



**ANALISIS PENGUASAAN KONSEP MEDAN MAGNET DI SEKITAR
KAWAT BERARUS PADA SISWA KELAS XII SMA
DI KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

Nur Sofi Hidayah

NIM 130210102093

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

2017



**ANALISIS PENGUASAAN KONSEP MEDAN MAGNET DI SEKITAR
KAWAT BERARUS PADA SISWA KELAS XII SMA
DI KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

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

Oleh

Nur Sofi Hidayah

NIM 130210102093

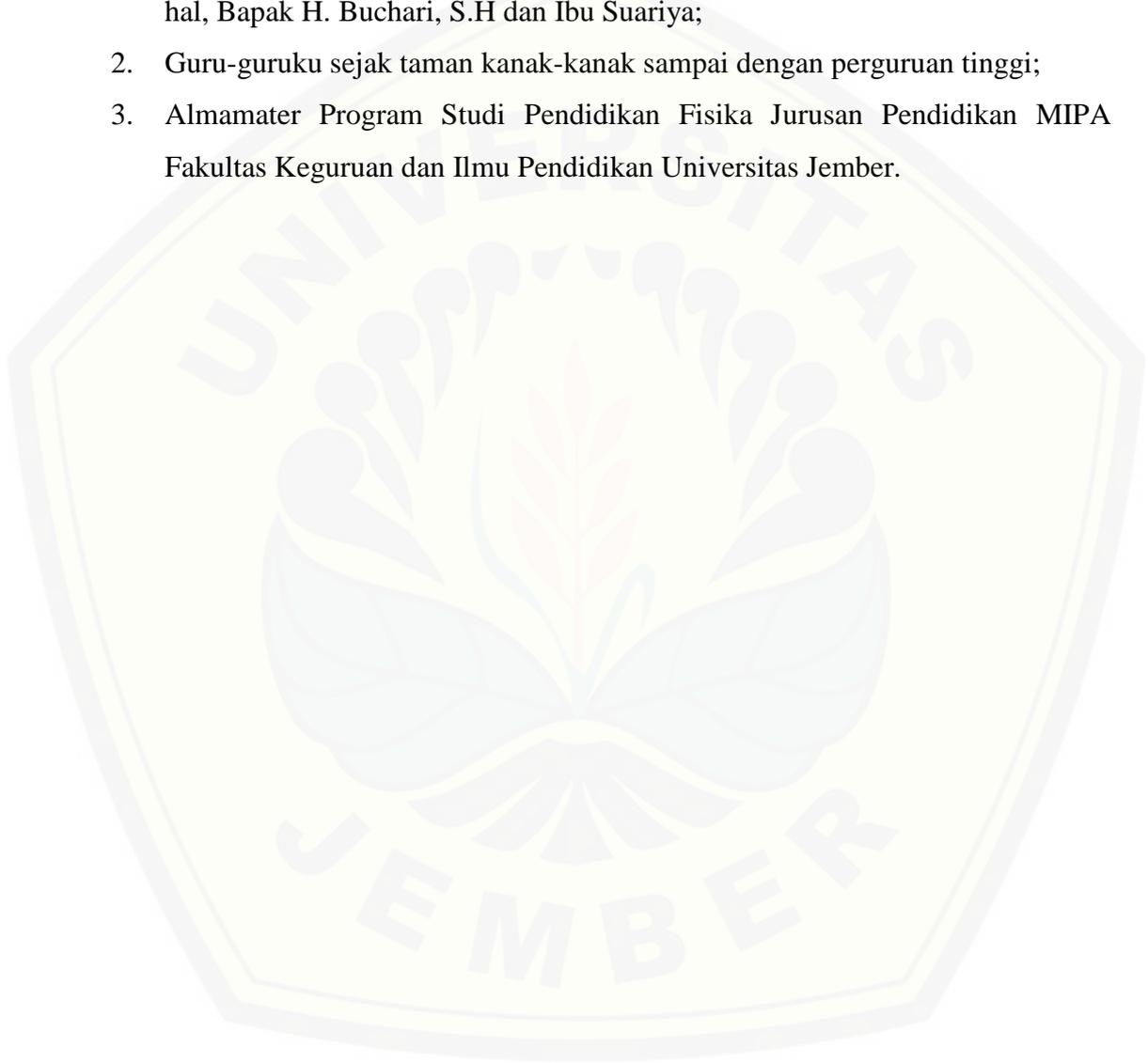
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2017

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku yang selalu mendo'akan dan mendukungku dalam segala hal, Bapak H. Buchari, S.H dan Ibu Suariya;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”

(QS. Ash-Sharh: 6-8)*

“Wahai orang-orang yang beriman! Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan solat. Sungguh, Allah beserta orang-orang yang sabar”

(QS. Al Baqarah: 153)*



*) Departemen Agama RI. 1994. *Alqur'an dan Terjemahannya*. PT K. Grsfindo: Semarang.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Sofi Hidayah

NIM : 130210102093

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Analisis Penguasaan Konsep Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus Pada Siswa Kelas XII SMA di Kabupaten Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 02 November 2017

Yang menyatakan,

Nur Sofi Hidayah

NIM 130210102093

SKRIPSI

**ANALISIS PENGUASAAN KONSEP MEDAN
MAGNET DI SEKITAR KAWAT BERARUS PADA SISWA
KELAS XII SMA DI KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Nur Sofi Hidayah
NIM 130210102093

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sudarti, M. Kes

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Penguasaan Konsep Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus Pada Siswa Kelas XII SMA di Kabupaten Jember” karya Nur Sofi Hidayah telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 02 November 2017

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Sudarti, M.Kes

NIP 19620123 198802 2 001

Drs. Sri Handono Budi P, M.Si

NIP 19580318 198503 1 004

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Alex Harijanto, M.Si

NIP 19641117 199103 1 001

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd

NIP 19590610 198601 2 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

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

NIP 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Analisis Penguasaan Konsep Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus Pada Siswa Kelas XII SMA di Kabupaten Jember; Nur Sofi Hidayah, 130210102093; 2017: 86 halaman; Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Jember.

Penguasaan konsep adalah kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Materi sebelumnya merupakan tolak ukur dari pengembangan konsep-konsep selanjutnya, jika konsep dasar yang dimiliki belum maksimal, maka akan berpengaruh terhadap penguasaan konsep materi selanjutnya. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal fisika dengan jenis soal yang berbeda meskipun dalam satu konsep. Tujuan penelitian untuk mendeskripsikan penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus siswa kelas XII SMA di Kabupaten Jember dan mendeskripsikan pengaruh minat belajar siswa pada penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus pada siswa kelas XII SMA di Kabupaten Jember.

Penentuan daerah penelitian adalah menggunakan metode *purposive sampling area*. Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun pelajaran 2017/2018. Subjek penelitian yang diambil adalah siswa kelas XII SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember, dan SMAN 1 Pakusari dengan masing-masing sekolah sebanyak 1 (satu) kelas. Beberapa teknik menggali penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus pada siswa kelas XII SMA di Kabupaten Jember, yaitu melalui secara tes tertulis, observasi dan angket. Tes tertulis yang dianalisis yaitu berdasarkan indikator materi dan penguasaan konsep.

Dari hasil analisis, diperoleh bahwa penguasaan konsep siswa kelas XII SMA SMAN 4 Jember, siswa kelas XII SMAN 3 Jember, dan siswa kelas XII SMAN 1 Pakusari yang paling tinggi yaitu pada aspek mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), dan menganalisis (C4), sedangkan penguasaan konsep siswa kelas XII SMA SMAN 4 Jember, siswa kelas XII SMAN 3 Jember, dan siswa kelas XII SMAN 1 Pakusari yang paling rendah yaitu

pada aspek mengevaluasi (C5) dan aspek membuat (C6). Secara keseluruhan nilai rata-rata yang diperoleh dari ketiga sekolah menunjukkan bahwa aspek C1 hingga C4 yang paling tinggi sedangkan aspek C5 dan C6 merupakan yang paling rendah.

Hasil penguasaan konsep berdasarkan indikator materi siswa kelas XII SMAN 4 Jember, siswa kelas XII SMAN 3 Jember, dan siswa kelas XII SMAN 1 Pakusari paling tinggi adalah pada subkonsep gaya magnetik, sedangkan penguasaan konsep paling rendah yaitu pada subkonsep medan magnet di sekitar penghantar berarus. Secara keseluruhan, dapat diketahui bahwa penguasaan konsep siswa berdasarkan indikator materi yang paling tinggi yaitu pada subkonsep gaya magnetik dan penguasaan konsep yang paling rendah berdasarkan indikator materi yaitu pada subkonsep medan magnet di sekitar penghantar berarus. Hasil perhitungan minat belajar siswa di tiga sekolah tersebut tertinggi berasal dari indikator perhatian siswa yaitu sebanyak 81,93%, kedua yaitu indikator perasaan senang sebesar 61,15%. Berikutnya terendah pada indikator keterlibatan siswa sebesar 59,46%

Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Dari hasil penelitian di atas diperoleh penguasaan konsep berdasarkan indikator materi medan magnet di sekitar kawat berarus pada siswa SMA kelas XII di Kabupaten Jember sebanyak 56,67% dengan kriteria tinggi dan sebanyak 43,33% dengan kriteria kurang menguasai konsep. Hasil analisis berdasarkan subkonsep pada materi medan magnet di sekitar kawat berarus yaitu pada medan magnet di sekitar penghantar berarus sebesar 56,67% termasuk dalam kurang menguasai konsep, gaya magnetik sebesar 93,98% termasuk menguasai konsep, dan peran gaya magnetik sebesar 76,67% termasuk menguasai konsep. Selanjutnya, berdasarkan indikator penguasaan konsep yaitu mengingat (C1) sebesar 93,01%, memahami (C2) sebesar 92,13%, mengaplikasikan (C3) sebesar 86,77%, menganalisis (C4) sebesar 75,46% termasuk dalam kategori I yaitu menguasai konsep; mengevaluasi (C5) sebesar 44,05% termasuk dalam kategori II yaitu kurang menguasai konsep; dan membuat (C6) sebesar 20,53% termasuk dalam kategori tidak menguasai konsep. Hal ini diperoleh bahwa siswa SMA kelas XII di Kabupaten Jember

masih kurang menguasai konsep pada subkonsep medan magnet di sekitar penghantar berarus, sedangkan menurut indikator penguasaan konsepnya yaitu indikator penguasaan mengevaluasi (C5) siswa masih kurang menguasai konsep, sedangkan indikator penguasaan pada indikator membuat (C6) siswa tidak menguasai konsep; (2) Terdapat hubungan positif dan signifikan antara minat belajar siswa dengan penguasaan konsep siswa.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Analisis Penguasaan Konsep Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus Pada Siswa Kelas XII di Kabupaten Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Jember;
3. Bapak Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
4. Dr. Sudarti, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama, Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Bapak Drs. Alex Harijanto, M.Si., selaku Dosen Penguji Utama dan Prof. Dr. Indrawati, M.Pd., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam penyelesaian skripsi ini;
6. Kepala Sekolah, guru dan siswa kelas XII SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember, dan SMAN 1 Pakusari yang telah memberikan ijin serta membantu dalam penelitian;
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember, November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	6
1.3 Rumusan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Hakekat Belajar	9
2.2 Penguasaan Konsep	10
2.2.1 Definisi Penguasaan Konsep.....	10
2.2.2 Indikator Penguasaan Konsep.....	11
2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penguasaan Konsep	12
2.4 Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus	15
2.4.1 Medan Magnetik di Sekitar Magnet.....	16
2.4.2 Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus Listrik.....	18
2.4.3 Hukum Biot-Savart.....	21
2.4.4 Gaya Magnetik.....	26
2.4.5 Penerapan Gaya Magnetik.....	31
BAB 3. METODE PENELITIAN	32
3.1 Jenis Penelitian	32
3.2 Daerah dan Subjek Penelitian	32
3.3 Definisi Operasional Variabel	33
3.4 Variabel Penelitian	33
3.5 Prosedur Penelitian	34
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	35
3.6.1 Data Penguasaan Konsep Siswa.....	35

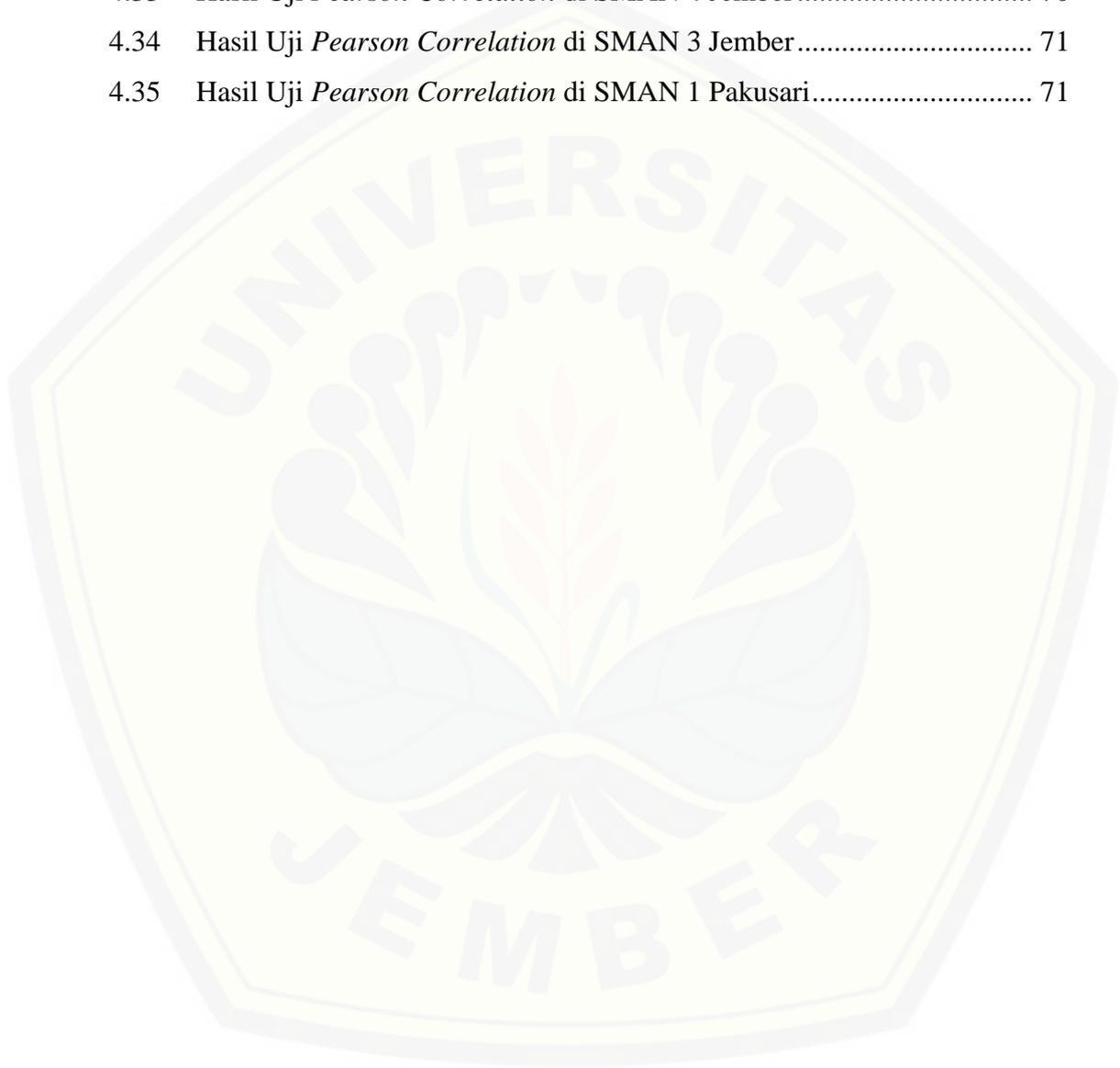
3.6.2 Data Minat Belajar Siswa.....	37
3.7 Teknik Analisis Data	39
3.7.1 Analisis Penguasaan Konsep.....	39
3.7.2 Analisis Indikator Penguasaan Konsep	40
3.7.3 Analisis Hubungan Minat Belajar Siswa dengan Penguasaan Konsep Sisiwa	42
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Pelaksanaan Penelitian	45
4.2 Deskripsi Data	46
4.2.1 Data Penguasaan Konsep Siswa.....	46
4.2.2 Data Minat Belajar Siswa.....	52
4.3 Analisis Data	54
4.3.1 Analisis Indikator Penguasaan Konsep	54
4.3.2 Analisis Data Penguasaan Konsep	65
4.3.3 Analisis Data Angket Minat Belajar Siswa.....	67
4.4 Pembahasan	72
4.4.1 Data Penguasaan Konsep Siswa.....	72
4.4.2 Data Angket Minat Belajar Siswa.....	76
4.4.3 Data Hubungan Minat Belajar Siswa dengan Penguasaan Konsep	77
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	87

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Kategori Pemberian Skor Alternatif Jawaban Angket	38
3.2 Kualifikasi Hasil Tes Berdasarkan Indikator Materi.....	39
3.2 Kualifikasi Hasil Tes Berdasarkan Indikator Pemahaman Konsep.....	40
3.3 Pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi....	44
4.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	45
4.2 Tingkat Penguasaan Siswa Berdasarkan Indikator Taksonomi Bloom Kelas XII SMAN di SMAN 4 Jember	46
4.3 Tingkat Penguasaan Siswa Berdasarkan Indikator Taksonomi Bloom Kelas XII SMAN di SMAN 3 Jember	46
4.4 Tingkat Penguasaan Siswa Berdasarkan Indikator Taksonomi Bloom Kelas XII SMAN di SMAN 1 Pakusari	46
4.5 Tingkat Penguasaan Siswa Berdasarkan Indikator Taksonomi Bloom Kelas XII pada Tiga Sekolah di Kabupaten Jember	47
4.6 Nilai Rata-Rata Penguasaan Konsep Siswa Berdasarkan Indikator Penguasaan Konsep Taksonomi Bloom.....	49
4.7 Tingkat Penguasaan Siswa Berdasarkan Indikator Materi Kelas XII SMA di Kabupaten Jember	50
4.8 Tingkat Penguasaan Siswa Berdasarkan Indikator Materi Kelas XII SMA di Kabupaten Jember	51
4.9 Tingkat Penguasaan Siswa Berdasarkan Indikator Materi Kelas XII SMA di Kabupaten Jember	51
4.10 Tingkat Penguasaan Siswa Berdasarkan Indikator Materi Kelas XII SMA pada Tiga Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Jember	51
4.11 Hasil Persentase Angket Minat Belajar Siswa di Tiga Sekolah Kelas XII SMA di Kabupaten Jember.....	53
4.12 Hasil Uji Distribusi Normal dengan SPSS untuk Data Nilai Siswa SMAN 4 Jember.....	54
4.13 Hasil Uji Distribusi Normal dengan SPSS untuk Data Nilai Siswa	

	SMAN 3 Jember.....	55
4.14	Hasil Uji Distribusi Normal dengan SPSS untuk Data Nilai Siswa SMAN 1 Pakusari.....	56
4.15	Hasil Uji ANOVA pada Indikator Penguasaan Konsep Aspek C1 di SMAN 4 Jember, SMAN 3 Jember, dan SMAN 1 Pakusari.....	57
4.16	Hasil Uji LSD Indikator Penguasaan Konsep Aspek Mengingat (C1) ...	58
4.17	Hasil Uji ANOVA pada Indikator Penguasaan Konsep Aspek C2 di SMAN 4 Jember, SMAN 3 Jember, dan SMAN 1 Pakusari.....	58
4.18	Hasil Uji LSD Indikator Penguasaan Konsep Aspek Memahami (C2) ..	59
4.19	Hasil Uji ANOVA pada Indikator Penguasaan Konsep Aspek C3 di SMAN 4 Jember, SMAN 3 Jember, dan SMAN 1 Pakusari.....	60
4.20	Hasil Uji LSD Indikator Penguasaan Konsep Aspek Mengaplikasi kan (C3).....	60
4.21	Hasil Uji ANOVA pada Indikator Penguasaan Konsep Aspek C4 di SMAN 4 Jember, SMAN 3 Jember, dan SMAN 1 Pakusari.....	61
4.22	Hasil Uji LSD Indikator Penguasaan Konsep Aspek Menganalisis (C4).....	62
4.23	Hasil Uji ANOVA pada Indikator Penguasaan Konsep Aspek C5 di SMAN 4 Jember, SMAN 3 Jember, dan SMAN 1 Pakusari.....	62
4.24	Hasil Uji LSD Indikator Penguasaan Konsep Aspek Mengevaluasi (C5).....	63
4.25	Hasil Uji ANOVA pada Indikator Penguasaan Konsep Aspek C6 di SMAN 4 Jember, SMAN 3 Jember, dan SMAN 1 Pakusari.....	64
4.26	Hasil Uji LSD Indikator Penguasaan Konsep Aspek Membuat (C6)	64
4.27	Hasil Uji Distribusi Normal untuk Data Nilai Penguasaan Konsep Siswa	65
4.28	Hasil Uji ANOVA Nilai Tes Penguasaan Konsep	66
4.29	Hasil Uji Post Hoc LSD Nilai Tes Penguasaan Konsep	67
4.30	Hasil Uji Distribusi Normal untuk Hubungan Minat Belajar dengan Penguasaan Konsep di SMAN 4 Jember.....	68

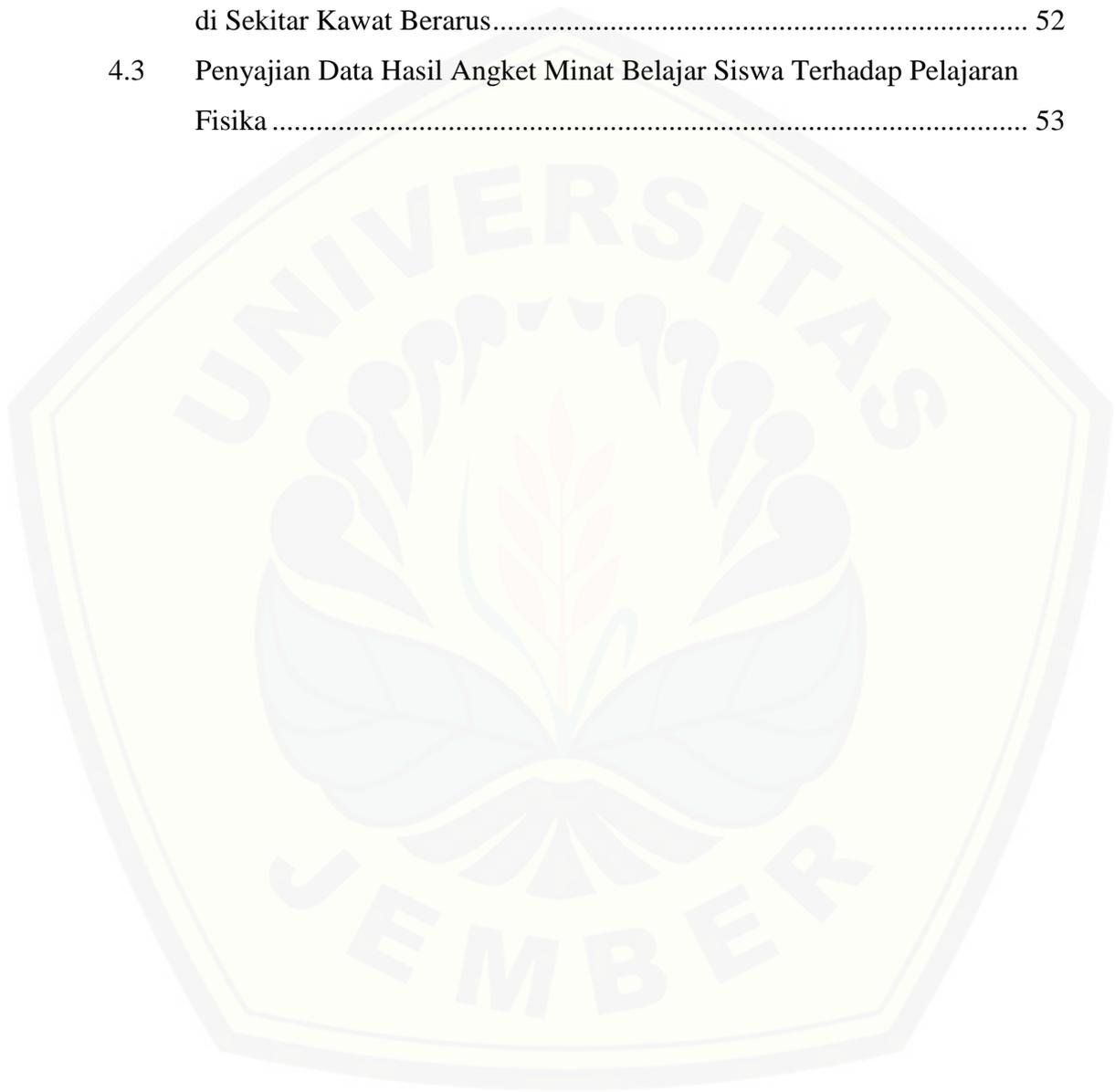
4.31	Hasil Uji Distribusi Normal untuk Hubungan Minat Belajar dengan Penguasaan Konsep di SMAN 3 Jember.....	69
4.32	Hasil Uji Distribusi Normal untuk Hubungan Minat Belajar dengan Penguasaan Konsep SMAN 1 Pakusari	69
4.33	Hasil Uji <i>Pearson Correlation</i> di SMAN 4 Jember	70
4.34	Hasil Uji <i>Pearson Correlation</i> di SMAN 3 Jember	71
4.35	Hasil Uji <i>Pearson Correlation</i> di SMAN 1 Pakusari.....	71



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Magnet batang yang digantung mendatar	16
2.2 Susunan magnet elementer	17
2.3 Pola garis-garis gaya magnetik untuk dua buah magnet batang yang ditaruh berdekatan	17
2.4 Kaidah tangan kanan untuk menentukan arah arus listrik dan medan magnetik	18
2.5 lingkaran-lingkaran sepusat disekitar penghantar berarus listrik pada penampang bahan menunjukkan arah medan magnetik.....	19
2.6 (a) Kawat yang berbentuk lingkaran dialiri arus listrik, (b) Menentukan arah masuk garis-garis medan magnetik	20
2.7 (a) Pola serbuk besi yang menunjukkan garsi-garis medan magnetik di sekitar kumparan, (b) Medan magnetik di sekitar solenoida	20
2.8 Kaidah tangan kanan untuk menunjukkan kutub-kutub magnet	21
2.9 Elemen penghantar $d\ell$ berarus I menimbulkan induksi magnetik $d\mathbf{B}$ di titik P yang berjaraj r dari $d\ell$	22
2.10 Induksi magnetik \mathbf{B} yang ditimbulkan oleh penghantar lurus berarus....	22
2.11 Penerapan hukum Biot-Savart pada penghantar berarus.....	23
2.12 Induksi magnetik pada poros penghantar melingkar berarus.....	24
2.13 Solenoida.....	25
2.14 Toroida	26
2.15 (a) Gaya pada kawat yang membawa arus yang diletakkan pada medan magnet \mathbf{B} , (b) Sama tetapi arus dibalik, (c) Kaidah tangan kanan	27
2.16 Kawat berarus listrik I diletakkan membentuk sudut q terhadap medan magnetik \mathbf{B}	28
2.17 Dua buah penghantar lurus sejajar dialiri oleh arus listrik I_1 dan I_2 , (a) I_1 searah dengan I_2 , (b) I_1 berlawanan arah dengan I_2	29
2.18 (a) Dua buah kawat lurus yang dialiri arus searah akan menghasilkan gaya tarik-menarik, (b) Dua buah kawat lurus yang dialiri arus	

	berlawanan arah akan menghasilkan gaya tolak-menolak	30
3.1	Prosedur Penelitian.....	34
4.1	Penyajian Data Hasil Tes Berdasarkan Indikator Penguasaan Konsep...	49
4.2	Penyajian Data Hasil Tes Berdasarkan Indikator Materi Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus.....	52
4.3	Penyajian Data Hasil Angket Minat Belajar Siswa Terhadap Pelajaran Fisika	53



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian	87
B. Silabus Pembelajaran	88
C. Kisi-kisi Instrumen Tes	90
D. Instrumen Tes Penelitian	92
E. Instrumen Penilaian Tes Penguasaan Konsep	106
F. Soal Instrumen Tes	119
G. Angket Minat Belajar Siswa	121
H. Keterangan Hasil Analisis Berdasarkan Indikator Penguasaan Konsep untuk Kriteria Rendah, Sedang, dan Tinggi Pada Masing- Masing Sekolah di Kabupaten Jember	123
I. Keterangan Hasil Analisis Berdasarkan Indikator Materi untuk Kriteria Rendah, Sedang, maupun Tinggi Pada Masing-Masing Sekolah di Kabupaten Jember	149
J. Data Nilai Siswa Tes Berdasarkan Indikator Penguasaan Konsep	173
K. Data Nilai Berdasarkan Indikator Materi	177
L. Lampiran Jawaban Angket Minat Siswa.....	180
M. Foto-Foto Penelitian	182
N. Surat Ijin Penelitian	184
O. Surat Selesai Penelitian	187

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan ilmu fundamental yang menjadi dasar dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam kehidupan sehari-hari, konsep dan prinsip fisika banyak digunakan dan diperlukan bahkan semakin tinggi peranannya. Mengingat begitu pentingnya peranan ilmu fisika, sudah semestinya fisika dipahami dengan baik oleh siswa. Upaya siswa dalam mempelajari fisika kerap menemui hambatan-hambatan, karena biasanya siswa menganggap fisika merupakan pelajaran yang sulit dipahami dan hal ini mungkin dapat menyebabkan hasil belajar siswa menjadi kurang baik (Pujiyanto, 2013).

