapa keunggulan antara lain yaitu : (1) mempertajam seluruh keterampilan berpikir; (2) mengembangkan pemecahan yang bermakna dalam rangka memahami materi yang sedang diajarkan; (3) mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa; (4) dengan berinteraksi dan berdiskusi dengan kelompok atau pendidik akan melibatkan siswa secara aktif dalam belajar; dan (5) membiasakan siswa berpikir dan berkomunikasi.

Model pembelajaran apapun tidak ada yang sempurna, pastinya memiliki kelemahan. Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) selain memiliki keunggulan juga memiliki kelemahan. Berikut ini adalah kelemahan yang dimiliki oleh model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) yaitu : (1) ketika siswa bekerja dalam kelompok mudah kehilangan kemampuan dan kepercayaan, karena biasanya hanya didominasi oleh siswa yang mampu atau pintar; dan (2) pendidik harus benar-benar menyiapkan semua media agar dalam menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) tidak mengalami kesulitan (Hamdayama, 2014 : 222).

Wirawan (2016 : 29-30) model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) melibatkan 3 tahapan penting yang harus dikembangkan dan dilakukan dalam pembelajaran fisika, yaitu :

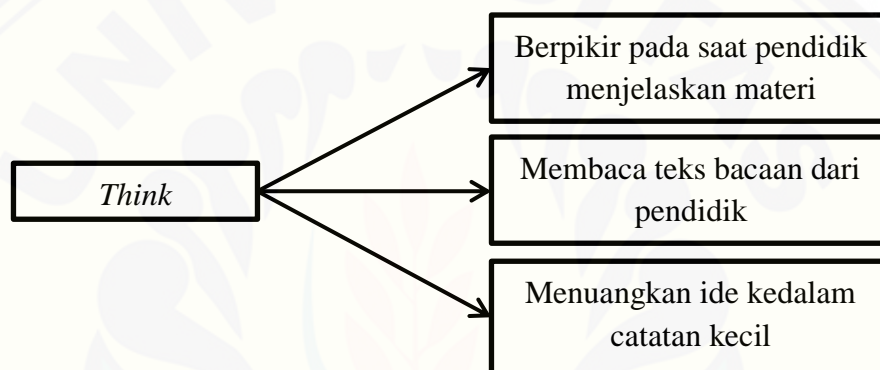
1. Berpikir (*Think*)

Pada tahap *think* (berpikir) ini siswa harus memikirkan kemungkinan jawaban atau strategi penyelesaian, dan segala sesuatu yang tidak dipahami oleh siswa.



Pada tahap ini siswa membaca dan memahami berbagai masalah yang terdapat pada Lembar Kegiatan Siswa (LKS), kemudian setelah membaca dan memahami siswa diharuskan menulis segala sesuatu yang diketahui dan tidak diketahui mengenai masalah yang terdapat pada Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dengan cara membuat catatan secara individu. Pada saat siswa membuat sebuah catatan maka siswa harus berpikir untuk mengeluarkan ide-ide yang dimiliki dan dituliskan ke dalam bahasa sendiri.

Yamin dan Ansari (2008 : 85) yang termasuk kedalam aktivitas atau tahapan *think* (berpikir) pada saat pembelajaran yaitu :

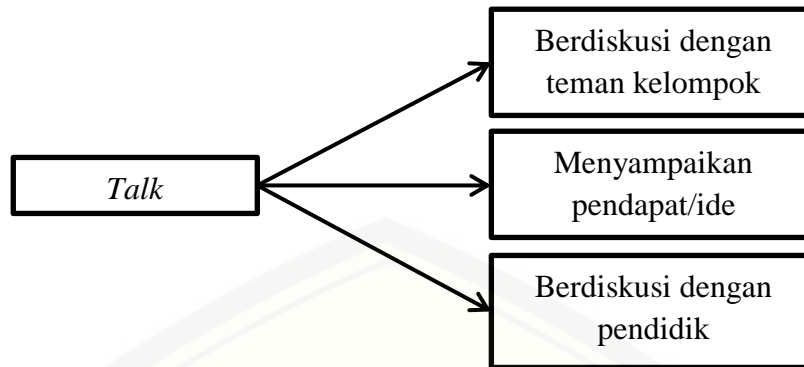


Gambar 2.1 Tahapan *Think* (Berpikir)

## 2. Berbicara (*Talk*)

Pada tahap *talk* (berbicara) siswa diberi kesempatan untuk menyusun, merefleksikan, dan mengungkapkan ide-ide yang dimiliki siswa dalam kegiatan diskusi bersama teman kelompok. Pada tahap *talk* ini memungkinkan siswa untuk terampil dalam berbicara kepada teman sebaya ataupun kepada pendidik. Pada tahap *talk* ini juga siswa akan berlatih melakukan komunikasi dengan anggota kelompoknya atau kepada pendidik secara lisan.

Yamin dan Ansari (2008:85) yang termasuk kedalam aktivitas atau tahapan *talk* (berbicara) pada saat pembelajaran yaitu :

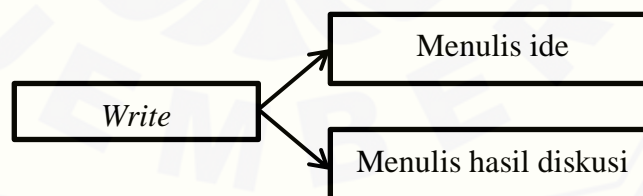


Gambar 2.2 Tahapan *Talk* (Berbicara)

### 3. Menulis (*Write*)

Pada tahap *write* (menulis) siswa diminta untuk melakukan sebuah aktivitas menulis secara individual yang meliputi solusi atau pemecahan terhadap suatu masalah atau sebuah pertanyaan yang ada, misalnya menulis perhitungan, menggambar diagram, grafik, tabel, dan mengoreksi semua pekerjaan yang telah dikerjakan oleh siswa sehingga tidak ada pekerjaan yang belum terselesaikan dan yakin bahwa pekerjaan dari setiap siswa adalah yang terbaik yaitu benar, lengkap, dan mudah untuk dimengerti. Yamin dan Ansari (2008 : 88) dengan siswa menulis maka akan membantu pendidik untuk menemukan miskonsepsi dan konsepsi yang dialami oleh siswa.

Yamin dan Ansari (2008 : 85) yang termasuk kedalam aktivitas atau tahapan *write* (menulis) pada saat pembelajaran yaitu :



Gambar 2.3 Tahapan *Write* (Menulis)

Wirawan (2016) menyatakan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) memiliki karakteristik yang terbagi ke dalam 5 aspek yaitu :

## a. Sintaks

Hamdayama (2014 : 220) bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) memiliki langkah-langkah yang harus dilakukan pada saat proses belajar mengajar di dalam kelas. Berikut ini adalah langkah-langkah dari model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW).

Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW)

No	Langkah-langkah	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Siswa
1.	<i>Think</i>	Menjelaskan mengenai model pembelajaran kooperatif tipe <i>Think Talk Write</i> (TTW).	Mendengarkan penjelasan dari pendidik.
		Menyampaikan tujuan pembelajaran.	Memahami tujuan pembelajaran.
		Menjelaskan sekilas mengenai materi pelajaran.	Memperhatikan dan berusaha memahami materi.
		Membagi siswa dalam bentuk kelompok. Setiap kelompok berisi 3-4 orang.	Mendengarkan anggota kelompoknya.
		Membagikan LKS kepada setiap siswa. Siswa membaca LKS, memahami masalah, dan membuat catatan	Menerima dan memahami LKS kemudian membuat catatan untuk didiskusikan
2.	<i>Talk</i>	Meminta siswa untuk berkumpul dengan teman kelompoknya untuk membahas isi LKS. Pendidik sebagai mediator lingkungan belajar.	Berdiskusi untuk merumuskan pemecahan dari permasalahan sebagai hasil dari diskusi dengan anggota kelompoknya.
3.	<i>Write</i>	Meminta siswa untuk menulis sendiri pengetahuan yang diperolehnya sebagai hasil kesepakatan dengan anggota kelompoknya.	Menulis secara sistematis hasil diskusinya untuk dipresentasikan.
		Meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.	Mempresentasikan hasil diskusinya.
		Meminta siswa dari kelompok lain untuk menanggapi jawaban dari kelompok yang sedang presentasi.	Memberikan tanggapan mengenai jawaban dari teman yang sedang presentasi.



b. Sistem Sosial

Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) memiliki sistem sosial yang ditandai dengan pendidik melakukan pengendalian penuh terhadap aktivitas yang dilakukan oleh siswa. Dalam setiap fase, interaksi yang dilakukan oleh siswa selalu diarahkan oleh pendidik. Dalam pengorganisasian kegiatan pembelajaran ini diharapkan siswa memiliki inisiatif untuk melibatkan diri pada setiap proses pembelajaran. Sistem sosial pada model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) ini ditekankan pada pola interaksi kedekatan pendidik sebagai teman belajar siswa (Wirawan, 2016 : 33-34).

c. Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi pendidik dalam pembelajaran yaitu membantu siswa untuk mengungkapkan ide-ide yang dimiliki dan melakukan diskusi atau interaksi sosial dalam diskusi kelompok. Ide yang dimiliki oleh siswa dapat ditunjukkan secara lisan maupun tertulis melalui pertanyaan-pertanyaan resitasi dan konstruksi. Pertanyaan resitasi memiliki tujuan memberi peluang kepada siswa untuk mengingat segala pengetahuan yang telah dimiliki dan pertanyaan konstruksi memiliki tujuan mengukur pengetahuan baru yang dimiliki oleh siswa. Pendidik harus memimpin jalannya diskusi sehingga diskusi dapat berlangsung sesuai dengan yang diharapkan oleh pendidik (Wirawan, 2016 : 34).

d. Sistem Pendukung

Sistem pendukung dalam bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) ini merupakan sarana pendukung yang diperlukan pada saat proses pembelajaran berupa bahan-bahan dan data yang memiliki fungsi memberikan contoh-contoh dan menjelaskan konsep sesuai dengan materi yang akan dijelaskan kepada siswa. Apabila para siswa sudah dapat berpikir dengan kompleks, maka siswa dapat bertukar pikiran dan bekerja sama dalam memberikan contoh-contoh lainnya (Wirawan, 2016 : 36).

e. Dampak Intruksional dan Dampak Pengiring

Dampak instruksional sudah ditetapkan terlebih dulu dalam tujuan pembelajaran. Adapun model kognitif konflik akan berdampak instruksional yaitu mencapai tujuan pemahaman pada hakikat konsep dan interaksi sosial. Sedangkan

dalam pembelajaran tersebut akan dicapai juga dampak pengiring yang harus diupayakan muncul dalam setiap pelaksanaan proses belajar mengajar atau dapat pula ditulis dalam tujuan pembelajaran (Wirawan, 2016 : 37).

#### **2.4 Metode *Talking Stick***

Metode *talking stick* merupakan metode yang digunakan oleh pendidik yang lebih menekankan keterlibatan siswa untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran dengan menggunakan sebuah tongkat kecil dalam proses belajar mengajar (Utami dan Oktarina, 2013 : 87). Secara harfiah *Talking Stick* adalah tongkat berbicara. Metode *talking stick* ini berasal dari tradisi penduduk asli Amerika dalam pertemuan antar suku, dimana siapapun yang ingin berbicara pada saat rapat/diskusi harus memegang tongkat terlebih dahulu. Apabila terdapat salah satu orang yang ingin menanggapi maka tongkat tersebut harus diserahkan kepada orang yang akan berbicara (Mariyaningsih dan Hidayati, 2018 : 103).

Pembelajaran dengan menggunakan metode *talking stick* ini dapat mendorong siswa untuk lebih berani dalam mengemukakan pendapat yang dimiliki oleh siswa di depan pendidik dan teman sebayanya (Kusnadi, 2018 : 21). Metode *talking stick* memiliki kelebihan dan kekurangan. Berikut ini kelebihan yang dimiliki oleh metode *talking stick* yaitu : (1) pendidik dapat mengetahui kesiapan siswa dalam menerima materi pembelajaran; dan (2) membuat siswa lebih giat belajar, sehingga diharapkan dapat meningkatkan prestasi siswa. Sedangkan kelemahan yang dimiliki oleh metode *talking stick* yaitu : (1) siswa cenderung individu; dan (2) suasana kelas menjadi tidak kondusif (Suprijono, 2012).

Metode *talking stick* memiliki tahapan yang perlu dilakukan oleh pendidik dan siswa agar dapat berjalan sesuai dengan rencana. Adapun tahapan dari metode *talking stick* antara lain yaitu : (1) pendidik menyampaikan materi pelajaran; (2) setelah pendidik menyampaikan materi pelajaran, pendidik meminta siswa untuk membuat sebuah lingkaran atau berkumpul bersama anggota kelompoknya; (3) pendidik mengambil tongkat yang telah dipersiapkan dan diberikan kepada salah satu siswa; (4) pendidik memutar sebuah musik, ketika musik berputar maka tongkat akan terus bergulir kepada setiap siswa; (5) pada saat pendidik

menghentikan musik tersebut, tongkat pun juga ikut berhenti bergulir; (6) siswa yang terakhir memegang tongkat, harus mengeluarkan sebuah pendapat mengenai materi pelajaran atau harus mengeluarkan sebuah pertanyaan mengenai materi pelajaran yang kurang di pahami. Sesuai dengan intruksi dari pendidik; (7) pendidik memberikan sebuah evaluasi mengenai segala sesuatu yang dilakukan oleh siswa (Kusnadi, 2018 : 21-23).

## 2.5 Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan Metode *Talking Stick*

Proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dapat di padukan dengan metode *talking stick* dari awal hingga akhir pembelajaran. Berikut ini adalah perpaduan antara Model Pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan Metode *Talking Stick*.

Tabel 2.2 Perpaduan Sintaks Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan Metode *Talking Stick*

Sintaks Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Talk Write</i> (TTW)	Kegiatan Pendidik	Metode <i>Talking Stick</i>	Sintaks Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Talk Write</i> (TTW) dengan Metode <i>Talking Stick</i>
<i>Think</i>	Menjelaskan mengenai model pembelajaran <i>Think Talk Write</i> (TTW).		Pendidik menjelaskan mengenai model pembelajaran kooperatif tipe <i>Think Talk Write</i> (TTW) dan metode <i>talking stick</i> .
	Menyampaikan tujuan pembelajaran.		Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran.
	Menjelaskan sekilas mengenai materi pelajaran.	Pendidik menyampaikan materi pelajaran.	Pendidik menyampaikan materi pelajaran.
	Membagi siswa dalam bentuk kelompok. Setiap	Pendidik meminta siswa untuk berkumpul	Pendidik memberikan sebuah tongkat kepada siswa. siswa yang

	kelompok berisi 3-4 orang.	dengan kelompoknya	terakhir memegang tongkat tersebut diwajibkan untuk bertanya mengenai materi pelajaran yang kurang dipahami dan pendidik akan memberikan sebuah tanggapan.
	Membagikan LKS kepada setiap siswa. Siswa membaca LKS, memahami masalah, dan membuat catatan	Pendidik mengambil tongkat yang telah dipersiapkan dan diberikan kepada salah satu siswa.	Pendidik membagi siswa dalam bentuk kelompok. Setiap kelompok berisi 3-4 orang.
<i>Talk</i>	Meminta siswa untuk berkumpul dengan teman kelompoknya untuk membahas isi LKS. Pendidik sebagai mediator lingkungan belajar.		Pendidik membagikan LKS kepada setiap siswa. LKS memuat soal dan harus dikerjakan oleh siswa.
<i>Write</i>	Meminta siswa untuk menulis sendiri pengetahuan yang diperolehnya sebagai hasil kesepakatan dengan anggota kelompoknya.	Pendidik memutar sebuah musik, ketika musik berputar maka tongkat akan terus bergulir kepada setiap siswa. Pada saat pendidik menghentikan musik tersebut, tongkat pun juga ikut berhenti bergulir.	Pendidik meminta siswa untuk membaca, memahami masalah secara individu, dan membuat catatan kecil mengenai sesuatu yang sulit dipahami.
	Meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan	Siswa yang terakhir memegang tongkat harus	Pendidik meminta siswa untuk berkumpul dengan teman kelompoknya untuk membahas isi

	hasil pekerjaannya.	mengemukakan sebuah pendapat.	LKS. Pendidik sebagai mediator lingkungan belajar.
	Meminta siswa dari kelompok lain untuk menanggapi jawaban dari kelompok yang sedang presentasi.	Pendidik memberikan sebuah evaluasi mengenai segala sesuatu yang dilakukan oleh siswa.	Pendidik meminta siswa untuk menulis sendiri pengetahuan yang diperolehnya sebagai hasil kesepakatan dengan anggota kelompoknya.
			Pendidik meminta siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.
			Pendidik memberikan sebuah tongkat kepada siswa. Siswa yang terakhir memegang tongkat tersebut diwajibkan untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.
			Kemudian pendidik memberikan sebuah tongkat lagi kepada siswa. Siswa yang terakhir memegang tongkat tersebut diwajibkan untuk bertanya atau menyampaikan sebuah pendapat mengenai hasil pekerjaan yang sedang dipresentasikan oleh temannya.
			Pendidik memberikan evaluasi mengenai materi pembelajaran.

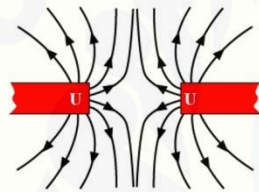
## 2.6 Medan Magnet

Medan magnet adalah medan gaya yang berada disekitar sebuah benda magnetik atau disekitar sebuah konduktor berarus. Medan magnet merupakan

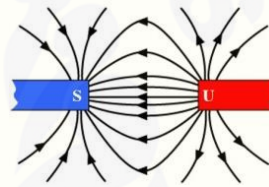


suatu interaksi antar kutub magnet yang terjadi karena adanya penghubung berupa medan. Medan magnet memiliki satuan tesla (T) (Jati dan Priyambodo, 2010 : 86). Medan magnet dapat digambarkan dengan garis-garis gaya magnet yang selalu keluar dari kutub utara magnet dan masuk ke kutub selatan magnet. Sementara di dalam magnet, garis-garis gaya magnet memiliki arah dari kutub selatan magnet ke kutub utara magnet. Garis-garis tersebut tidak pernah saling berpotongan. Kerapatan garis-garis gaya magnet menunjukkan kekuatan dari medan magnet (Abdullah, 2017: 164).

Jika dua kutub yang tidak sejenis saling berhadapan, maka akan diperoleh garis-garis gaya magnet yang saling berhubungan dan mengakibatkan saling menarik. Jika dua kutub yang sejenis saling berhadapan, akan diperoleh garis-garis gaya magnet yang saling menjauhi dan mengakibatkan saling menolak.



(a) Saling Menolak



(b) Saling Menarik

Gambar 2.4 Kutub yang sejenis dan kutub yang tidak sejenis  
(<https://ardra.biz/tag/pengertian-dan-contoh-medan-magnet/>)

(Giancoli, 2014 : 137)

### 1. Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus

Disekitar kawat yang berarus listrik terdapat medan magnet yang dapat mempengaruhi magnet lain. Teori ini pertama kali ditemukan oleh Christian Oerstad (1777-1851). Dari percobaan yang dilakukannya yaitu ketika kompas ditempatkan dekat kawat, jarum kompas berbelok jika kawat membawa arus listrik. Sebagaimana diketahui jarum kompas dibelokkan oleh medan magnet. Jadi percobaan Oerstad menunjukkan bahwa arus listrik menghasilkan medan magnet yang arahnya bergantung kepada arah arus listrik yang mengalir melalui penghantar tersebut. Garis-garis medan magnet yang dihasilkan oleh arus dalam kawat lurus adalah berbentuk lingkaran dengan kawat dipusatnya. Untuk menentukan arah arus listrik dan garis-garis medan magnetik, dapat menggunakan aturan kaidah tangan kanan.



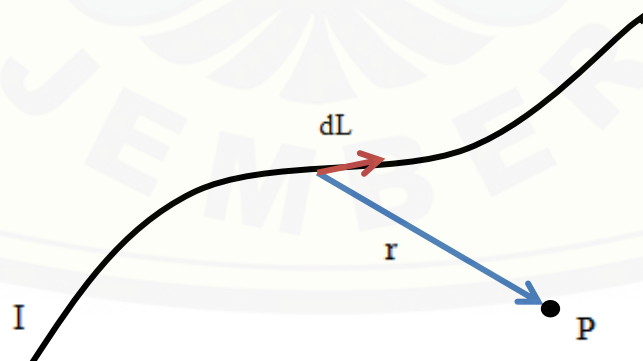
Gambar 2.5 Kaidah Tangan Kanan (Giancoli, 2014 : 563)

(Giancoli, 2014: 139)

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

a. Induksi Magnetik di Sekitar Penghantar Lurus Berarus

Besarnya medan magnet di sekitar arus listrik dapat ditentukan dengan hukum Biot-Savart. Misalkan terdapat sebuah kawat konduktor yang dialiri arus  $I$ , dan mengambil elemen kecil kawat tersebut yang memiliki panjang  $dL$ . Arah  $dL$  sama dengan arah arus. Elemen kawat tersebut dapat dinyatakan dalam notasi vektor  $dL$ . Gambar 2.6 di bawah ini jika ingin menentukan medan magnet pada posisi  $P$  dengan vektor posisi  $r$  terhadap elemen kawat.



Gambar 2.6 Kuat medan yang dihasilkan oleh elemen kawat (Abdullah, 2006 : 189)



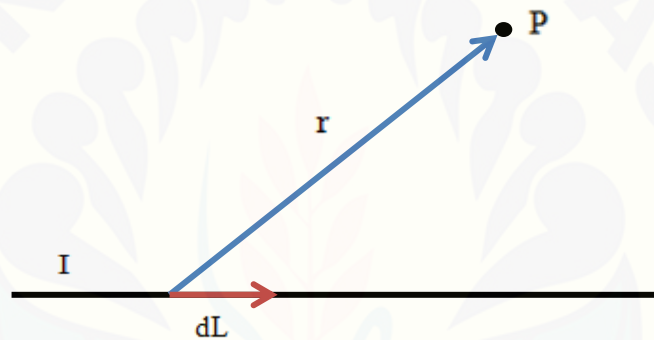
Kuat medan di titik P yang dihasilkan oleh elemen  $dL$  saja diberikan oleh Hukum Biot-Savart

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{dL \times r}{r^3} \quad (2.1)$$

Medan total di titik P yang dihasilkan oleh kawat diperoleh dengan mengintegrasikan persamaan (2.1) yaitu

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} I \int \frac{dL \times r}{r^3} \quad (2.2)$$

Penyelesaian integral persamaan (2.2) sangat bergantung pada bentuk kawat, untuk mencari medan magnet yang dihasilkan kawat lurus tak berhingga dimudahkan oleh arah vektor  $dL$  yang selalu tetap yaitu mengikuti arah kawat.



Gambar 2.7 Kuat medan magnet yang dihasilkan oleh elemen kawat lurus panjang (Abdullah, 2006 : 190)

Sebelum melakukan integral, ruas kanan persamaan 2.2 harus disederhanakan terlebih dahulu. Misalkan titik P berjarak  $a$  dari kawat (arah tegak lurus), dengan aturan perkalian silang maka

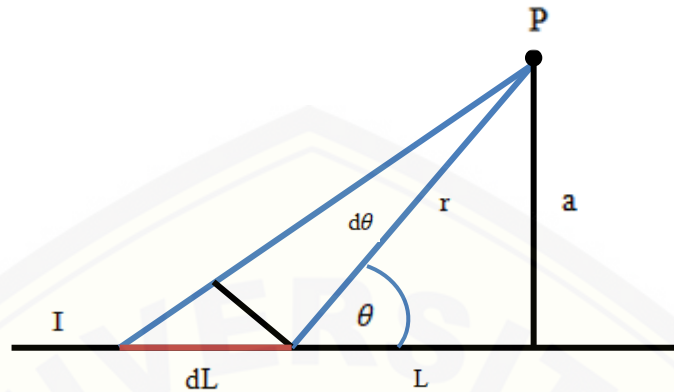
$$|dL \times r| = dL r \sin \theta \quad (2.3)$$

Dengan  $\theta$  adalah sudut antara vektor  $dL$  dan  $r$ . Dengan demikian, besar medan magnet yang dihasilkan vektor  $Ldr$  saja adalah

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{|dL \times r|}{r^3} = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{dL r \sin \theta}{r^3} = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{dL \sin \theta}{r^2} \quad (2.4)$$

Ruas kanan persamaan 2.4 baik  $dLr$  maupun  $\sin \theta$  merupakan variabel. Agar integral dapat dikerjakan maka ruas kanan hanya boleh mengandung satu variabel.

Oleh karena itu dua variabel tersebut harus dinyatakan dalam satu variabel saja, seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini



Gambar 2.8 Variabel-variabel integral pada persamaan (2.4) (Abdullah, 2006 : 191)

Dari gambar diatas  $\frac{a}{r} = \sin \theta$  atau

$$\frac{1}{r^2} = \frac{1}{a^2} \sin^2 \theta \quad (2.5)$$

Sedangkan  $\frac{a}{L} = \tan \theta$  atau

$$L = \frac{a}{\tan \theta} = a \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = a \cot \theta \quad (2.6)$$

Selanjutnya diferensial  $dL$  dapat dicari dengan melakukan diferensial pada persamaan 2.6 dan diperoleh

$$\begin{aligned} dL &= a \cot \theta \\ &= a \frac{\sin \theta \cdot (-\sin \theta) - \cos \theta \cdot \cos \theta}{(\sin \theta)^2} \\ &= a \frac{-\sin^2 \theta - \cos^2 \theta}{(\sin \theta)^2} \\ &= a \frac{-(\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)}{(\sin \theta)^2} \\ &= -a \frac{1}{(\sin \theta)^2} \\ &= -a \frac{d\theta}{\sin^2 \theta} \end{aligned} \quad (2.7)$$

Substitusi  $r$  dan  $dL$  dari persamaan (2.5) dan (2.7) ke dalam persamaan (2.4) diperoleh

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} I \left( -\frac{a d\theta}{\sin^2\theta} \right) \left( \frac{\sin^2\theta}{a^2} \right) \sin\theta = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{a} \sin\theta d\theta \quad (2.8)$$

Ruas kanan hanya mengandung variabel  $\theta$  sehingga dapat diintegrasikan. Selanjutnya menentukan batas-batas integral, karena kawat panjang tak terhingga maka batas bawah adalah  $L \rightarrow -\infty$  dan batas atas adalah  $L \rightarrow +\infty$ . Karena  $\tan = \frac{a}{L}$ , maka untuk  $L \rightarrow -\infty$  diperoleh  $\tan\theta \rightarrow -0$  atau  $\theta = 180^\circ$  dan untuk  $L \rightarrow +\infty$  diperoleh  $\tan\theta \rightarrow +0$  atau  $\theta = 0^\circ$ . Jadi batas bawah integral adalah  $180^\circ$ . Dengan demikian, medan magnet total yang dihasilkan kawat adalah

$$\begin{aligned} B &= -\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{a} \int_{180}^0 \sin\theta d\theta = -\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{a} [-\cos\theta]_{180}^0 \\ &= -\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{a} (-\cos 0^\circ) - (-\cos 180^\circ) \\ &= -1 + (-1) = -2 \\ &= -\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{a} (-2) \\ &= \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{a} \end{aligned} \quad (2.9)$$

(Abdullah, 2006: 189-192)

Besar induksi magnetik  $B$  yang ditimbulkan oleh penghantar lurus berarus  $I$  di suatu tempat yang jaraknya  $a$  dari suatu penghantar lurus berarus adalah

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{a} \quad (2.10)$$

Keterangan :

$I$  = Kuat arus (A)

$a$  = Jarak kawat ke titik A (m)

$\mu_0$  = Permeabilitas ruang hampa ( $4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}$ )

$B$  = Induksi magnet pada kawat lurus (T)

Arah induksi magnetik dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan, yaitu “bila tangan kanan menggenggam penghantar lurus dengan ibu jari menunjukkan arah arus listrik, maka lengkungan keempat jari lainnya menyatakan arah putaran

garis-garis medan magnetik B merupakan garis singgung terhadap lingkungan garis-garis medan”.

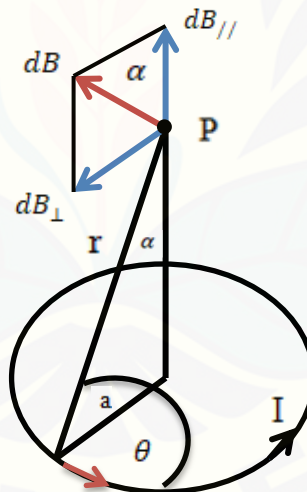


Gambar 2.9 Garis-garis medan magnet di sekitar kawat panjang lurus berarus

(Halliday et al., 2010 : 229)

b. Induksi Magnet pada Kawat Melingkar

Gambar dibawah ini menunjukkan sebuah cincin dengan jari-jari a yang dialiri arus I.



Gambar 2.10 Medan magnet di sumbu cincin yang dihasilkan oleh elemen pada cincin (Abdullah, 2006 : 199)

Besarnya medan magnet di titik P yang dihasilkan oleh elemen cincin sepanjang dL adalah

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{dL \sin \theta}{r^2} \quad (2.11)$$

Pada gambar diatas dL selalu tegak lurus r sehingga  $\theta = 90^\circ$  atau  $\sin \theta = 1$ . Dengan demikian,

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{dL}{r^2} \quad (2.12)$$

Selain itu dari gambar diatas diketahui bahwa dB dapat diuraikan atas dua komponen yang saling tegak lurus, yaitu komponen tegak lurus dan sejajar sumbu. Besarnya komponen-komponen tersebut adalah

$$dB_{\perp} = dB \cos \alpha \quad (2.13)$$

$$dB_{//} = dB \sin \alpha \quad (2.14)$$

Tiap elemen kawat memiliki pasangan di seberangnya (lokasi diametrik) di mana komponen tegak lurus sumbu memiliki besar sama tetapi arah tepat berlawanan. Maka kedua komponen tersebut saling meniadakan. Oleh karena itu, untuk menentukan kuat medan total yaitu dengan melakukan integral pada komponen yang sejajar sumbu saja. Besar medan total menjadi

$$B = \int dB_{//} = \int dB \sin \alpha = \int \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{dL \sin \alpha}{r^2} \quad (2.15)$$

Semua parameter dalam integral konstan kecuali dL. Maka diperoleh

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{\sin \alpha}{r^2} \int dL = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{r^2} \sin \alpha (2\pi a) = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{r^2} \sin \alpha (\pi a) \quad (2.16)$$

dimana  $\sin \alpha = \frac{a}{r}$ , sehingga didapatkan

$$\begin{aligned} B &= \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{r^2} \sin \alpha (\pi a) \\ &= \frac{\mu_0 I a}{2r^2} \sin \alpha \\ &= \frac{\mu_0 I a a}{2r^2 r a} \\ &= \frac{\mu_0 I a^3}{2a r^3} \\ &= \frac{\mu_0 I}{2a} \sin^3 \alpha \end{aligned} \quad (2.17)$$

(Abdullah, 2006 : 198 - 200)

Sedangkan untuk kasus khusus titik di pusat lingkaran, diperoleh  $\theta = 90^\circ$  sehingga jika kawat yang melingkar dialiri arus listrik, disekitar kawat tersebut akan timbul induksi magnetik yang besarnya dapat ditentukan dengan



menggunakan persamaan Biot-Savart. Besarnya induksi magnet di titik pusat kawat melingkar berjari-jari  $a$  dan dialiri arus listrik sebesar  $I$  dapat diperoleh.

$$B = \frac{\mu_0 I}{2a} \quad (2.18)$$

(Halliday et al., 2010 : 231)

c. Induksi Magnetik di Pusat dan Ujung Solenoida

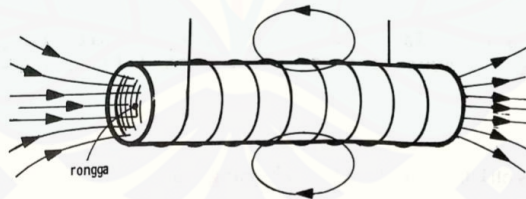
Solenoida merupakan lilitan kawat atau kumparan yang cukup rapat. Besar medan magnet yang ditimbulkan solenoida sebanding dengan jumlah lilitan kawatnya.



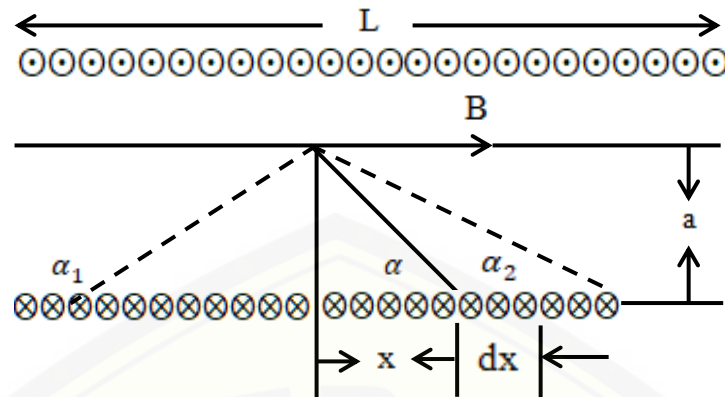
Gambar 2.11 Solenoida (Halliday et al., 2010 : 239)

1) Induksi Magnet di Pusat Solenoida

Bentuk kumparan solenoida yang bila dialiri arus akan mempunyai medan magnet, dengan garis induksi seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.12 Bentuk Solenoida dan garis induksi oleh arus dalam Solenoida (Sutrisno dan Gik, 1983 : 102)



Gambar 2.13 Penampang Solenoida (Sutrisno dan Gik, 1983 : 102)

Untuk menghitung induksi magnet dalam solenoida dapat menggunakan persamaan (2.16) yaitu

$$B = \frac{\mu_0 I}{2a} \sin^3 \alpha$$

Dengan, jumlah lilitan pada solenoida adalah  $\frac{N}{L} dx$  dan persamaan dx terhadap  $\alpha$  yaitu  $dx = -\frac{a d\alpha}{\sin^2 \alpha}$  maka, dB terhadap  $\alpha$  adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} dB &= \left( \frac{\mu_0 I}{2a} \sin^3 \alpha \right) \frac{N}{L} dx \\ &= \left( \frac{\mu_0 I}{2a} \sin^3 \alpha \right) \frac{N}{L} \left( -\frac{a d\alpha}{\sin^2 \alpha} \right) \\ &= -\frac{\mu_0 IN}{2L} \sin \alpha d\alpha \\ B &= \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} dB \\ &= \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} -\frac{\mu_0 IN}{2L} \sin \alpha d\alpha \\ &= -\frac{\mu_0 IN}{2L} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \sin \alpha d\alpha \\ &= \frac{\mu_0 IN}{2L} \cos \alpha \Big|_{\alpha_1}^{\alpha_2} \\ &= \frac{\mu_0 IN}{2L} (\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\mu_0 IN}{2L} (\cos 0^\circ - \cos 180^\circ) \\
 &= \frac{\mu_0 IN}{2L} (1 - (-1)) \\
 &= \frac{\mu_0 IN}{2L} (2) \\
 &= \frac{\mu_0 IN}{L} \tag{2.19}
 \end{aligned}$$

(Sudaryanto, 2009 : 55)

Sehingga, induksi magnet di pusat solenoida (ditengah-tengah) dapat ditentukan dengan nilai  $L$  menjadi  $\frac{1}{2}L$  (ditengah solenoida, berarti setengah panjang total). Diperoleh

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \text{ atau } B = \mu_0 nI \tag{2.20}$$

Dengan,

$N$  = Banyak lilitan

$L$  = Panjang solenoida (m)

$$n = \frac{N}{L}$$

(Halliday et al., 2010 : 241)

## 2) Induksi Magnet di Ujung Solenoida

Pada solenoida sepanjang  $L$  dengan jari-jari kumparannya  $a$  dan terdiri atas  $N$  lilitan, besar induksi magnet di ujung solenoida itu dapat ditentukan dengan melihat gambar (2.13) dan menggunakan besar sudut

$$\cos \alpha_1 = \cos 90^\circ = 0$$

$$\cos \alpha_2 = \cos 0^\circ = 1$$

Maka,

$$\begin{aligned}
 B &= \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} dB \\
 &= \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} -\frac{\mu_0 IN}{2L} \sin \alpha \, d\alpha
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= -\frac{\mu_0 IN}{2L} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \sin \alpha \, d\alpha \\
&= \frac{\mu_0 IN}{2L} \cos \alpha \Big|_{\alpha_1}^{\alpha_2} \\
&= \frac{\mu_0 IN}{2L} (\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1) \\
&= \frac{\mu_0 IN}{2L} (\cos 0^\circ - \cos 90^\circ) \\
&= \frac{\mu_0 IN}{2L} (1 - 0) \\
&= \frac{\mu_0 IN}{2L} (1) \\
&= \frac{\mu_0 IN}{2L}
\end{aligned}$$

Jadi, besar induksi magnetik di ujung solenoida adalah sebagai berikut.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2L} \text{ atau } B = \frac{\mu_0 nI}{2} \quad (2.21)$$

Dengan  $n = N/l$  adalah jumlah lilitan per satuan panjang solenoida.

(Halliday et al., 2010 : 241)

#### d. Induksi Magnetik di Sumbu Toroida

Toroida adalah solenoida yang dilengkungkan sehingga sumbunya membentuk lingkaran.



Gambar 2.14 Toroida (Halliday et al., 2010 : 241)

Garis-garis medan B membentuk lingkaran konsentris dalam toroida, mengarah seperti ditunjukkan pada gambar 2.14, lingkaran konsentris berjari-jari  $r$  sebagai loop Ampere dan melintasinya dalam arah jarum jam. Hukum Ampere menyatakan

$$\oint_C \mathbf{B} \cdot d\mathbf{L} = \mu_0 I$$

$$\oint_C B dL = B \oint_C dL = B(2\pi r) \quad (2.22)$$

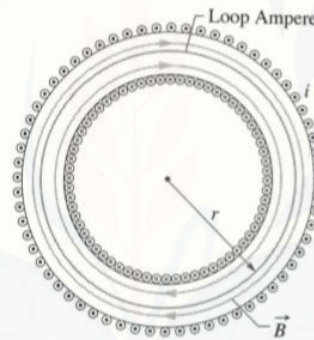
Karena  $\oint_C dL =$  keliling lingkaran dengan  $C = 2\pi r$ . Akibatnya diperoleh

$$B(2\pi r) = \mu_0 NI \quad (2.23)$$

di mana  $I$  adalah arus dalam lilitan toroida (dan adalah positif untuk lilitan yang dilingkupi loop Ampere) dan  $N$  adalah jumlah total lilitan, sehingga memberikan

$$B = \frac{\mu_0 i N}{2\pi r} \quad (2.24)$$

(Sutrisno dan Gik, 1983 : 104)



Gambar 2.15 Penampang horizontal toroida (Halliday dkk., 2010: 241)

Besar induksi magnetik dipusat toroida yang berjari-jari  $a$  dan terdiri atas  $N$  lilitan serta dialiri arus sebesar  $I$  dapat ditentukan berdasarkan persamaan  $B = \mu_0 nI$ . Toroida berbentuk melingkar sehingga panjangnya tak lain keliling lingkarannya, yaitu  $l = 2\pi a$ . Dengan demikian induksi magnet di pusat toroida dapat juga ditentukan dengan rumus.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2\pi a} \quad (2.25)$$

(Halliday et al., 2010 : 241)



## 2. Gaya Magnetik

### a. Gaya Magnetik pada Penghantar Berarus dalam Medan Magnetik

Sebuah kawat yang mengalirkan arus mengalami gaya ketika ditempatkan di dalam medan magnet. Karena arus dalam kawat terdiri dari muatan listrik yang bergerak, mungkin bahwa partikel bermuatan (tidak dalam kawat) yang bergerak bebas juga akan mengalami gaya ketika melewati medan magnet. Muatan listrik bebas tidak mudah untuk di produksi di laboratorium seperti arus dalam kawat, tetapi bias dilakukan dan percobaan memang menunjukkan bahwa muatan listrik yang bergerak mengalami gaya dalam medan magnet. Sehingga gaya pada muatan listrik tunggal yang bergerak dalam medan magnet  $B$ . Jika  $N$  partikel bermuatan  $q$  melewati titik tertentu dalam waktu  $t$ , maka arus  $I = \frac{Nq}{t}$ . Misalkan  $t$  adalah waktu untuk muatan  $q$  menempuh jarak  $l$  dalam medan magnet  $B$ . maka  $l = vt$  di mana  $v$  adalah magnitude kecepatan  $v$  dari partikel.

(Giancoli, 2014 : 143)

Muatan yang bergerak dalam medan magnet akan mengalami gaya lorentz. Muatan yang bergerak akan menimbulkan arus listrik. Kawat yang di aliri arus listrik akan mendapat gaya lorentz jika berada dalam medan magnet. Besar gaya lorentz pada muatan  $q$  yang bergerak dengan laju  $v$  dalam medan magnet sebesar  $B$  dirumuskan dengan

$$F = q v \times B$$

$$F = qvB \sin \theta \quad (2.26)$$

Oleh karena  $q = It$  dan muatan bergerak sepanjang kawat  $l=vt$  besar gaya magnetik adalah

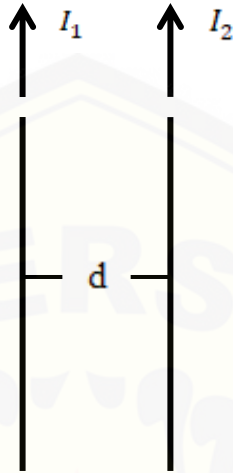
$$F = IlB \sin \theta \quad (2.27)$$

(Giancoli, 2014 : 141)

### b. Gaya Magnetik antara Dua Penghantar Lurus Sejajar Berarus Listrik

Dua buah penghantar lurus sejajar yang dipisahkan pada jarak  $d$ . Keduanya berturut-turut mengalirkan arus  $I_1$  dan  $I_2$ , masing-masing arus menghasilkan medan magnet yang dapat dirasakan oleh kawat yang lainnya sehingga masing-

masing-masing memberikan gaya pada kawat lainnya. Besar gaya tarik-menarik atau gaya tolak-menolak antara 2 penghantar lurus panjang sejajar berarus adalah sebagai berikut.



Gambar 2.16 Dua konduktor sejajar yang mengalirkan arus  $I_1$  dan  $I_2$  (Giancoli, 2014: 571)

Gambar diatas menunjukkan medan magnet  $B_1$  yang dihasilkan oleh  $I_1$  diberikan oleh persamaan  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$  yang pada lokasi kawat 2 mengarah masuk dan memiliki magnitudo

$$B = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d} \quad (2.28)$$



Gambar 2.17 Medan magnet  $\vec{B}$  yang dihasilkan oleh  $\vec{I}$  (Giancoli, 2014: 571)

Apabila gaya magnetik pada kawat 1 adalah

$$F_1 = I_1 l B_2$$

$$\begin{aligned}
 &= I_1 l \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a} \\
 &= \frac{\mu_0 l}{2\pi a} I_1 I_2
 \end{aligned}
 \tag{2.29}$$

Apabila gaya magnetik pada kawat 2

$$\begin{aligned}
 F_2 &= I_2 l B_1 \\
 &= I_2 l \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a} \\
 &= \frac{\mu_0 l}{2\pi a} I_1 I_2
 \end{aligned}
 \tag{2.30}$$

Gaya pada  $I_2$  hanya disebabkan medan yang dihasilkan oleh  $I_1$ . Tentu saja,  $I_2$  juga menghasilkan medan magnet, tetapi tidak mengerahkan kekuatan pada dirinya sendiri.  $B_1$  didistribusikan ke dalam rumus untuk  $F_2$  dan mendapatkan bahwa gaya pada panjang  $l_2$  dari kawat 2 adalah

$$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}
 \tag{2.31}$$

(Giancoli, 2014 : 150)

c. Gaya Magnetik pada Muatan yang Bergerak dalam Muatan Magnetik

Arus listrik adalah muatan listrik yang bergerak persatuan waktu dengan arah sesuai dengan pergerakan muatan positif. Jika muatan listrik  $q$  bergerak dengan kecepatan  $v$  maka kuat arus  $I=q/t$ . Sesuai dengan gaya magnetik (lorentz) yang bekerja pada muatan yang titik  $q$  yang bergerak di dalam medan magnetik dan dipengaruhi oleh vektor rapat fluks magnetik homogen  $B$  dapat ditentukan sebagai berikut.

$$F = Bq v \sin \alpha
 \tag{2.32}$$

Bentuk vektor dapat dinyatakan dengan perkalian silang yaitu

$$F = q v \times B
 \tag{2.33}$$

Dengan,

$q$  = Titik muatan C

$v$  = Kecepatan titik muatan (m/s)

$B$  = Rapat fluks magnetik (T)

$F$  = Gaya magnetik (N)

(Effendi dkk., 2007 : 92)

### 3. Penerapan Gaya Magnetik

Penerapan gaya magnetik terletak pada alat yang prinsip kerjanya mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (gerak). Contoh dari penerapan gaya magnetik adalah sebagai berikut.

#### a. Motor listrik

Pada motor listrik, kumparan arus listrik yang dapat berputar dengan bebas diletakkan pada sebuah medan magnet. Peristiwa ini yang membuat motor listrik bergerak. Arus listrik yang mengalir pada kumparan akan membangkitkan medan magnet dengan arah yang berlawanan dengan medan magnet internal. Adanya perbedaan arah arus di kedua sisi kumparan menyebabkan medan magnetik yang timbulpun berbeda arah. Perbedaan arah medan magnetik inilah yang menyebabkan motor dapat terus berputar.

#### b. Alat ukur listrik (Galvanometer)

Salah satu alat ukur listrik yang menerapkan konsep kemagnetan adalah galvanometer. Galvanometer digunakan untuk mengukur besar dan sekaligus menunjukkan arah arus listrik. Prinsip kerja galvanometer adalah saat kumparan dialiri listrik, medan magnet yang arahnya berbeda muncul di kedua sisi kumparan. Sudut yang membentuk kumparan ini akan berbanding lurus dengan besar gaya lorentz yang diterima kumparan. Dalam pembuatan skala, besar sudut yang dibuat kumparan kalibrasikan dengan besar arus listrik yang mengalir.

(Giancoli, 2014 : 156)

## 2.7 Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar adalah suatu kegiatan yang berpusat pada siswa, karena dengan adanya aktivitas belajar di dalam proses pembelajaran maka akan tercipta suasana belajar yang aktif dan menyenangkan (Rusman, 2013 : 96).

Hamalik (2007 : 90) menyatakan bahwa aktivitas atau kegiatan belajar dibagi menjadi 8 kelompok.

Tabel 2.3 Delapan Aktivitas Belajar Siswa

<b>Klasifikasi Keaktifan</b>	<b>Karakter</b>
Visual	Membaca, melihat gambar, mengamati eksperimen, demonstrasi, pameran, dan mengamati cara orang lain bekerja atau bermain.
Lisan	Mengemukakan suatu fakta atau prinsip, menghubungkan suatu tujuan, mengajukan pertanyaan, memberikan saran, mengemukakan pendapat, wawancara, diskusi, dan interupsi.
Mendengarkan	Mendengarkan penyajian bahan, percakapan atau diskusi kelompok, atau mendengarkan suatu permainan, mendengarkan radio.
Menulis	Menulis cerita, menulis laporan, memeriksa karangan, membuat rangkuman, mengerjakan tes, dan mengisi angket.
Menggambar	Menggambar, membuat grafik, chart, diagram peta, dan pola.
Metrik	Melakukan percobaan, memilih alat-alat, melaksanakan pemeran, menari, dan berkebun.
Mental	Merenungkan, meningkatkan, memecahkan masalah, menganalisis faktor-faktor, melihat hubungan-hubungan, dan membuat keputusan.
Emosional	Minat, membedakan, berani, tenang, bersemangat, merasa bosan, dan lain-lain.

Keaktifan akan menciptakan situasi belajar yang aktif. Belajar yang aktif adalah sistem belajar mengajar yang menekankan keaktifan siswa, baik secara fisik, mental, maupun emosional untuk mendapatkan hasil belajar yang optimal. Priansa (2017 : 41) menyatakan bahwa keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran terjadi jika memenuhi hal-hal berikut.