Druxes mengemukakan bahwa fisika merupakan kunci yang menentukan dalam pengamatan dan pemahaman alam secara ilmiah yang seragam. Selain itu, ia juga mengemukakan bahwa fisika dapat dianggap sebagai ilmu pengetahuan yang berusaha menguraikan serta menjelaskan hukum-hukum alam dan kejadian-kejadian dalam alam dengan gambaran menurut pemikiran manusia (Kadafi, 2013). Permendiknas No. 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL) menyebutkan bahwa pelajaran fisika selain memberikan bekal ilmu kepada siswa, juga digunakan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif dan inovatif yang bermanfaat untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Seiring dengan perkembangan pembangunan di Indonesia, pemerintah juga berusaha untuk meningkatkan kualitas pendidikan yang ada secara sistematis. Salah satu usaha yang telah dilakukan pemerintah adalah dengan mengadakan perombakan dan pembaharuan kurikulum yang berkesinambungan. Perubahan kurikulum, tidak mempunyai arti apabila cara mengajar guru tidak mengalami perubahan. Salah satu ciri dalam perubahan ini adalah bagaimana seorang guru dapat mempersiapkan program pembelajaran secara cermat, sehingga kegiatan pembelajaran terlaksana secara menarik, serta siswa terlibat dalam proses pembelajaran dan memaksimalkan sarana dan prasarana yang telah tersedia.

Hakikat tujuan pembelajaran fisika adalah untuk mengantarkan siswa menguasai konsep-konsep fisika dan keterkaitannya agar mampu memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Indikator penguasaan konsep yang lebih komprehensif dikemukakan oleh Bloom (Suryosubroto, 2009: 205) sebagai berikut: Mengingat (C1) yakni kemampuan menarik kembali informasi yang tersimpan; Memahami (C2) yakni kemampuan mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki; Mengaplikasikan (C3) yakni kemampuan menggunakan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas; Menganalisis (C4) yakni kemampuan menguraikan suatu permasalahan atau objek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana keterkaitan antar unsur-unsur tersebut; Mengevaluasi (C5) yakni kemampuan membuat suatu pertimbangan berdasarkan criteria dan standar yang ada serta; Membuat (C6) yakni kemampuan menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan.

Keberhasilan siswa dalam mempelajari materi fisika tidak hanya ditentukan dalam mengerjakan soal fisika, akan tetapi juga ditentukan oleh seberapa maksimal siswa dalam menguasai konsep materi fisika yang tengah mereka pelajari. Siswa harus dibekali dengan penguasaan konsep yang cukup untuk meningkatkan daya serapnya, sehingga dapat mencapai hasil yang sesuai dengan kriteria kurikulum. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Hancer & Durkan (2008, 45-50) yaitu *“As the main purposes and specific nature of the science education is kept in view, it is clear that effective science education is only possible by learning on concept level, not by memorizing.”* Hal ini semakin menunjukkan bahwa pemahaman konsep sangat penting untuk menguasai konsep dalam mempelajari bidang ilmu pengetahuan terutama fisika. Pernyataan di atas sejalan dengan pendapat Widodo (2006:6) yaitu langkah awal yang paling tepat untuk mempelajari fisika adalah memahami konsepnya terlebih dahulu.

Penguasaan konsep dalam pembelajaran fisika di SMA adalah hal yang penting dan amat mendasar. Namun konsep yang abstrak membuat sebagian besar siswa kesulitan untuk memahaminya. Kesulitan ini ternyata sangat berpengaruh pada prestasi belajar siswa. Hasil penelitian PISA (*Programme for International*

Student Assesment) yang dilakukan pada siswa berusia 15 tahun dari 65 negara baik negara maju maupun negara berkembang, dimana Indonesia menduduki peringkat 61 untuk matematika dan peringkat ke 60 untuk *science*. Ini menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa di Indonesia pada bidang *science* termasuk kategori sangat rendah dibandingkan dengan 65 negara peserta PISA lainnya (Elianur, 2011).

Hasil penelitian PISA oleh Kemendikbud, Selasa 6 Desember 2016, di Jakarta. *Release* ini dilakukan bersama dengan 72 negara peserta survei PISA. Hasil survei tahun 2015 yang di *release* hari ini menunjukkan kenaikan pencapaian pendidikan di Indonesia yang signifikan yaitu sebesar 22,1 poin. Hasil tersebut menempatkan Indonesia pada posisi ke empat dalam hal kenaikan pencapaian murid dibanding hasil survei sebelumnya pada tahun 2012, dari 72 negara yang mengikuti tes PISA (Kemendikbud, 2016).

Konsep merupakan kategori yang kita berikan pada stimulus yang ada di lingkungan kita. Konsep menyediakan skema terorganisasi untuk mengasimilasikan stimulus baru dan menentukan hubungan di dalam dan diantara kategori-kategori. Belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan. Untuk memecahkan masalah, seorang siswa harus mengetahui aturan-aturan yang relevan dan aturan-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya (Dahar, 2011: 62). Dilihat dari sudut subjektif, konsep berarti suatu kegiatan akal untuk menangkap sesuatu, sedangkan dari sudut pandang objektif berarti sesuatu yang ditangkap oleh akal. Konsep merupakan bentuk logis yang diciptakan dari kesadaran kesan-kesan, pemahaman atau bahkan pengalaman yang kompleks (Nursefriani, 2016).

Menurut Dahar (1989) kemampuan memahami suatu konsep sangat dipengaruhi oleh kesanggupan berpikir seseorang. Sedangkan tingkat penguasaan konsep yang diharapkan tergantung pada kompleksitas konsep dan tingkat perkembangan kognitif siswa. Winkel (1991) mengartikan penguasaan konsep sebagai suatu pemahaman dengan menggunakan konsep, kaidah dan prinsip. Sedangkan Dahar (1989) mendefinisikan penguasaan konsep sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya

dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya Bloom (dalam Rustaman, dkk. 2013) mengemukakan penguasaan konsep merupakan suatu kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya.

Penelitian mengenai kesulitan-kesulitan siswa yang berkaitan dengan konsep-konsep fisika merupakan hal penting dalam rangka merencanakan strategi pembelajaran atau mengurangi atau mengeliminasi berbagai masalah yang timbul (Abdullah, 2010: 1). Penguasaan siswa akan materi Fisika yang telah diajarkan, akan dapat diketahui oleh guru bila telah diadakan evaluasi. Dalam mengevaluasi penguasaan siswa tersebut, maka guru memerlukan tes. Tes tersebut yang menjadi tolak ukur apa siswa sudah menguasai atau belum menguasai secara jelas materi yang telah diajarkan. Dari hasil tes tersebut, juga dapat diketahui kesulitan apa saja yang dialami oleh siswa dalam menguasai konsep materi fisika. Jadi dalam pembelajarannya, guru dapat lebih fokus dalam mengatasi kesulitan-kesulitan yang dialami siswa, sehingga kedepannya kesulitan siswa dalam menguasai konsep pelajaran fisika bisa lebih teratasi (Irawati, 2014).

Berdasarkan hasil studi literatur penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini antara lain penelitian Pateda, et.al (2015) tentang Analisis Pemahaman Konsep Magnet Mahasiswa Calon Guru Fisika hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep mahasiswa calon guru fisika tentang gaya Lorentz, medan magnet dan penentuan kutub magnet masih tergolong rendah, yang sebaiknya pemahaman konsep tidak diabaikan dalam kegiatan belajar dan pembelajaran. Pada penelitian ini mahasiswa masih memiliki kesalahan-kesalahan konsep medan magnet diantaranya yaitu: pada penentuan arah gaya magnet, medan magnet, arus listrik dengan menggunakan kaidah tangan kanan; penentuan sebarang medan magnet pada magnet batang; dan penentuan kutub Magnet pada magnet batang yang telah dipotong kecil-kecil.

Penelitian Nugroho dan Agus (2009) tentang Analisis Kognitif tentang Konsepsi Medan Listrik dan Medan Magnetik melalui Respon Jawaban Spontan pada Mahasiswa Calon Guru, hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman

konsep medan pada mahasiswa selama perkuliahan pengayaan listrik magnet tidak mampu membentuk *resource* aktif di dalam memori jangka panjang. Pola berpikir mahasiswa dalam memecahkan masalah medan cenderung menggunakan penalaran dan pendekatan intuitif.

Hasil observasi di SMAN 4 Jember, SMAN 3 Jember, dan SMAN 1 Pakusari pada siswa, siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika terutama pada materi medan magnet, perlu adanya pemikiran dan penelitian yang hasilnya diharapkan dapat memberi masukan pada guru, siswa dan pihak lain yang bersangkutan dalam proses pembelajaran untuk mengatasi masalah kesulitan pemahaman konsep siswa. Kesalahan konsep yang sering terjadi pada materi medan magnet oleh siswa yaitu pada arah gaya selalu tegak lurus terhadap arah arus dan juga tegak lurus terhadap arah medan magnet. Adanya tanggapan bahwa arah gaya selalu tegak lurus terhadap arah arus dan juga tegak lurus terhadap arah medan magnet merupakan miskonsepsi jika tidak disertai penjelasan lengkap mengenai arah arus dan arah medan magnetnya.

Permasalahan ini menjadi tantangan bagi guru dan siswa sendiri untuk selalu memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi penguasaan konsep. Penguasaan konsep yang diperoleh siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor baik fisiologi maupun psikologi (*row input*) terdiri atas minat, bakat, motivasi, tingkat kecerdasan dan kemampuan kognitif siswa, faktor yang sengaja dirancang dan dimanipulasi (*instrumental input*) terdiri atas RPP, guru yang mengajar, dan fasilitas pembelajaran, serta faktor lingkungan dan sosial (*environmental input*) yaitu keadaan awal atau input siswa.

Minat belajar siswa sebagai salah satu faktor internal mempunyai peranan dalam menunjang prestasi belajar siswa, siswa yang tidak berminat terhadap bahan pelajaran akan menunjukkan sikap yang kurang simpatik, malas dan tidak bergairah mengikuti proses belajar mengajar. Untuk merangsang perhatian siswa setiap guru dituntut harus mampu menciptakan suasana proses belajar mengajar sedemikian rupa sehingga mampu menarik perhatian siswa terhadap apa yang diberikan. Suatu keadaan yang menarik perhatian siswa diharapkan dapat menimbulkan minat belajar siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat yang

dikemukakan oleh Lisnawaty (1993: 58) bahwa minat belajar perlu mendapat perhatian yang khusus karena minat merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan proses belajar. Apabila anak didik menunjukkan minat belajar yang rendah adalah tugas pendidik disamping orang tua untuk meningkatkan minat tersebut, sebab jika pendidik mengabaikan minat belajar anak akan mengakibatkan tidak berhasilnya dalam proses belajar mengajar.

Sejalan dengan uraian tersebut, Slameto (2003: 57) mengemukakan bahwa salah satu faktor intern yang sangat besar pengaruhnya terhadap proses belajar siswa adalah minat siswa itu sendiri, karena bila bahan pelajaran yang dipelajari tidak sesuai dengan minat siswa, maka siswa tidak akan belajar dengan sebaik-baiknya, karena tidak ada daya tarik baginya. Sebaliknya bila bahan pelajaran itu sesuai dengan minat siswa maka akan lebih mudah mempelajarinya karena minat menambah frekuensi kegiatan belajar.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan analisis penguasaan konsep siswa dalam mempelajari fisika materi medan magnet untuk mengevaluasi hasil dari pembelajaran dengan judul “**Analisis Penguasaan Konsep Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus pada Siswa Kelas XII SMA di Kabupaten Jember**”.

1.2 Batasan Masalah

Agar penelitian tidak meluas dan lebih terarah, maka dalam penelitian ini diperlukan pembatasan masalah. Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Indikator penguasaan konsep dalam penelitian menggunakan indikator Bloom, yaitu: Mengingat (C1) yakni kemampuan menarik kembali informasi yang tersimpan; Memahami (C2) yakni kemampuan mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki; Mengaplikasikan (C3) yakni kemampuan menggunakan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas; Menganalisis (C4) yakni kemampuan menguraikan suatu permasalahan atau objek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana keterkaitan antar unsur-unsur tersebut; Mengevaluasi (C5) yakni kemampuan membuat suatu pertimbangan

- berdasarkan criteria dan standar yang ada serta; Membuat (C6) yakni kemampuan menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan.
- b. Indikator minat belajar siswa dalam penelitian ini menggunakan indikator diantaranya yaitu perasaan senang, keterlibatan siswa, dan perhatian siswa.
 - c. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XII di tiga sekolah di Kabupaten Jember yaitu di SMAN 2 Jember, SMAN 4 Jember, dan SMAN 1 Pakusari.
 - d. Materi fisika dalam penelitian ini adalah medan magnet di sekitar kawat berarus.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang dapat diambil untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus pada siswa kelas XII SMA di Kabupaten Jember?
- b. Bagaimanakah hubungan minat belajar siswa terhadap penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus pada siswa kelas XII SMA di Kabupaten Jember?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah berikut, maka tujuan dari penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus pada siswa kelas XII SMA di Kabupaten Jember.
- b. Mendeskripsikan hubungan minat belajar siswa terhadap penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus pada siswa kelas XII SMA di Kabupaten Jember.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

- a. Bagi siswa, analisis penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus dapat dijadikan sebagai salah satu post-test untuk menambah wawasan siswa, serta meningkatkan penguasaan konsep siswa.
- b. Bagi guru, analisis penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus dapat digunakan sebagai data dan motivasi untuk mengembangkan penguasaan konsep medan magnet pada siswa dan sebagai pertimbangan dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran fisika yang efektif dan efisien untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.
- c. Bagi peneliti lain, analisis penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus dapat digunakan sebagai salah satu sumber rujukan atau referensi pada kajian yang sama dengan ruang lingkup yang lebih luas dan mendalam.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan ruang lingkup atau objek yang dijadikan sebagai dasar penelitian. Teori yang digunakan dalam penelitian ini mencakup: 1) hakekat belajar, 2) penguasaan konsep, 3) faktor-faktor yang mempengaruhi penguasaan konsep, 4) medan magnet di sekitar kawat berarus.

2.1 Hakekat Belajar

Belajar merupakan suatu proses yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2003:2). Dalam hal ini, belajar merupakan faktor yang sangat berperan penting untuk mencapai pendidikan. Setiap saat dalam kehidupan terjadi suatu proses belajar mengajar, baik disengaja, disadari atau tidak disadari. Belajar merupakan aktivitas yang menghasilkan perubahan bagi siswa. Perubahan tersebut berupa pengetahuan dan kecakapan baru maupun penyempurnaan dari hasil belajar sebelumnya.

Idri Shaffat (2009: 5) mengidentifikasi ciri-ciri tentang kegiatan belajar sebagai berikut:

- a. Belajar adalah peristiwa pengalaman berbuat dan bertingkah laku, dengan kata lain pelajaran tidak dapat dicapai dengan sikap yang pasif.
- b. Belajar yang dilakukan tanpa tujuan tidak akan membawa hasil; tujuan tanpa perhitungan tidak memberi jaminan akan adanya perubahan (kematangan) ilmiah yang berlaku dalam masyarakat beradab.
- c. Tidak ada sesuatu yang dipelajari tanpa rintangan.
- d. Tidak dapat dituntut adanya keseragaman metode belajar dari setiap orang.
- e. Cara belajar yang baik adalah senantiasa menilai, mengukur dan menetapkan taraf pencapaian tujuan atau maksud seseorang untuk belajar.
- f. Proses belajar akan berlangsung secara efisien jika siswa berada dalam situasi yang merangsang perkembangan, tanpa kekuasaan atau paksaan.

Hal-hal pokok dalam belajar dikemukakan Sumadi Suryabrata (2006: 232) sebagai berikut:

- a. Bahwa belajar itu membawa perubahan
- b. Bahwa perubahan itu pada pokoknya adalah didaptkannya kecakapan baru
- c. Bahwa perubahan itu terjadi karena usaha

Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman dan latihan dalam interaksi dengan lingkungannya. Perubahan dalam diri seseorang setelah belajar dapat ditunjukkan dengan adanya perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku serta semua aspek yang ada pada individu berkat pengalaman dan latihan.

2.2 Penguasaan Konsep

2.2.1 Definisi Penguasaan Konsep

Pengertian penguasaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1991: 213) diartikan sebagai pemahaman atau kesanggupan untuk menggunakan pengetahuan, kepandaian dan sebagainya. Berdasarkan pengertian tersebut dapat dinyatakan bahwa penguasaan adalah pemahaman. Pemahaman bukan saja berarti mengetahui yang sifatnya mengingat (hafalan) saja, tetapi mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain atau dengan kata-kata sendiri sehingga mudah dimengerti makna bahan yang dipelajari, tetapi tidak mengubah arti yang ada didalamnya.

Menurut Dahar (1988: 95) konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili suatu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, kkegiatan-kegiatan, atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut-atribut yang sama. Konsep diperlukan untuk memperoleh dan mengkomunikasikan pengetahuan, karena dalam menguasai konsep kemungkinan memperoleh pengetahuan baru tidak terbatas.

Penguasaan konsep adalah kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep setelah kegiatan pembelajaran. Penguasaan konsep dapat diartikan sebagai

kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Dahar, 2003:4). Sedangkan definisi penguasaan konsep yang lebih komprehensif dikemukakan oleh Bloom (Rustaman,dkk. 2012) yaitu kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya.

Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep adalah kemampuan siswa untuk menerapkan fakta, konsep-konsep ilmiah, prinsip,, hukum, dan teori-teori yang digunakan oleh para ilmuwan untuk menjelaskan dan memprediksi pengamatan dari alam, juga dapat memecahkan masalah yang dihadapi siswa dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari, serta melatih siswa untuk berfikir dan bersikap ilmiah. Dalam proses pembelajaran, penguasaan konsep sangatlah penting. Dengan penguasaan konsep siswa dapat meningkatkan kemahiran intelektualnya dan membantu dalam memecahkan persoalan yang dihadapinya serta menimbulkan pembelajaran bermakna.

2.2.2 Indikator Penguasaan Konsep

Indikator penguasaan konsep menurut Sumaya (Timawati, 2012) yaitu seseorang dapat dikatakan menguasai konsep jika orang tersebut benar-benar memahami konsep yang dipelajarinya sehingga mampu menjelaskan dengan menggunakan kata-kata sendiri sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya, tetapi tidak mengubah makna yang ada di dalamnya. Sedangkan, Winkel (Timawati, 2012) mengatakan adanya skema konseptual yaitu suatu keseluruhan kognitif, yang mencakup semua ciri khas yang terkandung dalam suatu pengertian.

Indikator yang lebih komprehensif dikemukakan oleh Bloom (Suryosubroto, 2009: 205) sebagai berikut: Mengingat (C1) yakni kemampuan menarik kembali informasi yang tersimpan; Memahami (C2) yakni kemampuan mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki;

Mengaplikasikan (C3) yakni kemampuan menggunakan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas; Menganalisis (C4) yakni kemampuan menguraikan suatu permasalahan atau objek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana keterkaitan antar unsur-unsur tersebut; Mengevaluasi (C5) yakni kemampuan membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada serta; Membuat (C6) yakni kemampuan menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan.

Penguasaan konsep dapat ditunjukkan dengan berbagai cara. Dalam pembelajaran dengan model konstruktivisme pemahaman konsep dapat ditunjukkan dengan kemampuan siswa untuk mengungkapkan pikirannya dalam bentuk bahasa. Siswa yang dapat menjawab pertanyaan mengenai apa yang tidak dikuasainya menunjukkan penguasaan konsep yang lebih baik. Dalam sistem pendidikan di Indonesia berlandaskan pada pemikiran bahwa penguasaan konsep ditunjukkan dengan hasil belajar melalui tes. Oleh karena itu, evaluasi yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran ini menggunakan tes dan observasi proses belajar yang merupakan modifikasi antara evaluasi pembelajaran tradisional dengan pembelajaran konstruktivisme (Jumrodah, 2010).

2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penguasaan Konsep

Keberhasilan siswa dalam mempelajari fisika dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor yang berasal dari dalam diri siswa, maupun faktor yang berasal dari luar siswa. Menurut Ngalim Purwanto (2007: 102) faktor-faktor itu dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

- a. Faktor yang ada pada organism itu sendiri yang disebut faktor individu, yang termasuk dalam faktor individu antara lain kematangan, pertumbuhan, kecerdasan latihan, motivasi dan faktor pribadi.
- b. Faktor yang ada di luar individu yang disebut faktor sosial, yang termasuk faktor sosial antara lain faktor keluarga atau keadaan rumah tangga, cara guru mengajar, alat-alat yang digunakan dalam belajar, lingkungan dan kesempatan yang tersedia serta motivasi sosial.

Menurut Slameto (2003: 5-7) faktor yang mempengaruhi belajar ada dua yaitu faktor intern yang terdiri dari faktor jasmani, psikologis, dan kesehatan. Sedangkan faktor eksternal terdiri dari lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, dan lingkungan masyarakat.

Faktor internal yang ada pada diri siswa itu adalah faktor kemampuan intelektual, faktor apektif seperti perasaan, minat, motivasi, kematangan untuk belajar, kebiasaan belajar, kemampuan mengingat dan kemampuan alat indera seperti melihat, mendengar. Sedangkan faktor eksternal yang ada di luar diri siswa adalah faktor-faktor yang berkaitan dengan kondisi belajar mengajar seperti guru, kualitas proses belajar mengajar serta lingkungan seperti teman sekelas, keluarga, dan sebagainya (Sapuroh, 2010).

Selain dari faktor-faktor yang bersifat umum di atas, faktor lain yang bisa mempengaruhi keberhasilan siswa dalam memahami konsep fisika, yaitu sindrom psikologis berupa *learning disability* (ketidakmampuan belajar). Sindrom (*syndrome*) yang berarti satuan gejala yang muncul sebagai indikator adanya keabnormalan psikis yang menimbulkan kesulitan belajar, yaitu disleksia (*dyslexia*), yakni ketidakmampuan belajar membaca; disgrafia (*dysgraphia*) yakni ketidakmampuan belajar menulis; diskalkulia (*dyscalculia*), yakni ketidakmampuan belajar Fisika (Syah, 2009: 186).

Namun demikian, siswa yang mengalami sindrom-sindrom diatas secara umum sebenarnya memiliki potensi IQ yang normal bahkan diantaranya ada yang memiliki kecerdasan diatas rata-rata. Oleh karenanya, kesulitan belajar siswa yang menderita sindrom- sindrom tersebut mungkin hanya disebabkan oleh adanya minimal *brain dysfunction*, yaitu gangguan ringan pada otak (Sanjaya, 2010: 309). Jadi keberhasilan siswa dalam mempelajari fisika dapat dipengaruhi oleh faktor dari dalam diri individu itu sendiri maupun faktor dari luar individu (sosial).

Pencapaian terhadap proses pembelajaran merupakan awal dari suatu keberhasilan, karena pencapaian terhadap proses pembelajaran berarti siswa telah mengalami fase Penguasaan Konsep pada materi yang diberikan guru. Menurut Jhony, faktor-faktor yang mempengaruhi Penguasaan konsep siswa yaitu:

- a) *Row Input*, yaitu karakteristik khusus siswa, baik fisiologi maupun psikologi. Faktor-faktor yang termasuk karakteristik fisiologi terdiri atas kondisi fisik dan panca indra. Sedangkan yang termasuk ke dalam karakteristik psikologi terdiri atas minat, bakat, motivasi, tingkat kecerdasan, dan kemampuan kognitif siswa.
- b) *Instrumental Input*, yaitu faktor yang sengaja dirancang dan dimanipulasi. Instrumental Input dalam Pembelajaran terdiri atas rencana pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Guru yang mengajar, dan fasilitas pembelajaran seperti kelas, komputer/laptop, dan sebagainya.
- c) *Environmental Input*, yaitu faktor lingkungan dan faktor sosial. Penguasaan konsep pada diri siswa tidak dapat berlangsung secara bersamaan. Penguasaan konsep siswa berbeda-beda pada setiap siswa karena adanya beberapa faktor. Salah satu faktor itu adalah keadaan awal atau input siswa.

Dalam hal ini faktor yang akan diteliti adalah faktor intern yaitu minat belajar siswa.

1. Minat Belajar Siswa

Minat adalah sesuatu yang timbul karena keinginan sendiri tanpa adanya paksaan dari orang lain. Menurut Hilgard, minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang beberapa kegiatan. Menurut Slameto (2003: 57) siswa yang berminat dalam belajar adalah sebagai berikut:

- a. Memiliki kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang sesuatu yang dipelajari secara terus-menerus.
- b. Ada rasa suka dan senang terhadap sesuatu yang diminatinya.
- c. Memperoleh sesuatu kebanggaan dan kepuasan pada suatu yang diminati.
- d. Lebih menyukai hal yang lebih menjadi minatnya daripada hal yang lainnya
- e. Dimanifestasikan melalui partisipasi pada aktivitas dan kegiatan.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa ciri-ciri minat belajar adalah memiliki kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang sesuatu secara terus menerus, memperoleh kebanggaan dan kepuasan terhadap hal yang diminati, berpartisipasi pada pembelajaran, dan minat belajar dipengaruhi oleh budaya. Ketika siswa ada minat dalam belajar maka siswa akan senantiasa aktif

berpartisipasi dalam pembelajaran dan akan memberikan prestasi yang baik dalam pencapaian prestasi belajar.

Menurut Slameto (2010: 180) beberapa indikator minat belajar yaitu: perasaan senang, ketertarikan, penerimaan, dan keterlibatan siswa. Dari beberapa definisi yang dikemukakan mengenai indikator minat belajar tersebut diatas, dalam penelitian ini menggunakan indikator minat yaitu:

a. Perasaan Senang

Apabila seorang siswa memiliki perasaan senang terhadap pelajaran tertentu maka tidak akan ada rasa terpaksa untuk belajar. Contohnya yaitu senang mengikuti pelajaran, tidak ada perasaan bosan, dan hadir saat pelajaran.

b. Keterlibatan Siswa

Ketertarikan seseorang akan obyek yang mengakibatkan orang tersebut senang dan tertarik untuk melakukan atau mengerjakan kegiatan dari obyek tersebut. Contoh: aktif dalam diskusi, aktif bertanya, dan aktif menjawab pertanyaan dari guru.

c. Perhatian Siswa

Minat dan perhatian merupakan dua hal yang dianggap sama dalam penggunaan sehari-hari, perhatian siswa merupakan konsentrasi siswa terhadap pengamatan dan pengertian, dengan mengesampingkan yang lain. Siswa memiliki minat pada obyek tertentu maka dengan sendirinya akan memperhatikan obyek tersebut. Contoh: mendengarkan penjelasan guru dan mencatat materi.

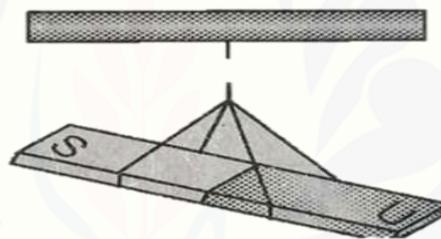
2.4 Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus

Sejarah kemagnetan mulai dikenal sejak peradaban kuno di Asia Kecil ketika ditemukan batu-batu yang memiliki sifat tarik-menarik. Daerah itu dikenal dengan nama Magnesia. Batu-batu tersebut kemudian diberi nama “magnet”, sesuai dengan tempat yang ditemukannya. Bahkan sejak tahun 121 M bangsa Tionghoa telah mengamati bahwa jika sebatang besi ditempelkan pada magnet alam, maka batang besi tersebut dapat bersifat magnet.