- a. Pembelajaran yang dilakukan lebih berpusat pada siswa
- b. Guru berperan sebagai pembimbing agar terjadi pengalaman dalam belajar
- c. Tujuan kegiatan pembelajaran tercapai kemampuan minimal siswa (kompetensi dasar)
- d. Pengelolaan kegiatan pembelajaran lebih menekankan pada kreativitas siswa, meningkatkan kemampuan minimalnya mencapai siswa yang kreatif dan mampu menguasai konsep-konsep
- e. Pengukuran secara kontinu dalam berbagai aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan

Martinis (dalam Priansa, 2017 : 43) menyebutkan faktor-faktor yang dapat menumbuhkan timbulnya keaktifan siswa dalam proses pembelajaran, yaitu :



- a) Memberikan motivasi atau menarik perhatian siswa sehingga mereka berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran
- b) Menjelaskan tujuan intruksional (kemampuan dasar kepada siswa)
- c) Meningkatkan kompetensi belajar kepada siswa Memberikan stimulus (masalah, topik, dan konsep yang akan dipelajari)
- d) Memberikan petunjuk kepada siswa cara mempelajarinya
- e) Memunculkan aktifitas dan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran
- f) Memberikan umpan balik (feed back)
- g) Melakukan pelatihan-pelatihan terhadap siswa berupa tes sehingga kemampuan siswa selalu terpantau dan terstruktur
- h) Menyimpulkan setiap materi yang disampaikan pada akhir pembelajaran

## 2.8 Hasil Belajar

Hasil belajar siswa digunakan untuk mengukur suatu keberhasilan pembelajaran yang telah dilakukan (Kunandar, 2013 : 10). Hasil belajar siswa didapatkan dari evaluasi belajar siswa yang dapat dilakukan dengan tes tulis, dengan adanya evaluasi hasil belajar seorang pendidik dapat menentukan tingkat keberhasilan siswa di dalam suatu pembelajaran (Nurkanca, 1990 : 11). Tes tulisan sering disebut dengan tes tertulis. Tes tertulis dapat dilakukan dengan cara siswa menjawab semua item soal dengan cara tertulis (Sanjaya, 2010 : 239).

Hasil belajar yang dimiliki oleh siswa pasti akan berbeda-beda, karena hasil belajar dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal akan timbul dari dalam diri siswa seperti kesehatan siswa, cacat tubuh, motivasi untuk belajar, minat dan bakat yang dimiliki oleh siswa. Faktor eksternal dapat timbul karena pengaruh dari luar seperti keluarga, sekolah, dan masyarakat sekitar (Slameto, 1995 : 54-72).

Hasil belajar memiliki tiga ranah atau domain besar, yang disebut dengan taksonomi. Tiga ranah tersebut yaitu : (1) Ranah Kognitif (*Cognitive Domain*), (2) Ranah Afektif (*Affective Domain*), (3) Ranah Psikomotor (*Psychomotor Domain*) (Arikunto, 2011 : 117).

### 1. Ranah Kognitif (*Cognitive Domain*)

Ranah kognitif (*Cognitive Domain*) merupakan suatu perilaku yang menekankan pada kemampuan intelektual atau kemampuan berpikir seperti kemampuan mengingat dan kemampuan memecahkan masalah untuk mencapai tujuan pendidikan (Sarinah, 2015 : 102). Adapun Ranah kognitif (*Cognitive Domain*) terdiri dari 6 tingkatan, yaitu :

#### a. Mengingat (*Remember*) – C1

Pada tahap mengingat ini adalah kemampuan yang paling dasar di dalam Taksonomi Bloom. Pada tahap mengingat ini mencakup kemampuan mengenali, dan mengetahui. Segala sesuatu yang telah terjadi, dipelajari atau di jelaskan harus tersimpan dalam ingatan dengan jangka waktu yang panjang. Contoh kata kerja operasionalnya yaitu mengenali, menyebutkan, menjelaskan, dan mengidentifikasi.

#### b. Pemahaman (*Comprehension*) – C2

Tahap pemahaman merupakan tahap yang lebih tinggi tingkatannya dari pengetahuan. Kemampuan pemahaman siswa harus mampu untuk memahami atau membuktikan makna dari materi pembelajaran yang telah di ajarkan dalam bentuk tulis, lisan, dan gambar. Contoh kata kerja operasionalnya yaitu menjelaskan, menguraikan, mencontohkan, dan merangkum.

#### c. Penerapan (*Application*) – C3

Tahap penerapan yaitu tahap yang lebih tinggi lagi dari tahap pengetahuan dan pemahaman. Kemampuan pada tahap penerapan ini, siswa melakukan sesuatu dengan cara mengaplikasikan konsep, hukum, aturan, dalil dalam situasi baru. Contoh kata kerja operasionalnya yaitu menerapkan, memproses, dan memecahkan.

#### d. Analisis (*Analysis*) – C4

Tahap analisis ini siswa harus memiliki kemampuan memisahkan konsep kedalam beberapa komponen serta menghubungkan satu sama lain yang kompleks atas konsep-konsep dasar. Contoh kata kerja operasionalnya yaitu menganalisis, menelaah, dan menguraikan.

e. Evaluasi (*Evaluation*) – C5

Tahap evaluasi yaitu kemampuan siswa untuk mengambil keputusan berdasarkan kriteria tertentu. Contoh kerja operasionalnya yaitu mengkritik, membuktikan, mendukung.

f. Mencipta (*Create*) – C6

Tahap mencipta yaitu suatu kemampuan memadukan semua unsur pokok menjadi suatu bentuk baru dan memiliki fungsi. Contoh kata kerja operasionalnya yaitu membangun, memproduksi, dan merancang.

(Arikunto, 2001 : 117)

2. Ranah Afektif (*Affective Domain*)

Ranah Afektif (*Affective Domain*) merupakan suatu ranah yang berkaitan dengan sikap, minat, emosi, nilai-nilai dan apresiasi (Sarinah, 2015 : 103). Sudjana (2011 : 30) menyatakan bahwa terdapat 5 tingkatan dari Ranah Afektif (*Affective Domain*).

a. Penerimaan (*Receiving/Attending*)

Penerimaan merupakan kemampuan siswa untuk menerima materi yang disampaikan oleh pendidik. Siswa harus memiliki semangat dan kemauan yang tinggi. Dalam tipe ini termasuk kesadaran, keinginan menerima stimulus, kontrol, dan seleksi gejala atau rangsangan dari luar.

b. Menanggapi (*Responding*)

Menanggapi adalah suatu kemampuan peserta didik untuk berperan aktif dalam menyampaikan pendapat yang positif pada saat berdiskusi. Hal ini mencakup ketepatan reaksi, persamaan, kepuasan dalam menjawab stimulus dari luar yang datang pada dirinya.

c. Menilai (*Valuing*)

Menilai atau menghargai merupakan salah satu kemampuan untuk memberikan penilaian kepada segala sesuatu yang telah terjadi.

d. Mengorganisasi (*Organizing*)

Mengorganisasi merupakan kemampuan siswa untuk mengembangkan diri ke dalam suatu organisasi.

e. Karakterisasi nilai

Karakteristik nilai yakni keterpaduan sistem nilai yang telah dimiliki seseorang yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah lakunya. Rusman (2011 : 172) menyatakan bahwa karakterisasi nilai adalah pengembangan dari tingkatan pengorganisasian yang dapat mempengaruhi pola tingkah lakunya.

3. Ranah Psikomotor (*Psychomotor Domain*)

Ranah Psikomotor (*Psychomotor Domain*) merupakan ranah yang berisi perilaku-perilaku yang berhubungan dengan kemampuan keterampilan yang dimiliki oleh seseorang (Sarinah, 2015 : 103). Terdapat enam aspek dari ranah psikomotorik yaitu : (1) gerakan refleks; (2) keterampilan gerakan dasar; (3) kemampuan perseptual; (4) keharmonisan atau ketepatan; (5) gerakan keterampilan kompleks; dan (6) gerakan ekspresif dan interpretatif (Sudjana, 2011 : 23).

## 2.9 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka yang telah diuraikan diatas, maka hipotesis penelitiannya adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa SMA pada materi medan magnet.

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian true eksperimen. Menurut (Sugiyono, 2011 : 73) penelitian true eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh dengan cara diberikan sebuah perlakuan khusus. Pengaruh yang diharapkan dari penelitian ini yaitu siswa berperan aktif pada saat proses pembelajaran fisika berlangsung dan hasil akhir belajar siswa (*Posttest*) kelas eksperimen lebih bagus dari pada hasil belajar siswa (*Posttest*) kelas kontrol.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini direncanakan di SMA NEGERI ARJASA pada tahun ajaran 2019/2020. Penentuan tempat dalam penelitian ini menggunakan teknik *Sampling Purposive*. *Sampling Purposive* merupakan teknik untuk penentuan sampel yang akan di ambil data dengan melakukan suatu pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2006 : 61). Adapun pertimbangan dari peneliti dalam menentukan tempat penelitian yaitu :

- a. Sekolah yang dipilih bersedia untuk dijadikan tempat pelaksanaan penelitian;
- b. Sekolah yang dipilih belum pernah dijadikan tempat penelitian sebelumnya mengenai model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*.

#### 3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan didalam penelitian ini yaitu *Posttest – Only Control Design*. Penelitian ini menggunakan *Posttest – Only Control Design* karena peneliti mengambil dua kelas sampel yang dipilih secara acak atau random. Kelas sampel yang pertama akan mendapatkan sebuah perlakuan sedangkan kelas sampel yang lain tidak akan mendapatkan perlakuan. Kelas yang



akan mendapatkan sebuah perlakuan disebut kelas eksperimen dan kelas yang tidak mendapatkan perlakuan disebut kelas kontrol. Setelah itu, hasil dari *posttest* kedua kelas sampel akan dibandingkan (Alfianika, 2018 : 140). Berikut ini adalah skema dari *Posttest – Only Control Design*.

Tabel 3.1 Skema dari *Posttest - Only Control Design*

R	X	O1
R		O2

Keterangan :

R = Randomisasi kelas sampel

Perlakuan pada proses pembelajaran menggunakan model

X = pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*

O1 = Hasil *posttest* kelas eksperimen

O2 = Hasil *posttest* kelas kontrol

(Dantes, 2017 : 16)

### 3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

#### a. Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan dari objek atau subjek yang mempunyai karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari lebih lanjut dan kemudian ditarik kesimpulan yang dijadikan sebagai hasil oleh peneliti (Sugiyono, 2006 : 55). Dalam penelitian ini populasinya adalah seluruh siswa kelas XII dari jurusan IPA.

#### b. Sampel Penelitian

Sampel adalah sabagian dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu yang akan diteliti (Sugiyono, 2006 : 56). Peneliti membutuhkan dua kelas sampel (kelas kontrol dan kelas eksperimen). Sebelum membentuk kelas sampel, peneliti membutuhkan data hasil belajar (ujian) dari materi sebelum medan magnetik. Data hasil belajar tersebut di uji homogenitas terlebih dahulu menggunakan aplikasi SPSS 23 dengan uji *One-Way ANOVA*. Jika hasil dari aplikasi SPSS 23 menunjukkan kelas sudah homogen, maka penentuan dua kelas sampel (kelas

eksperimen dan kelas kontrol) menggunakan teknik *Simple Random Sampling*. Sugiyono (2006 : 57) teknik *Simple Random Sampling* merupakan suatu teknik pengambilan sampel yang dilakukan secara acak atau random tanpa memperhatikan karakteristik yang ada didalam populasi. Teknik *Simple Random Sampling* dapat dilakukan dengan cara melakukan undian untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sedangkan apabila data di uji homogenitas tetapi tidak terbukti homogen maka akan di uji menggunakan *Descriptive Statistic*, kemudian untuk menentukan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Narbuko dan Achmadi (2010 : 116) menyatakan bahwa teknik *purposive sampling* adalah pengambilan sampel dengan berdasarkan suatu pertimbangan tertentu atau ciri-ciri yang telah diperkirakan sebelumnya, misalnya memilih dua kelas berdasarkan nilai rata-rata ulangan harian dengan selisih terkecil.

### 3.5 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi Operasional ini berguna untuk menghindari terjadinya kesalahpahaman persepsi dan penafsiran di dalam penelitian ini. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW)

Model pembelajaran yang dalam pelaksanaannya lebih berpusat pada siswa melalui tahapan sebagai berikut : (1) pendidik menjelaskan sekilas materi medan magnet kepada siswa; (2) pendidik membentuk siswa dalam kelompok kecil, setiap kelompok berisi 3-4 siswa; (3) pendidik meminta siswa untuk menyelesaikan beberapa persoalan fisika, siswa diminta untuk memahami soal dan berpikir untuk menyelesaikan masalah fisika (*Think*); (4) siswa dapat berdiskusi dengan teman kelompok atau pendidik (*Talk*); (5) siswa diwajibkan untuk menulis kembali dengan rapi hasil yang telah didapatkan (*Write*); dan (6) secara acak siswa maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil yang didapat.

b. Metode *Talking Stick*

Suatu cara yang digunakan dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan berbantuan sebuah tongkat kecil. Pendidik akan

memberikan sebuah tongkat kecil kepada salah satu siswa, pada saat pendidik memutar musik maka tongkat kecil tersebut akan terus bergulir atau diberikan kepada siswa yang lain secara terus menerus sampai pendidik menghentikan musik, maka siswa yang memegang tongkat terakhir kali akan maju kedepan untuk mempresentasikan hasil penyelesaian masalah yang sudah didapat.

c. **Aktivitas Belajar**

Seluruh tingkah laku yang dilakukan oleh siswa pada saat mengikuti proses pembelajaran yang sedang berlangsung. Penilaian aktivitas belajar ini dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung berdasarkan lembar observasi yang telah disiapkan oleh peneliti. Aktivitas belajar yang diteliti oleh peneliti adalah aktivitas visual, lisan, mendengarkan, menulis, mental, dan emosional yang dilakukan oleh siswa.

d. **Hasil Belajar**

Suatu kemampuan yang telah dimiliki siswa melalui kegiatan pembelajaran terhadap materi medan magnet yang telah diberikan. Dalam penelitian ini hasil belajar diperoleh dari nilai *posttest* dengan bentuk soal uraian yang dilaksanakan setelah kegiatan pembelajaran selesai. Hasil belajar yang diukur pada penelitian ini adalah nilai pada aspek ranah kognitif.

### **3.6 Prosedur Penelitian**

Alur pelaksanaan dari penelitian pembelajaran fisika menggunakan model *Think Talk Write* (TTW) dengan metode talking stick adalah sebagai berikut.

a. **Persiapan**

Tahap persiapan adalah tahap dimana peneliti mempersiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan dalam penelitian. Dalam penelitian ini hal – hal yang dibutuhkan adalah surat izin observasi penelitian dari pihak fakultas.

b. **Observasi**

Tahap observasi adalah tahap untuk menentukan populasi penelitian. Dengan adanya observasi ini maka peneliti dapat menentukan tempat penelitian. Tahap observasi ini juga akan dilakukan sesi wawancara dengan pendidik mata pelajaran fisika.

c. Dokumentasi

Tahap dokumentasi ini adalah tahap mengambil data hasil belajar siswa pada materi sebelum medan magnetik yang di dapat dari pendidik mata pelajaran fisika kelas XII IPA di SMA NEGERI ARJASA.

d. Uji Homogenitas

Tahap uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui variasi-variasi siswa kelas XII IPA di SMA NEGERI ARJASA. Widiyanto (2010 : 15) pedoman pengambilan keputusan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut.

- 1) Jika nilai signifikansi atau Sig.  $<0.05$  maka dapat dikatakan bahwa variasi dari kelompok populasi data adalah tidak sama atau tidak homogen.
- 2) Jika nilai signifikansi atau Sig.  $>0.05$  maka dapat dikatakan bahwa variasi dari kelompok populasi data adalah sama atau homogen.

e. Sampel

Tahap sampel ini akan menentukan kelas yang akan dijadikan sampel. Kelas sampel membutuhkan dua sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*, sedangkan kelas kontrol tidak menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*.

f. Pembelajaran

Tahap pembelajaran ini merupakan suatu kegiatan proses belajar mengajar pada kelas eksperimen dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*.

g. *Posttest*

Tahap *posttest* ini akan dilakukan pemberian soal-soal tes tertulis berupa soal uraian kepada siswa setelah kegiatan belajar mengajar selesai.

h. Wawancara

Tahap wawancara ini sangat penting karena peneliti akan melakukan wawancara dengan pendidik mata pelajaran fisika dan siswa mengenai proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk*

*Write* (TTW) dengan metode *talking stick*. Wawancara ini bersifat bebas, sehingga siswa dapat memberikan tanggapan kepada peneliti.

i. Data

Tahap data diambil pada saat peneliti melakukan sebuah penelitian. Pada penelitian ini memiliki 4 data penting yaitu : (1) hasil aktivitas belajar siswa; (2) nilai *posttest* yang sudah diberikan kepada siswa; (3) foto-foto pada saat peneliti melakukan penelitian; dan (4) hasil wawancara dari pendidik dan siswa.

j. Analisis Data

Tahap analisis data yaitu mengelola hasil aktivitas belajar dengan menggunakan teknik analisa data presentase aktivitas. Sedangkan untuk mengelola hasil *posttest* siswa dengan menggunakan aplikasi SPSS 23.

k. Pembahasan

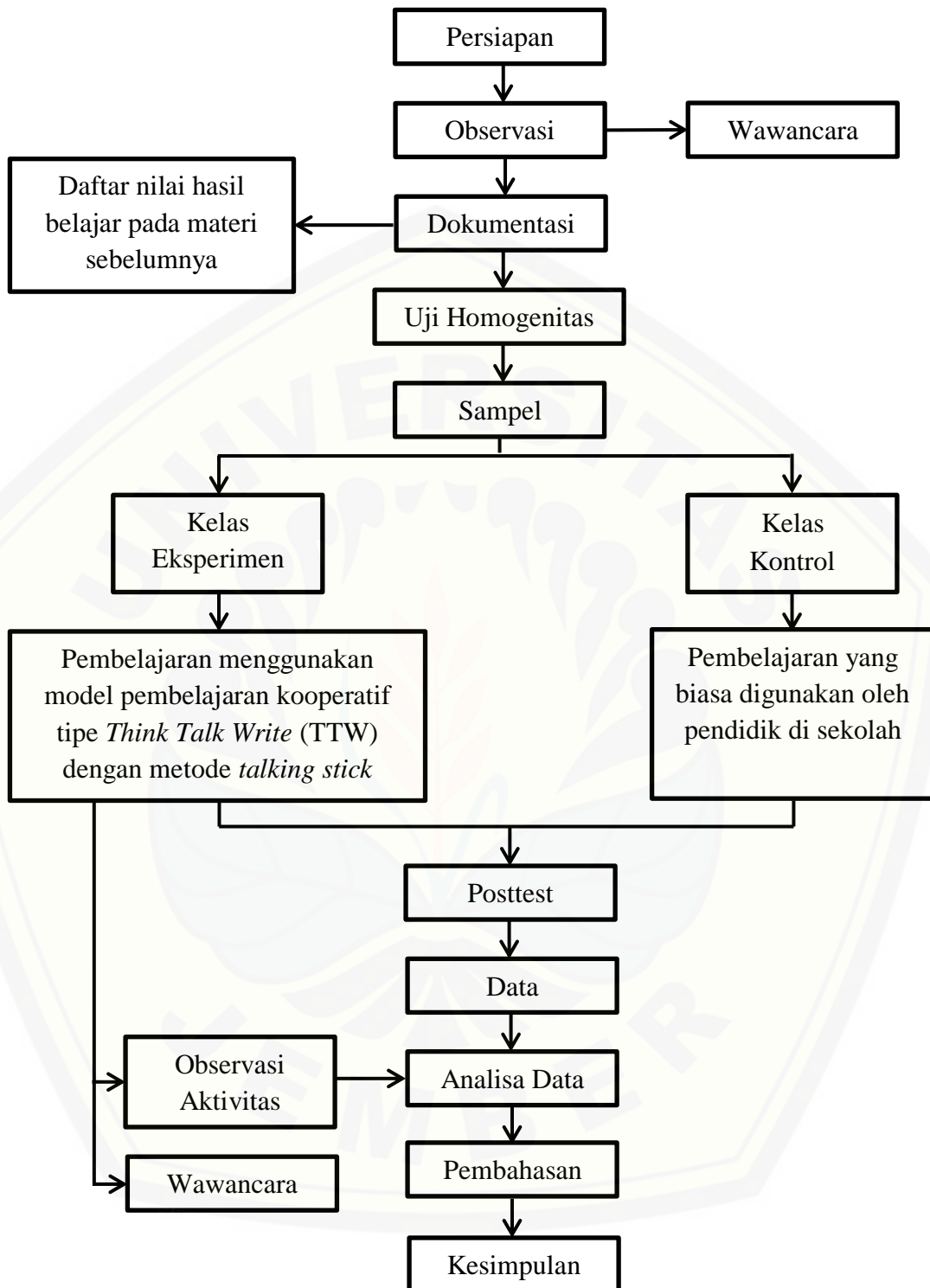
Tahap pembahasan ini meliputi data hasil aktivitas belajar yang telah di analisis dengan teknik analisa data presentase aktivitas dan hasil *posttest* yang telah di analisis melalui aplikasi SPSS 23, kemudian dilakukan perbandingan dengan literatur yang ada.

l. Kesimpulan

Tahap ini adalah tahap yang terakhir yaitu tahap kesimpulan. Pada tahap ini peneliti menyimpulkan hasil penelitian yang telah di peroleh. Kesimpulan harus berisi suatu jawaban yang singkat sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditentukan.

Berdasarkan alur pelaksanaan penelitian yang telah diuraikan di atas, penelitian ini melalui beberapa tahapan yang dapat di lihat pada gambar 3.1 Alur Penelitian dibawah ini





Gambar 3.1 Alur Penelitian

### 3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ini digunakan untuk mengumpulkan data-data yang akurat. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dokumentasi, wawancara, observasi, dan tes hasil akhir belajar (*Posttest*).

#### a. Dokumentasi

Dokumentasi pada penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data berupa bukti-bukti berupa tulisan atau gambar yang di peroleh dari pendidik mata pelajaran fisika kelas XII SMA NEGERI ARJASA seperti daftar nama siswa dan hasil nilai siswa pada materi sebelumnya. Pada saat penelitian data yang diperoleh yaitu data nilai akhir belajar (*posttest*) untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen serta foto pada saat kegiatan belajar mengajar.

#### b. Wawancara

Wawancara pada penelitian ini dilakukan setelah kegiatan belajar mengajar berakhir. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan yang diberikan oleh pendidik dan siswa pada saat mendapatkan pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*.

#### c. Observasi

Pengumpulan data dengan teknik observasi dilakukan untuk aktivitas belajar siswa. Aktivitas belajar siswa ini didapatkan secara langsung oleh pendidik dan dengan bantuan observer dengan cara mengisi lembar observasi yang telah dibuat oleh peneliti dan kegiatan observasi dilakukan secara terus-menerus selama proses pembelajaran berlangsung.

##### 1) Indikator Aktivitas Siswa

Aktivitas siswa yang akan diteliti oleh peneliti pada saat siswa melakukan aktivitas secara visual, lisan, mendengarkan, menulis, mental, dan emosional. Adapun indikator-indikator yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut.

Tabel 3.2 Indikator Aktivitas Belajar Siswa

Aspek	Indikator	
Aktivitas Belajar	A	Siswa membaca dan memahami materi pelajaran
	B	Siswa mendengarkan penjelasan dari pendidik
	C	Siswa mengemukakan pendapatnya (menjawab pertanyaan dari teman/pendidik, memberi saran dan memberi kritik atas diskusi materi)
	D	Siswa menulis kembali pembetulan jawaban
	E	Siswa ikut serta dalam memecahkan masalah
	F	Siswa memiliki semangat yang tinggi untuk belajar fisika

(Riswani dan Widayati, 2012 : 12)

## d. Tes Hasil Belajar

## 1) Indikator

Indikator penilaian hasil belajar kognitif siswa dalam penelitian ini disusun berdasarkan ranah kognitif Bloom revisi, yakni mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C-3), menganalisis (C-4), mengevaluasi (C-5), dan mencipta (C-6).

## 2) Instrumen Pengumpulan Data

Tes hasil belajar siswa di dapatkan setelah kegiatan belajar mengajar berakhir dengan cara melalui tes tertulis (*posttest*). Dengan adanya *posttest* dapat mempermudah untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki siswa setelah kegiatan pembelajaran dan dapat membandingkan nilai *posttest* kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* dengan nilai *posttest* kelas kontrol yang tidak menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*. *Posttest* merupakan tes tulis berupa uraian dengan setiap kelas kontrol dan eksperimen diberi 6 soal. Soal yang diberikan kepada siswa di ambil dari soal-soal Ujian Nasional (UN), Modul Materi Medan Magnet, dan materi yang telah disampaikan saat proses pembelajaran.

## 3) Proses Pengumpulan Data

Pada saat pelaksanaan *posttest*, siswa diberikan soal, soal tersebut dikerjakan secara individu dan diselesaikan dengan waktu yang telah ditentukan. Soal *posttest* yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.

### 3.8 Teknik Analisa Data

Teknik analisis data ini digunakan untuk mengolah data yang telah diperoleh pada saat penelitian.