2.4.1 Medan Magnetik di Sekitar Magnet

a. Kutub-Kutub Magnet

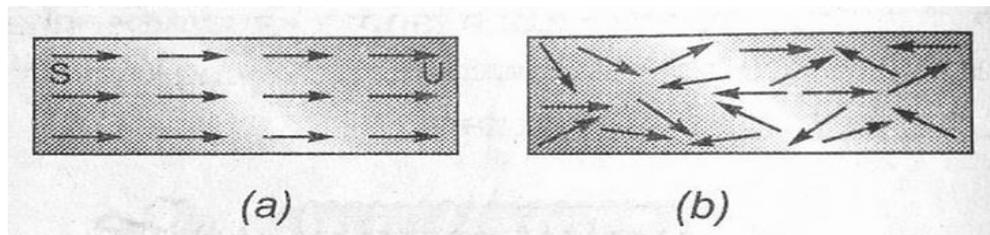
Ketika Anda mendekatkan magnet batang pada serbuk besi, tidak ada serbuk besi yang menempel di tengah-tengah magnet. Sebagian besar serbuk besi menempel di ujung-ujung magnet batang tersebut. Dapat dikatakan bahwa gaya magnetik paling kuat terdapat di ujung-ujung magnet. Ujung-ujung magnet ini disebut *kutub-kutub magnet*. Setiap magnet selalu memiliki *dua kutub*, yaitu *kutub utara (U)* dan *kutub selatan (S)*. Garis lurus yang menghubungkan kedua kutub ini disebut *sumbu magnet*. Jadi, kutub-kutub yang tak sejenis (utara-selatan) akan tarik-menarik dan kutub-kutub yang sejenis (utara-utara atau selatan-selatan) akan tolak-menolak.



Gambar 2.1 Magnet batang yang digantung mendatar selalu menunjukkan arah utara-selatan (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

b. Cara Membuat Magnet

Sebuah magnet besar tersusun dari magnet-magnet kecil yang disebut magnet kecil yang disebut *magnet elementer*. Magnet-magnet elementer besi mudah diatur agar menunjuk pada satu arah sehingga besi mudah dijadikan magnet. Akan tetapi, magnet-magnet elementer besi magnet mudah menjadi tak teratur lagi sehingga besi mudah kehilangan sifat magnetiknya. Magnet-magnet elementer baja sukar diatur agar menunjuk pada satu arah, sehingga baja sukar dijadikan magnet. Akan tetapi magnet-magnet elementer baja magnet sukar sukar menjadi tidak teratur lagi, sehingga baja sukar kehilangan sifat magnetiknya. Oleh karena itu, magnet besi disebut juga *magnet sementara* dan magnet baja disebut pula *magnet tetap (magnet permanen)*.

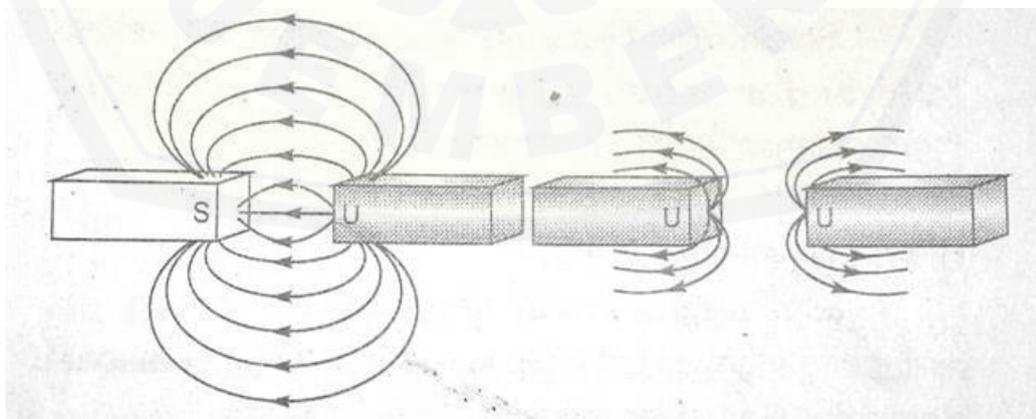


Gambar 2.2 Susunan magnet elementer pada (a) besi atau baja magnet, (b) besi atau baja bukan magnet (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

Magnet dapat dibuat dengan tiga cara, yaitu dengan cara menggosok, dengan cara menggunakan arus listrik dan cara induksi.

c. Bentuk Medan Magnetik di Sekitar Magnet Batang

Medan magnetik adalah ruang di sekitar magnet dimana magnet lain atau benda lain yang dapat dipengaruhi magnet akan mengalami gaya magnetik. Garis-garis gaya magnetik selalu keluar dari kutub utara magnet dan masuk ke kutub selatan magnet. Sementara di dalam magnet, garis-garis gaya magnetik memiliki arah dari selatan ke utara. Garis-garis tersebut tidak pernah saling berpotongan. Kerapatan garis-garis gaya magnetik menunjukkan kekuatan medan magnetik. Jika dua kutub tidak sejenis saling berhadapan, akan diperoleh garis-garis gaya magnet yang saling berhubungan. Jika dua kutub yang tidak sejenis saling berhadapan, akan diperoleh garis-garis gaya magnet yang menekan saling menjauh.



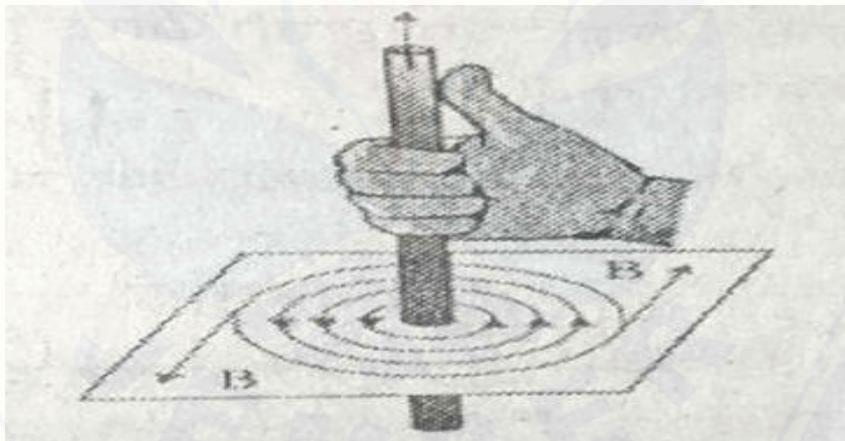
Gambar 2.3 Pola garis-garis gaya magnetik untuk dua buah magnet batang yang diletakkan berdekatan (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

2.4.2 Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus Listrik

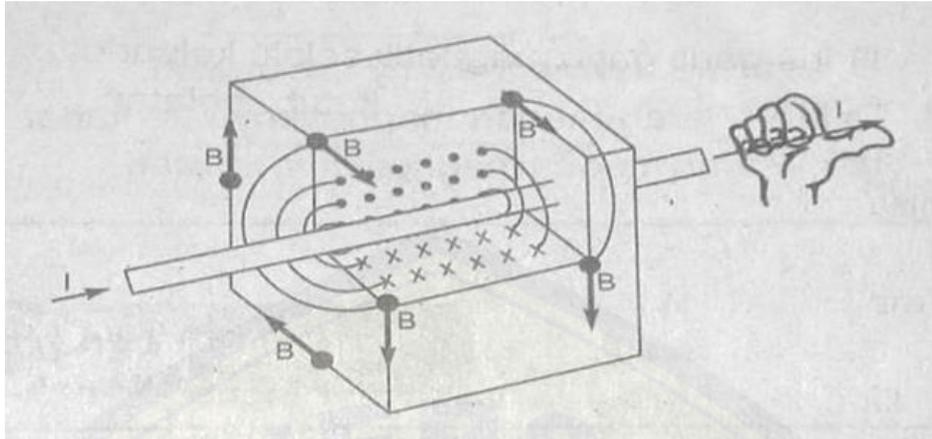
Hubungan antara kelistrikan dan kemagnetan baru diketahui setelah abad ke-19, yaitu ketika seorang ahli Fisika Denmark Hans Christian Oersted (1777 - 1851) menemukan bahwa arus listrik mempengaruhi kedudukan jarum kompas. Michael Faraday dan Joseph Henry pada awal tahun 1830-an juga mengadakan percobaan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

a. Arah Medan Magnetik Akibat Kawat Berarus

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



Gambar 2.4 Kaidah tangan kanan untuk menentukan arah arus listrik dan medan magnetik
(Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

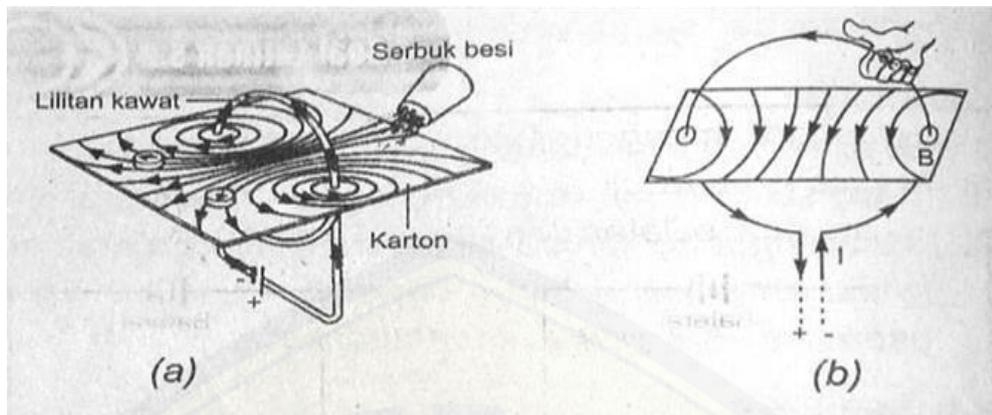


Gambar 2.5 Lingkaran-lingkaran sepusat disekitar penghantar berarus listrik pada penampang bahan menunjukkan arah medan magnetik (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

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

b. Arah Medan Magnet pada Kawat Melingkar Berarus Listrik

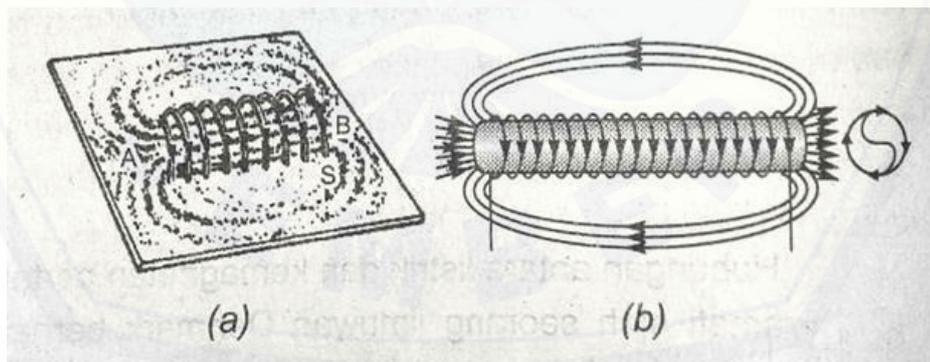
Arah garis-garis medan magnetik di sekitar sebuah penghantar berbentuk lingkaran dapat diamati dengan membuat sebuah penghantar berbentuk lingkaran dan dialiri arus listrik. Kemudian kawat tersebut menembus melalui sepotong kertas karton. Arah masuknya garis-garis medan magnetik juga dapat ditentukan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



Gambar 2.6 (a) Kawat yang berbentuk lingkaran dialiri arus listrik (b) Menentukan arah masuk garis-garis medan magnetik (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

c. Arah Medan Magnet pada Kumparan Berarus Listrik

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



Gambar 2.7 (a) Pola serbuk besi yang menunjukkan garis-garis medan magnetik di sekitar kumparan, (b) Medan magnetik di sekitar solenoida (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

Bentuk medan magnetik solenoida menyerupai medan magnetik batang. Salah satu ujungnya berperangai sebagai kutub utara sebuah medan magnet batang dan ujung yang lain sebagai kutub selatan. Kutub kumparan pada solenoida dapat

ditentukan dengan kaidah tangan kanan. Genggamlah kumparan dengan tangan kanan. Lipatan keempat jari menunjukkan arah arus listrik sedangkan arah ibu jari menunjukkan kutub utara.



Gambar 2.8 Kaidah tangan kanan untuk menunjukkan kutub-kutub magnet (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

2.4.3 Hukum Biot-Savart

Hubungan antara listrik dan kemagnetan pertama kali teramati oleh seorang ilmuwan Denmark bernama **Hans Christian Oersted** pada tahun 1820, ketika dia melakukan percobaan yang menunjukkan bahwa jarum kompas dibelokkan oleh arus listrik. Sebulan setelah temuan Oersted ini menyebar di Paris, dua orang ilmuwan Prancis bernama **Jean Babtiste Biot** dan **Felix Savart** berhasil menentukan bentuk medan magnet yang ditimbulkan oleh arus listrik yang stabil. Besar induksi magnetik berdasarkan geometri dalam gambar yang dikenal sebagai hukum Biot-Savart adalah sebagai berikut:

- Sebanding dengan kuat arus listrik I
- Sebanding dengan panjang elemen penghantar $d\ell$
- Berbanding terbalik dengan kuadrat jarak r antara titik P dengan elemen penghantar $d\ell$
- Sebanding dengan sinus sudut apit θ antara arah arus pada $d\ell$ dengan garis penghubung titik P dengan $d\ell$

Secara matematik hasil ini dapat dirangkum dalam persamaan Biot-Savart, yaitu:

$$dB = k \frac{I d\ell \sin \theta}{r^2} \quad 2.1$$

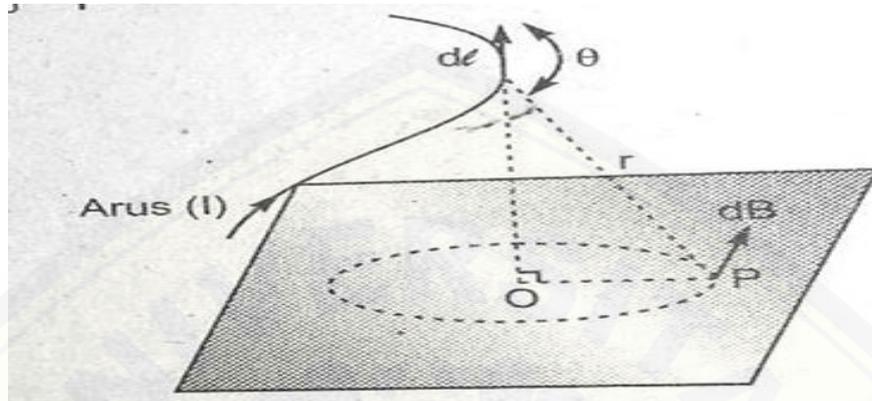
Dengan k = tetapan (Wb/Am) yang memenuhi hubungan:

$$k = \frac{\mu_0}{4\pi} \quad 2.2$$

Persamaan 2.1 dapat ditulis menjadi:

$$dB = \frac{\mu_0 I d\ell \sin \theta}{4\pi r^2} \quad 2.3$$

Dengan μ_0 = permeabilitas vakum = $4\pi \times 10^{-7} \text{Wb A}^{-1}\text{m}^{-1}$



Gambar 2.9 Elemen penghantar berarus I menimbulkan induksi magnetik dB di titik P yang berjarak r dari (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

1) Induksi Magnetik di Sekitar Penghantar Lurus Berarus

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

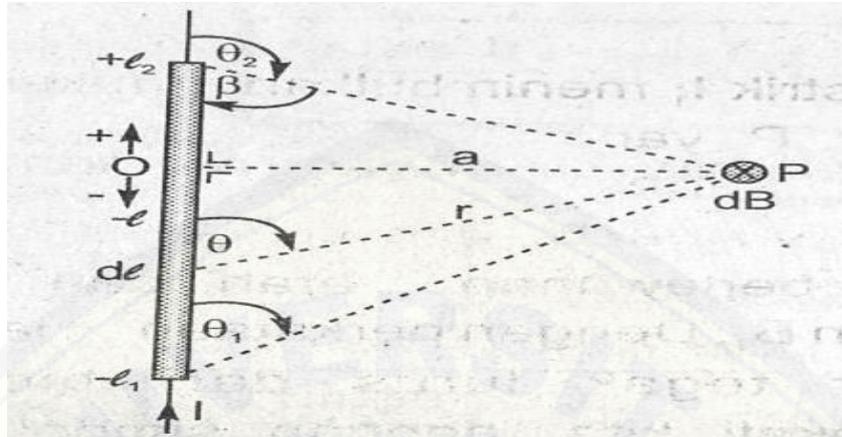
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} \quad 2.4$$

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. Induksi magnetik B merupakan garis singgung terhadap lingkungan garis-garis medan.*



Gambar 2.10 Induksi magnetik B yang ditimbulkan oleh penghantar lurus berarus (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

Besar induksi magnetik yang ditimbulkan lurus berarus (persamaan 2.4) diturunkan dari hukum Biot-Savart.



Gambar 2.11 Penerapan hukum Biot-Savart pada penghantar berarus (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

Dari gambar tampak bahwa:

$$\sin \theta = \frac{a}{r} \rightarrow r = \frac{a}{\sin \theta} = a \operatorname{cosec} \theta$$

$$\cotan \theta = \frac{-l}{a} \rightarrow l = -a \cotan \theta$$

$$dl = a \operatorname{cosec}^2 \theta d\theta$$

Apabila hubungan di atas disubstitusikan ke dalam persamaan 2.3, maka diperoleh:

$$dB = \frac{\mu_0 I \sin \theta d\theta}{4\pi a}$$

Nilai B kita tentukan dengan metode integral berikut:

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} (\cos \theta_1 - \cos \theta_2) \quad 2.5$$

Karena $\theta_2 + \beta = 180^\circ$, maka $\theta_2 = -\cos \beta$. Kemudian untuk penyederhanaan notasi, kita nyatakan $\theta_1 = \alpha$. dengan demikian persamaan 2.5 dapat ditulis menjadi

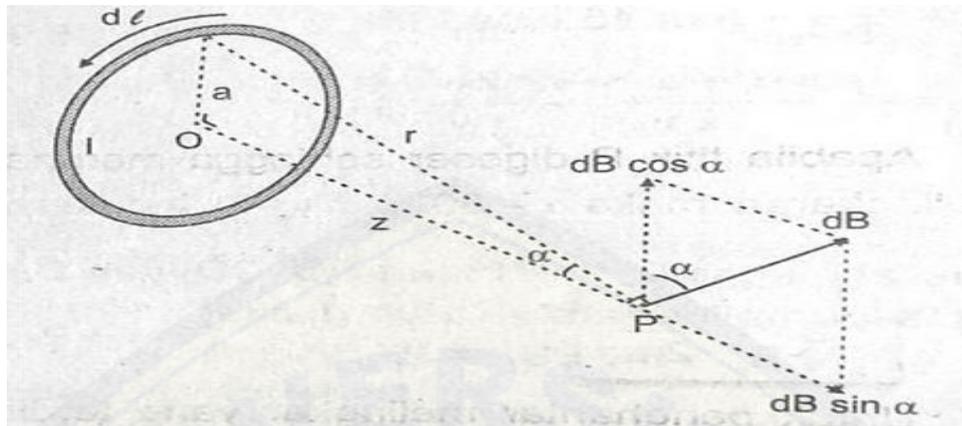
$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} (\cos \alpha + \cos \beta) \quad 2.6$$

Untuk penghantar yang sangat panjang, $\alpha = 0^\circ$ dan $\beta = 0^\circ$. Oleh karena itu:

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} (\cos 0^\circ + \cos 0^\circ) = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} (1 + 1)$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} \quad 2.7$$

2) Induksi Magnetik yang Ditimbulkan oleh Penghantar Melingkar Berarus



Gambar 2.12 Induksi magnetik pada poros penghantar melingkar berarus (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

Penghantar melingkar dengan jari-jari a dialiri arus listrik I . Kita akan menentukan induksi magnetik di titik P yang berjarak r dari elemen penghantar $d\ell$ berdasarkan hukum Biot-Savart atau persamaan 2.3 sebagai berikut.

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

Karena r tegak lurus terhadap $d\ell$, maka $\theta = 90^\circ$. Persamaan di atas dapat ditulis menjadi:

$$dB = \frac{\mu_0 I d\ell \sin 90^\circ}{4\pi r^2} = dB = \frac{\mu_0 I d\ell}{4\pi r^2}$$

Induksi magnetik dB dapat diuraikan menjadi dua komponen. Komponen yang sejajar dengan sumbu lingkaran adalah $dB \sin \alpha$, sedang komponen yang tegak lurus sumbu adalah $dB \cos \alpha$. Komponen $dB \cos \alpha$ akan saling meniadakan dengan komponen yang berasal dari elemen lain yang berseberangan, sehingga hanya komponen $dB \sin \alpha$ yang masih tersisa:

$$dB = \frac{\mu_0 I d\ell \sin \alpha}{4\pi r^2}$$

Pengantar melingkar memiliki keliling $I = 2\pi a$, sehingga besar induksi magnetik di titik P adalah:

$$B = \frac{\mu_0 I a \sin \alpha}{2 r^2} \quad 2.8$$

Karena dari gambar 2.12 diperoleh bahwa $\sin \alpha = \frac{a}{r}$, atau $\sin^2 \alpha = \frac{a^2}{r^2}$, maka nilai $\frac{a}{r^2} = \frac{\sin^2 \alpha}{a}$ dapat disubstitusikan ke dalam persamaan 2.8, sehingga diperoleh bentuk yang lebih sederhana yaitu:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2 a} \sin^2 \alpha \quad 2.9$$

Apabila titik P digeser sehingga merupakan titik pusat lingkaran, maka $\alpha = 90^\circ$ dan $r = a$. Induksi magnetik di pusat lingkaran menjadi:

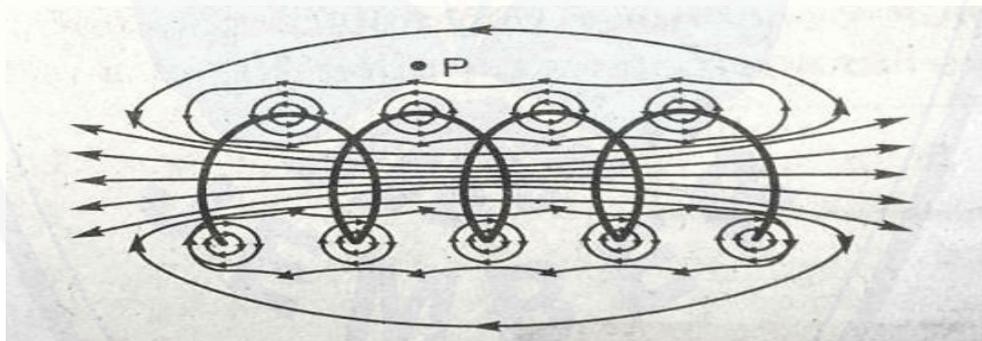
$$B = \frac{\mu_0 I}{2 a} \quad 2.10$$

untuk penghantar melingkar yang terdiri dari N lilitan, maka induksi magnetik di pusat lingkaran adalah:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2 a} \quad 2.11$$

3) Induksi Magnetik di Pusat dan di Ujung Solenoida

Sebuah solenoida adalah sebuah kawat panjang yang dililitkan di dalam sebuah helix yang terbungkus rapat. Kita menganggap bahwa helix/spiral tersebut sangat panjang dibandingkan dengan diameternya. Jarak antara lilitan biasanya kecil (rapat) dan lilitannya dapat terdiri atas satu lapisan saja atau lebih.



Gambar 2.13 Solenoida (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

Besar induksi magnetik di pusat solenoida dirumuskan sebagai berikut:

$$B = \frac{\mu_0 IN}{\ell} \quad 2.12$$

Sedangkan induksi magnetik di ujung solenoida dirumuskan sebagai berikut:

$$B = \frac{\mu_0 IN}{2 \ell} \quad 2.13$$

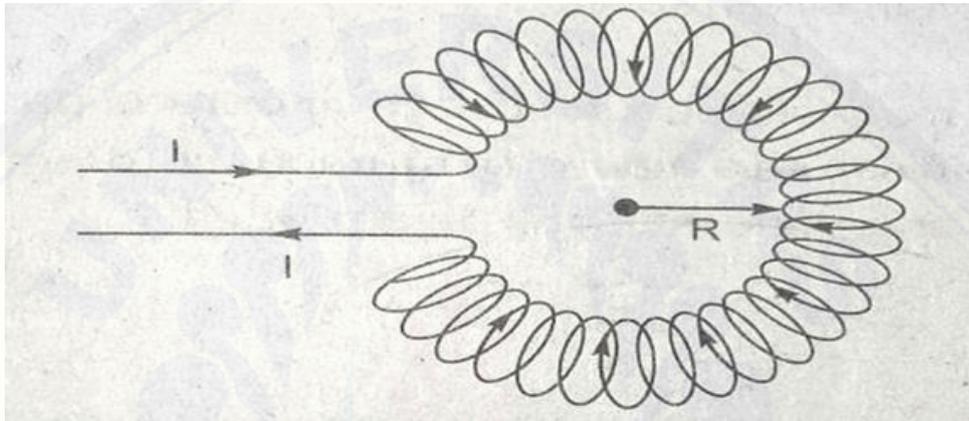
Dengan:

N = jumlah lilitan

ℓ = panjang solenoida (m)

4) Induksi Magnetik di Sumbu Toroida

Suatu solenoida yang dilengkungkan, sehingga sumbunya membentuk lingkaran dinamakan toroida.



Gambar 2.14 Toroida (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

Induksi magnetik di pusat toroida dapat dituliskan sebagai berikut:

$$B = \frac{\mu_0 IN}{2 \pi R} \quad 2.14$$

Dengan:

N = jumlah lilitan toroida

R = jari-jari efektif (m)

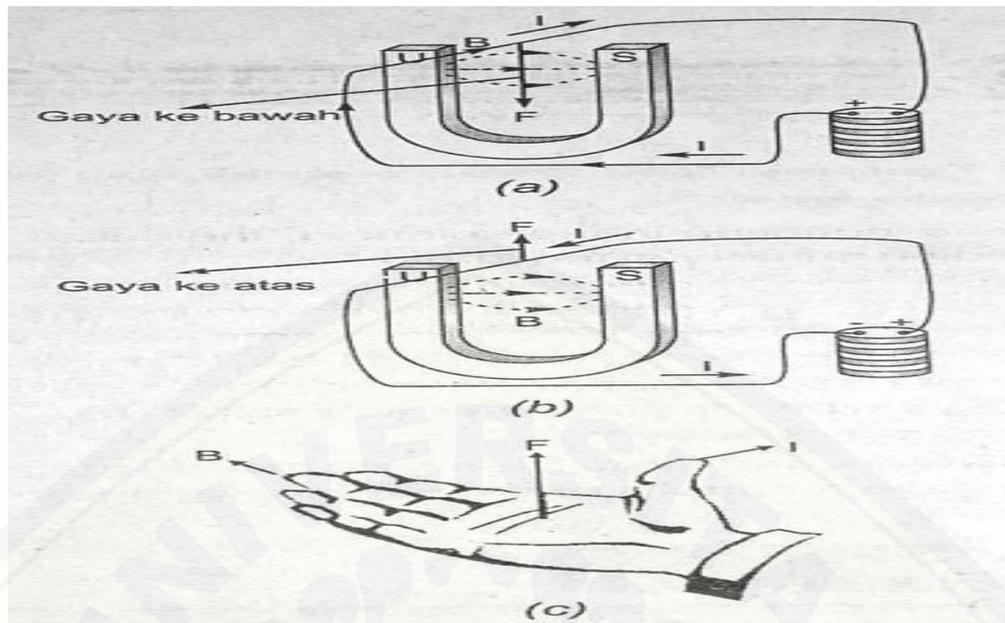
B = induksi magnetik di pusat toroida (Wb/m^2)

2.4.4 Gaya Magnetik

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

a. Gaya Magnetik pada Penghantar Berarus dalam Medan Magnetik

Sebuah kawat yang lurus diletakkan antara kutub-kutub magnet tapal kuda (magnet U), seperti pada gambar 2.15

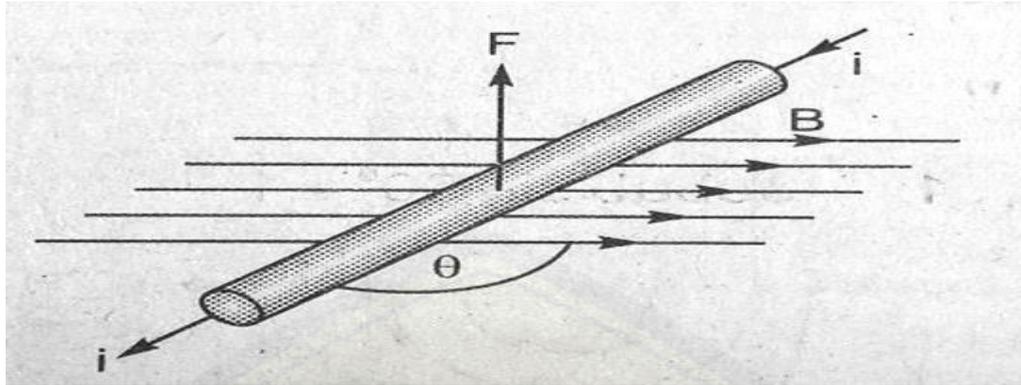


Gambar 2.15 (a) Gaya pada kawat yang membawa arus yang diletakkan pada medan magnet, (b) Sama tetapi arus dibalik, (c) Kaidah tangan kanan (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

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

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

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



Gambar 2.16 Kawat berarus listrik I diletakkan membentuk sudut θ terhadap medan magnetik B (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

- 1) Berbanding lurus dengan arus I pada kawat
- 2) Berbanding lurus dengan panjang kawat ℓ
- 3) Berbanding lurus dengan induksi magnetik B
- 4) Berbanding lurus dengan sudut θ (sudut antara arah arus I dan arah medan magnet B)

Dengan demikian secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F = B \cdot I \cdot \ell \sin \theta \quad 2.15$$

Dengan:

B = besar induksi magnetik (Wb/m^2)

I = kuat arus listrik yang melalui penghantar (A)

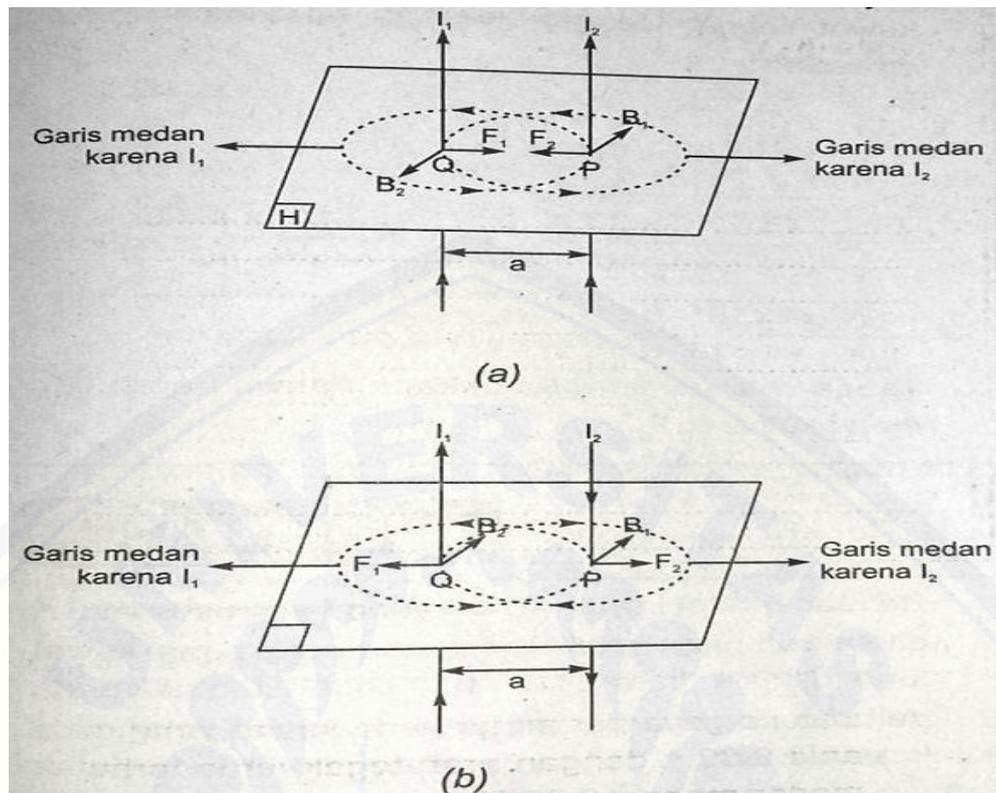
ℓ = panjang penghantar (m)

θ = sudut antara arus I dan arah medan magnetik B

F = besar gaya magnetik pada penghantar berarus listrik (N)

b. Gaya Magnetik antara Dua Penghantar Lurus Sejajar Berarus

Bayangkan dua buah penghantar lurus sejajar yang dipisahkan pada jarak a seperti pada gambar 2.17. 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 memberikan gaya pada kawat lainnya.