#### a. Data Aktivitas Belajar

Data aktivitas belajar dalam proses pembelajaran didapat dengan cara pendidik mengidentifikasi aktivitas siswa selama mengikuti proses pembelajaran dikelas dan menggunakan lembar observasi yang telah dibuat berdasarkan indikator aktivitas belajar siswa. Aktivitas belajar pada penelitian ini hanya menekankan pada aktivitas visual, lisan, mendengarkan, menulis, mental, dan emosional pada siswa.

Teknik analisis data aktivitas belajar menggunakan rumus persentase aktivitas pada setiap siswa.

$$\% = \frac{\text{Jumlah Skor Indikator Aktivitas Belajar}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100 \%$$

(Sudjana, 2011 : 133)

Dengan ketentuan kriteria penilaian keaktifan siswa sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Keaktifan

Presentase	Keterangan
0% - 54%	Sangat Kurang Aktif
55% - 64%	Kurang Aktif
65% - 79%	Cukup Aktif
80% - 89%	Baik
90% - 100%	Sangat Aktif

Dantes (dalam Kurnia dan Suryanto, 2018 : 62)

#### b. Data Hasil Belajar Siswa

Pengolahan nilai hasil belajar ranah kognitif yang diperoleh dari hasil *posttest* adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

(Purwanto, 2009 : 102)

Data hasil belajar siswa kemudian di analisis menggunakan aplikasi SPSS 23, dengan menganalisis data hasil belajar siswa dapat menjawab rumusan permasalahan dan menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Langkah awal yaitu uji normalitas data untuk mengetahui data yang digunakan telah

terdistribusi normal atau belum, dengan *Kolmogorov-Smirnov (K-S)*. Apabila nilai Sig. <0.05 maka data yang digunakan tidak terdistribusi normal, sedangkan nilai Sig. >0.05 maka data yang digunakan telah terdistribusi normal. Data yang sudah terdistribusi normal dapat dilanjutkan dengan uji t yaitu *Independent Sampel t-test*, tetapi jika data belum terdistribusi normal maka harus diuji dengan menggunakan uji *nonparametric test Mann-Whitney U*.

c. Analisis Data T-Test

Untuk menganalisis data menggunakan uji T-Test dengan taraf signifikansi 5% melalui pengujian hipotesis. Cara manual yang digunakan untuk menguji hasil belajar siswa dapat menggunakan rumus dibawah ini.

$$T_{test} = \frac{M_X M_Y}{\sqrt{\frac{(\sum X^2 + \sum Y^2)}{(N_X N_Y - 2)} \left( \frac{1}{N_X} + \frac{1}{N_Y} \right)}}$$

Keterangan :

$M_X$  = Rata-rata nilai hasil belajar kelas eksperimen

$M_Y$  = Rata-rata nilai hasil belajar kelas kontrol

$\sum X^2$  = Jumlah kuadrat deviasi hasil kelas eksperimen

$\sum Y^2$  = Jumlah kuadrat deviasi hasil kelas kontrol

$N_X$  = Banyaknya sampel pada kelas eksperimen

$N_Y$  = Banyaknya sampel pada kelas kontrol

(Arikunto, 2010 : 354-355)

d. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah aplikasi model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write (TTW)* dengan metode *talking stick* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa kelas XII SMA Negeri Arjasa.



## e. Hipotesis Statistik

$H_0 : \mu_E = \mu_K$  (Tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol)

$H_a : \mu_E \neq \mu_K$  (Terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol)

$H_0 : \mu_K \geq \mu_E$  (Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol lebih tinggi dari kelas eksperimen)

$H_a : \mu_K < \mu_E$  (Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol lebih kecil dari kelas eksperimen)

Keterangan :

$\mu_E$  = nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen

$\mu_K$  = nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

## f. Kriteria Pengujian

1) Setelah diperoleh hasil perhitungan manual hasil belajar siswa menggunakan T-Test, selanjutnya hasil yang diperoleh dibandingkan dengan harga t tabel.

a) Harga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $H_0$  ditolak dan hipotesis  $H_a$  diterima).

b) Harga  $t_{hitung} < t_{tabel}$  ( $H_0$  diterima dan hipotesis  $H_a$  ditolak).

(Sugiyono, 2013 : 122)

2) Data di analisis menggunakan uji Independent Sampel T-Test pada aplikasi SPSS 23

a) Jika  $p$  (signifikan)  $> 0,05$  maka hipotesis ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis ( $H_a$ ) ditolak.

b) Jika  $p$  (signifikan)  $\leq 0,05$  maka hipotesis ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis ( $H_a$ ) diterima.

(Sugiyono, 2014 : 121)

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang diperoleh dari penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Aktivitas belajar siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *Talking Stick* pada materi medan magnet termasuk kedalam katagori cukup aktif.
- b. Ada perbedaan pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *Talking Stick* terhadap hasil belajar fisika siswa SMA pada materi medan magnet.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut.

- a. Bagi kepala sekolah, dapat mendukung dan memberikan motivasi bagi pendidik untuk menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* pada saat proses pembelajaran.
- b. Bagi pendidik, hasil dari penelitian ini dapat dijadikan alternatif dalam menyempurnakan model pembelajaran sebelumnya agar tercapai prestasi belajar fisika yang lebih baik lagi. Pada saat menerapkan metode *talking stick* pada proses pembelajaran, pendidik tidak perlu memutar musik terlalu keras.
- c. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan rujukan untuk penelitian lebih lanjut dengan materi fisika yang berbeda atau mata pelajaran yang berbeda. Penelitian ini juga dapat dilanjutkan dengan melangkapi seluruh aktivitas belajar

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah, M. 2006. *Diktat Kuliah Fisika Dasar II Tahap Persiapan Bersama ITB*. Bandung : ITB.
- Abdullah, M. 2017. *Fisika Dasar II*. Bandung : ITB.
- Alfiyana, R., S. Sukaesih, dan N. Setiati. 2018. Pengaruh Model ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) dengan Metode Talking Stick Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Pencernaan Makanan. *Journal of Biology Education*. 7(2) : 226-236.
- Arikunto, S. 2001. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2011. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta : Bumi Askara.
- Aryananda, J., L. Chamisijatin, dan A. Hafi. 2019. Penerapan Model Think Talk Write Untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis Kalimat Efektif Pada Siswa Kelas III SDN Sumber Sari 1 Kota Malang. *Jurnal Basicedu*. 3(1) : 118-124.
- Asfar, A., M. I. Taufan, dan S. Nur. 2018. *Model Pembelajaran Problem Posing & Solving : Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*. Sukabumi : CV Jejak.
- Azizah, R., L. Yulianti, dan E. Latifah. 2015. Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika Pada Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*. 5(2) : 44-50.
- Bariroh, N. M., Triyanto, dan R. Setiawan. 2018. Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Think, Talk, Write (TTW) Dengan Pendekatan Saintific Pada Materi Persamaan Gerak Lurus Ditinjau Dari Gaya Berpikir Siswa Kelas VIII SMP Negeri 17 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM)*. II(4) : 289-297.
- Bektiarso, S. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta : LaksBang PRESSindo.
- Cahyati, M. T. C., Hufri, dan H. Amir. 2018. Validasi Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Pada Materi Pelajaran Hukum Newton Tentang Gerak dan Gravitasi. *Pillar Of Physics Education*. 5(2) : 25-32.

- Dantes. 2017. *Desain Eksperimen dan Analisis Data*. Depok : PT RajaGrafindo Persada.
- Demirci, C., and E. Yavaslar. 2018. Active learning: let's make them a song. *Cypriot Journal of Educational Science*. 13(3) : 288-298.
- Diantini, L. R., L. E. Tripalupi, dan K. R. Suwena. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Metode Talking Stick Berbantuan Question Card Terhadap Aktivitas Belajar Ips Siswa Kelas VIII di SMP Negeri 7 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*. 11(1) : 161.
- Effendi, R. S. Syamsudin, W. S. Sinambela, dan Soemarto. 2007. *Medan Elektromagnetika Terapan*. Jakarta : Erlangga.
- Fransiska, Y., S. Markos. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Kecerdasan Majemuk Untuk Pembelajaran Fisika SMA Kelas X Pada Materi Elastisitas. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*. Hal 1-7.
- Gasong, D. 2018. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta : DEEPUBLISH.
- Giancoli, D. C. 2014. *Fisika : Prinsip dan Aplikasi Edisi ke 7 Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- Handayani, S. 2019. *Buku Model Pembelajaran Speaking Tipe STAD yang Interaktif Fun Game Berbasis Karakter*. Ponorogo : Uwais Inspirasi Indonesia.
- Halliday, D., R. Resnick, dan J. Walker. 2010. *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- Hamalik, O. 2007. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta : PT Bumi Askara.
- Hamdayana, J. 2015. *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Bandung : Ghalia Indonesia.
- Hariko, R. 2017. Landasan Filosofis Keterampilan Komunikasi Konseling. *Jurnal Kajian Bimbingan dan Konseling*. 2(2) : 41- 49.
- Haulah, S., B. Supriadi, dan Maryani. 2018. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal-Soal UN Fisika Sma Pada Materi Listrik Dinamis dan Rangkaian Arus Bolak-Balik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 3. Hal 156.
- Hidayati, R., A. Fauzan, dan R. Hakim. 2018. Implementation of Think Talk Write (TTW) Strategy to Improve Understanding of Concept and Communication of Mathematics. *International Conference of Innovation in Education*. Vol 178. Hal 53-56.



- Jati, B. M. E., dan T. K. Priyambodo. 2010. *FISIKA DASAR : Listrik-Magnet, Optika, Fisika Modern Untuk Mahasiswa Ilmu-ilmu Eksakta & Teknik*. Yogyakarta : ANDI.
- Johar, R., dan L. Hanum. 2016. *Strategi Belajar Mengajar*. Yogyakarta : DEEPUBLISH.
- Joyce, B., and M. Weil. 1980. *Models of Teaching (Second Edition)*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Kabanga, T., T. Tulak, dan S. Buli. 2019. Meningkatkan Hasil Belajar IPA Melalui Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Pada Siswa Kelas IV SDN 101 Makale 4 Kecamatan Makale Kabupaten Tana Toraja. *Elementary Journal*. 1(2) : 41-50.
- Karwono, dan H. Mularsih. 2018. *Belajar dan Pembelajaran : Serta Pemanfaatan Sumber Belajar*. Depok : PT Raja Grafindo.
- Kurniasih, I., dan B. Sani. 2016. *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran*. Jakarta: Kata Pena.
- Kusnadi. 2018. *Metode Pembelajaran Kolaboratif Penggunaan Tools SPSS dan Video Scribe*. Tasikmalaya : EDU PUBLISHER.
- Kustijono, R., B. Jatmiko, and M. Ibrahim. 2018. The Effect Of Scientific Attitudes Toward Science Process Skills In Basic Physics Practicum By Using Peer Model. *International Journal of GEOMATE*. Vol 15. Issue 50. Hal 82-87.
- Kunandar. 2013. *Penilaian Autentik : Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Kurniaman, O., T. Yuliani, and Mansur. 2018. Investigating Think Talk Write (TTW) Learning Model to Enhance Primary Students' Writing Skill. *Journal of Teaching and Learning in elementary Education (JTLEE)*. 1(1) : 52-59.
- Kurnia, S. R., dan W. Suryanto. 2018. Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas X Jasa Boga. *Media Edukasi Jurnal Pendidikan*. 2(1) : 59 – 65.
- Mariyaningsih, N., dan M. Hidayati. 2018. *Bukan Kelas Biasa : Teori dan Praktik Berbagai Model dan Metode Pembelajaran Menerapkan Inovasi Pembelajaran di Kelas-Kelas Inspiratif*. Surakarta : CV Kekata Group.



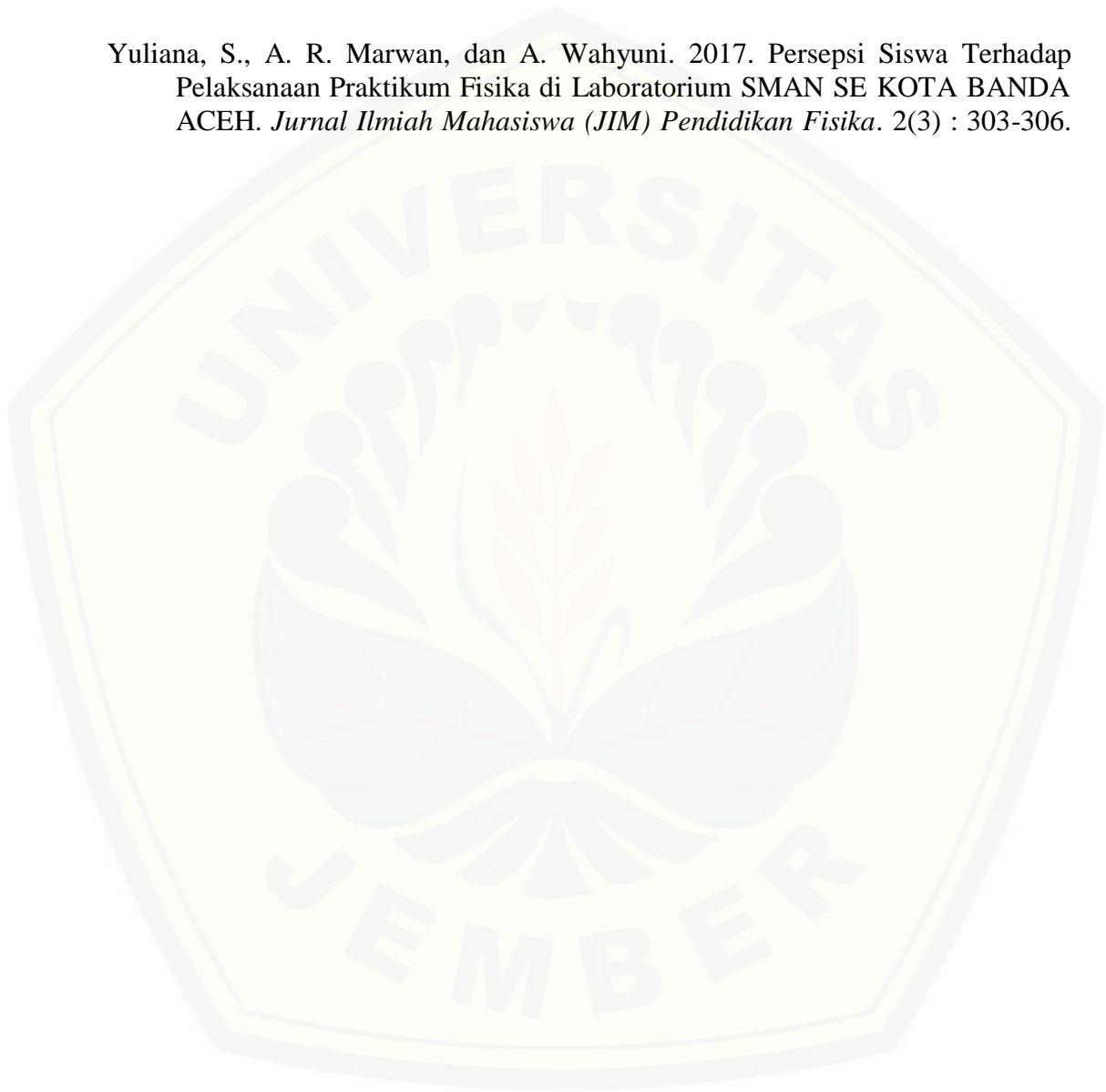
- Martini, S., and E. Nainggolan. 2018. Application of think talk write model (TTW) to improve communication ability of grade XII students on biology learning. *International Conference on Mathematics and Science Education*. Hal 3.
- Mustika, S., E. Kasli, dan A. Hamid. 2017. Perbedaan Hasil Belajar Fisika Siswa Menggunakan Strategi Pembelajaran Inkuiri dan Diskoveri di SMA NEGERI 8 BANDA ACEH. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*. 2(3) : 307-310.
- Narbuko, C., dan A. Achmadi. 2010. *Metodologi Penelitian*. Jakarta : Bumi Askara.
- Pohan dan Simamora. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berbasis Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Hukum-Hukum Newton. *Jurnal Inpafi*. 2(3) : 45-53.
- Prinsa, D. J. 2017. *Pengembangan Strategi dan Model Pembelajaran*. Bandung : CV Pustaka Setia.
- Purwanto. 2009. *Evaluasi Hasil Belajar*. Surakarta : Pustaka Belajar.
- Riyadi, I. 2019. *Model Pembelajaran Berbasis Metakognisi Untuk Peningkatan Kompetensi Siswa Pada Mata Pelajaran IPS*. Yogyakarta : DEEPUBLISH.
- Riswani, E. F., dan A. Widayati. 2012. Model Active Learning Dengan Teknik Learning Starts With A Question Dalam Peningkatan Keaktifan Peserta Didik Pada Pembelajaran Akuntansi Kelas XI Ilmu Sosial 1 SMA Negeri 7 Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. X(2) : 1-21.
- Rusman. 2011. *Model-model Pembelajaran mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : PT Rajagrafindo Persada.
- Rusman. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Jakarta : Alfabet.
- Sanjaya, W. 2010. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Sarinah. 2015. *Pengantar Kurikulum*. Yogyakarta : DEEPUBLISH.
- Siswanto, W., dan A. Dewi. 2016. *Model Pembelajaran Menulis Cerita*. Bandung : Reflika Aditama.

- Sjahrir, A., dan B. Jatmiko. 2015. Penerapan Pembelajaran dengan Model Project Based Learning Berbasis Laboratorium. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. 4(3) : 92-96.
- Slameto. 1995. *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sudaryanto. 2009. *Medan Elektromagnetik*. Jember : Jember University Press.
- Sugiyono. 2006. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : CV Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : CV Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : CV Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : CV Alfabeta.
- Suprijono, A. 2012. *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Suryawati, I., C. M. Zubainur, dan S. Munzir. 2019. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Think Talk Write (TTW). *Serambi Konstruktivis*. 1(1) : 114-115.
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Media Pembelajaran Fisika*. Jember : Universitas Jember.
- Sutrisno. dan T. I. Gie. 1983. *Seri Fisika Dasar Listrik, Magnet, dan Termofisika*. Bandung : ITB.
- Tilaar. 2013. *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung : Nuansa Cendekia.
- Trianto. 2011. *Desain Pengembangan Pembelajaran Tematik*. Jakarta : Kencana.
- Utami, W. S., dan N. Oktarina. 2013. Metode Talking Stick Dengan Media Audio Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Stenografi. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Dinamika Pendidikan*. VIII(2) : 85-91.
- Widiyanto, J. 2010. *SPSS for Windows Untuk Analisa Data Statistik dan Penelitian*. Surakarta : BP-FKIP UMS.

Wirawan, I. K. 2016. *Model Pembelajaran KOOPERATIF-TTW Untuk Meningkatkan Interaksi Sosial dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa*. Singaraja : Universitas Pendidikan Ganesha.

Yamin dan Ashari. 2008. *Taktik Mengembangkan kemampuan Individual Siswa*. Jakarta : Putra Grafika.

Yuliana, S., A. R. Marwan, dan A. Wahyuni. 2017. Persepsi Siswa Terhadap Pelaksanaan Praktikum Fisika di Laboratorium SMAN SE KOTA BANDA ACEH. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*. 2(3) : 303-306.



**LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN**

**MATRIK PENELITIAN**

NAMA : MITA DWI AGUSTIN  
 NIM : 160210102032  
 RG : 2

<b>JUDUL</b>	<b>TUJUAN PENELITIAN</b>	<b>VARIABEL</b>	<b>DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>
Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Talk Write</i> Dengan Metode <i>Talking Stick</i> Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa SMA	Penelitian ini bertujuan : a. Mendeskripsikan pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe <i>Think Talk Write</i> dengan metode <i>talking stick</i> terhadap aktivitas	1. Variabel Bebas : Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Talk Write</i> dengan	1. Responden: Siswa kelas XII SMA NEGERI 1 ARJASA 2. Informan: a. Guru bidang studi fisika kelas XII	1. Jenis Penelitian: Penelitian Eksperimen 2. Penentuan Responden Penelitian : Teknik <i>Sampling Purposive</i> 3. Pengumpulan data : a. Wawancara b. Dokumentasi c. Observasi d. Tes

	<p>belajar siswa</p> <p>b. Mengkaji pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe <i>Think Talk Write</i> (TTW) dengan metode <i>talking stick</i> terhadap hasil belajar siswa</p>	<p>metode <i>talking stick</i></p> <p>2. Variabel Terikat : Aktivitas dan hasil belajar siswa kelas XII IPA</p>	<p>SMA NEGERI 1 ARJASA</p> <p>b. Siswa kelas XII SMA NEGERI 1 ARJASA</p> <p>3. Sumber rujukan : Kepustakaan, Buku Ujian Nasional (UN), Buku SMA Kelas 12, Modul fisika materi medan magnetik, dan LKS (Lembar Kerja Siswa)</p>	<p>4. Teknik Analisa Data :</p> <p>a. Aktivitas Belajar</p> $\% = \frac{\text{Jumlah Skor Indikator Aktivitas Belajar}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100 \%$ <p>b. Hasil Belajar Siswa</p> $T_{test} = \frac{M_X M_Y}{\sqrt{\frac{(\sum X^2 + \sum Y^2)}{(N_X N_Y - 2)} \left( \frac{1}{N_X} + \frac{1}{N_Y} \right)}}$ <p>Atau dapat menggunakan aplikasi SPSS Versi 23.</p>
--	---	---	--	--



**LAMPIRAN B. PEDOMAN WAWANCARA****PEDOMAN WAWANCARA****A. Wawancara sebelum pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*****1. Wawancara dengan pendidik mata pelajaran fisika kelas XII**

- a. Kurikulum apa yang digunakan di sekolah?
- b. Model pembelajaran apa yang digunakan oleh pendidik dalam proses pembelajaran?
- c. Metode-metode apa saja yang diterapkan oleh pendidik dalam proses pembelajaran?
- d. Bagaimana aktivitas dan hasil belajar siswa dengan menggunakan model dan metode yang pendidik gunakan?
- e. Kendala apa saja yang pendidik temui selama proses pembelajaran?
- f. Apakah pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* pernah pendidik terapkan sebelumnya dalam pembelajaran fisika?

**2. Wawancara dengan siswa kelas XII (Kelas eksperimen yang digunakan untuk penelitian)**

- a. Bagaimana pendapat anda mengenai pelajaran fisika?
- b. Bagaimana pendapat anda mengenai cara mengajar yang digunakan pendidik dalam proses pembelajaran fisika?
- c. Kendala apa yang anda alami pada saat belajar fisika?
- d. Pembelajaran fisika seperti apa yang anda inginkan?

**B. Wawancara sesudah pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick***

**1. Wawancara dengan pendidik mata pelajaran fisika kelas XII**

- a. Bagaimana pendapat pendidik mengenai penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* dalam pembelajaran fisika?
- b. Apa saran pendidik terhadap proses pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*?

**2. Wawancara dengan siswa kelas XII (Kelas eksperimen yang digunakan untuk penelitian)**

- a. Bagaimana pendapat anda mengenai pembelajaran yang peneliti terapkan?
- b. Apakah anda dapat memahami materi dengan mudah pada saat menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*?
- c. Kendala apa yang anda alami pada saat mengikuti proses pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*?
- d. Apa saran anda terhadap pembelajaran yang telah diterapkan peneliti pada proses pembelajaran?

**LAMPIRAN C. DATA HASIL WAWANCARA****A. Wawancara sebelum pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*****1. Wawancara dengan pendidik mata pelajaran fisika kelas XII**

**Nama : MU**

- a. Kurikulum apa yang digunakan di sekolah?  
Kurikulum 2013
- b. Model pembelajaran apa yang digunakan oleh pendidik dalam proses pembelajaran?  
Berbeda-beda antara lain Problem Based Learning, Project Based Learning, Discovery Learning, dan lain sebagainya.
- c. Metode-metode apa saja yang diterapkan oleh pendidik dalam proses pembelajaran?  
Metode Demonstrasi, ceramah, dan tanya jawab.
- d. Bagaimana aktivitas dan hasil belajar siswa dengan menggunakan model dan metode yang pendidik gunakan?  
Aktivitasnya berjalan seperti biasa, tergantung bisa atau tidaknya anak didalam pelajaran fisika. Kalau anak tersebut bisa akan cenderung semangat, kalau anak tersebut tidak bisa ya tidak semangat. Hasil belajar dari siswa cukup baik.
- e. Kendala apa saja yang pendidik temui selama proses pembelajaran?  
Terkadang siswa tidak mendengarkan pada saat pembelajaran, tidak mampu menyelesaikan soal-soal, saat diberikan pertanyaanpun sering tidak terjawab.
- f. Apakah pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* pernah pendidik terapkan sebelumnya dalam pembelajaran fisika?  
Tidak pernah.

**2. Wawancara dengan siswa kelas XII (Kelas eksperimen yang digunakan untuk penelitian)**

**Nama : IP**

- a. Bagaimana pendapat anda mengenai pelajaran fisika?  
Sangat sulit.
- b. Bagaimana pendapat anda mengenai cara mengajar yang digunakan pendidik dalam proses pembelajaran fisika?  
Biasa saja seperti pada umumnya, tetapi terkesan kurang menarik.
- c. Kendala apa yang anda alami pada saat belajar fisika?  
Sering mengantuk.
- d. Pembelajaran fisika seperti apa yang anda inginkan?  
Seru.

**B. Wawancara sesudah pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick***

**1. Wawancara dengan pendidik mata pelajaran fisika kelas XII**

**Nama : MU**

- a. Bagaimana pendapat pendidik mengenai penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick* dalam pembelajaran fisika?  
Cukup baik dan menarik.
- b. Apa saran pendidik terhadap proses pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode *talking stick*?  
Pada saat memutar musik menggunakan volume yang sedang.

**2. Wawancara dengan siswa kelas XII (Kelas eksperimen yang digunakan untuk penelitian)**

**Nama : RAW**

a. Bagaimana pendapat anda mengenai pembelajaran yang peneliti terapkan?

Menarik.

b. Apakah anda dapat memahami materi dengan mudah pada saat menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode talking stick?

Iya, karena pada malam hari sekilas membaca materi yang akan diajarkan.

c. Kendala apa yang anda alami pada saat mengikuti proses pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) dengan metode talking stick?

Takut ketika tongkat berhenti di saya.

d. Apa saran anda terhadap pembelajaran yang telah diterapkan peneliti pada proses pembelajaran?

Pertahankan, sudah cukup menarik. Selanjutnya bisa ditingkatkan lagi dengan inovasi yang berbeda.



**LAMPIRAN D. SILABUS**

**SILABUS**

Satuan Pendidikan : SMA NEGERI ARJASA  
Kelas/Semester : XII/Ganjil  
Mata Pelajaran : Fisika  
Materi Pokok : Medan Magnet  
Alokasi Waktu : 3 Pertemuan (6 x 45 menit)

**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 pengetahuan faktual, konseptual, prosedural 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 mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Materi Pokok</b>	<b>Pembelajaran</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Alokasi Waktu</b>	<b>Sumber Belajar</b>
3.3 Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi	<p>3.3.1 Mengidentifikasi penerapan gaya magnet dalam berbagai produk teknologi</p> <p>3.3.2 Mendeskripsikan induksi magnetik pada kawat berarus listrik</p> <p>3.3.3 Mengidentifikasi besaran fisis yang mempengaruhi</p>	<p>Medan Magnet</p> <p>1. Medan magnetik di sekitar arus listrik</p> <p>2. Gaya magnetik</p> <p>3. Penerapan gaya magnetik</p>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Mengamati berbagai fenomena kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari, misal bel listrik, pintu lemari es yang dapat tertutup rapat, motor listrik, kereta api maglev dan lain sebagainya</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan tentang</p>	<p><b>Observasi</b></p> <p>Observasi aktivitas peserta didik dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung</p> <p><b>Tes Tertulis</b></p> <p>Tes tertulis diakhir pembelajaran materi medan</p>	6 JP (3x2 JP)	<p>1. LKS dari pendidik</p> <p>2. Buku paket fisika kelas XII</p> <p>3. Internet</p>

	<p>induksi magnetik pada kawat lurus berarus dan kawat melingkar berarus</p>		<p>fenomena kemagnetan, induksi magnetik, gaya magnetik, dan peranannya pada berbagai produk teknologi</p> <p><b>Mencoba</b> Siswa mencoba memahami isi LKS yang diberikan oleh pendidik. Hal-hal yang kurang dipahami oleh peserta didik dapat dituliskan di kolom yang telah disediakan di LKS</p> <p><b>Mengasosiasi</b></p>	<p>magnet</p> <p><b>Bentuk Instrumen</b> Soal <i>posttest</i> yang diberikan kepada peserta didik</p>		
--	--	--	---	---	--	--

		<p>Menjawab permasalahan dalam LKS (Lembar Kerja Siswa) mengenai kuat medan magnetik dan gaya magnetik pada berbagai keadaan melalui diskusi kelompok</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Menyampaikan laporan hasil diskusi bersama teman kelompok</p>			
--	--	---	--	--	--

**LAMPIRAN E. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan : SMA NEGERI ARJASA  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XII/Ganjil  
Materi Pokok : Medan Magnet  
Alokasi Waktu : 3 Pertemuan (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, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural 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 mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.



**B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi	3.3.1 Mendeskripsikan konsep medan magnet 3.3.2 Menerapkan persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik untuk menyelesaikan permasalahan 3.3.3 Menganalisis timbulnya medan magnet dan hubungan antara besaran pada medan magnet 3.3.4 Membuktikan konsep induksi magnetik dan gaya magnetik 3.3.5 Merancang persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik 3.3.6 Mendeskripsikan penerapan prinsip kerja gaya magnetik dalam produk teknologi di kehidupan sehari-hari

**C. Tujuan Pembelajaran**

Setelah pembelajaran selesai diharapkan siswa mampu untuk :

1. Mendeskripsikan konsep medan magnet
2. Menerapkan persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik untuk menyelesaikan permasalahan
3. Menganalisis timbulnya medan magnet dan hubungan antara besaran pada medan magnet
4. Membuktikan konsep induksi magnetik dan gaya magnetik
5. Merancang persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik
6. Mendeskripsikan penerapan prinsip kerja gaya magnetik dalam produk teknologi di kehidupan sehari-hari

#### D. Materi Pembelajaran

Medan magnet adalah medan gaya yang berada disekitar sebuah benda magnetik atau disekitar sebuah konduktor berarus. Medan magnet merupakan suatu interaksi antar kutub magnet yang terjadi karena adanya penghubung berupa medan. Medan magnet dapat digambarkan dengan garis-garis gaya magnet yang selalu keluar dari kutub utara magnet dan masuk ke kutub selatan magnet. Jika dua kutub yang tidak sejenis saling berhadapan, maka akan diperoleh garis-garis gaya magnet yang saling berhubungan dan mengakibatkan saling menarik. Jika dua kutub yang sejenis saling berhadapan, akan diperoleh garis-garis gaya magnet yang saling menjauhi dan mengakibatkan saling menolak.

##### 1. Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus

Disekitar kawat yang berarus listrik terdapat medan magnet yang dapat mempengaruhi magnet lain. Induksi magnet dapat terjadi pada berbagai bentuk penghantar, diantaranya yaitu pada kawat panjang lurus, kawat melingkar, solenoida, dan toroida.

##### a. Induksi Magnetik di Sekitar Penghantar Lurus Berarus

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

Arah induksi magnetik dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan, yaitu “bila tangan kanan menggenggam penghantar lurus dengan ibu jari menunjukkan arah arus listrik, maka lengkungan keempat jari lainnya menyatakan arah putaran garis-garis medan magnetik  $B$  merupakan garis singgung terhadap lingkungan garis-garis medan”.

##### b. Induksi Magnet pada Kawat Melingkar

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

##### c. Induksi Magnetik di Pusat dan Ujung Solenoida

##### 1) Ujung

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2l} \text{ atau } B = \frac{\mu_0 nI}{2}$$

2) Pusat

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \text{ atau } B = \mu_0 nI$$

d. Induksi Magnetik di Sumbu Toroida

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

2. Gaya Magnetik

a. Gaya Magnetik pada Penghantar Berarus dalam Medan Magnetik

$$F = IlB \sin \theta$$

b. Gaya Magnetik antara Dua Penghantar Lurus Sejajar Berarus Listrik

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

c. Gaya Magnetik pada Muatan yang Bergerak dalam Muatan Magnetik

$$F = q v \times B$$

3. Penerapan Gaya Magnetik

Penerapan gaya magnetik terletak pada alat yang prinsip kerjanya mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (gerak). Contoh dari penerapan gaya magnetik adalah motor listrik, mesin cuci, kipas angin, galvanometer, kereta Maglev dan lain sebagainya.

#### E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : Think Talk Write (TTW)

Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi, dan Talking Stick

#### F. Media dan Sumber Pembelajaran

Media : Laptop, LCD, Spidol, Penghapus, Papan Tulis, dan Tongkat.

Sumber : Buku fisika kelas XII, LKS (Lembar Kerja Siswa), dan Internet.

## G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

### 1. Pertemuan Pertama

- a. Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (90 menit)
- b. Indikator Pencapaian Kompetensi : 3.3.1-3.3.6 (Induksi Magnetik)

Kegiatan	Deskripsi		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<b>Pendahuluan</b>	Mengucapkan salam	Menjawab salam	3 menit
	Meminta ketua kelas memimpin doa	Ketua kelas memimpin doa	
	Memanggil nama siswa satu per satu (absen)	Mengangkat tangan ketika nama siswa terpanggil	
	Memberikan apersepsi untuk menggali pengetahuan siswa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apa yang menyebabkan gejala kemagnetan?</li> <li>• Kenapa kereta api magnetik bergerak dengan cepat namun tidak menyebabkan kebisingan?</li> </ul>	Mendengarkan dan ikut menjawab agar siswa dapat memiliki rasa ingin tahu	5 menit
	<b>Menjelaskan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Think Talk Write</i> (TTW)</b>	Mendengarkan penjelasan model pembelajaran yang akan digunakan	2 menit
	Menyampaikan tujuan pembelajaran	Memahami tujuan dari pembelajaran	
	<b>Inti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Menjelaskan</b></li> </ul>	Mengamati dengan

	<p><b>materi</b> fisika mengenai induksi magnetik (dengan memberikan gambar yang berkaitan materi)</p>	<p>seksama apa yang telah di jelaskan oleh guru</p>	<p>menit</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Memberikan tongkat</b> kepada salah satu siswa</li> <li>• Memutar sebuah musik, sehingga tongkat tersebut bergulir kepada setiap siswa</li> <li>• Menghentikan musik dan siswa yang terakhir memegang tongkat diwajibkan untuk <b>bertanya</b> kepada guru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggulirkan tongkat</li> <li>• Siswa yang terakhir memegang tongkat diwajibkan memberikan sebuah pertanyaan kepada guru terkait dengan materi yang kurang dipahami (apabila siswa tidak memberikan sebuah pertanyaan, maka guru yang akan memberikan sebuah pertanyaan kepada siswa</li> </ul>	<p>5 menit</p>



		tersebut, sehingga siswa diwajibkan untuk menjawab)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan LKS kepada siswa (individu) dan meminta siswa untuk membuat catatan kecil mengenai segala sesuatu yang tidak diketahui di dalam LKS tersebut <b>(THINK)</b></li> <li>• Membagi siswa kedalam kelompok (3-4 orang)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat catatan kecil mengenai segala sesuatu yang kurang dipahami</li> <li>• Berkumpul dengan teman sekelompok</li> <li>• Bekerja sama dalam kelompok untuk memperoleh hasil dari penyelesaian masalah pada LKS</li> </ul>	15 menit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa untuk berdiskusi dalam menyelesaikan permasalahan fisika yang terdapat dalam LKS <b>(TALK)</b></li> <li>• Meminta siswa untuk menyimpulkan dan menulis kembali apa yang telah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdiskusi dengan teman kelompok</li> <li>• Menuliskan kembali segala sesuatu yang telah diperoleh pada saat diskusi</li> </ul>	30 menit

	didiskusikan pada kolom yang telah disediakan di LKS <b>(WRITE)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Memberikan tongkat</b> kepada salah satu siswa</li> <li>○ <b>Memutar sebuah musik</b>, sehingga tongkat tersebut bergulir kepada setiap siswa</li> <li>○ <b>Menghentikan musik</b> dan siswa yang terakhir memegang tongkat diwajibkan untuk <b>mempresentasikan</b> hasil diskusi (secara individu)</li> <li>○ Memberikan tongkat lagi kepada salah satu siswa</li> <li>○ Memutar sebuah musik, sehingga tongkat tersebut bergulir kepada setiap siswa</li> <li>○ Menghentikan musik dan siswa yang terakhir memegang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menggulirkan tongkat</li> <li>○ Yang terakhir memegang tongkat mempresentasikan/ menuliskan kembali di papan tulis hasil dari diskusi</li> <li>○ Memberikan pertanyaan kepada siswa yang sedang presentasi didepan</li> <li>○ Mendengarkan evaluasi dari guru dan mencatat jawaban yang benar</li> </ul>	10 menit

	<p>tongkat diwajibkan untuk <b>memberikan sebuah pertanyaan</b> kepada teman yang sedang presentasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Mengevaluasi jawaban</b> dari siswa (siswa yang presentasi maupun yang memberikan pertanyaan)</li> </ul>		
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memberikan tongkat kepada salah satu siswa</li> <li>○ Memutar sebuah musik, sehingga tongkat tersebut bergulir kepada setiap siswa</li> <li>○ Menghentikan musik dan siswa yang terakhir memegang tongkat akan di beri <b>sebuah pertanyaan</b> oleh guru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menggulirkan tongkat</li> <li>○ Yang terakhir memegang tongkat menjawab pertanyaan yang berikan oleh guru</li> </ul>	5 menit
	Membuat kesimpulan bersama siswa mengenai materi yang sudah dijelaskan	Membuat kesimpulan bersama guru	3 menit
	Meminta siswa untuk	Mencatat judul materi	2 menit

	membaca materi selanjutnya (Gaya magnetik dan prinsip kerja gaya magnetik)	yang akan dijelaskan pada pertemuan selanjutnya	
	Meminta ketua kelas memimpin doa tanda pelajaran telah selesai	Ketua kelas memimpin doa	
	Mengucapkan salam dan meninggalkan kelas	Menjawab salam	

## 2. Pertemuan Kedua

- a. Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (90 menit)  
 b. Indikator Pencapaian Kompetensi : 3.3.1-3.3.6 (Gaya Magnetik)

Kegiatan	Deskripsi		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	Mengucapkan salam	Menjawab salam	3 menit
	Meminta ketua kelas memimpin doa	Ketua kelas memimpin doa	
	Memanggil nama siswa satu per satu (absen)	Mengangkat tangan ketika nama siswa terpanggil	
	Memberikan apersepsi untuk menggali pengetahuan siswa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana prinsip kerja dari kipas angin dan mesin cuci?</li> </ul>	Mendengarkan dan ikut menjawab agar siswa dapat memiliki rasa ingin tahu	5 menit
	<b>Menjelaskan model pembelajaran kooperatif tipe Think Talk Write</b>	Mendengarkan penjelasan model pembelajaran yang	2 menit

	(TTW)	akan digunakan	
	Menyampaikan tujuan dari pembelajaran	Memahami tujuan dari pembelajaran	
<b>Inti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Menjelaskan materi</b> fisika mengenai gaya magnetik (dengan memberikan gambar yang berkaitan dengan materi)</li> </ul>	Mengamati dengan seksama apa yang telah di jelaskan oleh guru	10 menit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Memberikan tongkat</b> kepada salah satu siswa</li> <li>• Memutar sebuah musik, sehingga tongkat tersebut bergulir kepada setiap siswa</li> <li>• Menghentikan musik dan siswa yang terakhir memegang tongkat diwajibkan untuk <b>bertanya</b> kepada guru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggulirkan tongkat</li> <li>• Siswa yang terakhir memegang tongkat diwajibkan memberikan sebuah pertanyaan kepada guru terkait dengan materi yang kurang dipahami (apabila siswa tidak memberikan sebuah pertanyaan, maka guru yang akan</li> </ul>	5 menit



		memberikan sebuah pertanyaan kepada siswa tersebut, sehingga siswa diwajibkan untuk menjawab)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan LKS kepada siswa (individu) dan meminta siswa untuk membuat catatan kecil mengenai segala sesuatu yang tidak diketahui di dalam LKS tersebut <b>(THINK)</b></li> <li>• Membagi siswa kedalam kelompok (3-4 orang)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat catatan kecil mengenai segala sesuatu yang kurang dipahami</li> <li>• Berkumpul dengan teman sekelompok</li> <li>• Bekerja sama dalam kelompok untuk memperoleh hasil dari penyelesaian masalah pada LKS</li> </ul>	15 menit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa untuk berdiskusi dalam menyelesaikan permasalahan fisika yang terdapat dalam LKS <b>(TALK)</b></li> <li>• Meminta siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdiskusi dengan teman kelompok</li> <li>• Menuliskan kembali segala sesuatu yang telah diperoleh pada saat diskusi</li> </ul>	30 menit

	<p>untuk menyimpulkan dan menulis kembali apa yang telah didiskusikan pada kolom yang telah disediakan di LKS <b>(WRITE)</b></p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Memberikan tongkat</b> kepada salah satu siswa</li> <li>○ <b>Memutar sebuah musik</b>, sehingga tongkat tersebut bergulir kepada setiap siswa</li> <li>○ <b>Menghentikan musik</b> dan siswa yang terakhir memegang tongkat diwajibkan untuk <b>mempresentasikan</b> hasil diskusi (secara individu)</li> <li>○ Memberikan tongkat kepada salah satu siswa</li> <li>○ Memutar sebuah musik, sehingga tongkat tersebut bergulir kepada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menggulirkan tongkat</li> <li>○ Yang terakhir memegang tongkat mempresentasikan/ menuliskan kembali di papan tulis hasil dari diskusi</li> <li>○ Memberikan pertanyaan kepada siswa yang sedang presentasi didepan</li> <li>○ Mendengarkan evaluasi dari guru dan mencatat jawaban yang benar</li> </ul>	<p>10 menit</p>

	<p>setiap siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menghentikan musik dan siswa yang terakhir memegang tongkat diwajibkan untuk <b>memberikan sebuah pertanyaan</b> kepada teman yang sedang presentasi</li> <li>○ <b>Mengevaluasi jawaban</b> dari siswa (siswa yang presentasi maupun yang memberikan pertanyaan)</li> </ul>		
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memberikan tongkat kepada salah satu siswa</li> <li>○ Memutar sebuah musik, sehingga tongkat tersebut bergulir kepada setiap siswa</li> <li>○ Menghentikan musik dan siswa yang terakhir memegang tongkat akan di beri <b>sebuah pertanyaan</b> oleh guru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menggulirkan tongkat</li> <li>○ Yang terakhir memegang tongkat menjawab pertanyaan yang berikan oleh guru</li> </ul>	5 menit
	Membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan	3 menit

	bersama siswa mengenai materi yang sudah dijelaskan	bersama guru	
	Meminta siswa untuk membaca materi seluruh materi (pertemuan selanjutnya ujian) dan memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa	Mencatat PR yang diberikan oleh guru	2 menit
	Meminta ketua kelas memimpin doa tanda pelajaran telah selesai	Ketua kelas memimpin doa	
	Mengucapkan salam dan meninggalkan kelas	Menjawab salam	

### 3. Pertemuan Ketiga

- a. Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (90 menit)
- b. Indikator Pencapaian Kompetensi :

Kegiatan	Deskripsi		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	Mengucapkan salam	Menjawab salam	5 menit
	Meminta ketua kelas memimpin doa	Ketua kelas memimpin doa	
	Memanggil nama siswa satu per satu (absen)	Mengangkat tangan ketika nama siswa terpanggil	
Inti	Menyampaikan aturan ujian (tidak membuka buku atau hp)	Mendengarkan aturan ujian yang disampaikan guru	5 menit
	Membagikan soal <i>posttest</i>	Menerima soal	

		<i>posttest</i>	
	Meminta siswa untuk mengerjakan soal ujian ( <i>posttest</i> )	Mulai mengerjakan soal ujian ( <i>posttest</i> )	80 menit
<b>Penutup</b>	Meminta siswa yang duduk paling belakang untuk mengumpulkan kertas jawaban ujian	Mengambil kertas jawaban ujian teman-temannya	5 menit
	Meminta ketua kelas untuk memimpin doa tanda pelajaran telah usai	Ketua kelas memimpin doa	
	Mengucapkan salam dan meninggalkan kelas	Menjawab salam	

## H. Penilaian

### Jenis/Teknik Penilaian

- Teknik Penilaian : Tes Lisan dan Tes Tertulis
- Bentuk Instrumen : Daftar Pertanyaan dan Tes Uraian (*Posttest*)
- Instrumen : Terlampir

Jember, Oktober 2019

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Maria Ulfa, S.Pd  
NIP.

Mita Dwi Agustin  
NIM. 160210102032

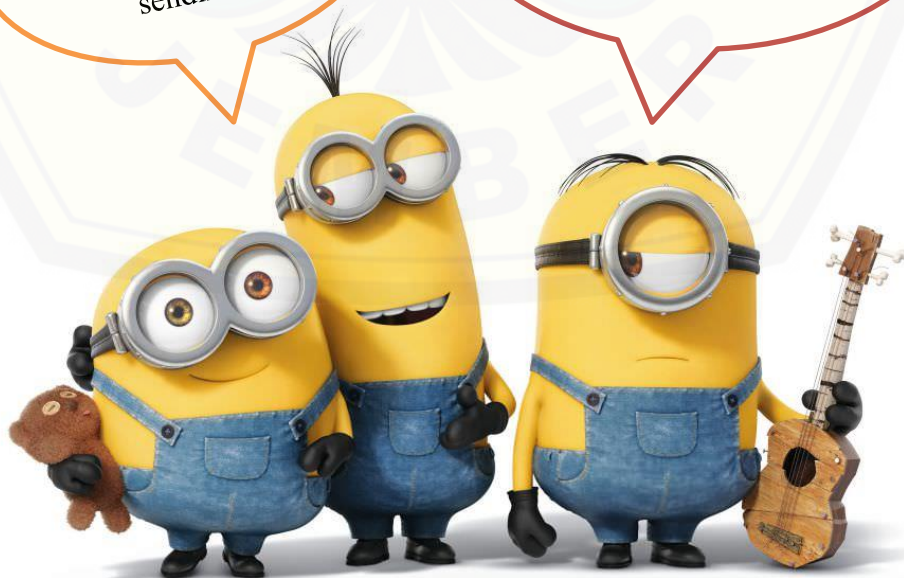


## Tujuan Pembelajaran

1. Mendeskripsikan konsep medan magnet
2. Menerapkan persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik untuk menyelesaikan permasalahan
3. Menganalisis timbulnya medan magnet dan hubungan antara besaran pada medan magnet
4. Membuktikan konsep induksi magnetik dan gaya magnetik
5. Merancang persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik
6. Mendeskripsikan penerapan prinsip kerja gaya magnetik dalam produk teknologi di kehidupan sehari-hari

Kita mau main dulu ya, kamu belajar saja sendirian

Banyak orang yang salah jalan, tapi merasa tenang karena banyak teman yang sama-sama salah. Beranilah menjadi benar meskipun kamu sendirian



## Sekilas Materi Pelajaran

Medan magnet adalah medan gaya yang berada disekitar sebuah benda magnetik atau disekitar sebuah konduktor berarus. Medan magnet dapat digambarkan dengan garis-garis gaya magnet yang selalu keluar dari kutub utara magnet dan masuk ke kutub selatan magnet. Jika dua kutub yang tidak sejenis saling berhadapan, maka akan mengakibatkan saling menarik. Jika dua kutub yang sejenis saling berhadapan, akan mengakibatkan saling menolak.

### 1. Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus

#### a. Induksi Magnetik di Sekitar Penghantar Lurus Berarus

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

#### b. Induksi Magnet pada Kawat Melingkar

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

#### c. Induksi Magnetik di Pusat dan Ujung Solenoida

##### 1) Ujung

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2l} \text{ atau } B = \frac{\mu_0 nI}{2}$$

##### 2) Pusat

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \text{ atau } B = \mu_0 nI$$

#### d. Induksi Magnetik di Sumbu Toroida

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

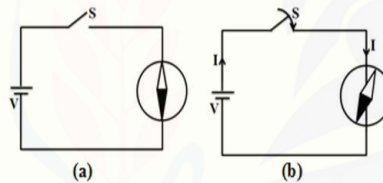
### 2. Penerapan Gaya Magnetik

Penerapan gaya magnetik terletak pada alat yang prinsip kerjanya mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (gerak). Contoh dari penerapan gaya magnetik adalah motor listrik, galvanometer, kereta Maglev dan lain sebagainya.