Gambar 2.17 Dua buah penghantar lurus sejajar dialiri oleh arus listrik I_1 dan I_2 , (a) I_1 searah dengan I_2 , (b) I_1 berlawanan arah dengan I_2 (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

Sebagai contoh, medan magnetik B , yang dihasilkan oleh I_1 dapat dinyatakan dengan persamaan:

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

Menurut persamaan pada gaya magnetik, maka gaya F_1 per satuan panjang I_1 pada penghantar yang membawa arus I_2 adalah:

$$\frac{F_1}{\ell_1} = B_1 I_2 \sin \theta$$

Jika arah garisnya tegak lurus terhadap medan magnetik ($\theta = 90^\circ$), maka gayanya menjadi:

$$\frac{F_1}{\ell_1} = B_1 I_2 \sin \theta, \text{ sebab } \sin 90^\circ = 1$$

$$\frac{F_1}{\ell_1} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$$

Kemudian, medan magnetik B_2 yang dihasilkan oleh I_2 dinyatakan:

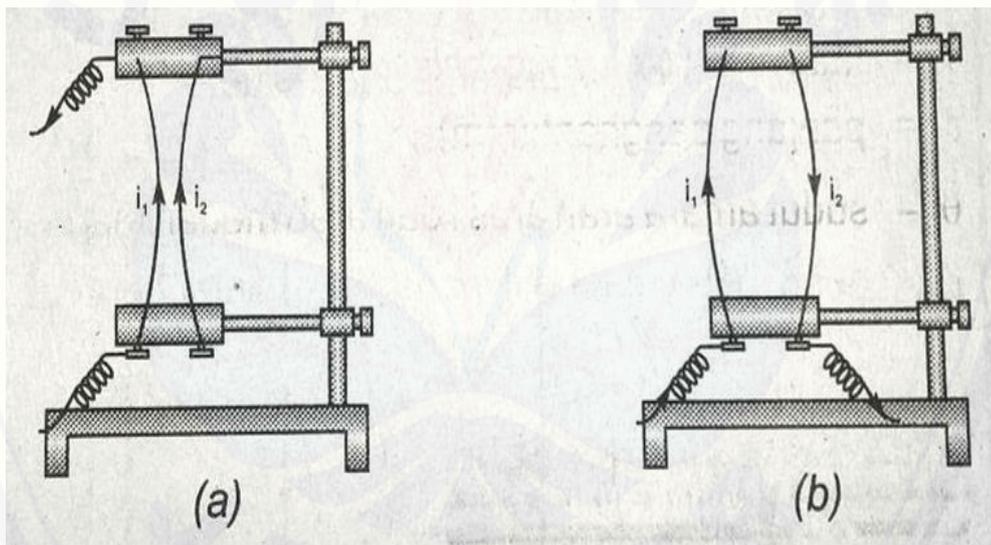
$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a}$$

Gaya F_2 per satuan panjang ℓ_2 pada penghantar yang membawa arus I_1 :

$$\begin{aligned}\frac{F_2}{\ell_2} &= B_2 I_1 \sin \theta \\ &= \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a} I_1 \cdot 1 \text{ sebab } \sin 90^\circ = 1 \\ &= \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}\end{aligned}$$

Ternyata gaya per satuan panjang ($F\ell$) untuk kedua penghantar adalah sama. Jika arah arus I_1 dan I_2 searah seperti gambar a, ternyata arah gaya F_1 dan F_2 mengakibatkan kedua penghantar menjadi tarik-menarik.

Dapat disimpulkan bahwa “pada dua penghantar lurus sejajar yang dialiri arus listrik akan terjadi gaya tarik-menarik, jika arus listriknya searah (gambar a) dan terjadi gaya tolak-menolak jika arus listriknya berlawanan arah (gambar b)”.



Gambar 2.18 (a) Dua buah kawat lurus yang dialiri arus searah akan menghasilkan gaya tarik-menarik, (b) Dua buah kawat lurus yang dialiri arus berlawanan arah akan menghasilkan gaya tolak-menolak (Sumber: Sagufindo Kinarya, 2011)

Besarnya gaya tarik-menarik atau gaya tolak-menolak antara dua penghantar lurus panjang sejajar berarus adalah:

$$\begin{aligned}\frac{F_1}{\ell_1} &= \frac{F_2}{\ell_2} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a} \text{ atau} \\ \frac{F}{\ell} &= \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}\end{aligned}$$

Dengan:

I_1, I_2 = kuat arus melalui penghantar 1, penghantar 2 (A)

a = jarak pisah antara kedua penghantar (m)

2.4.5 Penerapan Gaya Magnetik

Penerapan gaya magnetik terletak pada alat yang prinsip kerjanya mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (gerak). Contohnya motor listrik dan alat ukur listrik.

a. Motor Listrik

Prinsip kerja motor listrik adalah mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Dalam hal ini kumparan diputar memotong garis-garis gaya medan magnet yang dihasilkan oleh kutub-kutub magnet permanen (stator) sehingga timbul induksi elektromagnetik yang menyebabkan di ujung kumparan timbul GGL induksi. Alat ini banyak dipakai pada penggerak kipas angin, kompresor pada kulkas, alat pengering rambut, mainan anak-anak dan sebagainya.

b. Pengeras Suara

Kebanyakan pengeras suara (*loudspeaker*) bekerja berdasarkan prinsip bahwa suatu medan magnet akan mengerjakan sebuah gaya pada kawat berarus. Speaker memiliki tiga bagian dasar, yaitu kerucut, kumparan suara, dan magnet permanen. Kawat kumparan dihubungkan ke terminal-terminal speaker yang terdapat pada panel belakang sebuah penerima. Penerima bertindak sebagai sebuah generator AC yang mengirimkan arus AC ke kumparan suara. Kumparan suara dipasang menutupi sebuah kutub magnet permanen dan ia dapat bergerak secara bebas. Kumparan ini terhubung dengan puncak kerucut yang dapat bergetar maju dan mundur. Ketika penerima menerima arus AC, kumparan akan berputar, sehingga kerucut akan bergetar mendorong dan menarik molekul-molekul udara di depannya sehingga menciptakan gelombang-gelombang bunyi (Kanginan, 218-219).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan metode penelitian yang meliputi : 1) jenis penelitian, 2) daerah dan subjek penelitian, 3) definisi operasional variabel, 4) data penelitian, 5) prosedur penelitian, 6) teknik dan instrumen pengumpulan data, 7) teknik analisis data.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran penguasaan konsep siswa dalam menyelesaikan soal fisika materi medan magnet di sekitar kawat berarus siswa kelas XII SMA di Jember. Menurut Sanjaya (2014: 59) penelitian deskriptif (*descriptive research*) adalah penelitian yang dilakukan untuk menggambarkan atau menjelaskan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta dan sifat populasi tertentu. Penelitian deskriptif terbatas pada usaha mengungkapkan suatu masalah atau keadaan peristiwa sebagaimana adanya sehingga bersifat sekedar untuk mengungkapkan fakta hasil penelitian ditekankan pada pemberian gambaran secara objektif tentang keadaan sebenarnya dan objek yang diselidiki (Tatang, 2012: 208).

3.2 Daerah dan Subjek Penelitian

Penentuan daerah penelitian adalah menggunakan metode *purposive sampling area*. Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun pelajaran 2017/2018. Adapun yang menjadi tempat penelitian dipilih tiga Sekolah Menengah Atas untuk mewakili populasi SMA yang ada di Jember, diantaranya yaitu SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember, dan SMAN 1 Pakusari dengan pertimbangan pengambilan daerah yaitu adanya kesediaan dari pihak SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember, dan SMAN 1 Pakusari sebagai tempat penelitian.

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015: 117). *Purposive*

sampling area adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015: 124). Subjek penelitian yang diambil adalah siswa kelas XII SMAN 3 Jember, kelas XII SMAN 4 Jember, kelas XII SMAN 1 Pakusari dengan masing-masing sekolah sebanyak 1 (satu) kelas pada materi medan magnet di sekitar kawat berarus.

3.3 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional diberikan untuk memperoleh pengertian dan gambaran yang jelas dalam penafsiran terhadap judul penelitian. Untuk menghindari perbedaan penguasaan beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian, perlu diberikan penjelasan dari beberapa istilah tersebut diantaranya:

- a. Penguasaan konsep secara operasional adalah skor hasil tes penguasaan konsep yang meliputi kemampuan siswa untuk menerapkan fakta, konsep-konsep ilmiah, prinsip, hukum, dan teori-teori yang digunakan untuk menjelaskan dan memprediksi pengamatan dari alam juga dapat memecahkan masalah yang dihadapi siswa dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Minat belajar siswa secara operasional adalah skor hasil jawaban angket minat belajar siswa yang meliputi perasaan senang, keterlibatan siswa, dan perhatian siswa.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari seseorang atau obyek yang mempunyai variasi tertentu antara satu orang dengan yang lain atau satu obyek dengan obyek yang lain yang diterapkan oleh peneliti untuk di pelajari dan kemudian di tarik kesimpulan (Sugiyono, 2015:61). Dalam penelitian ini terdapat dua macam variabel, yaitu variabel bebas dan variabel kontrol.

3.4.1 Variabel Bebas

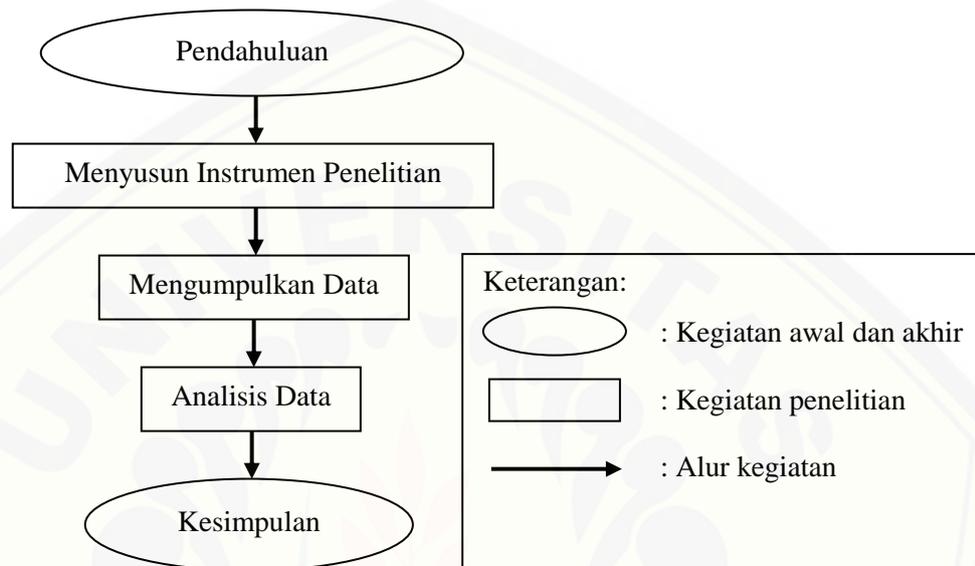
Variabel bebas dalam penelitian ini adalah analisis penguasaan konsep dan pengaruh antara minat belajar siswa dengan penguasaan konsep siswa.

3.4.2 Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah materi Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah rancangan atau rencana yang harus dilaksanakan dalam suatu penelitian. Rencana ini berupa langkah-langkah kegiatan yang akan dilaksanakan. Secara singkat prosedur penelitian digambarkan pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini diperlukan prosedur penelitian yang merupakan tahapan atau langkah-langkah yang harus dilakukan sampai diperoleh data-data untuk dianalisis hingga dapat ditarik suatu kesimpulan yang sesuai dengan tujuan pendidikan. Berikut ini akan dijabarkan beberapa tahapan yang akan dilakukan.

a. Pendahuluan

Tahap pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian meliputi kegiatan mempersiapkan segala hal yang diperlukan dalam penelitian. Tahap pendahuluan meliputi menentukan daerah penelitian, membuat surat izin penelitian, mengobservasi daerah penelitian, melakukan koordinasi dengan guru fisika untuk menentukan subjek penelitian serta berkoordinasi dengan pihak sekolah untuk menentukan jadwal penelitian sampai mendapatkan hasil yang diinginkan.

b. Menyusun instrumen penelitian

Pada tahap ini peneliti menyusun instrumen yang diperlukan dalam kegiatan penelitian yang terdiri dari tes soal yang berkaitan dengan penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus dan angket.

c. Mengumpulkan data

Kegiatan pada tahap ini adalah mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Tahapan ini terdiri dari beberapa kegiatan, yaitu:

1. Memberikan angket penguasaan konsep
2. Memberikan tes soal fisika medan magnet di sekitar kawat berarus di sekitar kawat berarus

d. Analisis data

Tahap ini merupakan kegiatan membuat sebuah kalimat/narasi yang disusun secara logis dan sistematis. Hasil angket dan nilai tes siswa disajikan dalam bentuk deskripsi. Sehingga dalam kegiatan tersebut maka akan diperoleh gambaran tentang penguasaan konsep dalam menyelesaikan soal fisika materi medan magnet di sekitar kawat berarus siswa kelas XII SMA di Jember. Selain itu penyajian data harus mengacu pada rumusan masalah sehingga narasi yang tersaji merupakan deskripsi mengenai kondisi yang rinci untuk menceritakan dan menjawab setiap permasalahan yang ada.

e. Kesimpulan

Kegiatan akhir dalam penelitian adalah menarik kesimpulan. Pada tahap ini peneliti akan menyimpulkan hasil analisis data berupa deskripsi yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.6.1 Data Penguasaan Konsep Siswa

a. Indikator Penguasaan Konsep

Indikator penguasaan konsep dalam penelitian ini menggunakan indikator penguasaan konsep Bloom yaitu:

- 1) Mengingat (C1) yaitu kemampuan menarik kembali informasi yang tersimpan.

- 2) Memahami (C2) yaitu kemampuan mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki.
- 3) Mengaplikasikan (C3) yaitu kemampuan menggunakan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas.
- 4) Menganalisis (C4) yaitu kemampuan menguraikan suatu permasalahan atau objek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana keterkaitan antar unsur-unsur tersebut.
- 5) Mengevaluasi (C5) yaitu kemampuan membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada.
- 6) Membuat (C6) yaitu kemampuan menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan.

b. Instrumen Penguasaan Konsep Siswa

Instrumen pengumpulan data ini merupakan alat-alat yang digunakan atau diperlukan untuk mengumpulkan data. Itu berarti dengan menggunakan alat-alat tersebut data dikumpulkan (Afrizal, 2015: 134). Adapun instrumen yang digunakan dalam penguasaan konsep siswa berupa soal tes penguasaan konsep. Metode tes merupakan pengumpulan data dengan mengajukan sejumlah pertanyaan kepada sumber data dengan maksud untuk menguji (minat, bakat, sikap atau kemampuan). Tes digunakan untuk mengetahui sejauh mana seorang siswa telah menguasai pelajaran yang telah disampaikan meliputi aspek pengetahuan dan keterampilan (Jihad & Haris, 2013: 67). Tes dalam penelitian ini digunakan untuk melihat penguasaan konsep siswa pada materi medan magnet di sekitar kawat berarus. Alat pengumpul datanya disebut tes dan sumber datanya berupa orang (*testee*) (Sukidin & Mundir, 2005: 218). Instrumen penelitian berupa tes uraian. Soal tes diambil berdasarkan pada indikator yang ingin dicapai pada materi-materi medan magnet di sekitar kawat berarus. Tes soal ini diharapkan dapat memberikan pandangan penguasaan konsep siswa khususnya pada materi medan magnet di sekitar kawat berarus. Soal tes penguasaan konsep juga mengacu pada keenam indikator penguasaan konsep berdasarkan taksonomi Bloom, yaitu mengingat (C1); memahami (C2); mengaplikasikan (C3); menganalisis (C4); mengevaluasi (C5); membuat (C6). Instrumen soal tes

penguasaan konsep pada penelitian ini diambil dari soal UN, SBMPTN, dan Bank Soal Bimbingan Pemantapan Fisika Untuk SMA/MA.

c. **Prosedur**

Teknik pengumpulan data penguasaan konsep siswa dalam penelitian menggunakan instrumen tes penguasaan konsep yang akan dikerjakan oleh siswa. Soal tes penguasaan konsep terdiri dari sub pokok bahasan yaitu medan magnet di sekitar kawat berarus, gaya magnetik (Gaya Lorentz), dan penerapan gaya magnetik. Tes diberikan kepada salah satu kelas XII jurusan MIPA pada tiga SMA yang berbeda di Kabupaten Jember. Siswa diminta untuk menyelesaikan soal tes yang diberikan pada lembar jawaban yang telah disediakan secara individu dalam waktu yang sudah ditentukan. Dari soal tes yang diberikan, akan didapat jawaban siswa yang selanjutnya akan diberi skor dengan mengacu pada rubrik penskoran. Rubrik penskoran yang dibuat mengacu pada indikator-indikator penguasaan konsep serta mengacu pada sub-sub pokok bahasan materi Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus.

Untuk pertanyaan mencerminkan penguasaan konsep siswa dengan enam indikator Bloom artinya siswa dapat Mengingat (C1) yaitu kemampuan menarik kembali informasi yang tersimpan; Memahami (C2) yaitu kemampuan mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki; Mengaplikasikan (C3) yaitu kemampuan menggunakan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas; Menganalisis (C4) yaitu kemampuan menguraikan suatu permasalahan atau objek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana keterkaitan antar unsur-unsur tersebut; Mengevaluasi (C5) yaitu kemampuan membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada; Membuat (C6) yaitu kemampuan menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan.

3.6.2 Data Minat Belajar Siswa

a. **Indikator Minat Belajar Siswa**

Indikator minat belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator minat belajar siswa menurut Slameto (2003), bahwa minat belajar siswa

dapat ditunjukkan melalui indikator diantaranya yaitu: perasaan senang, keterlibatan siswa, dan perhatian siswa.

b. Instrumen Data Minat Belajar Siswa

Instrumen pengumpulan data ini merupakan alat-alat yang digunakan atau diperlukan untuk mengumpulkan data. Itu berarti dengan menggunakan alat-alat tersebut data dikumpulkan (Afrizal, 2015: 134). Adapun instrumen yang digunakan dalam penguasaan konsep siswa berupa angket minat belajar siswa terhadap pembelajaran fisika. Instrumen angket dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan tanggapan siswa terhadap penguasaan konsep pada materi medan magnet di sekitar kawat berarus. Angket siswa bertujuan untuk mengungkap beberapa hal meliputi: 1) penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus, 2) minat belajar siswa terhadap penguasaan konsep. Skala yang digunakan dalam penelitian ini yaitu skala *Likert*. Dengan skala *Likert*, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan (Sugiyono, 2015: 134-135). Responden diminta untuk memberikan tanda *check-list* (\checkmark) pada kategori yang telah disediakan. Dalam penelitian ini ada tiga alternatif jawaban yang digunakan yaitu Setuju (S), Kurang Setuju (KS), Tidak Setuju (TS), dengan kategori penyekoran seperti yang tertera pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Kategori Pemberian Skor Alternatif Jawaban Angket

Alternatif Jawaban	Skor Alternatif Jawaban
Setuju	3
Kurang Setuju	2
Tidak Setuju	1

c. Prosedur

Pada penelitian ini, angket digunakan untuk mengetahui minat belajar siswa terhadap pelajaran Fisika. Hasil angket ini akan digunakan untuk mendeskripsikan minat belajar siswa terhadap penguasaan konsep siswa. Untuk memperoleh data, angket disebarkan kepada responden yang telah

mengerjakan soal tes penguasaan konsep. Tujuan dilakukan angket adalah untuk memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan penelitian.

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah difahami oleh diri sendiri maupun orang lain (Sugiyono, 2011: 244). Penelitian ini adalah penelitian deskriptif, sehingga lebih berupa uraian dari hasil tes, angket, dan dokumentasi. Teknik analisis data untuk masing-masing data hasil penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

3.7.1 Analisis Penguasaan Konsep

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah hasil dari jawaban siswa terhadap instrument tes penguasaan konsep, kemudian di analisis dengan cara menghitung persentase atau jumlah skor siswa dan jumlah skor. Analisis skor dilakukan berdasarkan rubrik penskoran penguasaan konsep dan pengetahuan prosedural. Untuk menghitung persentase skor penguasaan konsep siswa medan magnet di sekitar kawat berarus berdasarkan materi dan indikatornya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Sudijono (2008 :318)

Selanjutnya menentukan kriteria dari rata-rata persentase tersebut berdasarkan Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kualifikasi Hasil Tes Berdasarkan Indikator Materi

Rentang Skor (%)	Kriteria
$66,68 \leq Z \leq 100$	Tinggi
$33,34 \leq Z \leq 66,67$	Sedang
$0 \leq Z \leq 33,33$	Rendah

Suharsimi Arikunto & Cepi Safruddin A.J (2004: 18-19)

Dari hasil persentase skor penguasaan konsep medan magnet disekitar kawat berarus maka diperoleh kategori-kategori siswa dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Kategori I yaitu siswa dapat menguasai konsep fisika medan magnet di sekitar kawat berarus.
- b. Kategori II yaitu siswa kurang menguasai konsep fisika medan magnet di sekitar kawat berarus.
- c. Kategori III yaitu siswa tidak menguasai konsep fisika medan magnet di sekitar kawat berarus.

Selain itu juga dianalisis penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus (indikator penguasaan konsep mengingat (C1); memahami (C2); mengaplikasikan (C3); menganalisis (C4); mengevaluasi (C5); membuat (C6) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Sudijono (2008 :318)

Selanjutnya menentukan kriteria dari rata-rata persentase tersebut berdasarkan Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kualifikasi Hasil Tes Berdasarkan Indikator Penguasaan Konsep

Rentang Skor (%)	Kriteria
$66,68 \leq Z \leq 100$	Tinggi
$33,34 \leq Z \leq 66,67$	Sedang
$0 \leq Z \leq 33,33$	Rendah

Suharsimi Arikunto & Cepi Safruddin A.J (2004: 18-19)

3.7.2 Analisis Indikator Penguasaan Konsep

Penganalisisan data tentang perbedaan perolehan nilai rata-rata hasil tes penguasaan konsep dari masing-masing indikator penguasaan konsep taksonomi Bloom di tiga SMAN 4 Jember, SMAN 3 Jember dan SMAN 1 Pakusari menggunakan uji anova satu arah (*one-way ANOVA*), yang digunakan untuk menguji perbandingan rata-rata antara beberap kelompok data. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dengan

kriteria pengujian berdasar probabilitas / signifikansi, yaitu H_0 diterima jika $P \text{ value} > 0,05$ dan H_0 ditolak jika $P \text{ value} < 0,05$.

a. Uji Distribusi Normal

Setiap variabel yang akan dianalisis harus berdistribusi normal. Oleh karena itu sebelum pengujian hipotesis dilakukan, maka terlebih dulu akan dilakukan pengujian normalitas data. Untuk mengetahui data yang diperoleh tersebut normal atau tidak, dapat menggunakan Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov dengan SPSS. Kelebihan dari uji ini adalah sederhana dan tidak menimbulkan perbedaan persepsi diantara satu pengamat dengan pengamat yang lain, yang sering terjadi pada uji normalitas dengan menggunakan grafik. Berdasarkan Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov dengan SPSS, jika signifikansi di bawah 0,05 berarti terdapat perbedaan yang signifikan, dan jika signifikansi di atas 0,05 maka tidak terjadi perbedaan yang signifikan. Penerapan pada uji Kolmogorov Smirnov adalah bahwa jika signifikansi di bawah 0,05 berarti data yang akan diuji mempunyai perbedaan yang signifikan dengan data normal baku, berarti data tersebut tidak normal.

b. Hipotesis Uji Statistik *Oneway* ANOVA

“Terdapat perbedaan yang bermakna rata-rata nilai penguasaan konsep siswa di ketiga kelompok sekolah tersebut.”

c. Kriteria Pengujian

Hipotesis nol (H_0) : Tidak terdapat perbedaan yang bermakna rata-rata nilai penguasaan konsep siswa di ketiga kelompok sekolah tersebut.

Hipotesis alternative : Terdapat perbedaan yang bermakna rata-rata nilai penguasaan konsep siswa di ketiga kelompok sekolah tersebut.

$P \text{ value} > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dan

$P \text{ value} < 0,05$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak.

d. Uji *Post Hoc* dengan Metode *LSD*

Analisis setelah anova atau pasca Anova (*post hoc*) dilakukan apabila hipotesis nol (H_0) ditolak. Fungsi analisis setelah anova adalah untuk mencari

kelompok mana yang berbeda. Anova juga mempunyai kelemahan, kelemahan yang pertama ialah apabila H_0 ditolak, peneliti hanya mengetahui bahwa perlakuan-perlakuan yang diteliti tidak memberikan efek yang sama. Namun, peneliti belum mengetahui manakah dari perlakuan-perlakuan itu yang secara signifikan berbeda dengan yang lain (Abdan, 2013). Untuk menutupi kelemahan ini, perlu dilakukan uji Pasca Anova yang digunakan dalam penelitian ini yaitu LSD (*Least Significance Difference*), digunakan untuk melakukan uji t diantara seluruh pasangan kelompok mean. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dengan kriteria pengujian berdasar probabilitas / signifikansi. Jika nilai sig $< 0,05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok dan jika sig $> 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok. Atau dengan melihat nilai pada *Mean Difference*, jika terdapat tanda (*) maka terdapat perbedaan yang signifikan.