## LATIHAN SOAL

### KERJAKAN SOAL DIBAWAH INI DENGAN BENAR!

1. Uraikan bagaimana cara melakukan aturan kaidah tangan kanan sehingga dapat menentukan arah arus listrik dan garis-garis magnetik!
2. Kompas sangat dibutuhkan bagi pendaki gunung, pelaut, dan pilot. Jelaskan prinsip kerja dari kompas sehingga jarum pada kompas dapat menunjukkan arah!
3. Sebuah kawat lurus vertikal dialiri arus 15 A ke arah atas. Tentukan besar induksi magnet disebuah titik yang berjarak 200 mm disebelah kawat kawat itu!
4. Pada gambar dibawah ini merupakan percobaan dari Oersted



Perhatikan posisi jarum pada gambar, bagaimana posisi jarum kompas ketika sakelar dihubungkan (gambar a)? dan bagaimana posisi jarum kompas ketika sakelar diputuskan (gambar b)? Berikanlah analisismu mengenai penyebab hal tersebut dapat terjadi!

5. Dengan menggunakan kaidah tangan kanan, berilah gambar dan penjelasan yang menunjukkan arah kutub magnet utara ke kiri!
6. Sebuah selenoida mempunyai panjang  $30\pi$  cm yang memiliki 5 lilitan dan sebuah toroida dengan jari-jari 0.45 m dialiri arus listrik yang sama. Jika induksi magnet dipusat selenoida sama dengan induksi magnet dalam toroida, maka rumus yang mana dapat digunakan untuk menentukan jumlah lilitan toroida pada persoalan diatas? Dan berikan alasan anda!

a.  $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$

b.  $B = \frac{\mu_0 NI}{2\pi a}$

c.  $F = qvB \sin \theta$

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

APA YANG KURANG KAMU PAHAMI?



TULISLAH HASIL DISKUSI LATIHAN SOAL DI SINI





JIKA ADA PERBAIKAN TULISLAH DI SINI



## Tujuan Pembelajaran

- a. Mendeskripsikan konsep medan magnet
- b. Menerapkan persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik untuk menyelesaikan permasalahan
- c. Menganalisis timbulnya medan magnet dan hubungan antara besaran pada medan magnet
- d. Membuktikan konsep induksi magnetik dan gaya magnetik
- e. Merancang persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik

Ayo bermain!  
Kamu berhenti  
dulu belajarnya



Orang-orang yang berhenti  
belajar akan menjadi budak  
dari masa lalu sementara  
orang-orang yang masih terus  
belajar akan menjadi raja di  
masa depan



## Sekilas Materi Pelajaran

### 1. Gaya Magnetik

- a. Gaya Magnetik pada Penghantar Berarus dalam Medan Magnetik

$$F = IlB \sin \theta$$

- b. Gaya Magnetik antara Dua Penghantar Lurus Sejajar Berarus Listrik

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

- c. Gaya Magnetik pada Muatan yang Bergerak dalam Medan Magnetik

$$F = q v \times B$$

### 2. Penerapan Gaya Magnetik

Penerapan gaya magnetik terletak pada alat yang prinsip kerjanya mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (gerak). Contoh dari penerapan gaya magnetik adalah motor listrik, mesin cuci, kipas angin, galvanometer, kereta Maglev, bel listrik dan lain sebagainya. Berikut ini adalah gambar dari rangkaian bel listrik yang menerapkan gaya magnetik.



([https://id.wikipedia.org/wiki/Kereta\\_Maglev\\_Shanghai](https://id.wikipedia.org/wiki/Kereta_Maglev_Shanghai))

## LATIHAN SOAL

### KERJAKAN SOAL DIBAWAH INI DENGAN BENAR!

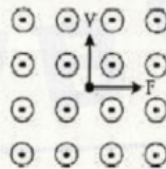
1. Saat ini teknologi menjadi sangat canggih, biasanya masyarakat menggunakan sepeda motor dengan menggunakan bahan bakar namun saat ini sudah terdapat sepeda motor listrik yang dijalankan tanpa menggunakan bahan bakar. Jelaskan prinsip kerja dari motor listrik tersebut!
2. Mengapa pada saat magnet dari pengangkat excavator elektromagnet didekatkan dengan besi/baja maka besi/baja tersebut akan tertarik. Jelaskan!



3. Sebuah partikel bermuatan bergerak  $3 \mu\text{C}$  dengan kelajuan  $10^3 \text{ m/s}$  dalam medan magnet homogen sebesar  $10^{-5} \text{ Wb/m}^2$ . Arah partikel tegak lurus dengan medan magnet. Tentukan besar gaya lorentz yang dialami partikel tersebut!
4. Berdasarkan tabel data hasil perhitungan dibawah ini, berikan analisis anda terkait dengan hubungan antara pengaruh kuat arus listrik kawat terhadap besar gaya magnetik pada penghantar yang dialiri arus?

No	Kuat Arus (I)	Gaya Magnetik (F)
1	10	$0.55 \times 10^{-4}$
2	30	$1.25 \times 10^{-4}$
3	50	$2.0 \times 10^{-4}$

5. Sebuah muatan listrik positif bergerak dengan kecepatan  $v$  memotong medan magnet  $B$  secara tegak lurus. Berikan pendapat anda mengapa hal itu dapat terjadi dengan aturan kaidah tangan kanan!



6. Dua buah toroida memiliki perbandingan dengan jumlah lilitan  $3 : 5$  dan perbandingan jari-jari efektifnya  $3 : 6$ . Kedua toroida tersebut dialiri arus yang sama besar. Rumus mana yang paling sesuai untuk membandingkan induksi magnetik dalam toroida tersebut? Dan berikan alasan anda!

a.  $B = \frac{\mu_0 NI}{2\pi a}$

b.  $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$

c.  $B = \frac{\mu_0 NI}{2l}$

d.  $F = B I l \sin \theta$

APA YANG KURANG KAMU PAHAMI?





TULISLAH HASIL DISKUSI LATIHAN SOAL DI SINI



JIKA ADA PERBAIKAN TULISLAH DI SINI

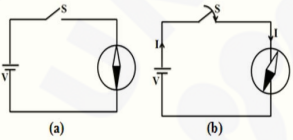



## LAMPIRAN H. KISI-KISI LEMBAR KERJA SISWA 1 (LKS)

### KISI-KISI LEMBAR KERJA SISWA 1

Indikator Pencapaian Kompetensi	Ranah Kognitif	No	Soal	Jawaban	Skor
Mendeskripsikan konsep medan magnet (3.3.1)	C1	1	Uraikan bagaimana cara melakukan aturan kaidah tangan kanan sehingga dapat menentukan arah arus listrik dan garis-garis magnetik!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apabila tangan kanan menggenggam penghantar lurus</li> <li>• Dengan ibu jari yang menunjukkan arah arus listrik</li> <li>• Maka lengkungan keempat jari lainnya menyatakan arah putaran garis-garis magnetik</li> </ul>	15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban 10 : Jika menjawab tetapi hanya 2 point dari kunci jawaban 7 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi kurang lengkap 3 : Jika menjawab tetapi hanya 1 point dari kunci jawaban 0 : Jika tidak menjawab

<p>Mendeskripsikan penerapan prinsip kerja gaya magnetik dalam produk teknologi di kehidupan sehari-hari (3.3.6)</p>	<p>C2</p>	<p>2</p>	<p>Kompas sangat dibutuhkan bagi pendaki gunung, pelaut, dan pilot. Jelaskan prinsip kerja dari kompas sehingga jarum pada kompas dapat menunjukkan arah!</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jarum yang digunakan pada kompas berupa magnet yang memiliki kutub utara dan kutub selatan</li> <li>• Kutub magnet yang sejenis akan tolak menolak dan kutub magnet yang tidak sejenis akan tarik menarik, maka kutub utara jarum kompas akan menunjukkan arah selatan bumi dan kutub selatan jarum kompas akan menunjukkan arah utara bumi.</li> </ul>	<p>15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban                  10 : Jika menjawab tetapi hanya 1 point dari kunci jawaban                  7 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi kurang lengkap                  3 : Jika menjawab tetapi kurang tepat                  0 : Jika tidak menjawab</p>
<p>Menerapkan persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik untuk menyelesaikan permasalahan (3.3.2)</p>	<p>C3</p>	<p>3</p>	<p>Sebuah kawat lurus vertikal dialiri arus 15 A ke arah atas. Tentukan besar induksi magnet disebuah titik yang berjarak 200 mm disebelah kawat kawat itu!</p>	<p>Diketahui :  <math>I = 15 \text{ A}</math>  <math>a = 200 \text{ mm} = 0,2 \text{ m}</math>                  Ditanya : B ?                  Jawab :</p> $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} = \frac{(4\pi \times \frac{10^{-7} \text{ Wb}}{\text{Am}})(15 \text{ A})}{(2\pi)(0,2 \text{ m})}$ $= \frac{(2 \times \frac{10^{-7} \text{ Wb}}{\text{Am}})(15 \text{ A})}{(0,2 \text{ m})}$ $= 15 \times 10^{-5} \text{ T}$	<p>20 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban                  15 : Jika menjawab tidak menggunakan diketahui dan ditanya                  10 : Jika menuliskan diketahui dan ditanya, menjawab hingga tuntas tetapi hasil akhir salah                  7 : Jika menjawab tetapi belum tuntas</p>

					<p>3 : Jika menjawab tetapi salah</p> <p>0 : Jika tidak menjawab</p>
<p>Menganalisis timbulnya medan magnet dan hubungan antara besaran pada medan magnet (3.3.3)</p>	C4	4	<p>Pada gambar dibawah ini merupakan percobaan dari Oersted</p>  <p>Perhatikan posisi jarum pada gambar, bagaimana posisi jarum kompas ketika sakelar dihubungkan (gambar a)? dan bagaimana posisi jarum kompas ketika sakelar diputuskan (gambar b)? Berikanlah analisismu mengenai penyebab hal tersebut dapat terjadi!</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika sakelar dihubungkan maka jarum kompas akan menyimpang, dan ketika sakelar diputuskan maka jarum kompas akan berada pada posisi semula.</li> <li>• Hal tersebut dapat terjadi karena arus listrik yang melewati kawat akan menimbulkan medan magnet.</li> <li>• Medan magnet yang dihasilkan oleh kawat berarus akan memengaruhi magnet pada jarum kompas, sehingga jarum pada kompas menjadi menyimpang.</li> </ul>	<p>15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban</p> <p>10 : Jika menjawab tetapi hanya 2 point dari kunci jawaban</p> <p>7 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi kurang lengkap</p> <p>3 : Jika menjawab tetapi hanya 1 point dari kunci jawaban</p> <p>0 : Jika tidak menjawab</p>

<p>Membuktikan konsep induksi magnetik dan gaya magnetik (3.3.4)</p>	<p>C5</p>	<p>5</p>	<p>Dengan menggunakan kaidah tangan kanan, berilah gambar dan penjelasan yang menunjukkan arah kutub magnet utara ke kiri!</p>	 <p>Dengan menggunakan kaidah tangan kanan, keempat jari melingkar pada penghantar kawat lurus mengikuti arah yang telah ditentukan, dengan begitu ibu jari akan mengarah ke kiri dan menunjukkan arah utara.</p>	<p>15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban                  10 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi kurang lengkap                  7 : Jika menjawab tetapi hanya 1 point dari kunci jawaban (Gambar saja/penjelasan saja)                  3 : Jika menjawab tetapi kurang tepat/salah                  0 : Jika tidak menjawab</p>
<p>Merancang persamaan induksi magnetik dan gaya magnetik (3.3.5)</p>	<p>C6</p>	<p>6</p>	<p>Sebuah selenoida mempunyai panjang <math>30\pi</math> cm yang memiliki 5 lilitan dan sebuah toroida dengan jari-jari 0.45 m dialiri arus listrik yang sama. Jika induksi magnet dipusat selenoida sama dengan induksi magnet dalam</p>	<p>Pada persoalan di atas telah diketahui bahwa terdapat sebuah selenoida dan toroida maka rumus yang dapat digunakan adalah point a dan b, karena telah sesuai dengan rumus selenoida dan toroida. Dengan membandingkan kedua rumus pada point a dan b maka dapat menentukan jumlah lilitan pada toroida.</p>	<p>20 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban                  15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi alasan kurang tepat                  10 : Jika menjawab hanya 1 point dengan alasan</p>




		<p>toroida, maka rumus yang mana dapat digunakan untuk menentukan jumlah lilitan toroida pada persoalan diatas? Dan berikan alasan anda!</p> <p>a. <math>B = \frac{\mu_0 NI}{l}</math></p> <p>b. <math>B = \frac{\mu_0 NI}{2\pi a}</math></p> <p>c. <math>F = qvB \sin \theta</math></p> <p>d. <math>F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi a}</math></p>	<p>7 : Jika menjawab hanya 1 point tanpa menggunakan alasan</p> <p>3 : Jika menjawab tetapi kurang tepat</p> <p>0 : Jika tidak menjawab</p>
<b>Jumlah Skor</b>			100

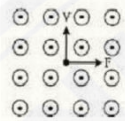
## LAMPIRAN I. KISI-KISI LEMBAR KERJA SISWA 2 (LKS)

### KISI-KISI JAWABAN LEMBAR KERJA SISWA 2

Indikator Pencapaian Kompetensi	Ranah Kognitif	No	Soal	Jawaban	Skor
Mendeskripsikan penerapan prinsip kerja gaya magnetik dalam produk teknologi di kehidupan sehari-hari (3.3.6)	C1	1	Saat ini teknologi menjadi sangat canggih, biasanya masyarakat menggunakan sepeda motor dengan menggunakan bahan bakar namun saat ini sudah terdapat sepeda motor listrik yang dijalankan tanpa menggunakan bahan bakar. Jelaskan prinsip kerja dari motor listrik tersebut!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada motor listrik, kumparan arus listrik yang dapat berputar dengan bebas diletakkan pada sebuah medan magnet. Peristiwa ini yang membuat motor listrik bergerak.</li> <li>• Arus listrik yang mengalir pada kumparan akan membangkitkan medan magnet dengan arah yang berlawanan dengan medan magnet internal.</li> <li>• Adanya perbedaan arah arus di kedua sisi kumparan menyebabkan medan magnetik yang timbulpun berbeda arah. Perbedaan arah medan magnetik inilah yang menyebabkan motor dapat terus berputar.</li> </ul>	<p>15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban</p> <p>10 : Jika menjawab tetapi hanya 2 point dari kunci jawaban</p> <p>7 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi kurang lengkap</p> <p>3 : Jika menjawab tetapi hanya 1 point dari kunci jawaban</p> <p>0 : Jika tidak menjawab</p>

<p>Mendeskripsikan konsep dan karakteristik medan magnet (3.3.1)</p>	<p>C2</p>	<p>2</p>	<p>Mengapa pada saat magnet dari pengangkat excavator elektromagnet didekatkan dengan besi/baja maka besi/baja tersebut akan tertarik. Jelaskan!</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaya magnet disebabkan oleh gerakan muatan listrik yang bergerak pada magnet (misalnya proton, electron, dsb).</li> <li>• Magnet dapat menarik logam seperti besi, nikel, kobalt atau campuran logam-logam ini karena di dalam besi, nikel, kobalt ini terdapat banyak sekali magnet kecil yang disebut domain. Domain pada besi ini arahnya acak, sehingga dalam keadaan normal logam-logam tersebut tidak menunjukkan sifat magnet, ketika di dekatkan dengan magnet domain.</li> </ul>	<p>15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban                  10 : Jika menjawab tetapi hanya 1 point dari kunci jawaban                  7 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi kurang lengkap                  3 : Jika menjawab tetapi kurang tepat                  0 : Jika tidak menjawab</p>
<p>Menerapkan persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik untuk menyelesaikan permasalahan</p>	<p>C3</p>	<p>3</p>	<p>Sebuah partikel bermuatan bergerak <math>3 \mu C</math> dengan kelajuan <math>10^3 \text{ m/s}</math> dalam medan magnet homogen sebesar <math>10^{-5} \text{ Wb/m}^2</math>. Arah partikel tegak lurus dengan medan magnet. Tentukan besar</p>	<p>Diketahui :</p> <p><math>q = 3 \mu C = 3 \times 10^{-6} \text{ C}</math>  <math>v = 10^3 \text{ m/s}</math>  <math>B = 10^{-5} \text{ Wb/m}^2</math>  <math>\theta = 90^\circ = \sin 90^\circ = 1</math>                  Ditanya : F ?                  Jawab :  <math>F = qvB \sin \theta</math></p>	<p>20 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban                  15 : Jika menjawab tidak menggunakan diketahui dan ditanya                  10 : Jika menuliskan diketahui dan ditanya, menjawab hingga tuntas tetapi hasil akhir salah</p>

(3.3.2)			<p>gaya lorentz yang dialami partikel tersebut!</p> $= (3 \times 10^{-6} C) \left(10^3 \frac{m}{s}\right) \left(10^{-5} \frac{Wb}{m^2}\right) (1)$ $= 3 \times 10^{-8} N$	<p>7 : Jika menjawab tetapi belum tuntas 3 : Jika menjawab tetapi salah 0 : Jika tidak menjawab</p>												
Menganalisis timbulnya medan magnet dan hubungan antara besaran pada medan magnet (3.3.3)	C4	4	<p>Berdasarkan tabel data hasil perhitungan dibawah ini, berikan analisis anda terkait dengan hubungan antara pengaruh kuat arus listrik kawat terhadap besar gaya magnetik pada penghantar yang dialiri arus?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kuat Arus (I)</th> <th>Gaya Magnetik (F)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10</td> <td><math>0.55 \times 10^{-4}</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>30</td> <td><math>1.25 \times 10^{-4}</math></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>50</td> <td><math>2.0 \times 10^{-4}</math></td> </tr> </tbody> </table>	No	Kuat Arus (I)	Gaya Magnetik (F)	1	10	$0.55 \times 10^{-4}$	2	30	$1.25 \times 10^{-4}$	3	50	$2.0 \times 10^{-4}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dari tabel hasil percobaan didapatkan kesimpulan bahwa besar gaya magnetik berbanding lurus dengan kuat arus.</li> <li>• Semakin besar kuat arus maka gaya magnetik yang dihasilkan juga akan semakin besar.</li> <li>• Semakin kecil kuat arus maka gaya magnetik yang dihasilkan juga akan semakin kecil.</li> </ul> <p>15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban 10 : Jika menjawab tetapi hanya 2 point dari kunci jawaban 7 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi kurang lengkap 3 : Jika menjawab tetapi hanya 1 point dari kunci jawaban 0 : Jika tidak menjawab</p>
No	Kuat Arus (I)	Gaya Magnetik (F)														
1	10	$0.55 \times 10^{-4}$														
2	30	$1.25 \times 10^{-4}$														
3	50	$2.0 \times 10^{-4}$														
Membuktikan konsep induksi magnetik dan gaya magnetik (3.3.4)	C5	5	<p>Sebuah muatan listrik positif bergerak dengan kecepatan v memotong medan magnet B secara tegak lurus. Berikan pendapat anda mengapa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dengan menggunakan kaidah tangan kanan yaitu ibu jari menunjukkan arah arus, telunjuk menunjukkan medan magnet sedangkan jari-jari lainnya menunjukkan gaya magnet (gaya Lorentz).</li> </ul> <p>15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban 10 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi kurang lengkap 7 : Jika menjawab tetapi</p>												

			<p>hal itu dapat terjadi dengan aturan kaidah tangan kanan!</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\vec{v}</math> menunjukkan arah arus, karena yang bergerak muatan positif maka arah <math>\vec{v}</math> searah dengan arah arus. Arah medan magnet <math>\vec{B}</math> keluar bidang gambar. Arah <math>\vec{F} \perp \vec{B} \perp \vec{v}</math>.</li> </ul>	<p>hanya 1 point dari kunci jawaban                      3 : Jika menjawab tetapi kurang tepat/salah                      0 : Jika tidak menjawab</p>
Merancang persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik (3.3.5)	C6	6	<p>Dua buah toroida memiliki perbandingan dengan jumlah lilitan 3 : 5 dan perbandingan jari-jari efektifnya 3 : 6. Kedua toroida tersebut dialiri arus yang sama besar. Rumus mana yang paling sesuai untuk membandingkan induksi magnetik dalam toroida tersebut? Dan berikan alasan anda!</p> <p>a. <math>B = \frac{\mu_0 NI}{2\pi a}</math>                      b. <math>B = \frac{\mu_0 NI}{2l}</math>                      c. <math>B = \frac{\mu_0 NI}{l}</math>                      d. <math>F = B I l \sin \theta</math></p>	<p>Rumus yang paling sesuai untuk membandingkan induksi magnetik dalam toroida adalah rumus pada point (a) yaitu <math>B = \frac{\mu_0 NI}{2\pi a}</math>. Rumus point (a) sudah sesuai dengan persoalan diatas, karena pada soal tersebut hanya terdapat toroida. Dalam membandingkan induksi magnetik dalam toroida harus menggunakan 2 rumus yang sama, karena pada soal telah disebutkan bahwa terdapat dua buah toroida.</p>	<p>20 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban                      15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi alasan kurang tepat                      10 : Jika menjawab hanya 1 point dengan alasan kurang tepat                      7 : Jika menjawab hanya 1 point tanpa menggunakan alasan                      3 : Jika menjawab tetapi kurang tepat/salah                      0 : Jika tidak menjawab</p>
<b>Jumlah Skor</b>					100



LAMPIRAN J. *POSTTEST*

## POSTTEST

Nama :

Kelas :

No :

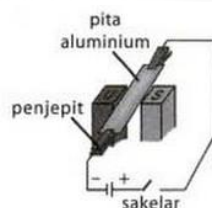
**KERJAKAN SOAL DIBAWAH INI DENGAN TELITI DAN BENAR!**

1. Uraikan bagaimana Hans Christian Oersted dapat mendeskripsikan hubungan antara arus dengan medan magnet melalui percobaan yang dilakukannya!
2. Apakah anda pernah membuka dan menutup pintu lemari es? Apakah pada pintu lemari es terdapat kunci? Jelaskan mengapa pintu lemari es dapat tertutup rapat walaupun tanpa menggunakan kunci!
3. Dua kawat sejajar sepanjang 3000 mm terpisah sejauh 50 cm. Jika kedua kawat dialiri arus masing-masing  $I_1 = 3 A$  dan  $I_2 = 6 A$  dengan arah yang sama. Tentukanlah besar gaya megnetik pada kedua kawat tersebut!
4. Dibawah ini hasil pengukuran percobaan Oersted antara kuat arus dan besar sudut simpangan jarum  $\theta$ , dimana  $B \sim \theta$ . Tabel hasil pengukuran

No	Kuat Arus (I)	Sudut Simpangan Jarum Kompas ( $\theta$ )
1	0,25	6°
2	0,48	10°
3	0,75	15°

Berdasarkan tabel data hasil pengukuran diatas, berikan analisismu terkait dengan hubungan antara pengaruh kuat arus listrik terhadap besar induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang berarus?

5. Perhatikan gambar dibawah ini.



(a)



(b)



Pada gambar (a) keadaan pita aluminium datar ketika posisi sakelar di putuskan, sedangkan gambar (b) keadaan pita aluminium melengkung ketika sakelar dihubungkan. Apa yang dapat anda simpulkan mengenai penyebab hal itu dapat terjadi!