3.7.3 Analisis Hubungan Minat Belajar Siswa dengan Penguasaan Konsep Siswa

a. Hipotesis Penelitian

“Terdapat hubungan positif dan signifikan antara minat belajar siswa dengan penguasaan konsep siswa”.

b. Kriteria Pengujian

Hipotesis nol (H_0) : Tidak ada hubungan positif dan signifikan antara minat belajar siswa dengan penguasaan konsep siswa

Hipotesis alternative (H_1) : Terdapat hubungan positif dan signifikan antara minat belajar siswa dengan penguasaan konsep siswa

$H_0 : \rho = 0$, ----- 0 berarti tidak ada hubungan

$H_1 : \rho \neq 0$, ----- “tidak sama dengan nol” berarti lebih besar atau kurang (-) dari nol berarti ada hubungan,

ρ = nilai korelasi dalam formulasi yang dihipotesiskan.

c. Uji distribusi normal

Setiap variabel yang akan dianalisis harus berdistribusi normal. Oleh karena itu sebelum pengujian hipotesis dilakukan, maka terlebih dulu akan dilakukan pengujian normalitas data. Untuk mengetahui data yang diperoleh tersebut normal atau tidak, dapat menggunakan Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov dengan SPSS. Kelebihan dari uji ini adalah sederhana dan tidak menimbulkan perbedaan persepsi diantara satu pengamat dengan pengamat yang lain, yang sering terjadi pada uji normalitas dengan menggunakan grafik. Berdasarkan Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov dengan SPSS, jika signifikansi di bawah 0,05 berarti terdapat perbedaan yang signifikan, dan jika signifikansi di atas 0,05 maka tidak terjadi perbedaan yang signifikan. Penerapan pada uji Kolmogorov Smirnov adalah bahwa jika signifikansi di bawah 0,05 berarti data yang akan diuji mempunyai perbedaan yang signifikan dengan data normal baku, berarti data tersebut tidak normal.

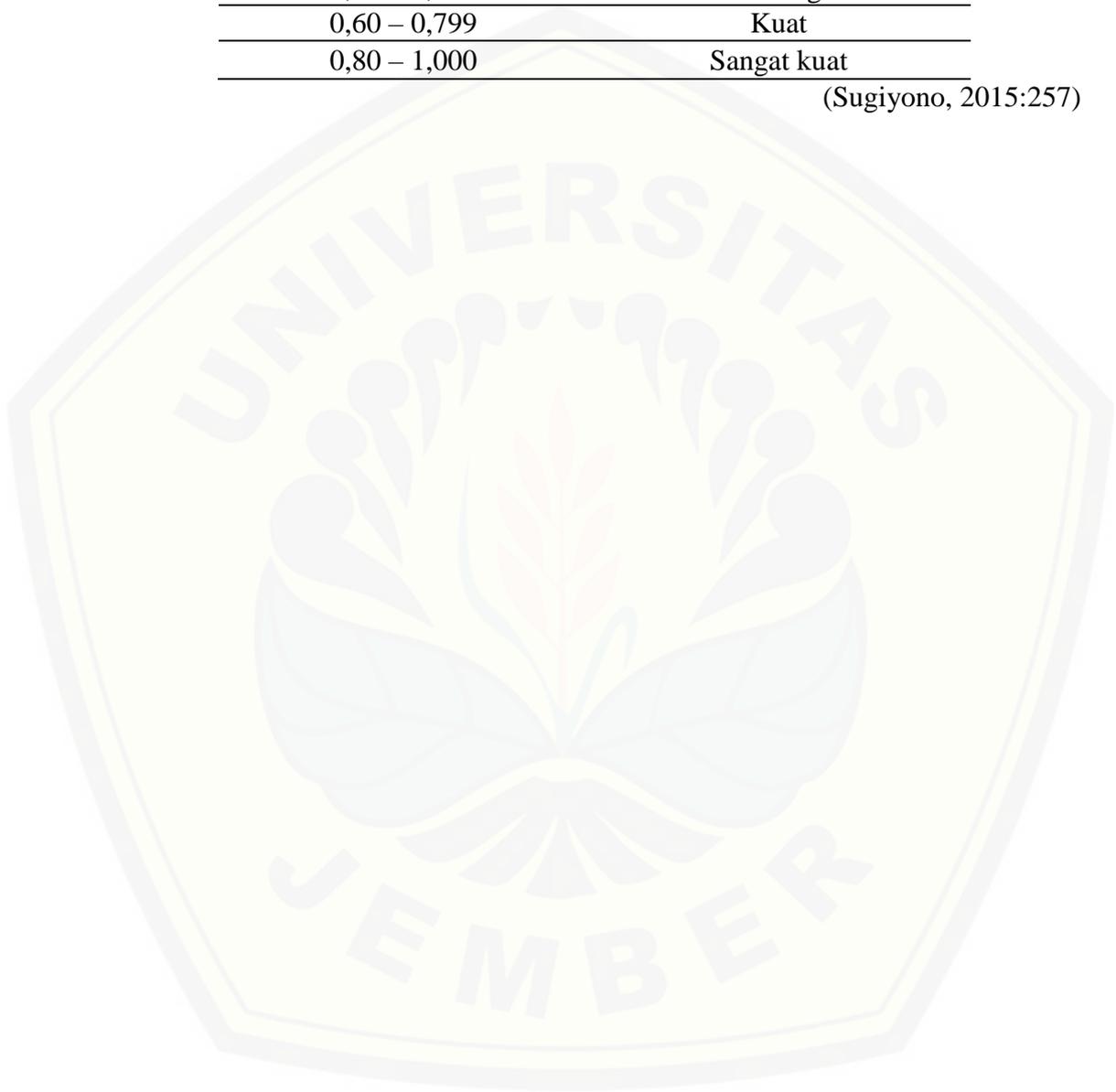
d. Hasil analisis

Untuk data yang berupa jawaban angket yang diberikan pada sampel kemudian dianalisis untuk mengetahui minat belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Data berupa angka kemudian ditabulasikan dalam tabel dan grafik. Data hasil angket minat belajar dianalisis dan diolah sehingga dari data tersebut dapat mengetahui tingkat minat belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Kemudian hasil data minat belajar dan penguasaan konsep digunakan untuk menganalisis hubungan minat belajar dan penguasaan konsep dengan menggunakan perhitungan korelasi *product moment* dari Karl Pearson. Kegunaan dari korelasi ini yaitu untuk menguji dua signifikansi dua variabel, mengetahui kuat lemah hubungan, dan mengetahui besar retribusi. Dalam penelitian ini analisis korelasi pearson digunakan untuk menjelaskan derajat hubungan antara variabel bebas (independent) yaitu minat belajar dengan variabel terikat (dependent) yaitu penguasaan konsep dengan menggunakan SPSS. Adapun kriteria penilaian korelasi yang digunakan yaitu :

Tabel 3.4 Pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

(Sugiyono, 2015:257)



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan tentang penguasaan konsep dalam menyelesaikan soal medan magnet di sekitar kawat berarus berdasarkan indikator penguasaan konsep, sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian, penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus yaitu:
 - a. Penguasaan konsep di SMAN 4 Jember berdasarkan indikator materi yaitu sebanyak 83,33% dengan kriteria tinggi, sebanyak 16,67% dengan kriteria sedang. Hasil analisis berdasarkan konsep/subkonsep pada materi medan magnet di sekitar kawat berarus yaitu pada subkonsep medan magnet di sekitar penghantar berarus sebesar 59,71% termasuk dalam kurang menguasai konsep, subkonsep gaya magnetik sebesar 94,58% termasuk menguasai konsep, dan subkonsep peran gaya magnetik sebesar 97,78% juga termasuk menguasai konsep. Selanjutnya, berdasarkan indikator penguasaan konsep yaitu mengingat (C1) sebesar 94,44%, memahami (C2) sebesar 97,22%, mengaplikasikan (C3) sebesar 95,74%, menganalisis (C4) sebesar 84,72% termasuk dalam kategori I yaitu menguasai konsep; mengevaluasi (C5) sebesar 54,86% termasuk dalam kategori II yaitu kurang menguasai konsep; dan membuat (C6) sebesar 13,56% termasuk dalam kategori III yaitu tidak menguasai konsep. Hal ini diperoleh bahwa siswa di SMAN 4 Jember masih kurang menguasai konsep pada konsep/subkonsep medan magnet di sekitar penghantar berarus, sedangkan menurut indikator penguasaan konsepnya yaitu indikator penguasaan mengevaluasi (C5) siswa masih kurang menguasai konsep, sedangkan indikator penguasaan pada indikator membuat (C6) siswa tidak menguasai konsep.
 - b. Penguasaan konsep di SMAN 3 Jember berdasarkan indikator materi yaitu sebanyak 66,67% dengan kriteria tinggi, sebanyak 33,33% dengan

kriteria sedang. Hasil analisis berdasarkan konsep/subkonsep pada materi medan magnet di sekitar kawat berarus yaitu pada subkonsep medan magnet di sekitar penghantar berarus sebesar 59,71% termasuk dalam kurang menguasai konsep, subkonsep gaya magnetik sebesar 92,78% termasuk menguasai konsep, dan subkonsep peran gaya magnetik sebesar 95,56% juga termasuk menguasai konsep. Selanjutnya, berdasarkan indikator penguasaan konsep yaitu mengingat (C1) sebesar 96,94%, memahami (C2) sebesar 96,67%, mengaplikasikan (C3) sebesar 91,67%, menganalisis (C4) sebesar 81,67% termasuk dalam kategori I yaitu menguasai konsep; mengevaluasi (C5) sebesar 42,64% termasuk dalam kategori II yaitu kurang menguasai konsep; dan membuat (C6) sebesar 25,33% termasuk dalam kategori III yaitu tidak menguasai konsep. Hal ini diperoleh bahwa siswa di SMAN 3 Jember masih kurang menguasai konsep pada konsep/subkonsep medan magnet di sekitar penghantar berarus, sedangkan menurut indikator penguasaan konsepnya yaitu indikator penguasaan mengevaluasi (C5) siswa masih kurang menguasai konsep, sedangkan indikator penguasaan pada indikator membuat (C6) siswa tidak menguasai konsep.

- c. Penguasaan konsep di SMAN 1 Pakusari berdasarkan indikator materi yaitu sebanyak 20% dengan kriteria tinggi, sebanyak 80% dengan kriteria sedang. Hasil analisis berdasarkan konsep/subkonsep pada materi medan magnet di sekitar kawat berarus yaitu pada subkonsep medan magnet di sekitar penghantar berarus sebesar 50,59% termasuk dalam kurang menguasai konsep, subkonsep gaya magnetik sebesar 94,58% termasuk menguasai konsep, dan subkonsep peran gaya magnetik sebesar 36,67% juga termasuk kurang menguasai konsep. Selanjutnya, berdasarkan indikator penguasaan konsep yaitu mengingat (C1) sebesar 87,67%, memahami (C2) sebesar 82,50%, mengaplikasikan (C3) sebesar 72,89% termasuk dalam kategori I yaitu menguasai konsep; menganalisis (C4) sebesar 60%, mengevaluasi (C5) sebesar 34,67% termasuk dalam kategori II yaitu kurang menguasai konsep; dan membuat (C6) sebesar

21,87% termasuk dalam kategori III yaitu tidak menguasai konsep. Hal ini diperoleh bahwa siswa masih kurang menguasai konsep pada konsep/subkonsep medan magnet di sekitar penghantar berarus dan konsep/subkonsep peran gaya magnetik, sedangkan menurut indikator penguasaan konsepnya yaitu indikator penguasaan menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) siswa masih kurang menguasai konsep, sedangkan indikator penguasaan pada indikator membuat (C6) siswa tidak menguasai konsep.

- d. Dari hasil penelitian di atas diperoleh penguasaan konsep berdasarkan indikator materi medan magnet di sekitar kawat berarus pada siswa SMA kelas XII di Kabupaten Jember sebanyak 56,67% dengan kriteria tinggi dan sebanyak 43,33% dengan kriteria kurang menguasai konsep. Hasil analisis berdasarkan konsep/subkonsep pada materi medan magnet di sekitar kawat berarus yaitu pada subkonsep medan magnet di sekitar penghantar berarus sebesar 56,67% termasuk dalam kurang menguasai konsep, subkonsep gaya magnetik sebesar 93,98% termasuk menguasai konsep, dan subkonsep peran gaya magnetik sebesar 76,67% termasuk menguasai konsep. Selanjutnya, berdasarkan indikator penguasaan konsep yaitu mengingat (C1) sebesar 93,01%, memahami (C2) sebesar 92,13%, mengaplikasikan (C3) sebesar 86,77%, menganalisis (C4) sebesar 75,46% termasuk dalam kategori I yaitu menguasai konsep; mengevaluasi (C5) sebesar 44,05% termasuk dalam kategori II yaitu kurang menguasai konsep; dan membuat (C6) sebesar 20,53% termasuk dalam kategori III yaitu tidak menguasai konsep. Hal ini diperoleh bahwa siswa SMA kelas XII di Kabupaten Jember masih kurang menguasai konsep pada konsep/subkonsep medan magnet di sekitar penghantar berarus, sedangkan menurut indikator penguasaan konsepnya yaitu indikator penguasaan mengevaluasi (C5) siswa masih kurang menguasai konsep, sedangkan indikator penguasaan pada indikator membuat (C6) siswa tidak menguasai konsep.

2. Terdapat hubungan positif dan signifikan antara minat belajar siswa dengan penguasaan konsep siswa. Indikator keterlibatan siswa dengan hasil paling rendah, kedua perasaan senang dan yang paling tinggi adalah perhatian siswa.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian mengenai analisis penguasaan konsep medan magnet di sekitar kawat berarus berdasarkan indikator penguasaan konsep, maka didapatkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi siswa, hendaknya menanyakan konsep yang belum dikuasai kepada guru.
2. Bagi guru, perlu memaksimalkan kegiatan proses belajar mengajar yaitu tidak hanya mengejar target kurikulum yang terselesaikan, akan tetapi perlu memperhatikan tingkat penguasaan konsep siswanya terhadap materi medan magnet di sekitar kawat berarus dengan mengadakan evaluasi setiap akhir pembelajaran untuk mengetahui penguasaan siswa. Selain metode ceramah, hendaknya guru memberikan pengajaran dengan metode demonstrasi atau metode praktikum dengan tujuan agar siswa dapat membandingkan sendiri antara teori dengan kenyataan, selain itu siswa dapat lebih aktif untuk berbuat dan memecahkan sendiri sebuah permasalahan. Guru hendaknya selalu melibatkan siswa dalam proses pembelajaran dengan mengajak siswa aktif melakukan tanya jawab.
3. Bagi peneliti lain disarankan untuk mengadakan penelitian lebih lanjut tentang penguasaan konsep lain atau metode pembelajaran untuk mengatasi penguasaan konsep yang masih dalam kategori rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S & Shariff, A. 2008. *The Effects of Inquiry-Based Computer Simulation with Cooperative Learning on Scientific Thinking and Conceptual Understanding of Gas Laws*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2008, 4(4), 387-389.
- Afrizal. 2014. *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Anderson, Lorin W. & Krathwohl, D. R. 2001. *A Taxonomy for Learning. Teaching and Assesing: a Revision of Bloom's Taxonomy*. New York: Longman Publishing. [online]. tersedia: <http://www.kurwongbss.qld.edu.au/thinking/Bloom/blooms.htm> [01 Maret 2017].
- Arikunto, S. 1997. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Arikunto, S., & Jabar, C.S.A. 2004. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bloom, et al. 1956. *Taxonomy of Education Objectives*. USA : Longmans.
- Dahar, Ratna Wilis. 2011. *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Model Penilaian Kelas*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Depdiknas. 2002. *Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Fisika SMA & MA*. Jakarta: Balitbang.
- _____. 2006. *Panduan Penyusunan Laporan Hasil Belajar Peserta Didik (Berdasarkan KTSP) Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- Elianur, Rosita. 2011. *Indonesia Peringkat 10 Besar Terbawah dari 65 Negara Peserta PISA*. [online]. tersedia: http://www.kompasiana.com/dekros/indonesia-peringkat-10-besar-terbawah-dari-65-negara-peserta-pisa_55007612a333111870510f3a [01 Maret 2017].

- Helperida, Timawati. 2012. Penguasaan Konsep. [Online]. <http://kekeislearning.blogspot.com/2012/09/penguasaan-konsep.html> [1 Juni 2017].
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember : Pena Salsabila.
- Idris, Noraini. 2005. *Pedagogi Dalam Pendidikan Matematika*. Selanggor: Lahpron SDN.
- Jihad, A & A. Haris. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Multi Presindo.
- Kadafi, M. 2013. Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Kategori Analisis Konsep Dinamika Partikel. *Skripsi FKIP UNTAD Palu*.
- Kanginan, Marthen. 2007. *Fisika 3 Untuk SMA Kelas XII: Berdasarkan Standar Isi KTSP 2006*. Jakarta: Erlangga.
- Kemendikbud. 2016. *Pencapaian dan Capaian PISA Indonesia Mengalami Peningkatan*. [online]. tersedia: <http://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2016/12/peringkat-dan-capaian-pisa-indonesia-mengalami-peningkatan> [01 Maret 2017].
- Lisnawaty Simanjuntak, dkk. 1993. *Metode Mengajar Matematika*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Masril. 2008. Penerapan Model Pembelajaran Vee Map Melalui Belajar Kooperatif di SMA Negeri 2 Padang. *Artikel*. Padang: Jurusan Fisika FMIPA UNP.
- Narbuko & Achmadi. 2010. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nawawi, H. Hadari. 1983. *Metode Penelitian Deskriptif*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Nugroho, S.E dan Agus S. 2009. Analisis Kognitif tentang Konsepsi Medan Listrik dan Medan Magnetik melalui Respon Jawaban Spontan pada Mahasiswa Calon Guru. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA. Fakultas MIPA*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nursefriani., Marungkil, P., H. Kamaluddin. Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Lab-School Palu pada Materi Hukum Newton. *JPFT* Volume 4, Nomor 2, ISSN 2338 3240.

- Oemar, Hamalik. 2003. *Metode Belajar dan Kesulitan-kesulitan Belajar*. Bandung: Remaja Karya.
- Pateda, A. B, dkk. 2015. Analisis Pemahaman Konsep Magnet Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, Volume 3, Nomor 2. ISSN 2338 3240.
- Pujianto, Agus., Nurjannah & I Wayan Darmadi. Analisis Konsepsi Siswa Pada Konsep Kinematika Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako* Volume 1, Nomor 1, ISSN 2338 3240.
- Poerwodarminto. 1976. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Sahlan, Moh. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Jember: STAIN Jember Press.
- Sanjaya,Wina. 2010. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Sanjaya, Wina. 2014. *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, dan Prosedur*. Jakarta: Premada Media Group.
- Sapuroh, Siti. 2010. Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Memahami Konsep Biologi Pada Konsep Monera (Studi Kasus di MAN Serpong Tangerang). *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Shaffat, Idri. 2009. *Optimized Learning Strategi*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudarto. 1995. *Metodologi Penelitian Filsafat*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudaryono. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudijono, Anas. 2009. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudjana, Nana. 1989. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.

- Sukidin & Mundir. 2005. *Metode Penelitian, Cetakan Pertama*. Surabaya: Insan Cendikia.
- Suparno, R. 2010. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Percetakan Kanisius.
- Suryabrata, Sumadi. (2006). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Syah, Muhibbin. 2009. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Rajawali Pers.
- Tatang, S. 2012. *Ilmu Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Tim Penyusun. 2011. *Buku Pintar Belajar Fisika Untuk SMA/MA XII*. Jakarta: Sagufindo Kinarya.
- Universitas Jember. 2012. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: Jember University Press.
- Widodo, Y. T. B. 2006. *Brilliant Solution Cara Cerdas Mengerjakan Soal Fisika Mekanika untuk SMA/MA*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Yusuf, M. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Zaelani, Ahmad. 2011. *1700 Bank Soal Bimbingan Pemantapan FISIKA Untuk SMA/MA Cet. XI*. Bandung: Yrama Widya.

LAMPIRAN A

MATRIK PENELITIAN

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODOLOGI PENELITIAN
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP MEDAN MAGNET DI SEKITAR KAWAT BERARUS PADA SISWA KELAS XII SMA DI KABUPATEN JEMBER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimanakah Penguasaan Konsep Medan Magnet pada Siswa Kelas XII SMA di Kabupaten Jember? 2. Bagaimanakah hubungan minat belajar siswa terhadap penguasaan konsep pada siswa kelas XII SMA di Kabupaten Jember? 	<ul style="list-style-type: none"> - Penguasaan Konsep - Hubungan minat belajar siswa terhadap penguasaan konsep. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indikator Penguasaan Konsep : <ol style="list-style-type: none"> a. C1 kemampuan mengingat b. C2 kemampuan memahami c. C3 kemampuan mengaplikasikan d. C4 kemampuan menganalisis e. C5 kemampuan mengevaluasi f. C6 kemampuan membuat 2. Minat belajar siswa pada pelajaran fisika 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan Rujukan: Buku literatur dan jurnal 2. Responden: Siswa SMA di Jember 3. Informan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bidang studi fisika 2. Siswa SMA di Jember 	<p>Jenis Penelitian: Deskriptif</p> <p>Penentuan Responden: <i>Purposive Sampling Area</i> Di Sekolah (SMA Negeri 3 Jember, SMA Negeri 4 Jember, SMA Negeri 1 Pakusari)</p> <p>Data yang diambil:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dokumentasi - Nilai Tes - Wawancara/Angket <p>Analisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untuk menganalisis penguasaan konsep Medan Magnet pada siswa SMA - Untuk mengetahui apakah faktor minat belajar siswa mempengaruhi penguasaan konsep medan magnet pada siswa SMA

LAMPIRAN B

SILABUS PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA
Kelas : XII
Mata pelajaran : FISIKA
Materi : Medan Magnet

Kompetensi Inti

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

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

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

LAMPIRAN C

KISI-KISI INSTRUMEN TES

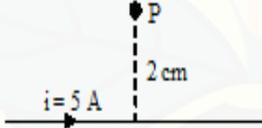
Satuan Pendidikan	: SMA/MA
Materi Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus
Kelas/Semester	: XII/ I (Ganjil)
Alokasi Waktu	: 45 menit
Jumlah Soal	: 7 soal
Bentuk Soal	: Uraian
Kompetensi Dasar	: 3.3 Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi

Konsep/Subkonsep	Indikator	No. Soal	Ranah Kognitif						Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Medan magnet di sekitar penghantar berarus	Mengimplementasikan persamaan medan magnet pada penghantar berarus	1			√				1
	Menganalisis fenomena munculnya medan magnet pada suatu penghantar berarus	2				√			1
	Mengkategorikan	3					√		1

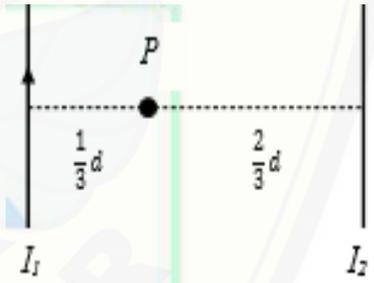
	karakteristik medan magnet yang dihasilkan oleh penghantar berarus								
	Membuktikan karakteristik medan magnet yang dihasilkan oleh penghantar berarus	4						√	1
Gaya Magnetik (Gaya Lorentz)	Menerapkan persamaan gaya magnetik untuk memecahkan masalah	5			√				1
	Menganalisis fenomena munculnya gaya magnetik pada penghantar berarus yang berada dalam medan magnet	6				√			1
Penerapan gaya magnetik	Menerapkan prinsip gaya magnetik pada beberapa produk teknologi	7			√				1
Jumlah total					3	2	1	1	7

LAMPIRAN D

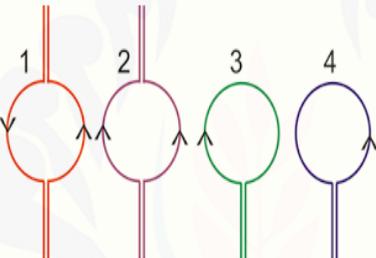
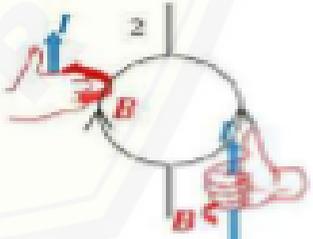
INSTRUMEN TES PENELITIAN

Konsep/ Subkonsep	Indikator	Indikator Soal	Soal	Penyelesaian	Ranah Kognitif
Medan magnet di sekitar penghantar berarus	Mengimplementasikan persamaan medan magnet pada penghantar berarus	Menuliskan diketahui dan ditanya disertai dengan satuan MKS	1. Berapakah besar dan arah induksi magnet di titik P jika sebuah kawat lurus dialiri arus listrik 5 A seperti gambar ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Wb A}^{-1}\text{m}^{-1}$). 	a) Diketahui : Penghantar lurus panjang $I = 5 \text{ A}$ $a = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Wb A}^{-1}\text{m}^{-1}$ b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik?	C1
		Menyebutkan rumus yang digunakan	Kerjakan soal tersebut dengan langkah-langkah: a. Tulislah besaran-besaran fisika yang	c) Rumus yang digunakan adalah: $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$	

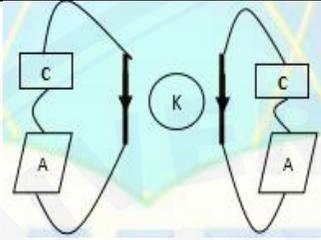
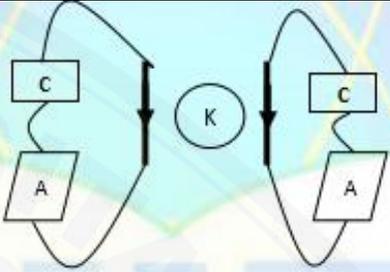
		pada soal penelitian	diketahui (dengan satuan MKS).		
		Menghitung kuat medan magnet dengan jarak tertentu dari sebuah kawat berarus listrik	<p>b. Tulislah besaran-besaran fisika yang ditanyakan (dengan satuan MKS).</p> <p>c. Tulislah rumus fisiknya.</p> <p>d. Lakukan perhitungan serta berikan kesimpulan.</p>	<p>d) $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$</p> $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $= 5 \times 10^{-5} T$ <p>❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang adalah $5 \times 10^{-5} T$ dan arah menjauhi bidang kertas.</p>	C3
Menganalisis fenomena munculnya medan magnet pada suatu penghantar	Menuliskan diketahui dan ditanya disertai dengan satuan MKS	2. Dua buah kawat amat panjang dipasang vertikal sejajar dengan jarak d . Kawat pertama dialiri arus sebesar I ke atas. Titik P (dalam bidang kedua kawat itu) yang	<p>a) Diketahui:</p> <p>$I_1 =$ arus pada kawat pertama = I</p> <p>$I_2 =$ arus pada kawat kedua</p> $a_1 = \frac{1}{3} d$ $a_2 = \frac{2}{3} d$ <p>B di titik $P =$ nol</p> <p>b) Ditanya:</p>	C1	

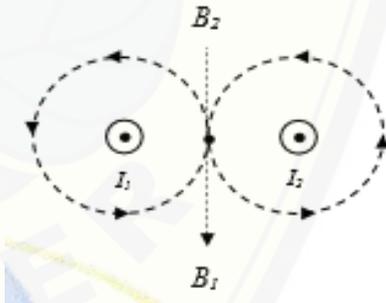
	berarus		terletak diantaranya dan berjarak $\frac{1}{3} d$ dari kawat pertama. Jika induksi magnet di titik P besarnya nol, ini berarti arus yang mengalir dalam kawat kedua adalah...	Besar dan arah I_2 ?	
	Menyebutkan rumus yang digunakan pada soal penelitian			c) Rumus yang digunakan adalah $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1}$ $B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$	C2
	Menganalisis kuat arus dua buah penghantar yang menghasilkan medan magnet nol	Kerjakan soal tersebut dengan langkah-langkah: a. Tulislah besaran-besaran fisika yang diketahui (dengan satuan MKS). b. Tulislah besaran-besaran fisika yang ditanyakan (dengan satuan MKS). c. Tulislah rumus fisiknya. Lakukan perhitungan serta berikan kesimpulan.		d) Jawab: Soal tersebut dapat diilustrasikan pada gambar berikut:  Agar kuat medan magnet di titik P nol, maka induksi magnet yang dihasilkan oleh kawat pertama	C4

				<p>harus sama dengan kawat kedua ($B_1 = B_2$) dan berlawanan arah.</p> $B_1 = B_2$ $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$ $\frac{I}{\frac{1}{3}d} = \frac{I_2}{\frac{2}{3}d}$ $I_2 = 2I$ <p>Sesuai dengan kaidah tangan kanan kanan, arah B_1 di titik P masuk bidang. Karena syaratnya $B_1 = B_2$, maka B_2 harus berlawanan arah dengan B_1, maka harus keluar bidang di P. Dengan menerapkan kaidah tangan kanan diperoleh I_2 berarah ke atas.</p> <p>Kesimpulan: Besar yang diperoleh I_2 adalah $2I$ dan</p>	
--	--	--	--	--	--

	<p>Mengkategorikan karakteristik medan magnet yang dihasilkan oleh penghantar berarus</p>	<p>Mengkategorikan nilai medan magnet di pusat lingkaran</p>	<p>3. Perhatikan susunan kawat yang dialiri arus seperti yang terlihat pada gambar berikut ini!</p>  <p>Terletak pada gambar manakah jika arus yang dialirkan sama kuat, maka susunan kawat yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran sama dengan nol. Berikan alasannya!</p>	<p>arah menuju ke atas.</p> <p>Diketahui : Kawat dialiri arus Ditanya: manakah yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran = 0. Jelaskan! Jawaban: Gambar (2) menunjukkan arah induksi magnet kawat kiri masuk bidang dan kawat kanan keluar bidang kertas. Sehingga resultan induksi magnet adalah $\sum B = -B + B = 0$. Jadi besar induksi magnet di pusat lingkaran adalah nol.</p> 	<p style="text-align: center;">C5</p>
--	---	--	--	---	---------------------------------------

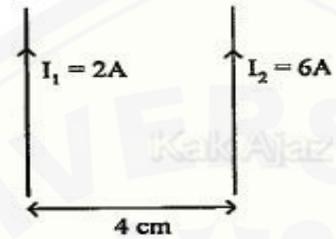
				Susunan kawat yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran sama dengan nol adalah kawat ke 2, karena medan magnetnya saling meniadakan dengan arah yang berbeda.	
Membuktikan karakteristik medan magnet yang dihasilkan oleh penghantar berarus	Membuat sketsa percobaan tentang medan magnet di sekitar penghantar berarus yang bernilai nol	4. Disediakan sebuah kompas, dua buah kawat lurus sama panjang, dua buah catu daya, dan dua buah amperemeter. Untuk menunjukkan daerah yang memiliki medan magnet nol, sketsa percobaan yang dapat dilakukan yaitu sebagai berikut (K = kompas, A = amperemeter, C = catu daya	Diketahui: K = kompas A = amperemeter C = catu daya Ditanya: Jelaskan percobaan yang menunjukkan daerah medan magnet nol? Sketsa percobaan yang dapat dilakukan untuk menunjukkan daerah yang memiliki medan magnet nol:	C6	

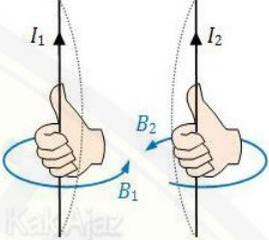
			 <p>Berikan penjelasanmu mengenai percobaan tersebut!</p>	 <p>Masing-masing kawat dihubungkan dengan catu daya dan amperemeter. Catu daya digunakan untuk menghasilkan arus listrik, dan amperemeter digunakan untuk mengukur arus yang mengalir. Karena kawat yang digunakan sama panjang, maka yang mempengaruhi kuat induksi magnet yang dihasilkan adalah arus listrik. Kompas diletakkan di tengah kedua rangkaian, karena pada daerah tersebut memiliki medan magnet nol. Medan magnet di daerah tersebut nol</p>	
--	--	--	---	--	--

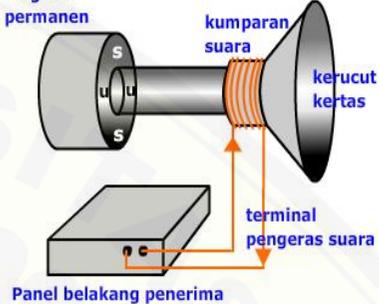
			<p>hanya jika arus yang diberikan pada kedua kawat sama dan searah. Misalnya, pada kawat pertama dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah, maka kawat kedua juga harus dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah. Besar arus ini dapat dilihat pada amperemeter dan untuk mengatur besar arus, dapat digunakan catu daya. Arah medan magnet pada kedua kawat tersebut ditunjukkan pada gambar berikut:</p>  <p>Sehingga daerah yang memiliki medan magnet nol adalah di antara kedua kawat</p>	
--	--	--	---	--

				(jarak antara kompas dan kawat pertama harus sama dengan jarak kompas dan kawat ke dua) yang dialiri arus yang sama dan searah.	
Gaya magnetik (Gaya Lorentz)	Menerapkan persamaan gaya magnetik untuk memecahkan masalah	Menuliskan diketahui dan ditanya dengan disertai satuan MKS	5. Dalam suatu medan magnet homogen $2,4 \times 10^{-2}$ T diletakkan sebuah kawat sepanjang 1 m yang dialiri arus sebesar 20 A. Sudut yang dibentuk antara arah arus dan arah medan magnet 30° . Gaya Lorentz yang muncul pada kawat sebesar...	a) Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2}$ T $I = 20$ A $\ell = 1$ m $\theta = 30^\circ$	C1
		Menuliskan rumus yang digunakan dalam soal penelitian		b) Ditanya: Gaya Magnetik = F?	
		Menghitung nilai dari		Kerjakan soal tersebut dengan langkah-langkah:	c) Rumus yang digunakan adalah: $F = B.I.l \sin \theta$
				d) $F = B.I.l \sin \theta$	C3

	gaya magnetik dari sebuah kawat dengan arus tertentu yang diletakkan dalam sebuah medan magnet homogen	<p>a. Tulislah besaran-besaran fisika yang diketahui (dengan satuan MKS).</p> <p>b. Tulislah besaran-besaran fisika yang ditanyakan (dengan satuan MKS).</p> <p>c. Tulislah rumus fisiknya.</p> <p>d. Lakukan perhitungan serta berikan kesimpulan.</p>	$F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^\circ$ $F = 0,24 \text{ N}$ <p>Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 \text{ N}$.</p>	
Menganalisis fenomena munculnya gaya magnetik pada penghantar berarus yang	Menuliskan diketahui dan ditanya dengan disertai satuan MKS	6. Dua kawat sejajar dialiri arus listrik seperti tampak pada gambar	<p>a) Diketahui :</p> <p>Dua kawat sejajar</p> $I_1 = 2 \text{ A}$ $I_2 = 6 \text{ A}$ $a = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$ <p>b) Ditanya:</p> <p>Induksi magnetik (B) dengan</p>	C1

berada dalam medan magnet		 <p>The diagram shows two vertical parallel wires. The left wire carries a current $I_1 = 2A$ upwards, and the right wire carries a current $I_2 = 6A$ upwards. A horizontal double-headed arrow below the wires indicates a distance of 4 cm between them.</p>	<p>satuan (T)?</p> <p>Arah induksi magnetik?</p>	
	Menuliskan rumus yang akan digunakan dalam soal penelitian	<p>Jika $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$ maka besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua kawat adalah...</p>	<p>c) Rumus yang digunakan adalah</p> $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$	C2
Menganalisis gaya magnetik antara dua kawat sejajar yang berarus	<p>a. Tulislah besaran-besaran fisika yang diketahui (dengan satuan MKS).</p> <p>b. Tulislah besaran-besaran fisika yang ditanyakan (dengan satuan MKS).</p>	<p>d) Jawab:</p> $\begin{aligned} \frac{F}{l} &= \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}} \\ &= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 6}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}} \\ &= 6 \times 10^{-5} \text{ N m}^{-1} \end{aligned}$ <p>Sedangkan arah gaya magnetiknya dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan ampere berikut ini.</p>	C4	

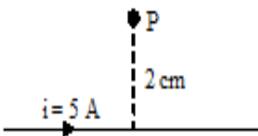
			<p>c. Tulislah rumus fisiknya.</p> <p>d. Lakukan perhitungan serta berikan kesimpulan.</p>	 <p>B_1 adalah induksi magnet yang ditimbulkan oleh arus I_1 dan B_2 adalah induksi magnet yang ditimbulkan oleh I_2. Antara B_1 dan B_2 berlawanan arah. Akibatnya terjadi tarik-menarik sehingga kedua kawat melengkung ke dalam.</p> <p>❖ Kesimpulan: Jadi, besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua kawat adalah $6 \times 10^{-5} \text{ N.m}^{-1}$, tarik-menarik</p>	
Penerapan	Menerapkan	Menentukan	7. Kebanyakan pengeras	Jawaban:	C3

<p>gaya magnetik</p>	<p>prinsip gaya magnetik pada beberapa produk teknologi</p>	<p>fungsi dari gaya magnetik pada penguas suara</p>	<p>suara (<i>loudspeaker</i>) bekerja berdasarkan prinsip bahwa suatu medan magnet akan mengerjakan sebuah gaya pada kawat berarus. Apakah peran gaya magnet yang dialami oleh kawat berarus pada penguas suara?</p>	 <p>Diagram of a speaker showing a permanent magnet (magnet permanen), voice coil (kumparan suara), paper cone (kerucut kertas), and a speaker terminal panel (Panel belakang penerima).</p>	<p>Bagian dasar, yaitu kerucut, kumparan suara, dan magnet permanen. Kerucut dipasang sedemikian agar ia dapat bergetar maju dan mundur. Ketika bergetar, kerucut mendorong dan menarik molekul-molekul udara di depannya sehingga menciptakan gelombang bunyi. Pada puncak kerucut dipasang kumparan suara yang berbentuk silinder berongga, dimana kawat dililitkan mengitari silinder ini. Kumparan suara dipasang menutupi</p>
----------------------	---	---	--	---	--

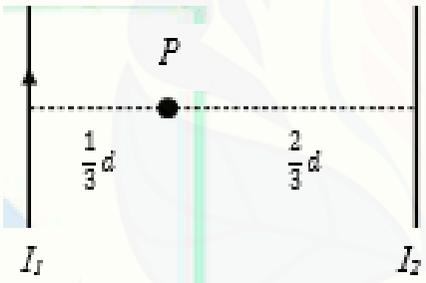
				<p>salah satu kutub magnet permanen dan ia dapat bergerak secara bebas. Kedua ujung kawat kumparan suara dihubungkan ke terminal-terminal speaker yang terdapat pada panel belakang sebuah penerima. Penerima bertindak sebagai sebuah generator AC, yang mengirim arus bolak-balik ke kumparan suara. Arus AC berinteraksi dengan medan magnet hingga dihasilkan gaya bolak balik, yang mendorong dan menarik kumparan suara berikut kerucutnya. Jadi, gaya magnet yang dialami oleh kawat berarus pada speaker berperan mengubah sinyal listrik AC dari penerima menjadi gelombang bunyi.</p>	
--	--	--	--	---	--

LAMPIRAN E

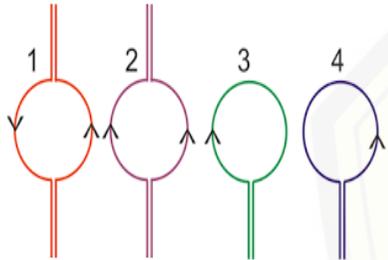
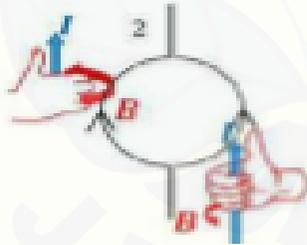
INSTRUMEN PENILAIAN TES PENGUASAAN KONSEP

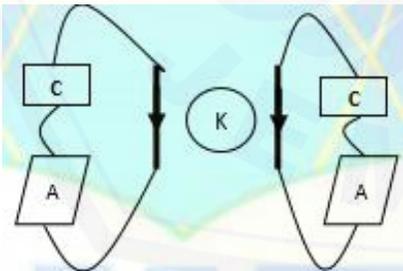
Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif	Skor	Pedoman Skor
1. Berapakah besar dan arah induksi magnet di titik P jika sebuah kawat lurus dialiri arus listrik 5 A seperti gambar ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Wb A}^{-1}\text{m}^{-1}$). 	a) Diketahui : Penghantar lurus panjang $I = 5 \text{ A}$ $a = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Wb A}^{-1}\text{m}^{-1}$	C1	5	5 = jawaban benar dan sesuai 3 = jawaban kurang tepat 1 = menjawab salah 0 = tidak menjawab
Kerjakan soal tersebut dengan langkah-langkah: a. Tulislah besaran-besaran	b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik? c) Rumus yang digunakan adalah: $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$	C2	5	5 = jawaban benar dan sesuai 3 = jawaban kurang tepat 1 = menjawab salah 0 = tidak menjawab

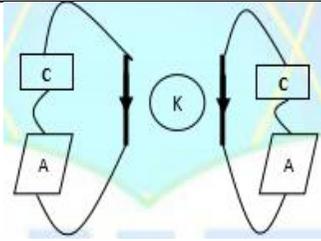
<p>fisika yang diketahui (dengan satuan MKS).</p> <p>b. Tulislah besaran-besaran fisika yang ditanyakan (dengan satuan MKS).</p> <p>c. Tulislah rumus fisiknya.</p> <p>d. Lakukan perhitungan serta berikan kesimpulan.</p>	<p>d) $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$</p> $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $= 5 \times 10^{-5} T$ <p>❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang adalah $5 \times 10^{-5} T$ dan arah menjauhi bidang kertas.</p>	C3	10	<p>10 = jawaban benar dan sesuai</p> <p>8 = jawaban benar, kesimpulan salah/satuan yang digunakan tidak tepat</p> <p>6 = jawaban kurang tepat</p> <p>4 = rumus benar, salah memasukkan angka, konsep salah</p> <p>2 = menjawab salah</p> <p>0 = tidak menjawab</p>
<p>2. Dua buah kawat amat panjang dipasang vertikal sejajar dengan jarak d. Kawat pertama dialiri arus sebesar I ke atas. Titik P (dalam bidang kedua kawat itu) yang terletak</p>	<p>a) Diketahui:</p> <p>$I_1 =$ arus pada kawat pertama = I</p> <p>$I_2 =$ arus pada kawat kedua</p> $a_1 = \frac{1}{3} d$ $a_2 = \frac{2}{3} d$ <p>B di titik $P =$ nol</p> <p>b) Ditanya:</p>	C1	5	<p>5 = jawaban benar dan sesuai</p> <p>3 = jawaban kurang tepat</p> <p>1 = menjawab salah</p> <p>0 = tidak menjawab</p>

<p>diantaranya dan berjarak $\frac{1}{3}d$ dari kawat pertama. Jika induksi magnet di titik P besarnya nol, ini berarti arus yang mengalir dalam kawat kedua adalah...</p>	<p>Besar dan arah I_2?</p>			
<p>Kerjakan soal tersebut dengan langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tuliskan besaran-besaran fisika yang diketahui (dengan satuan MKS). Tuliskan besaran-besaran fisika yang ditanyakan (dengan satuan MKS). Tuliskan rumus fisiknya. Lakukan perhitungan serta berikan kesimpulan. 	<p>c) Rumus yang digunakan adalah</p> $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1}$ $B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$ <p>Soal tersebut dapat diilustrasikan pada gambar berikut:</p>  <p>Agar kuat medan magnet di titik P nol, maka induksi magnet yang dihasilkan oleh kawat pertama harus sama dengan kawat kedua ($B_1 = B_2$) dan berlawanan arah.</p> $B_1 = B_2$	<p>C2</p>	<p>5</p>	<p>5 = jawaban benar dan sesuai 3 = jawaban kurang tepat 1 = menjawab salah 0 = tidak menjawab</p> <p>10 = jawaban benar dan sesuai 8 = jawaban benar, kesimpulan salah 6 = jawaban kurang tepat 4 = rumus benar, salah memasukkan angka, konsep salah 2 = menjawab salah 0 = tidak menjawab</p>

	$\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$ $\frac{I}{\frac{1}{3}d} = \frac{I_2}{\frac{2}{3}d}$ $I_2 = 2I$ <p>Sesuai dengan kaidah tangan kanan kanan, arah B_1 di titik P masuk bidang. Karena syaratnya $B_1 = B_2$, maka B_2 harus berlawanan arah dengan B_1, maka harus keluar bidang di P. Dengan menerapkan kaidah tangan kanan diperoleh I_2 berarah ke atas.</p> <p>➤ Kesimpulan: Besar yang diperoleh I_2 adalah $2I$ dan arah menuju ke atas.</p>			
--	--	--	--	--

<p>3. Perhatikan susunan kawat yang dialiri arus seperti yang terlihat pada gambar berikut ini!</p>  <p>Terletak pada gambar manakah jika arus yang dialirkan sama kuat, maka susunan kawat yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran sama dengan nol. Berikan alasannya!</p>	<p>Diketahui : Kawat dialiri arus</p> <p>Ditanya: manakah yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran = 0. Jelaskan!</p> <p>Jawaban: Gambar (2) menunjukkan arah induksi magnet kawat kiri masuk bidang dan kawat kanan keluar bidang kertas. Sehingga resultan induksi magnet adalah $\sum B = -B + B = 0$. Jadi besar induksi magnet di pusat lingkaran adalah nol.</p>  <p>Susunan kawat yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran sama dengan nol adalah kawat ke 2, karena medan</p>	<p>C5</p>	<p>20</p>	<p>20 = jawaban benar dan alasan sesuai 10 = jawaban benar tetapi alasan kurang tepat 5 = jawaban benar tetapi tidak menyertai alasan 2 = menjawab salah 0 = tidak menjawab</p>
---	---	-----------	-----------	---

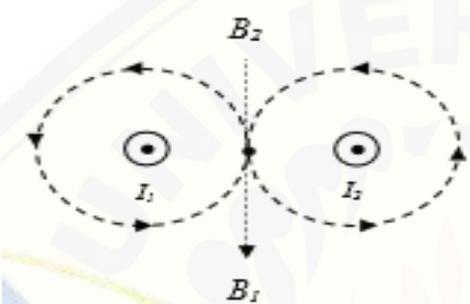
	magnetnya saling meniadakan dengan arah yang berbeda.			
4. Disediakan sebuah kompas, dua buah kawat lurus sama panjang, dua buah catu daya, dan dua buah amperemeter. Untuk menunjukkan daerah yang memiliki medan magnet nol, sketsa percobaan yang dapat dilakukan yaitu sebagai berikut (K = kompas, A = amperemeter, C = catu daya	<p>Diketahui: K = kompas A = amperemeter C = catu daya</p> <p>Ditanya: Jelaskan percobaan yang menunjukkan daerah medan magnet nol?</p> <p>Sketsa percobaan yang dapat dilakukan untuk menunjukkan daerah yang memiliki medan magnet nol:</p> 	C6	25	<p>25 = jawaban disertai dengan sketsa yang diberi keterangan gambar dan penjelasan konsep yang benar</p> <p>20 = sketsa benar, tetapi keterangan gambar dan penjelasan kurang tepat</p> <p>15 = tidak disertai gambar, tetapi alasan dan penjelasan benar</p> <p>10 = tidak disertai gambar/gambar salah, alasan dan penjelasan kurang tepat</p>



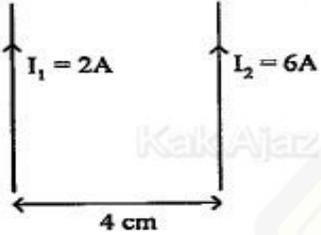
Berikan penjelasanmu mengenai percobaan tersebut!

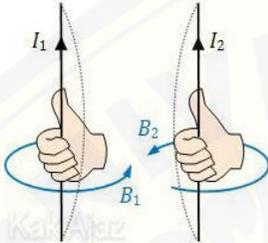
Masing-masing kawat dihubungkan dengan catu daya dan amperemeter. Catu daya digunakan untuk menghasilkan arus listrik, dan amperemeter digunakan untuk mengukur arus yang mengalir. Karena kawat yang digunakan sama panjang, maka yang mempengaruhi kuat induksi magnet yang dihasilkan adalah arus listrik. Kompas diletakkan di tengah kedua rangkaian, karena pada daerah tersebut memiliki medan magnet nol. Medan magnet di daerah tersebut nol hanya jika arus yang diberikan pada kedua kawat sama dan searah. Misalnya, pada kawat pertama dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah, maka kawat kedua juga harus dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah. Besar arus ini dapat dilihat pada amperemeter dan untuk mengatur besar arus, dapat digunakan catu daya. Arah medan magnet pada kedua

6 = gambar salah,
menuliskan kembali soal
5 = hanya menuliskan
diketahui dan ditanya
2 = menjawab tetapi salah
0 = tidak menjawab

	<p>kawat tersebut ditunjukkan pada gambar berikut:</p>  <p>Sehingga daerah yang memiliki medan magnet nol adalah di antara kedua kawat (jarak antara kompas dan kawat pertama harus sama dengan jarak kompas dan kawat ke dua) yang dialiri arus yang sama dan searah.</p>			
<p>5. Dalam suatu medan magnet homogen $2,4 \times 10^{-2}$ T diletakkan sebuah kawat sepanjang 1 m yang</p>	<p>a) Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2}$ T $I = 20$ A $\ell = 1$ m</p>	<p>C1</p>	<p>5</p>	<p>5 = jawaban benar dan sesuai 3 = jawaban kurang tepat 1 = menjawab salah</p>

<p>dialiri arus sebesar 20 A. Sudut yang dibentuk antara arah arus dan arah medan magnet 30°. Gaya Lorentz yang muncul pada kawat sebesar...</p> <p>Kerjakan soal tersebut dengan langkah-langkah:</p> <p>a. Tulislah besaran-besaran fisika yang diketahui (dengan satuan MKS).</p> <p>b. Tulislah besaran-besaran fisika yang ditanyakan (dengan satuan MKS).</p> <p>c. Tulislah rumus fisiknya.</p> <p>d. Lakukan perhitungan serta berikan kesimpulan.</p>	<p>$\theta = 30^0$</p> <p>b) Ditanya:</p> <p>Gaya Magnetik = F?</p>			0 = tidak menjawab
	<p>c) Rumus yang digunakan adalah:</p> <p>$F = B.I.l \sin \theta$</p>	C2	5	<p>5 = jawaban benar dan sesuai</p> <p>3 = jawaban kurang tepat</p> <p>1 = menjawab salah</p> <p>0 = tidak menjawab</p>
	<p>d) $F = B.I.l \sin \theta$</p> <p>$F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^0$</p> <p>$F = 0,24 \text{ N}$</p> <p>Kesimpulan:</p> <p>Gaya magnetik yang di dapat adalah F = 0,24 N.</p>	C3	10	<p>10 = jawaban benar dan sesuai</p> <p>8 = jawaban benar, tetapi tidak disertai kesimpulan</p> <p>6 = jawaban kurang tepat</p> <p>2 = menjawab salah</p> <p>0 = tidak menjawab</p>
6. Dua kawat sejajar dialiri	a) Diketahui :	C1	5	5 = jawaban benar dan

<p>arus listrik seperti tampak pada gambar</p>  <p>Jika $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Wb A}^{-1} \text{m}^{-1}$ maka besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua kawat adalah...</p> <p>a. Tulislah besaran-besaran fisika yang diketahui (dengan satuan MKS).</p> <p>b. Tulislah besaran-besaran fisika yang ditanyakan (dengan satuan MKS).</p>	<p>Dua kawat sejajar</p> $I_1 = 2 \text{ A}$ $I_2 = 6 \text{ A}$ $a = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Wb A}^{-1} \text{m}^{-1}$ <p>b) Ditanya:</p> <p>Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)?</p> <p>Arah induksi magnetik?</p>			<p>sesuai</p> <p>3 = jawaban kurang tepat</p> <p>1 = menjawab salah</p> <p>0 = tidak menjawab</p>
	<p>c) Rumus yang digunakan adalah</p> $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$	<p>C2</p>	<p>5</p>	<p>5 = jawaban benar dan sesuai</p> <p>3 = jawaban kurang tepat</p> <p>1 = menjawab salah</p> <p>0 = tidak menjawab</p>
	<p>d) $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 6}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= 6 \times 10^{-5} \text{ N m}^{-1}$ <p>Sedangkan arah gaya magnetiknya dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan</p> </p>	<p>C4</p>	<p>10</p>	<p>10 = jawaban benar dan sesuai</p> <p>8 = jawaban benar, kesimpulan salah</p> <p>5 = jawaban tidak disertai</p>

<p>c. Tulislah rumus fisiknya.</p> <p>d. Lakukan perhitungan serta berikan kesimpulan.</p>	<p>ampere berikut ini.</p>  <p>B_1 adalah induksi magnet yang ditimbulkan oleh arus I_1 dan B_2 adalah induksi magnet yang ditimbulkan oleh I_2. Antara B_1 dan B_2 berlawanan arah. Akibatnya terjadi tarik-menarik sehingga kedua kawat melengkung ke dalam.</p> <p>❖ Kesimpulan: Jadi, besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua kawat adalah $6 \times 10^{-5} \text{ N.m}^{-1}$, tarik-menarik</p>		<p>satuan dan kesimpulan</p> <p>4 = menjawab tidak tuntas</p> <p>2 = menjawab salah</p> <p>0 = tidak menjawab</p>
--	---	--	---

<p>7. Kebanyakan pengeras suara (<i>loudspeaker</i>) bekerja berdasarkan prinsip bahwa suatu medan magnet akan mengerjakan sebuah gaya pada kawat berarus. Apakah peran gaya magnet yang dialami oleh kawat berarus pada pengeras suara?</p>	 <p>The diagram illustrates the components of a speaker. At the top left is a cylindrical permanent magnet with 'S' and 'U' poles. A voice coil, labeled 'kumparan suara', is wrapped around a central core. This core is attached to a paper cone, labeled 'kerucut kertas'. Below the magnet is a rectangular receiver panel, labeled 'Panel belakang penerima', with two terminals, 'c' and 'e', connected to the voice coil. Orange arrows indicate the electrical connection from the terminals to the voice coil.</p> <p>bagian dasar, yaitu kerucut, kumparan suara, dan magnet permanen. Kerucut dipasang sedemikian agar ia dapat bergetar maju dan mundur. Ketika bergetar, kerucut mendorong dan menarik molekul-molekul udara di depannya sehingga menciptakan gelombang bunyi. Pada puncak kerucut dipasang kumparan suara yang berbentuk silinder berongga, dimana kawat dililitkan mengitari silinder ini. Kumparan suara dipasang menutupi salah satu kutub magnet permanen</p>	<p>C3</p>	<p>10</p>	<p>10 = jawaban benar dan sesuai 8 = alasan/jawaban benar, tidak disertai kesimpulan 6 = jawaban kurang tepat 4 = kesimpulan kurang tepat tanpa disertai alasan 2 = menjawab salah 0 = tidak menjawab</p>
--	---	-----------	-----------	--

	<p>dan ia dapat bergerak secara bebas. Kedua ujung kawat kumparan suara dihubungkan ke terminal-terminal speaker yang terdapat pada panel belakang sebuah penerima. Penerima bertindak sebagai sebuah generator AC, yang mengirim arus bolak-balik ke kumparan suara. Arus AC berinteraksi dengan medan magnet hingga dihasilkan gaya bolak balik, yang mendorong dan menarik kumparan suara berikut kerucutnya. Jadi, gaya magnet yang dialami oleh kawat berarus pada speaker berperan mengubah sinyal listrik AC dari penerima menjadi gelombang bunyi.</p>			
--	--	--	--	--

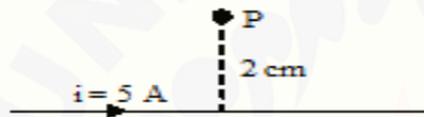
LAMPIRAN F

SOAL INSTRUMEN TES

Jenis Sekolah	: SMA	Alokasi Waktu	: 45 menit
Mata Pelajaran	: Fisika	Jumlah Soal	: 7
Kelas/ Semester	: XII/ Ganjil	Bentuk Soal	: Uraian
Materi Pembelajaran	: Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus		
Tahun Ajaran	: 2017/2018		

Jawablah soal uraian berikut sesuai dengan langkah-langkah pengerjaan yang tersedia pada soal.

1. Berapakah besar dan arah induksi magnet di titik P jika sebuah kawat lurus dialiri arus listrik 5 A seperti gambar ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Wb A}^{-1}\text{m}^{-1}$).

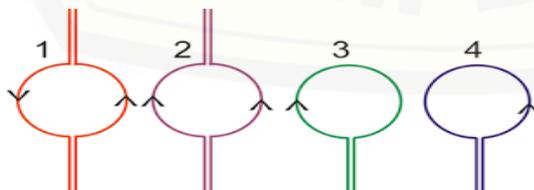


Kerjakan soal tersebut dengan langkah-langkah:

- a. Tulislah besaran-besaran fisika yang diketahui (dengan satuan MKS).
 - b. Tulislah besaran-besaran fisika yang ditanyakan (dengan satuan MKS).
 - c. Tulislah rumus fisiknya.
 - d. Lakukan perhitungan serta berikan kesimpulan.
2. Dua buah kawat amat panjang dipasang vertikal sejajar dengan jarak d . Kawat pertama dialiri arus sebesar I ke atas. Titik P (dalam bidang kedua kawat itu) yang terletak diantaranya dan berjarak $1/3 d$ dari kawat pertama. Jika induksi magnet di titik P besarnya nol, ini berarti arus yang mengalir dalam kawat kedua adalah...