6. Sebuah partikel bermuatan listrik  $q$  bergerak dengan laju tetap memasuki medan magnet dan medan listrik secara tegak lurus. Apabila besar induksi magnet  $0.2 \text{ T}$  dan kuat medan listrik  $6 \times 10^4 \text{ V/m}$  maka rumus mana yang dapat digunakan sesuai dengan persoalan diatas untuk menentukan kelajuan gerak partikel? Dan berikan alasan anda!
- $F = IlB \sin \theta$
  - $F = qv \times B$
  - $F = k \frac{q^2}{r^2}$
  - $E = k \frac{q}{r^2}$

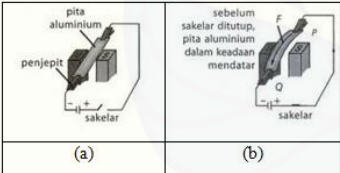
LAMPIRAN K. KISI-KISI POSTTEST

KISI-KISI POSTTEST

Indikator Pencapaian Kompetensi	Ranah Kognitif	No	Soal	Jawaban	Skor
Mendeskripsikan konsep medan magnet (3.3.1)	C1	1	Uraikan bagaimana Hans Christian Oerstad dapat mendeskripsikan hubungan antara arus dengan medan magnet melalui percobaan yang dilakukannya!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percobaan yang dilakukan yaitu ketika kompas ditempatkan dekat kawat, jarum kompas berbelok jika kawat membawa arus listrik. Sebagaimana diketahui jarum kompas dibelokkan oleh medan magnet.</li> <li>• Jadi percobaan Oerstad menunjukkan bahwa arus listrik menghasilkan medan magnet yang arahnya bergantung kepada arah arus listrik yang mengalir melalui penghantar tersebut.</li> <li>• Pada saat arus listrik yang mengalir diperbesar, kutub utara jarum kompas menyimpang lebih jauh. Hal ini menunjukkan semakin besar arus listrik maka semakin besar pula</li> </ul>	<p>15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban</p> <p>10 : Jika menjawab tetapi hanya 2 point dari kunci jawaban</p> <p>7 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi kurang lengkap</p> <p>3 : Jika menjawab tetapi hanya 1 point dari kunci jawaban</p> <p>0 : Jika tidak menjawab</p>

				medan magnet yang dihasilkan.	
Menjelaskan penerapan prinsip kerja gaya magnetik dalam produk teknologi di kehidupan sehari-hari (3.3.6)	C2	2	Apakah anda pernah membuka dan menutup pintu lemari es? Apakah pada pintu lemari es terdapat kunci? Jelaskan mengapa pintu lemari es dapat tertutup rapat walaupun tanpa menggunakan kunci!	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pintu lemari es dapat tertutup rapat walaupun tanpa menggunakan kunci karena terdapat magnet yang dipasang di sekeliling pintu lemari es yang diletakkan di dalam karet dan bingkai pintu lemari es terbuat dari baja.</li> <li>Ketika pintu didekatkan, magnet akan segera menariknya. Karena menggunakan 2 magnet yang berbeda jenisnya. Maka, timbul gaya tarik yang menyebabkan pintu lemari es akan menutup.</li> </ul>	<p>15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban</p> <p>10 : Jika menjawab tetapi hanya 1 point dari kunci jawaban</p> <p>7 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi kurang lengkap</p> <p>3 : Jika menjawab tetapi kurang tepat</p> <p>0 : Jika tidak menjawab</p>
Menerapkan persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik untuk	C3	3	Dua kawat sejajar sepanjang 3000 mm terpisah sejauh 50 cm. Jika kedua kawat dialiri arus masing-masing $I_1 = 3 A$ dan $I_2 = 6 A$ dengan arah yang sama. Tentukanlah besar gaya	<p>Diketahui :</p> <p><math>l = 3000 \text{ mm} = 3 \text{ m}</math></p> <p><math>a = 0,5 \text{ m}</math></p> <p><math>I_1 = 3 A</math></p> <p><math>I_2 = 6 A</math></p> <p>Ditanya : F ?</p> <p>Jawab :</p>	<p>20 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban</p> <p>15 : Jika menjawab tidak menggunakan diketahui dan ditanya</p> <p>10 : Jika menuliskan</p>

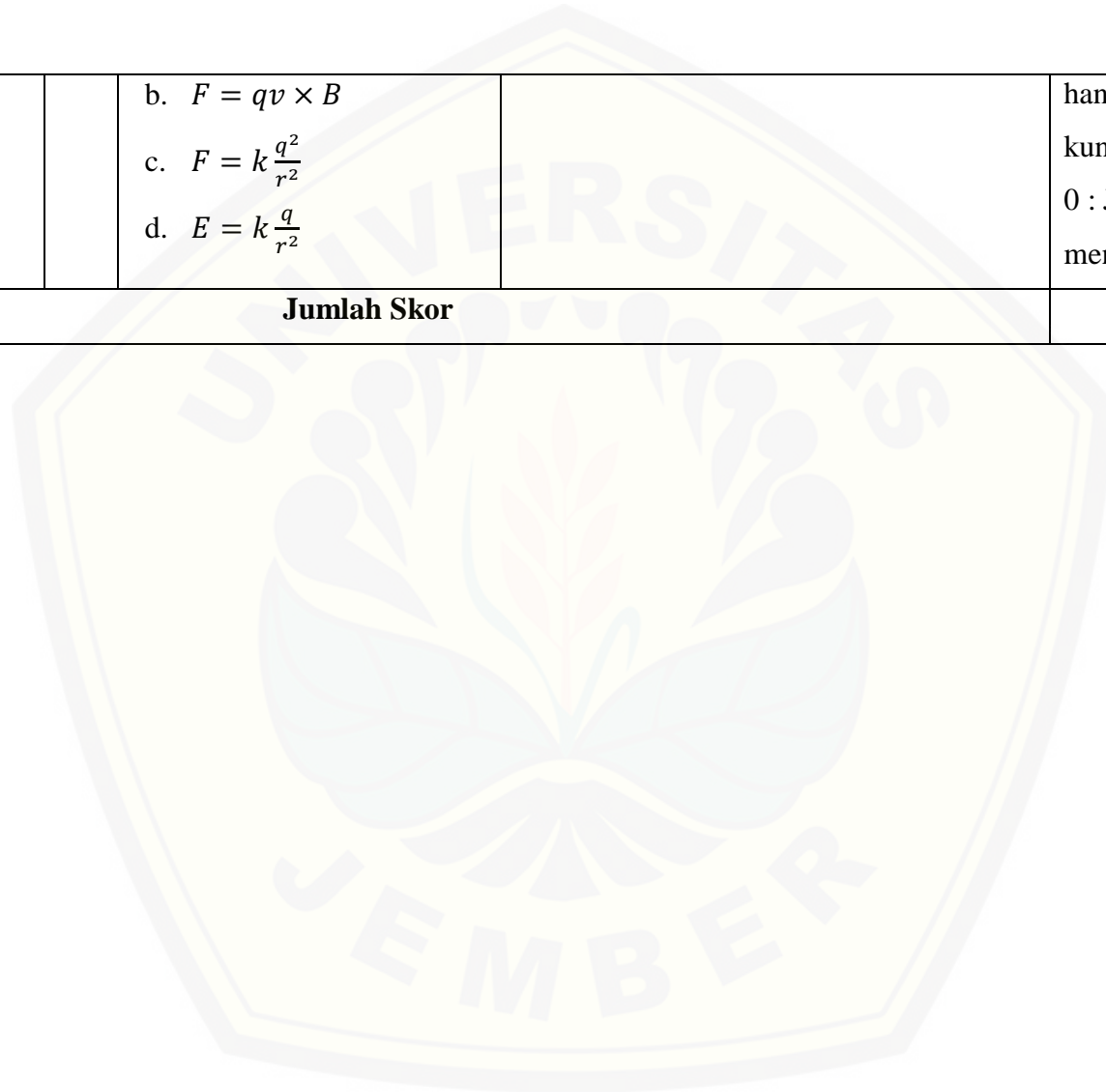
menyelesaikan permasalahan (3.3.2)			megnetik pada kedua kawat tersebut!	$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi a}$ $= \frac{\left(4\pi \times \frac{10^{-7} \text{Wb}}{\text{Am}}\right) (3A)(6A)(3m)}{2\pi(0,5 m)}$ $= \frac{1.08 \times 10^{-5} \text{Wb. A}}{0,5 m}$ $= 2.16 \times 10^{-5} N$	diketahui dan ditanya, menjawab hingga tuntas tetapi hasil akhir salah 7 : Jika menjawab tetapi belum tuntas 3 : Jika menjawab tetapi salah 0 : Jika tidak menjawab												
Menganalisis timbulnya medan magnet dan hubungan antara besaran pada medan magnet (3.3.3)	C4	4	Dibawah ini hasil pengukuran percobaan Oersted antara kuat arus dan besar sudut simpangan jarum $\theta$ , dimana $B \sim \theta$ . Tabel hasil pengukuran <table border="1" data-bbox="685 1203 1010 1326" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kuat Arus (I)</th> <th>Sudut Simpangan Jarum Kompas (<math>\theta</math>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,25</td> <td>6°</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,48</td> <td>10°</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,75</td> <td>15°</td> </tr> </tbody> </table>	No	Kuat Arus (I)	Sudut Simpangan Jarum Kompas ( $\theta$ )	1	0,25	6°	2	0,48	10°	3	0,75	15°	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dari tabel hasil percobaan didapatkan kesimpulan bahwa besar induksi magnetik berbanding lurus dengan kuat arus.</li> <li>• Semakin besar kuat arus maka induksi magnetik yang dihasilkan juga akan semakin besar.</li> <li>• Semakin besar kecil arus maka</li> </ul>	15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban 10 : Jika menjawab tetapi hanya 2 point dari kunci jawaban 7 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi kurang
No	Kuat Arus (I)	Sudut Simpangan Jarum Kompas ( $\theta$ )															
1	0,25	6°															
2	0,48	10°															
3	0,75	15°															

			Berdasarkan tabel data hasil pengukuran diatas, berikan analisismu terkait dengan hubungan antara pengaruh kuat arus listrik terhadap besar induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang berarus?	induksi magnetik yang dihasilkan juga akan semakin kecil.	lengkap 3 : Jika menjawab tetapi hanya 1 point dari kunci jawaban 0 : Jika tidak menjawab
Membuktikan konsep induksi magnetik dan gaya magnetik (3.3.4)	C5	5	Perhatikan gambar dibawah ini.  Pada gambar (a) keadaan pita aluminium datar ketika posisi sakelar di putuskan, sedangkan gambar (b) keadaan pita aluminium	Hal tersebut dapat terjadi karena pita alumunium yang dialiri oleh arus listrik dalam medan magnet akan mengalami gaya magnetik, sehingga pita alumunium menjadi melengkung. Jadi, ketika sakelar tidak dihubungkan maka tidak akan di aliri oleh arus listrik sehingga tidak akan mengalami gaya magnetik.	15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban 10 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi kurang lengkap 7 : Jika menjawab tetapi hanya 1 point dari kunci jawaban 3 : Jika menjawab

			melengkung ketika sakelar dihubungkan. Apa yang dapat anda simpulkan mengenai penyebab hal itu dapat terjadi!		tetapi kurang tepat/salah 0 : Jika tidak menjawab
Merancang persamaan induksi magnetik dan persamaan gaya magnetik (3.3.5)	C6	6	Sebuah partikel bermuatan listrik $q$ bergerak dengan laju tetap memasuki medan magnet dan medan listrik secara tegak lurus. Apabila besar induksi magnet $0.2 \text{ T}$ dan kuat medan listrik $6 \times 10^4 \text{ V/m}$ maka rumus mana yang dapat digunakan sesuai dengan persoalan diatas untuk menentukan kelajuan gerak partikel? Dan berikan alasan anda! a. $F = IlB \sin \theta$	Pada persoalan diatas untuk menentukan kelajuan gerak partikel $v$ dapat menggunakan rumus dengan point b, c, dan d. Karena pada persoalan di atas memiliki ketentuan mengenai medan listrik dan medan magnet maka langkah awal yang harus dilakukan adalah membandingkan rumus point c dan d sehingga mendapatkan rumus $F = qE$ . Kemudian rumus tersebut dapat dibandingkan dengan rumus pada point b agar dapat menentukan kelajuan gerak partikelnya.	20 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban 15 : Jika menjawab sesuai dengan kunci jawaban tetapi alasan kurang tepat 10 : Jika menjawab hanya 2 point dengan alasan kurang tepat 7 : Jika menjawab hanya 2 point tanpa menggunakan alasan 3 : Jika menjawab



			<p>b. <math>F = qv \times B</math></p> <p>c. <math>F = k \frac{q^2}{r^2}</math></p> <p>d. <math>E = k \frac{q}{r^2}</math></p>	<p>hanya 1 point dari kunci jawaban</p> <p>0 : Jika tidak menjawab</p>
<b>Jumlah Skor</b>				100



**LAMPIRAN L. INDIKATOR DAN RUBRIK PENILAIAN OBSERVASI**

**INDIKATOR DAN RUBRIK PENILAIAN OBSERVASI**

**1. Indikator Penilaian Aktivitas Belajar Peserta Didik**

Aspek	Indikator		Skor			
			0	1	2	3
Aktivitas Belajar	A	Peserta didik membaca dan memahami materi pelajaran				
	B	Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik				
	C	Peserta didik mengemukakan pendapatnya (menjawab pertanyaan dari teman/guru, memberi saran dan memberi kritik atas diskusi materi)				
	D	Peserta didik menulis kembali pembetulan jawaban				
	E	Peserta didik ikut serta dalam memecahkan masalah				
	F	Peserta didik memiliki semangat yang tinggi untuk belajar fisika				

2. Rubrik Penilaian Aktivitas Belajar

Aspek	Indikator		Skor			
			0	1	2	3
Aktivitas Belajar	A	Peserta didik membaca dan memahami materi pelajaran	Tidak membaca dan memahami materi pelajaran di LKS atau sumber belajar lainnya	Membaca dan memahami LKS atau sumber belajar yang lainnya tapi hanya sekilas saja	Membaca dan memahami materi pelajaran di LKS atau sumber belajar lainnya (salah satu)	Membaca dan memahami materi pelajaran di LKS dan sumber belajar lainnya
	B	Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik	Tidak mendengarkan penjelasan dari pendidik	Mendengarkan penjelasan pendidik tapi sering melakukan aktivitas yang lainnya	Mendengarkan penjelasan pendidik tidak sampai tuntas	Mendengarkan penjelasan pendidik sampai tuntas
	C	Peserta didik mengemukakan pendapatnya (menjawab pertanyaan dari teman/guru, memberi saran dan memberi kritik atas diskusi materi)	Tidak mengemukakan pendapat	Mengemukakan pendapat tidak sesuai topik	Mengemukakan pendapat sesuai topik dan kurang baik dalam penyampaian	Mengemukakan pendapat sesuai topik dan baik dalam penyampaian
	D	Peserta didik menulis kembali pembedulan	Tidak menulis pembedulan	Menulis pembedulan	Menulis pembedulan	Menulis pembedulan

		jawaban	jawaban	jawaban tidak lengkap	jawaban lengkap namun kurang rapi	jawaban lengkap dan rapi
<b>E</b>		Peserta didik ikut serta dalam memecahkan masalah	Tidak ikut serta dalam memecahkan masalah	Ikut serta memecahkan masalah tapi hanya sebagian	Ikut serta memecahkan masalah tapi belum tuntas	Ikut serta memecahkan masalah hingga tuntas
<b>F</b>		Peserta didik memiliki semangat yang tinggi untuk belajar fisika	Tidak bersemangat sama sekali	Semangat belajar tapi lebih banyak bermain dengan teman	Semangat belajar tapi hanya setengah perjalanan pembelajaran	Semangat belajar dari awal pembelajaran sampai selesai

**LAMPIRAN M. UJI HOMOGENITAS**

Pada penelitian ini data uji homogenitas diambil dari nilai ulangan pada bab sebelumnya.

No	12 IPA 1		12 IPA 2		12 IPA 3		12 IPA 4		12 IPA 5	
	Nama	Nilai	Nama	Nilai	Nama	Nilai	Nama	Nilai	Nama	Nilai
1	AFR	60	APP	90	AH	80	AFA	83	ASA	0
2	ART	65	AZ	80	AF	80	AW	83	ASP	84
3	AMW	70	ARK	75	AWNS	80	AFF	80	AFA	81
4	ADF	70	ARW	87	AFA	84	ALR	83	BH	82
5	AIP	75	AHG	95	ANS	84	NBH	80	BDC	83
6	AMP	75	AHS	98	BA	80	DAP	84	DEY	83
7	AAS	75	ARI	95	BYT	83	DEA	0	DAPH	83
8	BAQ	75	BHB	95	BIMWARH	80	DAI	80	DAH	82
9	BWY	80	BDZ	90	DRH	82	DYA	83	ERM	82
10	CDC	85	DD	80	DCTV	83	FRH	83	FR	0
11	DH	85	DRW	85	DNW	84	FBM	80	HI	82
12	DTR	85	FLNQ	95	EAS	83	FDD	82	IFAG	83
13	DAN	85	FRA	97	FH	84	HMR	80	IF	84
14	FAH	85	HR	90	FH	84	IMDP	82	LK	82
15	FWA	85	ISN	80	GMQF	83	LCA	84	MYW	84
16	FKF	85	IT	98	HJL	82	LNA	82	MFSH	83
17	INB	85	IAP	90	ITP	80	LBN	83	MRSV	82
18	IP	85	IDM	75	JH	81	MFAT	84	MJA	0
19	IR	85	IASH	80	JW	82	MRS	83	MPHN	83
20	MAD	85	LAA	98	MJP	80	MI	83	MI	84
21	MAY	90	MDATW	98	MTKD	84	NNR	84	MAN	0
22	MCANK	90	MAFA	85	MS	80	NWKA	83	MLH	83

23	MGSB	90	MPK	90	NNDA	80	NSI	80	NBR	82
24	NBP	90	NAIH	85	NA	84	NKAP	82	NYSN	83
25	PAD	90	NF	98	PSK	83	RRM	82	ODP	84
26	RA	95	OHR	97	SH	83	RBA	83	OSP	83
27	RNA	95	PMA	98	SEO	84	RCF	80	RNA	82
28	RDAS	95	PW	90	SMS	85	RRM	83	RRA	83
29	RAW	95	RDN	85	SNL	84	WR	80	RDA	83
30	RA	95	RSS	90	SP	83	WJ	83	RMDP	85
31	REA	100	RCQA	80	SFS	83	WMA	80	RDAR	84
32	SCAM	100	SM	90	YP	80	WMA	82	SLW	83
33	SAC	100	SNK	95	YRK	82	YAP	83	VJIW	83
34	SA	100	TAS	98	YSPA	84	LP	0	WCPP	84
35	SDA	100	WAIW	90					YAPP	83
36	TA	100	YSP	80					RDCKD	84
<b>TOTAL</b>		3105		3222		2798		2627		2656
<b>RATA-RATA</b>		86,25		89,5		82,29412		77,26471		73,77778



Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS versi 23 melalui uji One-way ANOVA seperti berikut.

1. Membuka software SPSS 23, kemudian membuka lembar kerja Variable View dan mengisi dengan 2 variabel pada lembar kerja tersebut.
  - a. Variabel pertama : Nilai (Numeric, Width 8, Decimals 0)
  - b. Variabel kedua : Kelas (Numeric, Width 8, Decimals 0)
    - 1) Pada Bans Value diisi dengan 1, Value Label diisi XII IPA 1, kemudian klik Add.
    - 2) Pada Bans Value diisi dengan 2, Value Label diisi XII IPA 2, kemudian klik Add.
    - 3) Pada Bans Value diisi dengan 3, Value Label diisi XII IPA 3, kemudian klik Add.
    - 4) Pada Bans Value diisi dengan 4, Value Label diisi XII IPA 4, kemudian klik Add.
    - 5) Pada Bans Value diisi dengan 5, Value Label diisi XII IPA 5, kemudian klik Add.
2. Memasukkan semua data pada Data View sesuai dengan Value Label.
3. Kemudian pilih menu Analyze, pilih Compare Means, pilih One Way ANOVA, klik Nilai pindahkan ke Dependent List dan klik Kelas pindahkan ke Factor, klik Options, beri tanda centang pada Homogeneity of Variance Test, klik Continue, kemudian klik OK.

Dibawah ini merupakan hasil uji homogenitas nilai ulangan pada bab sebelumnya.

#### Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6,626	4	171	,000

#### ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5871,079	4	1467,770	5,836	,000
Within Groups	43003,649	171	251,483		
Total	48874,727	175			

**LAMPIRAN N. DATA HASIL BELAJAR SISWA (POSTTEST)**

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	12 IPA 1		12 IPA 2	
	Nama	Nilai	Nama	Nilai
1	AFR	44	APP	60
2	ART	85	AZ	71
3	AMW	85	ARK	59
4	ADF	78	ARW	71
5	AIP	90	AHG	63
6	AMP	82	AHS	63
7	AAS	73	ARI	65
8	BAQ	78	BHB	68
9	BWY		BDZ	71
10	CDC	85	DD	58
11	DH	73	DRW	55
12	DTR	68	FLNQ	68
13	DAN	85	FRA	62
14	FAH	90	HR	60
15	FWA	74	ISN	58
16	FKF	90	IT	71
17	INB	66	IAP	53
18	IP	56	IDM	56
19	IR	78	IASH	57
20	MAD		LAA	71
21	MAY	90	MDATW	65
22	MCANK	78	MAFA	55
23	MGSH	73	MPK	55
24	NBP	90	NAIH	66
25	PAD	73	NF	65
26	RA	90	OHR	55
27	RNA	90	PMA	63
28	RDAS	90	PW	53
29	RAW		RDN	65
30	RA	78	RSS	71
31	REA	75	RCQA	71
32	SCAM	76	SM	53
33	SAC		SNK	63
34	SA	85	TAS	65
35	SDA	78	WAIW	60
36	TA	76	YSP	71
<b>TOTAL</b>		2514		2256
<b>RATA-RATA</b>		78,56		62,66667

LAMPIRAN O. BUKTI HASIL BELAJAR SISWA (POSTTEST)

NILAI TERTINGGI KELAS EKSPERIMEN

**POSTTEST**

90

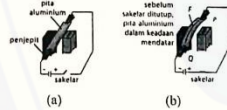
Nama : Farah Alya Heranda  
 Kelas : XII IPA 1  
 No : 14

KERJAKAN SOAL DIBAWAH INI DENGAN TELITI DAN BENAR!

1. Uraikan bagaimana Hans Christian Oersted dapat mendeskripsikan hubungan antara arus dengan medan magnet melalui percobaan yang dilakukannya!
2. Apakah anda pernah membuka dan menutup pintu lemari es? Apakah pada pintu lemari es terdapat kunci? Jelaskan mengapa pintu lemari es dapat tertutup rapat walaupun tanpa menggunakan kunci!
3. Dua kawat sejajar sepanjang 3000 mm terpisah sejauh 50 cm. Jika kedua kawat dialiri arus masing-masing  $I_1 = 3 A$  dan  $I_2 = 6 A$  dengan arah yang sama. Tentukanlah besar gaya magnetik pada kedua kawat tersebut!
4. Dibawah ini hasil pengukuran percobaan Oersted antara kuat arus dan besar sudut simpangan jarum  $\theta$ , dimana  $B = \theta$ . Tabel hasil pengukuran

No	Kuat Arus (I)	Sudut Simpangan Jarum Kompas ( $\theta$ )
1	0,25	6°
2	0,48	10°
3	0,75	15°

- Berdasarkan tabel data hasil pengukuran diatas, berikan analisismu terkait dengan hubungan antara pengaruh kuat arus listrik terhadap besar induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang berarus?
5. Perhatikan gambar dibawah ini.



- Pada gambar (a) keadaan pita aluminium datar ketika posisi sakelar di putuskan, sedangkan gambar (b) keadaan pita aluminium melengkung ketika sakelar dihubungkan. Apa yang dapat anda simpulkan mengenai penyebab hal itu dapat terjadi!
6. Sebuah partikel bermuatan listrik  $q$  bergerak dengan laju tetap memasuki medan magnet dan medan listrik secara tegak lurus. Apabila besar induksi magnet  $0.2 T$  dan kuat medan listrik  $6 \times 10^4 V/m$  maka rumus mana yang dapat digunakan sesuai dengan persoalan diatas untuk menentukan kelajuan gerak partikel? Dan berikan alasan anda!
    - a.  $F = IB \sin \theta$
    - b.  $F = qv \times B$
    - c.  $F = k \frac{q^2}{r^2}$
    - d.  $E = k \frac{q}{r^2}$

**JAWABAN**

1. Hans Christian Oersted melakukan percobaan dengan menggunakan jarum kompas dan kawat yg dialiri listrik dan didekatkan ke jarum kompas. Hasil percobaannya menunjukkan ketika kawat didekatkan jarum kompas akan menyimpang. Karena ada medan magnet disekitar tempat itu sehingga jarum kompas tertarik. Semakin besar arus listriknya, semakin besar medan magnet dan jarum kompas semakin jauh menyimpangnya.
2. Pintu lemari es dapat tertutup rapat karena ada magnet yang berbeda pintu dengan kulkas sehingga magnet itu tarik menarik, mengakibatkan pintu dapat tertutup rapat.
3. Diket:  $L = 3000 \text{ mm} = 3 \text{ m}$ ;  $a = 50 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-1} \text{ m}$ ;  $I_1 = 3 A$ ;  $I_2 = 6 A$   
 Ditanya:  $F$   
 Jawab:  

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

$$= \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/A} \cdot \text{m} \cdot 3 A \cdot 6 A}{2\pi \cdot 5 \cdot 10^{-1} \text{ m}} \cdot 3 \text{ m}$$

$$= \frac{108 \cdot 10^{-7}}{5 \cdot 10^{-1}}$$

$$= 21,6 \cdot 10^{-6} \text{ Wb/A} \cdot \text{m}$$
4. Semakin besar kuat arusnya, semakin jauh jarum kompas menyimpang, ini disebabkan karena jika ada arus listrik yg mengalir maka disekitarnya akan terdapat medan magnet yg menyebabkan jarum kompas menyimpang. Karena semakin besar arus listriknya semakin besar pula medan magnetnya. Sebaliknya semakin kecil arus listrik semakin kecil pula medan magnetnya sehingga jarum kompas menyimpang tdk terlalu jauh.
  - a) Ketika diputus, arus listrik tdk akan mengalir sehingga tdk ada medan magnet di sekitar tempat itu.
  - b) Ketika dihubungkan aluminium akan melengkung karena arus listriknya mengalir sehingga disekitar tempat itu ada medan magnet.
7.
  - a)  $F = qV \times B$  → karena ini rumus untuk mencari medan magnet suatu benda bergerak
  - b)  $F = k \frac{q^2}{r^2}$  → karena partikel bermuatan listrik
  - c)  $E = k \frac{q}{r^2}$  → karena diketahui kuatnya medan listrik

## NILAI TERNDAH KELAS EKSPERIMEN

### POSTTEST

Nama: Ahmad Fauhar Rizman  
 Kelas: X<sup>0</sup> IPA 1  
 No: 01

44

---

**KERJAKAN SOAL DIBAWAH INI DENGAN TELITI DAN BENAR!**

- Uraikan bagaimana Hans Christian Oersted dapat mendeskripsikan hubungan antara arus dengan medan magnet melalui percobaan yang dilakukannya!
- Apakah anda pernah membuka dan menutup pintu lemari es? Apakah pada pintu lemari es terdapat kunci? Jelaskan mengapa pintu lemari es dapat tertutup rapat walaupun tanpa menggunakan kunci!
- Dua kawat sejajar sepanjang 3000 mm terpisah sejauh 50 cm. Jika kedua kawat dialiri arus masing-masing  $I_1 = 3\text{ A}$  dan  $I_2 = 6\text{ A}$  dengan arah yang sama. Tentukanlah besar gaya magnetik pada kedua kawat tersebut!
- Dibawah ini hasil pengukuran percobaan Oersted antara kuat arus dan besar sudut simpangan jarum  $\theta$ , dimana  $B \perp \theta$ . Tabel hasil pengukuran

No	Kuat Arus (I)	Sudut Simpangan Jarum Kompas ( $\theta$ )
1	0,25	6°
2	0,48	10°
3	0,75	15°

Berdasarkan tabel data hasil pengukuran diatas, berikan analisismu terkait dengan hubungan antara pengaruh kuat arus listrik terhadap besar induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang berarus?