Kerjakan soal tersebut dengan langkah-langkah:

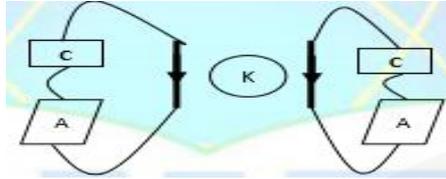
- a. Tulislah besaran-besaran fisika yang diketahui (dengan satuan MKS).
 - b. Tulislah besaran-besaran fisika yang ditanyakan (dengan satuan MKS).
 - c. Tulislah rumus fisiknya.
 - d. Lakukan perhitungan serta berikan kesimpulan.
3. Perhatikan susunan kawat yang dialiri arus seperti yang terlihat pada gambar berikut ini!



Terletak pada gambar manakah jika arus yang dialirkan sama kuat, maka susunan kawat yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran sama dengan nol. Berikan alasannya!

4. Disediakan sebuah kompas, dua buah kawat lurus sama panjang, dua buah catu daya, dan dua buah amperemeter. Untuk menunjukkan daerah yang

memiliki medan magnet nol, sketsa percobaan yang dapat dilakukan yaitu sebagai berikut (K = kompas, A = amperemeter, C = catu daya)

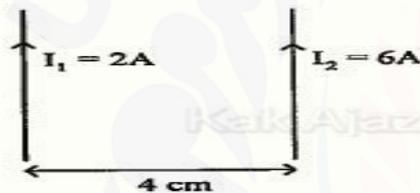


Berikan penjelasanmu mengenai percobaan tersebut!

5. Dalam suatu medan magnet homogen $2,4 \times 10^{-2}$ T diletakkan sebuah kawat sepanjang 1 m yang dialiri arus sebesar 20 A. Sudut yang dibentuk antara arah arus dan arah medan magnet 30° . Gaya Lorentz yang muncul pada kawat sebesar...

Kerjakan soal tersebut dengan langkah-langkah:

- Tuliskan besaran-besaran fisika yang diketahui (dengan satuan MKS).
 - Tuliskan besaran-besaran fisika yang ditanyakan (dengan satuan MKS).
 - Tuliskan rumus fisiknya.
 - Lakukan perhitungan serta berikan kesimpulan.
6. Dua kawat sejajar dialiri arus listrik seperti tampak pada gambar



Jika $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$ maka besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua kawat adalah...

- Tuliskan besaran-besaran fisika yang diketahui (dengan satuan MKS).
 - Tuliskan besaran-besaran fisika yang ditanyakan (dengan satuan MKS).
 - Tuliskan rumus fisiknya.
 - Lakukan perhitungan serta berikan kesimpulan.
7. Kebanyakan pengeras suara (*loudspeaker*) bekerja berdasarkan prinsip bahwa suatu medan magnet akan mengerjakan sebuah gaya pada kawat berarus. Apakah peran gaya magnet yang dilamai oleh kawat berarus pada pengeras suara?

Selamat mengerjakan

LAMPIRAN G**ANGKET MINAT BELAJAR SISWA**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi pembelajaran : Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus

Kelas / Semester : III / 1

Hari/ tanggal :

Petunjuk

1. Pada kuesioner ini terdapat 9 pernyataan. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan materi pembelajaran yang baru selesai kamu pelajari, dan tentukan kebenarannya. *Berilah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihanmu.*
2. Pertimbangkan setiap pernyataan secara terpisah dan tentukan kebenarannya. Jawabanmu jangan dipengaruhi oleh jawaban terhadap pernyataan lain.
3. Catat dan beri tanda (\checkmark) respon anda pada lembar jawaban yang tersedia, dan ikuti petunjuk-petunjuk lain yang mungkin diberikan dengan lembar jawaban. Terima kasih.

Keterangan pilihan jawaban:

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

Faktor	Indikator	Pernyataan	S	KS	TS
Minat	Perasaan senang	Saya sangat senang pada pembelajaran ini sehingga saya ingin mengetahui lebih lanjut pokok bahasan ini			
		Saya merasa senang ketika guru hadir dan mengajar fisika			
		Saya selalu menyimak pelajaran dengan baik saat kegiatan pelajaran fisika berlangsung			

Keterlibatan siswa	Saya merasa aktif dalam setiap diskusi pada saat pembelajaran berlangsung			
	Saya merasa aktif bertanya kepada guru ketika ada materi pelajaran yang belum saya pahami			
	Saya merasa aktif menjawab pertanyaan dari guru ketika pembelajaran ini berlangsung			
Perhatian siswa	Dalam belajar fisika, saya membuat suatu ringkasan yang memudahkan saya memahami materi fisika yang sedang dipelajari			
	Saya mendengarkan penjelasan guru ketika guru mengajar			
	Saya selalu mencatat penjelasan guru ketika pembelajaran berlangsung			

LAMPIRAN H

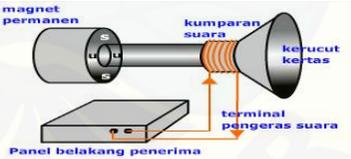
Keterangan Hasil Analisis Berdasarkan Indikator Penguasaan Konsep untuk Kriteria Rendah, Sedang, dan Tinggi Pada Masing-Masing Sekolah di Kabupaten Jember

➤ SMAN 4 Jember

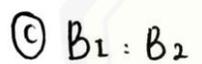
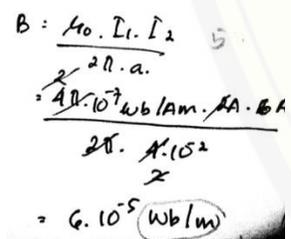
Indikator Penguasaan	No Soal	Jawaban Siswa	Letak Kesalahan Siswa	Jawaban Benar	Kriteria		
					Rendah	Sedang	Tinggi
C1	1	<p>1. Diket: $I = 5A$ $l = 2cm \rightarrow 2 \cdot 10^{-2}m$ $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} Wb/Am$ Ditanya: $B = \dots Wb/m^2$?</p>	<p>Terdapat siswa menuliskan simbol 'a' dengan simbol lain yaitu 'l', 'P', 'α'; tidak menyertakan satuannya; terdapat pula yang kurang lengkap dalam menuliskan apa yang ditanyakan dengan menuliskan kembali langkah soal</p>	<p>a) Diketahui : Penghantar lurus panjang $I = 5 A$ $a = 2 cm = 2 \times 10^{-2}m$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}Wb A^{-1}m^{-1}$ b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik?</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	6 siswa dari 36 siswa	30 siswa dari 36 siswa
	2	<p>a) Diketahui: $B_P = 0$ $\alpha_1 = \frac{1}{3} \alpha$ $\alpha_2 = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \alpha$ b) Ditanya: $I_2 (A)$?</p>	<p>Menuliskan besaran apa saja yang ditanyakan kurang lengkap</p>	<p>a) Diketahui: $I_1 =$ arus pada kawat pertama $= I$ $I_2 =$ arus pada kawat kedua $a_1 = \frac{1}{3}d$</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	3 siswa dari 36 siswa	33 siswa dari 36 siswa

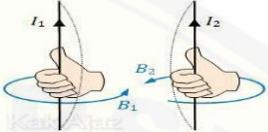
				$a_2 = \frac{2}{3}d$ B di titik $P = \text{nol}$ b) Ditanya: Besar dan arah I_2 ?			
	5	a) Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2} \text{ T}$ $I = 20 \text{ A}$ $\ell = 1 \text{ m}$ $\theta = 30^\circ$ b) Ditanya: Gaya Magnetik = F ?	Tidak terdapat kesalahan siswa dengan indikator aspek C1 pada nomor 5	c) Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2} \text{ T}$ $I = 20 \text{ A}$ $\ell = 1 \text{ m}$ $\theta = 30^\circ$ d) Ditanya: Gaya Magnetik = F ?	Tidak ditemukan kriteria rendah	Tidak ditemukan kriteria sedang	Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi
	6	6) a) Diket: $I_1 = 2 \text{ A}$ $I_2 = 6 \text{ A}$ $a = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\ell = 1 \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/A/m}$ b) Ditanya: F magnetik N?	Tidak menyebutkan arah gaya magnetik; menuliskan bahwa $\ell = 1 \text{ m}$, tetapi pada soal tidak terdapat hal demikian	a) Diketahui : Dua kawat sejajar $I_1 = 2 \text{ A}$ $I_2 = 6 \text{ A}$ $a = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$ b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)?	Tidak ditemukan kriteria rendah	11 siswa dari 36 siswa	25 siswa dari 36 siswa
C2	1	Jawab : $B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot \ell}$	Kesalahan pada indikator C2 yaitu dikarenakan banyak siswa yang salah menuliskan simbol pada besaran apa yang diketahui, itu disebabkan karena	c) Rumus yang digunakan adalah: $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$	Tidak ditemukan kriteria rendah	5 siswa dari 36 siswa	29 siswa dari 36 siswa

			banyak siswa menuliskan simbol a pada rumus $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$ dengan ℓ , P , dan α				
	2	$c) B_1 = B_2$ $\frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi \cdot \alpha_1} = \frac{\mu_0 \cdot I_2}{2\pi \cdot \alpha_2}$	Ada yang menuliskan simbol a dengan α yaitu $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi \alpha}$	c) Rumus yang digunakan adalah $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1}$ $B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$	Tidak ditemukan kriteria rendah	2 siswa dari 36 siswa	34 siswa dari 36 siswa
	5	Rumus yang digunakan adalah: $F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \theta$	Tidak terdapat kesalahan siswa aspek C2 pada nomor soal 5	Rumus yang digunakan adalah: $F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \theta$	Tidak ditemukan kriteria rendah	Tidak ditemukan sedang	Seluruh siswa kriteria tinggi
	6	$B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2\pi \cdot P}$	Tidak bisa membedakan simbol 'a' yaitu jarak suatu titik terhadap kawat dengan menggunakan simbol lainnya yaitu dengan simbol 'P' dan 'a'	c) Rumus yang digunakan adalah $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$	Tidak ditemukan kriteria rendah	3 siswa dari 36 siswa	33 siswa dari 36 siswa
C3	1	$d) B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $= 5 \times 10^{-5} T$	Siswa telah mampu melakukan langkah perhitungan dengan benar; satuan yang	$d) B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $= 5 \times 10^{-5} T$	Tidak ditemukan kriteria	Tidak ditemukan kriteria	Seluruh siswa ditemukan

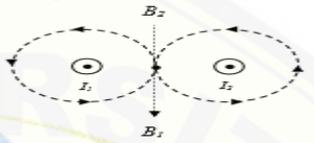
	<p>❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang adalah $5 \times 10^{-5} T$ dan arah menjauhi bidang kertas.</p>	<p>dituliskan benar; serta siswa telah mampu menyebutkan arah induksi magnetik. Jadi tidak ditemukan kesalahan pada indikator ini.</p>	<p>❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang adalah $5 \times 10^{-5} T$ dan arah menjauhi bidang kertas.</p>	rendah	sedang	kriteria tinggi
5	<p>$F = B.I.l \sin \theta$ $F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^\circ$ $F = 0,24 N$ Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 N$.</p>	<p>Siswa telah mampu melakukan langkah perhitungan dengan benar; siswa memberikan kesimpulan dengan tepat. Jadi tidak terdapat kesalahan konsep siswa pada indikator ini.</p>	<p>$F = B.I.l \sin \theta$ $F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^\circ$ $F = 0,24 N$ Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 N$.</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	Tidak ditemukan kriteria sedang	Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi
7	<p>Perannya adalah menyebabkan kerucut kertas maju mundur sehingga elektron bertumbukan dengan udara dan menimbulkan getaran (adanya gelombang bunyi) yang nantinya akan disalurkan</p>	<p>Masih terdapat siswa yang tidak menyertai kesimpulan</p>	 <p>bagian dasar, yaitu kerucut, kumparan suara, dan magnet permanen. Kerucut dipasang sedemikian agar ia dapat bergetar maju dan mundur. Ketika</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	Tidak ditemukan kriteria sedang	Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi

	<p>menuju panel penerima dan menimbilkan suara. Atau secara rinci adalah sebagai berikut:</p> <p>Saat arus listrik dialirkan pada kumparan maka menimbulkan medan magnet dimana nantinya akan berganti arah secara cepat dan menimbulkan gaya tolak dan gaya dorong dengan magnet permanen yang juga memiliki medan magnet akan terjadi gaya Lorentz yang nantinya akan menyebabkan kerucut kertas maju mundur dan menimbulkan</p>		<p>bergetar, kerucut mendorong dan menarik molekul-molekul udara di depannya sehingga menciptakan gelombang bunyi. Pada puncak kerucut dipasang kumparan suara yang berbentuk silinder berongga, dimana kawat dililitkan mengitari silinder ini. Kumparan suara dipasang menutupi salah satu kutub magnet permanen dan ia dapat bergerak secara bebas. Kedua ujung kawat kumparan suara dihubungkan ke terminal-terminal speaker yang terdapat pada panel belakang sebuah penerima. Penerima bertindak sebagai sebuah generator AC, yang mengirim arus bolak-balik ke kumparan suara. Arus AC berinteraksi dengan medan magnet hingga dihasilkan gaya bolak balik, yang mendorong dan menarik kumparan suara berikut kerucutnya. Jadi, gaya magnet yang dialami oleh kawat berarus pada speaker berperan mengubah sinyal listrik AC dari penerima</p>			
--	--	--	---	--	--	--

		getaran.		menjadi gelombang bunyi.			
C4	2		<p>Menuliskan rumus bahwa $B_1 = B_2$, akan tetapi tidak menuliskan kelanjutan atau penjabaran dari rumus tersebut; Untuk a_1 dan a_2 sama-sama jaraknya adalah $1/3d$. seharusnya siswa tersebut menjawab bahwa $a_1 = 1/3d$ dan $a_2 = 2/3d$, sehingga hasil yang diperoleh menjadi 3:1 yang seharusnya adalah $I_2 = 2I$</p>	$\frac{B_1}{\mu_0 I_1} = \frac{B_2}{\mu_0 I_2}$ $\frac{I}{2\pi a_1} = \frac{I_2}{2\pi a_2}$ $\frac{I}{\frac{1}{3}d} = \frac{I_2}{\frac{2}{3}d}$ $I_2 = 2I$ <p>Sesuai dengan kaidah tangan kanan kanan, arah B_1 di titik P masuk bidang. Karena syaratnya $B_1 = B_2$, maka B_2 harus berlawanan arah dengan B_1, maka harus keluar bidang di P. Dengan menerapkan kaidah tangan kanan diperoleh I_2 berarah ke atas. Kesimpulan: Besarnya yang diperoleh I_2 adalah $2I$ dan arah menuju ke atas.</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	1 siswa dari 36 siswa	35 siswa dari 36 siswa
	6		<p>karena salah memberikan satuan gaya magnetik dengan satuan Wb/m dan yang benar adalah N/m atau Nm^{-1}. Selain itu siswa tidak dapat menunjukkan arah gaya magnet per</p>	$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 6}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= 6 \times 10^{-5} N m^{-1}$ <p>Sedangkan arah gaya magnetnya dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan ampere berikut ini.</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	4 siswa dari 36 siswa	32 siswa dari 36 siswa

			<p>satuan panjang yang dialami kedua kawat tersebut, seharusnya jawaban yang benar adalah tarik-menarik.</p>  <p>Kesimpulan: Jadi, besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua kawat adalah $6 \times 10^{-5} \text{ N.m}^{-1}$, tarik-menarik</p>				
C5	3	<p>Arah induksi magnetik kawat melingkar dapat menggunakan kaidah tangan kanan. Induksi magnetik nol adalah induksi magnetik dengan arah berlawanan yaitu nomer 2. Ada pula yang hanya menjelaskan keterangan dari keempat jari untuk menunjukkan arah medan magnet, ibu jari arusnya tanpa menjelaskan mengapa susunan kawat</p>	<p>Salah memilih gambar; Tidak menyertakan alasan dan terdapat pula yang menyertakan alasan namun kurang lengkap</p>	<p>Gambar (2) menunjukkan arah induksi magnet kawat kiri masuk bidang dan kawat kanan keluar bidang kertas. Sehingga resultan induksi magnet adalah $\sum B = -B + B = 0$. Jadi besar induksi magnet di pusat lingkaran adalah nol.</p>  <p>Susunan kawat yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran sama dengan nol adalah kawat ke 2, karena medan magnetnya saling meniadakan dengan arah yang berbeda.</p>	1 siswa dari 36 siswa	31 siswa dari 36 siswa	4 siswa dari 36 siswa

		tersebut = 0.					
C6	4	<p>Percobaan tersebut telah menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki medan magnet 0 karena pada percobaan tersebut arah medan yang diberikan pada kawat searah dan arah arusnya berlawanan oleh karena itu medan magnetnya bernilai nol.</p> <p>Adapula yang menjawab catu daya dan amperemeter akan menghasilkan arus listrik, sehingga kompas dapat bekerja.</p>	<p>Tidak mampu menggambar sketsa percobaan;</p> <p>Tidak mampu memberikan penjelasan dengan benar;</p> <p>Sulit membedakan antara arah arus dengan arah medan magnetnya</p>	<p>Masing-masing kawat dihubungkan dengan catu daya dan amperemeter. Catu daya digunakan untuk menghasilkan arus listrik, dan amperemeter digunakan untuk mengukur arus yang mengalir. Karena kawat yang digunakan sama panjang, maka yang mempengaruhi kuat induksi magnet yang dihasilkan adalah arus listrik. Kompas diletakkan di tengah kedua rangkaian, karena pada daerah tersebut memiliki medan magnet nol. Medan magnet di daerah tersebut nol hanya jika arus yang diberikan pada kedua kawat sama dan searah. Misalnya, pada kawat pertama dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah, maka kawat kedua juga harus dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah. Besar arus ini dapat dilihat pada amperemeter dan untuk mengatur besar arus, dapat digunakan catu daya. Arah medan magnet pada kedua kawat tersebut ditunjukkan</p>	33 siswa dari 36 siswa	2 siswa dari 36 siswa	1 siswa dari 36 siswa

				<p>pada gambar berikut:</p>  <p>Sehingga daerah yang memiliki medan magnet nol adalah di antara kedua kawat (jarak antara kompas dan kawat pertama harus sama dengan jarak kompas dan kawat ke dua) yang dialiri arus yang sama dan searah.</p>		
--	--	--	--	--	--	--

➤ **SMAN 3 Jember**

Indikat or Penguasaan	No Soal	Jawaban Siswa	Letak Kesalahan Siswa	Jawaban Benar	Kriteria		
					Rendah	Sedang	Tinggi
C1	1	<p>Diketahui:</p> $I = 5A$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$ <p>Ditanya:</p> <p>a. besaran MKS b. besaran ditanyakan MKS c. Tulis rumus Fisika d. Perhitungan serta kesimpulan.</p>	<p>kurang melengkapi jawaban untuk besaran-besaran apa saja yang diketahui, terlihat bahwa siswa tidak menuliskan bahwa 'a' yaitu jarak suatu titik terhadap kawat;</p>	<p>Diketahui :</p> <p>Penghantar lurus panjang</p> $I = 5 A$ $a = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$ <p>Ditanya:</p> <p>Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)?</p>	<p>Tidak ditemukan kriteria rendah</p>	<p>2 siswa dari 36 siswa</p>	<p>34 siswa dari 36 siswa</p>

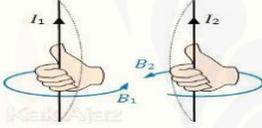
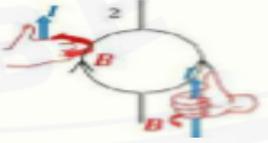
		tidak dapat menuliskan apa yang ditanyakan dengan simbol besar medan magnet (B) dan arah induksi medan magnet, melainkan siswa menuliskan kembali langkah-langkah pengerjaan yang terdapat pada soal tersebut	Arah induksi magnetik?			
2	<p>2. Dik : $l_1 = l_2$ $a = d$ $a_1 = \frac{1}{3}d$ $\beta = 0$ Dit : l_2 ?</p>	Bingung membedakan a_1 dan a_2 , yang benar seharusnya $a_1 = 1/3d$ dan $a_2 = 2/3d$; tidak menuliskan lengkap apa saja yang ditanyakan;	Diketahui: $I_1 =$ arus pada kawat pertama $= I$ $I_2 =$ arus pada kawat kedua $a_1 = \frac{1}{3}d$ $a_2 = \frac{2}{3}d$ B di titik $P = \text{nol}$ Ditanya: Besar dan arah I_2 ?	Tidak ditemukan kriteria rendah	8 siswa dari 36 siswa	28 siswa dari 36 siswa
5	Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2} \text{ T}$ $I = 20 \text{ A}$ $l = 1 \text{ m}$ $\theta = 30^0$ Ditanya: Gaya Magnetik = F?	Tidak terdapat kesalahan siswa indikator dengan aspek C1 pada nomor 5	Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2} \text{ T}$ $I = 20 \text{ A}$ $l = 1 \text{ m}$ $\theta = 30^0$ Ditanya: Gaya Magnetik = F?	Tidak ditemukan kriteria rendah	Tidak ditemukan kriteria sedang	Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi

	6	<p>Dik: $I_1 = 2A$ $I_2 = 6A$ $d = 4cm = 0,04\text{ mm}$</p> <p>Dit: $\frac{F}{l} = \rightarrow \text{N/m}$</p>	salah dalam mengkonversikan satuan centimeter (cm) ke meter (m) yaitu terlihat bahwa $a = 4\text{ cm} = 0,04\text{ mm}$, seharusnya 4×10^{-2} meter (m) bukan mili meter (mm); tidak menuliskan diketahui dan ditanya dengan lengkap	<p>Diketahui : Dua kawat sejajar $I_1 = 2\text{ A}$ $I_2 = 6\text{ A}$ $a = 4\text{ cm} = 4 \times 10^{-2}\text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ Wb A}^{-1}\text{ m}^{-1}$</p> <p>Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)?</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	1 siswa dari 36 siswa	35 siswa dari 36 siswa
C2	1	$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$	Siswa mampu menuliskan rumus dengan benar	Rumus yang digunakan adalah: $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$	tidak ditemukan kriteria rendah	Tidak ditemukan kriteria sedang	Tseluruh siswa kriteria tinggi
	2	$\frac{I_1}{a_1} = \frac{I_2}{a_2}$	siswa menuliskan langsung bahwa $\frac{I_1}{a_1} = \frac{I_2}{a_2}$ yang seharusnya $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$	Rumus yang digunakan adalah $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1}$ $B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$	Tidak ditemukan kriteria rendah	8 siswa dari 36 siswa	28 siswa dari 36 siswa
	5	$F = B i \cdot \lambda \cdot \sin \theta$	yang kurang tepat menuliskan rumus yaitu simbol ' ℓ ' dengan simbol ' λ ' yaitu $F = B i \lambda \sin \theta$,	Rumus yang digunakan adalah: $F = B \cdot I \cdot l \sin \theta$	Tidak ditemukan kriteria rendah	1 siswa dari 35 siswa	35 siswa dari 36 siswa

	6	$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$	Siswa mampu menuliskan rumus dengan benar	Rumus yang digunakan adalah $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan	Seluruhnya kriteria tinggi
C3	1	$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $= 5 \times 10^{-5} T$ <p>❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang adalah $5 \times 10^{-5} T$ dan arah menjauhi bidang kertas.</p>	Tidak ditemukan kesalahan karena menjawab dengan langkah perhitungan dengan benar	$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $= 5 \times 10^{-5} T$ <p>❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang adalah $5 \times 10^{-5} T$ dan arah menjauhi bidang kertas.</p>			
	5	$F = B.I.l \sin \theta$ $F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^\circ$ $F = 0,24 N$ <p>Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 N$.</p>	Tidak ditemukan kesalahan karena menjawab dengan langkah perhitungan dengan benar	$F = B.I.l \sin \theta$ $F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^\circ$ $F = 0,24 N$ <p>Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 N$.</p>			

	7	<p>Untuk membuat kumparan terjadi arus bolak balik</p>	<p>Siswa menjawab kurang lengkap</p>	 <p>bagian dasar, yaitu kerucut, kumparan suara, dan magnet permanen. Kerucut dipasang sedemikian agar ia dapat bergetar maju dan mundur. Ketika bergetar, kerucut mendorong dan menarik molekul-molekul udara di depannya sehingga menciptakan gelombang bunyi. Pada puncak kerucut dipasang kumparan suara yang berbentuk silinder berongga, dimana kawat dililitkan mengitari silinder ini. Kumparan suara dipasang menutupi salah satu kutub magnet permanen dan ia dapat bergerak secara bebas. Kedua ujung kawat kumparan suara dihubungkan ke terminal-terminal speaker yang terdapat pada panel belakang sebuah penerima. Penerima bertindak sebagai sebuah generator AC, yang mengirim</p>	2 siswa dari 36 siswa	Tidak ditemukan	34 siswa dari 36 siswa
--	---	--	--------------------------------------	--	-----------------------	-----------------	------------------------

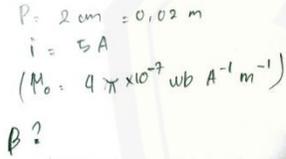
				<p>arus bolak-balik ke kumparan suara. Arus AC berinteraksi dengan medan magnet hingga dihasilkan gaya bolak balik, yang mendorong dan menarik kumparan suara berikut kerucutnya. Jadi, gaya magnet yang dialami oleh kawat berarus pada speaker berperan mengubah sinyal listrik AC dari penerima menjadi gelombang bunyi.</p>			
C4	2	$\frac{B_1}{2\pi a_1} = \frac{B_2}{2\pi a_2}$ $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$ $\frac{I_1}{\frac{1}{3}d} = \frac{I_2}{\frac{2}{3}d}$ $I_2 = 2I_1$ <p>Kesimpulan: Besar yang diperoleh I_2 adalah $2I_1$ dan arah menuju ke atas.</p>	<p>Jawaban telah sesuai dengan kunci jawaban soal tes penguasaan tes</p>	$\frac{B_1}{2\pi a_1} = \frac{B_2}{2\pi a_2}$ $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$ $\frac{I_1}{\frac{1}{3}d} = \frac{I_2}{\frac{2}{3}d}$ $I_2 = 2I_1$ <p>Sesuai dengan kaidah tangan kanan kanan, arah B_1 di titik P masuk bidang. Karena syaratnya $B_1 = B_2$, maka B_2 harus berlawanan arah dengan B_1, maka harus keluar bidang di P. Dengan menerapkan kaidah tangan kanan diperoleh I_2 berarah ke atas.</p> <p>Kesimpulan: Besar yang diperoleh I_2 adalah $2I_1$</p>			

		$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 6}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= 6 \times 10^{-5} \text{ N m}^{-1}$ <p>Kesimpulan: Jadi, besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua kawat adalah $6 \times 10^{-5} \text{ N.m}^{-1}$, tarik-menarik</p>	Jawaban telah sesuai dengan kunci jawaban soal tes penguasaan tes	<p>dan arah menuju ke atas.</p> $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 6}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= 6 \times 10^{-5} \text{ N m}^{-1}$ <p>Sedangkan arah gaya magnetnya dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan ampere berikut ini.</p>  <p>Kesimpulan: Jadi, besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua kawat adalah $6 \times 10^{-5} \text{ N.m}^{-1}$, tarik-menarik</p>	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan	Seluruh siswa kriteria tinggi
C5	3	Susunan kawat yang mempunyai magnet dititik pusat lingkaran dengan 0 adalah kawat nomor 2, hal ini dikarenakan arah B_1 dan B_2 searah yaitu ke atas sehingga gaya yang terjadi yaitu tolak menolak. Adapula yang	Salah memilih gambar; Tidak menyertakan alasan dan terdapat pula yang menyertakan alasan namun kurang lengkap	<p>Gambar (2) menunjukkan arah induksi magnet kawat kiri masuk bidang dan kawat kanan keluar bidang kertas. Sehingga resultan induksi magnet adalah $\sum B = -B + B = 0$. Jadi besar induksi magnet di pusat lingkaran adalah nol.</p>  <p>Susunan kawat yang mempunyai</p>	17 siswa dari 36 siswa	11 siswa dari 36 siswa	8 siswa dari 36 siswa