- Perhatikan gambar dibawah ini.

(a)

(b)

Pada gambar (a) keadaan pita aluminium datar ketika posisi sakelar di putuskan, sedangkan gambar (b) keadaan pita aluminium melengkung ketika sakelar dihubungkan. Apa yang dapat anda simpulkan mengenai penyebab hal itu dapat terjadi!

- Sebuah partikel bermuatan listrik  $q$  bergerak dengan laju tetap memasuki medan magnet dan medan listrik secara tegak lurus. Apabila besar induksi magnet  $0,2\text{ T}$  dan kuat medan listrik  $6 \times 10^4\text{ V/m}$  maka rumus mana yang dapat digunakan sesuai dengan persoalan diatas untuk menentukan kelajuan gerak partikel? Dan berikan alasan anda!
  - $F = lB \sin \theta$
  - $F = qv \times B$
  - $F = k \frac{q^2}{r^2}$
  - $E = k \frac{q}{r^2}$

1. Kompas memanfaatkan kutub bumi. Jarum kompas ada kutub selatan dan utara. Sedangkan bumi juga ada kutub selatan dan utara. Sehingga, kutub selatan kompas akan bertemu dengan kutub utara bumi. Dan kutub utara kompas akan bertemu dengan kutub selatan bumi.

2. Pada pintu lemari es terdapat magnet. Pintu bisa tertutup karena bertemunya dua magnet yang berbeda kutub. Sehingga bisa saling menempel/tutup tanpa kunci. Sesuai prinsip kerja magnet.

4. - Semakin besar kuat arus listrik, semakin besar pula induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang berarus.  
 - Semakin kecil kuat arus listrik, semakin kecil pula induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang berarus.

5. Diket:  $l = 3000\text{ mm} = 3\text{ m}$      $a = 50\text{ cm} = 0,5\text{ m}$      $I_1 = 3\text{ A}$      $I_2 = 6\text{ A}$   
 Ditanya:  $F$ ?  
 Jawab:  $F = \frac{\mu_0 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot l}{2\pi a}$   
 $= \frac{4\pi \times 10^{-7}\text{ Wb/Am} \cdot 3\text{ A} \cdot 6\text{ A}}{2\pi \cdot 0,5\text{ m}}$   
 $= 6 \times 10^{-7}\text{ N}$   
 ~~$= 0,6 \times 10^{-6}\text{ N}$~~

5. - Melengkung sebab dihubungkan, dalam hal ini pita aluminium harus bersentuhan dengan pemfanaan agar arus dapat dihantarkan.

b. Diket:  $q = 0,2\text{ T}$      $B = 6 \times 10^4\text{ V/m}$      $v$ : Tidak diketahui  
 Jawab: Jarak yang cacak untuk mencari " $v$ " adalah  
 $F = qv \times B$   
 Alasannya, karena rumus yang  $B$  sudah memuat yang diketahui.



## NILAI TERTINGGI KELAS KONTROL

**POSTTEST**

71

Nama: YULIYA SALSABILA PUTRI  
 Kelas: XII IPA 2  
 No: 36

---

**KERJAKAN SOAL DIBAWAH INI DENGAN TELITI DAN BENAR!**

- Uraikan bagaimana Hans Christian Oersted dapat mendeskripsikan hubungan antara arus dengan medan magnet melalui percobaan yang dilakukannya!
- Apakah anda pernah membuka dan menutup pintu lemari es? Apakah pada pintu lemari es terdapat kunci? Jelaskan mengapa pintu lemari es dapat tertutup rapat walaupun tanpa menggunakan kunci!
- Dua kawat sejajar sepanjang 3000 mm terpisah sejauh 50 cm. Jika kedua kawat dialiri arus masing-masing  $I_1 = 3 A$  dan  $I_2 = 6 A$  dengan arah yang sama. Tentukanlah besar gaya magnetik pada kedua kawat tersebut!
- Dibawah ini hasil pengukuran percobaan Oersted antara kuat arus dan besar sudut simpangan jarum 0, dimana  $B = 0$ . Tabel hasil pengukuran

No	Kuat Arus (I)	Sudut Simpangan Jarum Kompas ( $\theta$ )
1	0,25	6°
2	0,48	10°
3	0,75	15°

Berdasarkan tabel data hasil pengukuran diatas, berikan analisismu terkait dengan hubungan antara pengaruh kuat arus listrik terhadap besar induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang berarus?

- Perhatikan gambar dibawah ini.

(a)

(b)

Pada gambar (a) keadaan pita aluminium datar ketika posisi sakelar di putuskan, sedangkan gambar (b) keadaan pita aluminium melengkung ketika sakelar dihubungkan. Apa yang dapat anda simpulkan mengenai penyebab hal itu dapat terjadi!

- Sebuah partikel bermuatan listrik  $q$  bergerak dengan laju tetap memasuki medan magnet dan medan listrik secara tegak lurus. Apabila besar induksi magnet  $0.2 T$  dan kuat medan listrik  $6 \times 10^4 V/m$  maka rumus mana yang dapat digunakan sesuai dengan persoalan diatas untuk menentukan kelajuan gerak partikel? Dan berikan alasan anda!
  - $F = IB \sin \theta$
  - $F = qv \times B$
  - $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$
  - $E = k \frac{q}{r^2}$

2) Ya dapat terkunci, karena pada ujung pintu tersebut memiliki magnet yg berbeda jenisnya. Sehingga pada saat pintu itu ditutup maka kedua magnet itu akan bekerja dan saling tarik menarik satu sama lain. Keadaan magnet yg saling tarik menarik pun besar sehingga aratan aratan pintu kulkas tersebut terkunci secara otomatis

3) Diket:  $l = 300 \text{ mm} = 3 \cdot 10^{-1} \text{ m}$   
 $I_1 = 3 A$   
 $I_2 = 6 A$   
 $a = 50 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-1} \text{ m}$

Ditanya:  $F$

Jawab: 
$$F = \frac{\mu_0 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot l}{2 \cdot a}$$

$$= \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 3 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 10^{-1}}{2 \cdot 5 \cdot 10^{-1}}$$

$$= \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 54 \cdot 10^{-1}}{5 \cdot 10^{-1}}$$

$$F = \frac{108 \cdot 10^{-8}}{5 \cdot 10^{-1}} = 21,6 \cdot 10^{-7}$$

$$= 2,16 \cdot 10^{-6} T$$

1) Hans Christian Oersted melakukan percobaan tersebut dengan cara jarum kompas yg dialiri oleh arus listrik.

2) Sehingga jarum kompas tsb memiliki medan magnet dan jarum kompas tsb dapat dibelokkan oleh arus listrik. Sehingga jika dilihat dari persamaan arus listrik akan berbanding lurus dengan medan magnet yg dihasilkan. Dengan kata lain, semakin besar arusnya maka semakin besar pula medan yg dihasilkan

4) Berdasarkan percobaan tsb dapat kita analisis bahwa kuat arus berbanding lurus dg medan magnet.

5) Sehingga semakin besar kuat arus yg dibelokkan maka semakin besar pula medan magnet yg dihasilkan. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil arus yg dibelokkan maka semakin kecil medan magnet yg dihasilkan

5) Hal yg dapat disimpulkan dari percobaan tsb adalah ketika sakelar itu diputus maka arus listrik tidak mengalir pada aluminium tsb sehingga tidak dihasilkan medan magnet dan aluminium tsb tetap datar. Berbeda ketika sakelar tsb dihubungkan maka arus listrik itu akan mengalir melewati aluminium dan menghasilkan medan magnet. Hal itu menyebabkan batang aluminium tsb melengkung

6) Yang (b)  $F = q \cdot v \times B$

karena untuk mencari gerak kelajuan partikel dibutuhkan medan magnet dan muatan partikel.

3) Sehingga arus yg B merupakan arus yg paling tepat untuk mencari gerak kelajuan partikel

## NILAI TERENDAH KELAS KONTROL

### POSTTEST

Nama: Widyanti Anggraini P  
Kelas: XI IPA 2  
No: 17

53

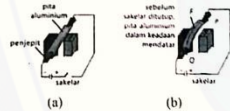
#### KERJAKAN SOAL DIBAWAH INI DENGAN TELITI DAN BENAR!

- Uraikan bagaimana Hans Christian Oersted dapat mendeskripsikan hubungan antara arus dengan medan magnet melalui percobaan yang dilakukannya!
- Apakah anda pernah membuka dan menutup pintu lemari es? Apakah pada pintu lemari es terdapat kunci? Jelaskan mengapa pintu lemari es dapat tertutup rapat walaupun tanpa menggunakan kunci!
- Dua kawat sejajar sepanjang 3000 mm terpisah sejauh 50 cm. Jika kedua kawat dialiri arus masing-masing  $I_1 = 3 A$  dan  $I_2 = 6 A$  dengan arah yang sama. Tentukanlah besar gaya magnetik pada kedua kawat tersebut!
- Dibawah ini hasil pengukuran percobaan Oersted antara kuat arus dan besar sudut simpangan jarum  $\theta$ , dimana  $B = \theta$ . Tabel hasil pengukuran

No	Kuat Arus (I)	Sudut Simpangan Jarum Kompas ( $\theta$ )
1	0,25	$0^\circ$
2	0,45	$10^\circ$
3	0,75	$15^\circ$

Berdasarkan tabel data hasil pengukuran diatas, berikan analisismu terkait dengan hubungan antara pengaruh kuat arus listrik terhadap besar induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang tersebut?

- Perhatikan gambar dibawah ini.



Pada gambar (a) keadaan pita aluminium datar ketika posisi sakelar di putuskan, sedangkan gambar (b) keadaan pita aluminium melengkung ketika sakelar dihubungkan. Apa yang dapat anda simpulkan mengenai penyebab hal itu dapat terjadi!

- Sebuah partikel bermuatan listrik  $q$  bergerak dengan laju tetap memasuki medan magnet dan medan listrik secara tegak lurus. Apabila besar induksi magnet  $0,2 T$  dan kuat medan listrik  $6 \times 10^4 V/m$  maka rumus mana yang dapat digunakan sesuai dengan persoalan diatas untuk menentukan kelajuan gerak partikel? Dan berikan alasan anda!
  - $F = lIB \sin \theta$
  - $F = qv \times B$
  - $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$
  - $E = k \frac{q}{r^2}$

Handwritten student work for the post-test questions.

1) Hans Christian Oersted beraci membuktikan bahwa arus listrik yg mengalir yg besar listrik dpt menghasilkan medan magnet. Kompaan kawat berinti besi yg dialiri arus listrik dpt menarik besi dan baja. Sehingga suatu kompaan besi yg dialiri arus listrik dpt menghasilkan medan magnetik. Semakin besar arus listrik maka semakin besar pula medan magnet yg dihasilkan.

2) Pintu kulkas memiliki lapisan karet yg menerpel sehingga wacra didlm kulkas tetap dingin. Pintu kulkas biasanya telah dilengkapi magnet yg dpt menarik kulkas tertutup rapat.

3)  $I_1 = 3A$   
 $I_2 = 6A$   
 $l = 3000mm$   
 $s = 50cm$   
 $B = \mu_0 \frac{I_1 I_2}{2\pi a}$   
 $B = 3 \cdot 10^{-1}$

4)  $F = qv \times B$   
Dari rumus awal  $E = \frac{F}{q} = \frac{qV}{q} = V$   
Jenis yang diteliti disoal adalah  $q, v$  dan  $B$ .  
 $F = qv \times B$

5)  $F = lIB \sin \theta$   
 $F = qv \times B$   
 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$   
 $E = k \frac{q}{r^2}$

6)  $F = qv \times B$   
Dari rumus awal  $E = \frac{F}{q} = \frac{qV}{q} = V$   
Jenis yang diteliti disoal adalah  $q, v$  dan  $B$ .  
 $F = qv \times B$

7) Semakin besar kuat arus maka semakin besar pula medan magnetnya. Begitu sebaliknya jika semakin kecil kuat arusnya maka semakin kecil pula medan magnetnya.

8) Pada gambar (a) Apabila sakelar dimatikan tak terdapat aliran elektron pd pita sehingga pita tak dp mendapat gaya dan pita tetap datar. Pada gambar (b) ketika sakelar dihubungkan maka arus akan mengalir melalui pita pengantar shg elektron yg berada pd pita pengantar akan mengalami gaya (melengkung).



**LAMPIRAN P. ANALISIS HASIL BELAJAR (POSTTEST)****LAMPIRAN P.1 UJI NORMALITAS HASIL BELAJAR (POSTTEST)**

Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS versi 23 melalui Uji *One sample Kolmogorov Smirnov* dengan cara sebagai berikut.

1. Membuka aplikasi SPSS versi 23, kemudian membuka lembar kerja Variable View dan mengisi dengan 2 variabel pada lembar kerja tersebut.
  - a. Variabel pertama : Eksperimen (Numeric, Width 8, Decimals 0)
  - b. Variabel kedua : Kontrol (Numeric, Width 8, Decimals 0)
2. Memasukkan semua data pada Data View.
3. Kemudian, pilih menu Analyze, pilih Non-parametric Test, klik Legacy Dialogs, pilih 1 Sample K-S (muncul dialog One Sampel Kormogrovov Smirnov Test), klik variable Kontrol dan Eksperimen pindahkan ke Test Variabel Test, pada kolom Test Distribution centang Normal, kemudian klik OK.

Berikut ini adalah hasil uji nomalitas data hasil belajar (*posttest*) dari penelitian.

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Eksperimen	Kontrol
N		32	36
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	78,56	62,67
	Std. Deviation	10,752	6,146
Most Extreme Differences	Absolute	0,146	0,135
	Positive	0,112	0,088
	Negative	-0,146	-0,135
Test Statistic		0,146	0,135
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,080 <sup>c</sup>	0,097 <sup>c</sup>

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

**LAMPIRAN P.2 UJI T HASIL BELAJAR (POSTTEST)**

Uji T dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 23. Uji T pada hasil belajar menggunakan uji 2 Independet Sample T-Test dengan langkah sebagai berikut.

1. Membuka aplikasi SPSS versi 23, kemudian membuka lembar kerja Variable View dan mengisi dengan 2 variabel pada lembar kerja tersebut.
  - a. Variabel pertama : Hasil (Numeric, Width 8, Decimals 0, Label ditulis dengan Hasil Belajar Fisika)
  - b. Variabel kedua : Kelas (Numeric, Width 8, Decimals 0, Label ditulis dengan Kelas)
    - Values diisi 1 dengan label Kelas Eksperimen, kemudian di isi 2 dengan label Kelas Kontrol
2. Memasukkan semua data pada Data View.
3. Pilih menu Analyze, pilih Compare Means, klik Independent Sample T-Test, klik Hasil Belajar pindahkan ke Test Variabel List dan klik Kelas pindahkan ke Grouping Variable (muncul dialog kemudian isi Group 1 dengan 1 dan Group 2 dengan 2), klik Continue, kemudian klik OK.

Berikut ini adalah hasil uji T dari data hasil belajar siswa (*posttest*).

**Group Statistics**

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil Belajar Fisika	XII IPA 1	32	78,56	10,752	1,901
	XII IPA 2	36	62,67	6,146	1,024

**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
Hasil Belajar Fisika	Equal variances assumed	4,398	0,040	7,589	66	0,000	15,896	2,095	11,714	20,078
	Equal variances not assumed			7,362	48,032	0,000	15,896	2,159	11,555	20,237

**LAMPIRAN Q. HASIL ANALISIS AKTIVITAS BELAJAR  
PERTEMUAN PERTAMA**

No	Nama	INDIKATOR AKTIVITAS BELAJAR																							
		A				B				C				D				E				F			
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
1	AFR		1					2		0							3			2				2	
2	ART		1			1				0						2				2			1		
3	AMW				3			2		0							3				3				3
4	ADF				3				3				3			2					3				3
5	AIP				3				3				3			2					3				2
6	AMP		1			0				0						2		0				0			
7	AAS			2				2					3			2				2				2	
8	BAQ			2					3				3				3				3				3
9	BWY		1				1			0			0						1			0			
10	CDC			2				2		0							3			2				2	
11	DH				3			2					3			2				2				2	
12	DTR				3				3				3				3			2					3
13	DAN	0					1			0			0						1			0			
14	FAH				3				3				3				3			2				2	
15	FWA		1					2		0						2			1				1		
16	FKF		1				1			0						2		0				0			
17	INB																								
18	IP	0					1			0					1			0				0			

19	IR	0				1			0				2		0			0		
20	MAD		1			1			0				2		1			1		
21	MAY				3			3			3			3			3			2
22	MCANK		1				2		0				2		0				1	
23	MGSH				3			3			3			3		2				3
24	NBP	0				1			0			0			0				1	
25	PAD		1			1			0			1				2			1	
26	RA			2		1					3	1			1					2
27	RNA				3			3			3			3		2				3
28	RDAS		1			1			0			1			0				0	
29	RAW	0				1			0			1			0				0	
30	RA																			
31	REA			2			2		0					3			2			3
32	SCAM				3			3	0					3				3		3
33	SAC			2			2		0				2			2			1	
34	SA		1			1			0				2		1				1	
35	SDA			2				3	0					3			3			2
36	TA		1				2		0				2		1				1	
Perolehan Skor		56			63			33			69			52			53			
Skor Maksimum		102			102			102			102			102			102			
Presentase		54,90196078			61,76470588			32,35294118			67,64705882			50,98039216			51,96078431			

$$\text{Rata-rata presentase pertemuan pertama} = \frac{\sum \text{presentase setiap aspek aktivitas belajar}}{\sum \text{aspek aktivitas belajar}} = \frac{319,6078}{6} = 53,26797386 \%$$

## PERTEMUAN KEDUA

No	Nama	INDIKATOR AKTIVITAS BELAJAR																							
		A				B				C				D				E				F			
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
1	AFR				3				3				3				3				3				3
2	ART			2				2		0							3				3				2
3	AMW			2				2		0							3			2					2
4	ADF		1					1		0					2		0						1		
5	AIP				3				3				3				3				3				3
6	AMP			2				2		0							3			2					2
7	AAS			2					3				3				3		1						2
8	BAQ	0						1		0					2		0				0				
9	BWY																								
10	CDC			2				2					3		2				2						2
11	DH			2				2		0						3			2						2
12	DTR				3				3				3				3				3				3
13	DAN		1			0				0				1			0				0				
14	FAH				3				3				3				3				3				3
15	FWA			2				1		0					2			1					1		
16	FKF				3				3				3				3				3				3
17	INB																								
18	IP		1					1		0				1			0								2
19	IR			2				2		0						3		1							2



20	MAD			3			3			3			3			3			3
21	MAY		2			2	0					3			2			2	
22	MCANK																		
23	MGSH		2				3			3		2			2				3
24	NBP			3		2	0					3			2				2
25	PAD	1			0			0			1			0				1	
26	RA			3		2				3			3		2				2
27	RNA		2				3	0					3		2				2
28	RDAS			3			3			3			3			3			3
29	RAW		2			2				3			3		2				2
30	RA			3		2				3			3		2				2
31	REA	1				1		0		0				1				1	
32	SCAM		2			2				3			3		2				3
33	SAC	1			0			0			0			1				1	
34	SA		2				3	0					3		2				2
35	SDA		2			2	0				2				2				2
36	TA		2			2	0						3		2				3
Perolehan Skor		68			66			42			81			62			69		
Skor Maksimum		99			99			99			99			99			99		
Presentase		68,68686869			66,66666667			42,42424242			81,81818182			62,62626263			69,6969697		

$$\text{Rata-rata presentase pertemuan kedua} = \frac{\sum \text{presentase setiap aspek aktivitas belajar}}{\sum \text{aspek aktivitas belajar}} = \frac{391,9192}{6} = 65,31986532\%$$

## LAMPIRAN R. SURAT IZIN OBSERVASI



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-332475  
Laman: [www.fkip.unej.ac.id](http://www.fkip.unej.ac.id)

Nomor : 5860/JUN25.1.5/LT/2019  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Izin Observasi

19 JUL 2019

Yth. Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Arjasa  
Jl. Sultan Agung No. 64 Krajan, Arjasa, Jember  
di Tempat

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini :

Nama : Mita Dwi Agustin  
NIM : 160210102032  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud melaksanakan observasi penelitian mengenai pembelajaran yang dilakukan di sekolah. Sehubungan dengan hal tersebut mohon Bapak berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang di perlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan  
Wakil Dekan I,  
  
Prof. Dr. Suratno, M.Si.  
NIP. 19670625 199203 1 003

## LAMPIRAN S. SURAT IZIN PENELITIAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475  
Laman: [www.fkip.unej.ac.id](http://www.fkip.unej.ac.id)

Nomor : 586 QUN25.1.5/LT/2019

19 JUL 2019

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Arjasa  
Jl. Sultan Agung No. 64 Krajan, Arjasa, Jember  
di Tempat

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini :

Nama : Mita Dwi Agustin  
NIM : 160210102032  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud melaksanakan penelitian tentang "Aplikasi Model Pembelajaran Think Talk Write (TTW) dengan Metode Talking Stick Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa". Sehubungan dengan hal tersebut mohon Bapak berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang di perlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.



Dr. Suratno, M.Si.  
NIP. 19670625 199203 1 003

**LAMPIRAN T. SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN  
PENELITIAN**

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI ARJASA JEMBER**  
Jln. Sultan Agung No. 61 Arjasa Jember, 68191<sup>00</sup>031540133  
www.smajember.sch.id - email: smajarjasa@yahoo.co.id

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 421.3/811/101.6.5.10/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri Arjasa Jember :

Nama : WIDIWASITO, S.Pd  
NIP : 19690415 199703 1 010  
Pangkat/Golongan : Pembina TK.1 / IV/b  
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : MITA DWI AGUSTIN  
NIM : 160210102032  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul Penelitian :

**"Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* Dengan Metode *Talking Stick* Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA"**

Tanggal Pelaksanaan : 9,10,14,16 Oktober 2019

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan tugas Penelitian di SMA Negeri Arjasa Jember.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 17 Oktober 2019

Kepala Sekolah,



WIDIWASITO, S.Pd  
NIP 19690415 199703 1 010



**LAMPIRAN U. FOTO KEGIATAN PENELITIAN**

**LAMPIRAN U.1 FOTO KEGIATAN PEMBELAJARAN**



**LAMPIRAN U.2 FOTO *POSTTEST***