		<p>menjawab Kawat 1 dan kawat 2 yang benar. Karena kawat 1 arahnya menuju bidang dan kawat 2 arahnya menjauhi bidang. Pada kawat 1 dan 2 saling meniadakan, maka medan magnet di titik pusat lingkaran adalah nol.</p>		<p>medan magnet di titik pusat lingkaran sama dengan nol adalah kawat ke 2, karena medan magnetnya saling meniadakan dengan arah yang berbeda.</p>			
C6	4	<p>Kompas tidak akan menunjukkan arah yang jelas karena dipengaruhi medan magnet yang terjadi diantara kawat tersebut sehingga kompas tidak menentukan arah yang jels jika kedua kuat arus sama. Adapula yang menjawab kompas akan berputar karena gaya magnet yang tercipta sekelilingnya.</p>	<p>Tidak mampu menggambar sketsa percobaan; Tidak mampu memberikan penjelasan dengan benar</p>	<p>Masing-masing kawat dihubungkan dengan catu daya dan amperemeter. Catu daya digunakan untuk menghasilkan arus listrik, dan amperemeter digunakan untuk mengukur arus yang mengalir. Karena kawat yang digunakan sama panjang, maka yang mempengaruhi kuat induksi magnet yang dihasilkan adalah arus listrik. Kompas diletakkan di tengah kedua rangkaian, karena pada daerah tersebut memiliki medan magnet nol. Medan magnet di daerah tersebut nol hanya jika arus yang</p>	32 siswa dari 36 siswa	4 siswa dari 36 siswa	Tidak ditemukan dengan kriteria tinggi

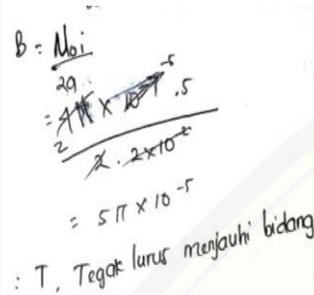
				<p>diberikan pada kedua kawat sama dan searah. Misalnya, pada kawat pertama dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah, maka kawat kedua juga harus dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah. Besar arus ini dapat dilihat pada amperemeter dan untuk mengatur besar arus, dapat digunakan catu daya. Arah medan magnet pada kedua kawat tersebut ditunjukkan pada gambar berikut:</p>  <p>Sehingga daerah yang memiliki medan magnet nol adalah di antara kedua kawat (jarak antara kompas dan kawat pertama harus sama dengan jarak kompas dan kawat ke dua) yang dialiri arus yang sama dan searah.</p>			
--	--	--	--	---	--	--	--

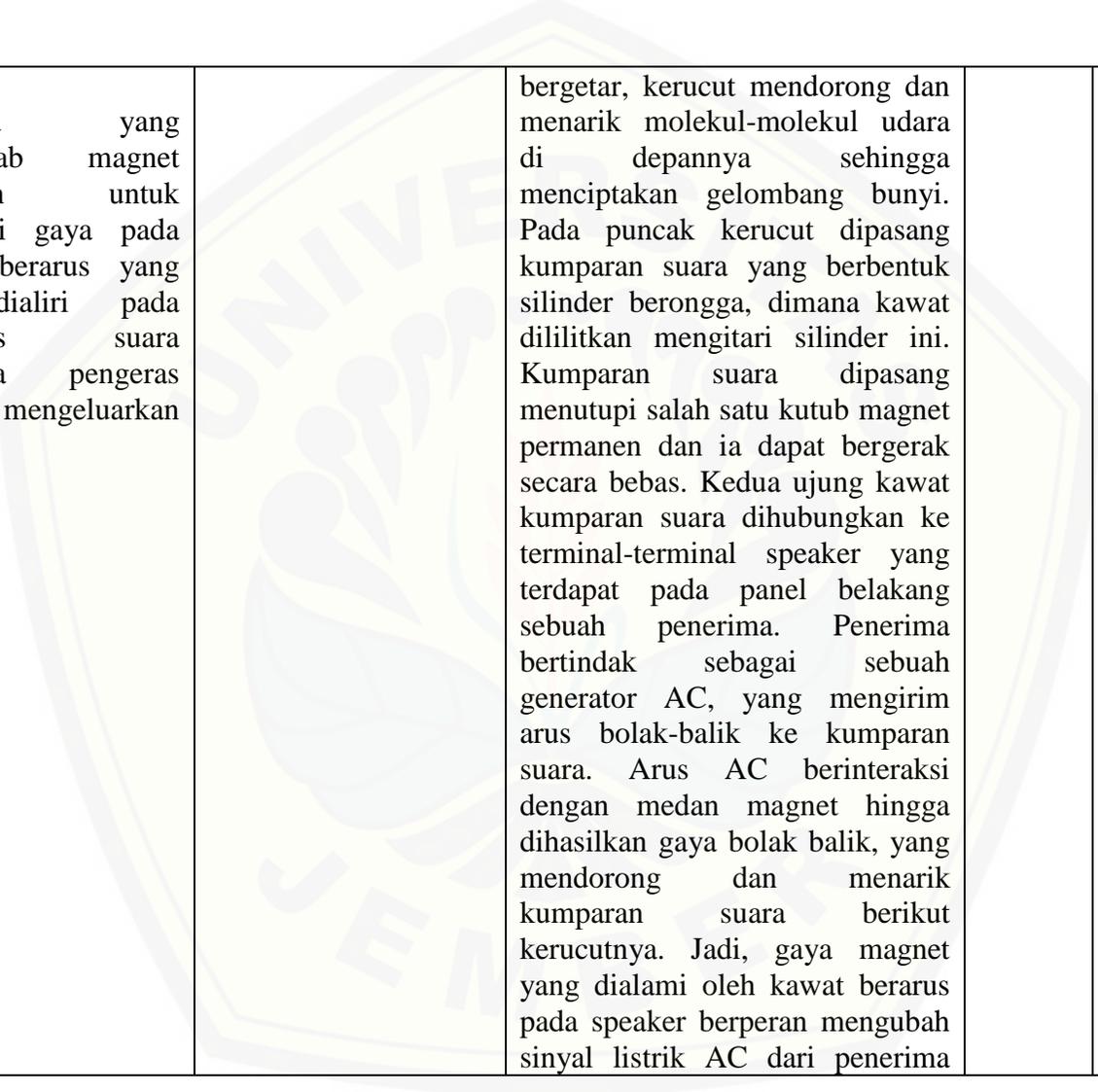
➤ **SMAN 1 Pakusari**

Indikat or Penguasaan	No Soal	Jawaban Siswa	Letak Kesalahan Siswa	Jawaban Benar	Kriteria		
					Rendah	Sedang	Tinggi
C1	1			Diketahui : Penghantar lurus panjang $I = 5 A$ $a = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} m$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$ Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik?	Tidak ditemukan	6 siswa dari 36 siswa	30 siswa dari 36 siswa
	2	Diketahui: Dua buah kawat amat panjang di vertikel sejajar dengan jarak d Arus pertama dialiri arus sebesar I ke atas Titik P	Tidak menuliskan besaran apa yang diketahui dan ditanya dengna fisika; menuliskan kembali soal pada lembar jawaban	Diketahui: $I_1 =$ arus pada kawat pertama $= I$ $I_2 =$ arus pada kawat kedua $a_1 = \frac{1}{3} d$ $a_2 = \frac{2}{3} d$ B di titik $P = \text{nol}$ Ditanya: Besar dan arah I_2 ?	4 siswa dari 30 siswa	5 siswa dari 30 siswa	21 siswa dari 30 siswa

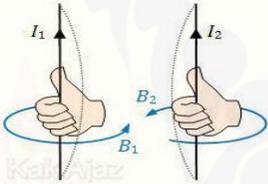
	5	<p>Diketahui: $a = 1\text{ m}$ $I = 20\text{ A}$ $B = 2,4 \times 10^{-2}\text{ T}$ $\theta = 30^\circ$ Ditanya: F</p>	<p>siswa menuliskan $m = 30^\circ$, seharusnya yang benar adalah $\alpha = 30^\circ$, selain itu ada pula yang menuliskan $A = 30^\circ$</p>	<p>Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2}\text{ T}$ $I = 20\text{ A}$ $\ell = 1\text{ m}$ $\theta = 30^\circ$ Ditanya: Gaya Magnetik = F?</p>	<p>Tidak ditemukan</p>	<p>9 siswa dari 30 siswa</p>	<p>21 siswa dari 30 siswa</p>
	6	<p>$I_1 = 2\text{ A}$ $I_2 = 6\text{ A}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ Wb A}^{-1}\text{ m}^{-1}$</p>	<p>Kurang lengkap menuliskan besaran yang diketahui; terdapat pula yang tidak menyertakan satuan</p>	<p>Diketahui : Dua kawat sejajar $I_1 = 2\text{ A}$ $I_2 = 6\text{ A}$ $a = 4\text{ cm} = 4 \times 10^{-2}\text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ Wb A}^{-1}\text{ m}^{-1}$ Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)?</p>	<p>1 siswa dari 30 siswa</p>	<p>6 siswa dari 30 siswa</p>	<p>23 siswa dari 30 siswa</p>
C2	1	<p>$B = \frac{\mu_0 I}{2a}$</p>	<p>kurang tepat menuliskan rumus besar induksi magnet dengan menuliskan $B = \frac{\mu_0 I}{2a}$ seharusnya yang benar menggunakan rumus $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$</p>	<p>Rumus yang digunakan adalah: $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$</p>	<p>Tidak ditemukan</p>	<p>7 siswa dari 30 siswa</p>	<p>23 siswa dari 30 siswa</p>

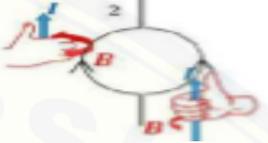
2	$\frac{I_1}{a_1} = \frac{I_2}{a_2}$	menuliskan langsung bahwa bahwa $\frac{I_1}{a_1} = \frac{I_2}{a_2}$ yang seharusnya rumus lengkapnya adalah $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$.	Rumus yang digunakan adalah $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1}$ $B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$	3 siswa dari 30 siswa	27 siswa dari 30 siswa	Tidak ditemukan
5	$F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$	kurang tepat menuliskan rumus fisiknya yaitu $F = B i l \alpha$, seharusnya yang benar adalah $F = B i l \sin \alpha$; terdapat pula yang tidak menuliskan rumusnya	Rumus yang digunakan adalah: $F = B \cdot I \cdot l \sin \theta$	1 siswa dari 30 siswa	1 siswa dari 30 siswa	28 siswa dari 30 siswa
6	$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$	menuliskan rumus fisika dengan $\frac{F}{l} = \mu_0 = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$ dan adapula yang menuliskan dengan $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2 r a}$, seharusnya yang benar adalah $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$.	Rumus yang digunakan adalah $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$	3 siswa dari 30 siswa	2 siswa dari 30 siswa	25 siswa dari 30 siswa

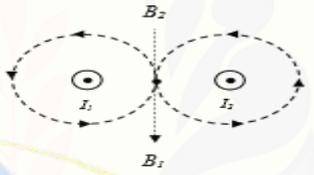
C3	1	 <p>salah menuliskan rumus dengan $B = \frac{\mu_0 I}{2a}$, sehingga untuk langkah selanjutnya siswa salah dalam langkah perhitungan; tidak menyertakan satuan</p>	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $= 5 \times 10^{-5} T$ <p>❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang adalah $5 \times 10^{-5} T$ dan arah menjauhi bidang kertas.</p>	Tidak ditemu kan	6 siswa dari 30 siswa	24 siswa dari 30 siswa	
	5	$F = B.I.l \sin \theta$ $F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^\circ$ $F = 0,24 N$ <p>Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 N$.</p>	Semua siswa menjawab sesuai kunci jawaban	$F = B.I.l \sin \theta$ $F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^\circ$ $F = 0,24 N$ <p>Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 N$.</p>	Tidak ditemu kan	Tidak ditemu kan	Seluruh siswa kriteria tinggi
	7	Peran medan magnet adalah untuk membuat elektron yang mengalami gaya lorentz, elektron-elektron akan bertumbuk dengan udara yang mengakibatkan gelombang bunyi.	Masih terdapat siswa yang tidak menyertai kesimpulan	 <p>bagian dasar, yaitu kerucut, kumparan suara, dan magnet permanen. Kerucut dipasang sedemikian agar ia dapat bergetar maju dan mundur. Ketika</p>	7 siswa dari 30 siswa	20 siswa dari 30 siswa	1 siswa dari 30 siswa

		<p>Adapula yang menjawab magnet berperan untuk memberi gaya pada kawat berarus yang lalu dialiri pada penguas suara sehingga penguas suara mengeluarkan bunyi</p>		<p>bergetar, kerucut mendorong dan menarik molekul-molekul udara di depannya sehingga menciptakan gelombang bunyi. Pada puncak kerucut dipasang kumparan suara yang berbentuk silinder berongga, dimana kawat dililitkan mengitari silinder ini. Kumparan suara dipasang menutupi salah satu kutub magnet permanen dan ia dapat bergerak secara bebas. Kedua ujung kawat kumparan suara dihubungkan ke terminal-terminal speaker yang terdapat pada panel belakang sebuah penerima. Penerima bertindak sebagai sebuah generator AC, yang mengirim arus bolak-balik ke kumparan suara. Arus AC berinteraksi dengan medan magnet hingga dihasilkan gaya bolak balik, yang mendorong dan menarik kumparan suara berikut kerucutnya. Jadi, gaya magnet yang dialami oleh kawat berarus pada speaker berperan mengubah sinyal listrik AC dari penerima</p>			
--	--	---	---	---	--	--	--

				menjadi gelombang bunyi.			
C4	2	$= \frac{I_1}{a_1} = \frac{I_2}{a_2}$ $= \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$ $= \frac{4\pi \cdot 10^{-7}}{2\pi \cdot \frac{1}{3}} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1}{3}}{2\pi \cdot \frac{1}{3}}$	tidak mengisi lembar jawabannya dan terdapat pula siswa yang menjawab tidak tuntas dan menjawab salah karena salah memasukkan a_2 yaitu $1/3d$ yang seharusnya adalah $2/3d$	$B_1 = B_2$ $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$ $\frac{I}{\frac{1}{3}d} = \frac{I_2}{\frac{2}{3}d}$ $I_2 = 2I$ <p>Sesuai dengan kaidah tangan kanan kanan, arah B_1 di titik P masuk bidang. Karena syaratnya $B_1 = B_2$, maka B_2 harus berlawanan arah dengan B_1, maka harus keluar bidang di P. Dengan menerapkan kaidah tangan kanan diperoleh I_2 berarah ke atas.</p> <p>Kesimpulan: Besar yang diperoleh I_2 adalah $2I$ dan arah menuju ke atas.</p>	9 siswa dari 30 siswa	Tidak ditemukan	21 siswa dari 30 siswa

	6	$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 6}{2\pi \cdot 0,04}$ $= \frac{24 \times 10^{-7}}{0,04}$ $= 600 \times 10^{-5}$ $= 6 \times 10^{-7}$ $\Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 8}{2\pi \cdot 0,04}$ $= \frac{16 \cdot 10^{-7}}{0,04}$ $= 400 \times 10^{-5}$ $= 4 \times 10^{-7}$	<p>tidak memberikan satuan ke dalam lembar jawaban, tidak dapat menyebutkan arah gaya magnetiknya. Selain itu, terdapat siswa yang salah menjawab bahwa besar gaya magnetik adalah 0×10^{-7} dan arahnya adalah 4×10^{-7}</p>	$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 6}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= 6 \times 10^{-5} \text{ N m}^{-1}$ <p>Sedangkan arah gaya magnetnya dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan ampere berikut ini.</p>  <p>Kesimpulan: Jadi, besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua kawat adalah $6 \times 10^{-5} \text{ N.m}^{-1}$, tarik-menarik</p>	Tidak ditemukan	20 siswa dari 30 siswa	10 siswa dari 30 siswa
C5	3	<p>Pada nomor 2, karena arusnya dialirkan sama kuat. Adapula yang menjawab Terletak di nomer 1 dan 2 karena jika nomer 1 dan 2 arusnya dialirkan sama kuat,</p>	<p>Salah memilih gambar; Tidak menyertakan alasan dan terdapat pula yang menyertakan alasan namun kurang lengkap</p>	<p>Gambar (2) menunjukkan arah induksi magnet kawat kiri masuk bidang dan kawat kanan keluar bidang kertas. Sehingga resultan induksi magnet adalah $\sum B = -B + B = 0$. Jadi besar induksi magnet di pusat lingkaran adalah nol.</p>	20 siswa dari 30 siswa	2 siswa dari 30 siswa	8 siswa dari 30 siswa

		maka susunan kawat pada kawat pada nomer 4 yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran sama dengan nol.		 <p>Susunan kawat yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran sama dengan nol adalah kawat ke 2, karena medan magnetnya saling meniadakan dengan arah yang berbeda.</p>			
C6	4	Catu daya didekatkan pada Amperemeter untuk diukur kemagnetannya jika catu daya tersebut memiliki gaya magnet, maka jarum kompas akan bergeser ke arah sesuai dengan letak catu daya yang memiliki gaya magnet sebaliknya jika catu daya tidak memiliki gaya magnet maka kompas tidak akan bergeser ke arah tersebut.	Tidak mampu menggambar sketsa percobaan; Tidak mampu memberikan penjelasan dengan benar	Masing-masing kawat dihubungkan dengan catu daya dan amperemeter. Catu daya digunakan untuk menghasilkan arus listrik, dan amperemeter digunakan untuk mengukur arus yang mengalir. Karena kawat yang digunakan sama panjang, maka yang mempengaruhi kuat induksi magnet yang dihasilkan adalah arus listrik. Kompas diletakkan di tengah kedua rangkaian, karena pada daerah tersebut memiliki medan magnet nol. Medan magnet di daerah tersebut nol hanya jika arus yang diberikan pada kedua kawat sama dan searah. Misalnya, pada kawat	17 siswa dari 30 siswa	13 siswa dari 30 siswa	Tidak ditemukan dengan kriteria tinggi

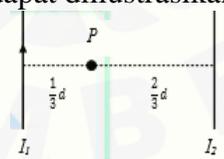
	<p>Adapula yang menjawab saya (K) akan mengalir melewati (C) akan menunjukkan kuat arus (A) dari (C) tersebut.</p>		<p>pertama dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah, maka kawat kedua juga harus dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah. Besar arus ini dapat dilihat pada amperemeter dan untuk mengatur besar arus, dapat digunakan catu daya. Arah medan magnet pada kedua kawat tersebut ditunjukkan pada gambar berikut:</p>  <p>Sehingga daerah yang memiliki medan magnet nol adalah di antara kedua kawat (jarak antara kompas dan kawat pertama harus sama dengan jarak kompas dan kawat ke dua) yang dialiri arus yang sama dan searah.</p>			
--	--	--	--	--	--	--

LAMPIRAN I

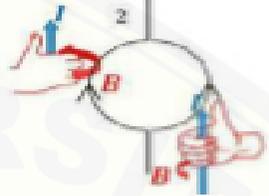
Keterangan Hasil Analisis Berdasarkan Indikator Materi untuk Kriteria Rendah, Sedang, maupun Tinggi Pada Masing-Masing Sekolah di Kabupaten Jember

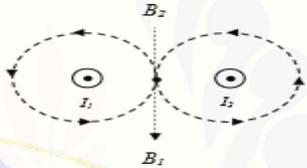
➤ SMAN 4 Jember

No. Soal	Indikator Materi	Jawaban Siswa	Letak Kesalahan Siswa	Jawaban Benar	Kriteria		
					Tinggi	Sedang	Rendah
1	Mengimplementasikan persamaan medan magnet pada penghantar berarus.	<p>a) Diketahui :</p> $I = 5 \text{ A}$ $a = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$ <p>b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah: $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$</p> <p>d) $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$</p>	Tidak terdapat kesalahan pada nomor soal 1 dengan indikator materi tersebut	<p>a) Diketahui :</p> $I = 5 \text{ A}$ $a = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$ <p>b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah: $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$</p> <p>d) $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $= 5 \times 10^{-5} \text{ T}$ <p>❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang adalah $5 \times 10^{-5} \text{ T}$ dan</p> </p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	Tidak ditemukan kriteria tinggi	Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi

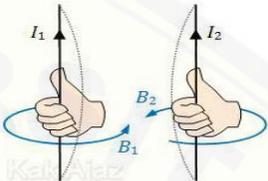
		$= 5 \times 10^{-5} T$ ❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang adalah $5 \times 10^{-5} T$ dan arah menjauhi bidang kertas.		arah menjauhi bidang kertas.			
2	Mengana lisis fenomena munculnya medan magnet pada suatu penghantar berarus.	a) Diketahui: $I_1 =$ arus pada kawat pertama = I $I_2 =$ arus pada kawat kedua $a_1 = \frac{1}{3} d$ $B_P = 0$ b) Ditanya: Arus kawat kedua? c) $B_1 = B_2$ d) Perhitungan: $B_1 = B_2$ $\frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot \frac{1}{3}d} = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot \frac{2}{3}d}$ $\frac{I}{\frac{1}{3}d} = \frac{I}{\frac{2}{3}d}$ $I \cdot \frac{3}{d} = I \cdot \frac{3}{2d}$ $3I = \frac{3}{2}I$ $3 = \frac{3}{2}$ Kesimpulan: dari perhitungan diatas,	Penulisan rumus kurang lengkap; Kesalahan dalam memasukkan data perhitungan ; Terdapat siswa yang masih tidak dapat menyebutkan arah I_2	a) Diketahui: $I_1 =$ arus pada kawat pertama = I $I_2 =$ arus pada kawat kedua $a_1 = \frac{1}{3} d$ $a_2 = \frac{2}{3} d$ B di titik $P =$ nol b) Ditanya: Besar dan arah I_2 ? c) Rumus yang digunakan adalah $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1}$ $B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$ dapat diilustrasikan pada gambar:  Agar kuat medan magnet di titik P nol, maka induksi magnet yang dihasilkan	Tidak ditemukan kriteria rendah	1 siswa dari 36 siswa	35 siswa dari 36 siswa

		<p>perbandingan kawat yaitu $3 I_1$ dan I_2 adalah $3 : 1$. Jadi kuat arus kawat $I_2 = 1 \text{ A}$.</p>		<p>oleh kawat pertama harus sama dengan kawat kedua ($B_1 = B_2$) dan berlawanan arah.</p> $B_1 = B_2$ $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$ $\frac{I}{\frac{1}{3}d} = \frac{I_2}{\frac{2}{3}d}$ $I_2 = 2I$ <p>Sesuai dengan kaidah tangan kanan kanan, arah B_1 di titik P masuk bidang. Karena syaratnya $B_1 = B_2$, maka B_2 harus berlawanan arah dengan B_1, maka harus keluar bidang di P. Dengan menerapkan kaidah tangan kanan diperoleh I_2 berarah ke atas. Kesimpulan: Besarnya yang diperoleh I_2 adalah $2I$ dan arah menuju ke atas.</p>			
3	Mengkat egorikan karakteri stik medan magnet yang dihasilkan	Arah induksi magnetik kawat melingkar dapat menggunakan kaidah tangan kanan. Induksi magnetik nol adalah induksi magnetik dengan arah berlawanan yaitu nomer 2.	Salah memilih gambar; Tidak menyertakan alasan dan terdapat pula yang	Gambar (2) menunjukkan arah induksi magnet kawat kiri masuk bidang dan kawat kanan keluar bidang kertas. Sehingga resultan induksi magnet adalah $\sum B = -B + B = 0$. Jadi besar induksi magnet di pusat lingkaran adalah nol.	1 siswa dari 36 siswa	31 siswa dari 36 siswa	4 siswa dari 36 siswa

	n oleh penghantar berarus.	Ada pula yang hanya menjelaskan keterangan dari keempat jari untuk menunjukkan arah medan magnet, ibu jari arusnya tanpa menjelaskan mengapa susunan kawat tersebut = 0.	menyertakan alasan namun kurang lengkap	 <p>Susunan kawat yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran sama dengan nol adalah kawat ke 2, karena medan magnetnya saling meniadakan dengan arah yang berbeda.</p>			
4	Membuktikan karakteristik medan magnet yang dihasilkan oleh penghantar berarus.	Percobaan tersebut telah menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki medan magnet 0 karena pada percobaan tersebut arah medan yang diberikan pada kawat searah dan arah arusnya berlawanan oleh karena itu medan magnetnya bernilai nol. Adapula yang menjawab catu daya dan amperemeter akan menghasilkan arus listrik, sehingga kompas dapat bekerja.	Tidak mampu menggambar sketsa percobaan; Tidak mampu memberikan penjelasan dengan benar; Sulit membedakan antara arah arus dengan arah medan	Masing-masing kawat dihubungkan dengan catu daya dan amperemeter. Catu daya digunakan untuk menghasilkan arus listrik, dan amperemeter digunakan untuk mengukur arus yang mengalir. Karena kawat yang digunakan sama panjang, maka yang mempengaruhi kuat induksi magnet yang dihasilkan adalah arus listrik. Kompas diletakkan di tengah kedua rangkaian, karena pada daerah tersebut memiliki medan magnet nol. Medan magnet di daerah tersebut nol hanya jika arus yang diberikan pada kedua kawat sama dan searah. Misalnya, pada kawat pertama dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke	33 siswa dari 36 siswa	2 siswa dari 36 siswa	1 siswa dari 36 siswa

			magnetnya	<p>bawah, maka kawat kedua juga harus dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah. Besar arus ini dapat dilihat pada amperemeter dan untuk mengatur besar arus, dapat digunakan catu daya. Arah medan magnet pada kedua kawat tersebut ditunjukkan pada gambar berikut:</p>  <p>Sehingga daerah yang memiliki medan magnet nol adalah di antara kedua kawat (jarak antara kompas dan kawat pertama harus sama dengan jarak kompas dan kawat ke dua) yang dialiri arus yang sama dan searah.</p>			
5	Menerapkan persamaan gaya magnetik untuk memecahkan masalah.	<p>a) Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2} \text{ T}$ $I = 20 \text{ A}$ $\ell = 1 \text{ m}$ $\theta = 30^\circ$</p> <p>b) Ditanya: Gaya Magnetik = F?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah:</p>	Tidak terdapat kesalahan pada soal nomor 5 dengan indikator materi tersebut	<p>a) Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2} \text{ T}$ $I = 20 \text{ A}$ $\ell = 1 \text{ m}$ $\theta = 30^\circ$</p> <p>b) Ditanya: Gaya Magnetik = F?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah: $F = B.I.l \sin \theta$</p> <p>d) $F = B.I.l \sin \theta$</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	Tidak ditemukan kriteria sedang	Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi

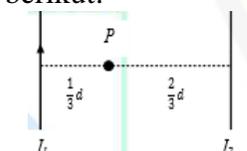
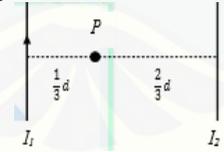
		$F = B.I.l \sin \theta$ <p>d) $F = B.I.l \sin \theta$ $F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^{\circ}$ $F = 0,24 \text{ N}$ Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 \text{ N}$.</p>		$F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^{\circ}$ $F = 0,24 \text{ N}$ <p>Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 \text{ N}$.</p>			
6	Mengana lisis fenomena a muncul ya gaya magnetik pada penghantar berarus yang berada dalam medan magnet	<p>a) Diketahui : Dua kawat sejajar $I_1 = 2 \text{ A}$ $I_2 = 6 \text{ A}$ $a = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\ell = 1 \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$</p> <p>b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)?</p> <p>c) $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell}{2\pi a}$</p> <p>d) Perhitungan $F = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 2 \cdot 6 \cdot 1}{2\pi \cdot 4 \times 10^{-2}}$ $= \frac{24 \times 10^{-7} \cdot 10^2}{4}$ $= 6 \times 10^{-6} \text{ N}$</p>	Salah memberikan simbol fisika pada besaran yang diketahui; Penulisan rumus kurang tepat; Penulisan satuan gaya magnetik kurang tepat; tidak dapat menyebutkan arah	<p>a) Diketahui : Dua kawat sejajar $I_1 = 2 \text{ A}$ $I_2 = 6 \text{ A}$ $a = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$</p> <p>b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah $\frac{F}{\ell} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$ $\frac{F}{1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 6}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= 6 \times 10^{-5} \text{ N m}^{-1}$</p> <p>d) Sedangkan arah gaya magnetnya dapat ditentukan dengan kaidah tangan</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	1 siswa dari 36 siswa	35 siswa dari 36 siswa

		<p>Kesimpulan : besar gaya magnetik sebesar 6×10^{-5} N</p>	<p>induksi magnetik</p>	<p>kanan ampere berikut ini.</p>  <p>B_1 adalah induksi magnet yang ditimbulkan oleh arus I_1 dan B_2 adalah induksi magnet yang ditimbulkan oleh I_2. Antara B_1 dan B_2 berlawanan arah. Akibatnya terjadi tarik-menarik sehingga kedua kawat melengkung ke dalam.</p> <p>Kesimpulan: Jadi, besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua kawat adalah $6 \times 10^{-5} \text{ N.m}^{-1}$, tarik-menarik</p>			
<p>7</p>	<p>Menerapkan prinsip gaya magnetik pada beberapa produk teknologi .</p>	<p>Perannya adalah menyebabkan kertas maju mundur sehingga bertumbukan dengan udara dan menimbulkan getaran (adanya gelombang bunyi) yang nantinya akan disalurkan menuju panel penerima dan</p>	<p>Masih terdapat siswa yang tidak menyertai kesimpulan</p>	 <p>bagian dasar, yaitu kerucut, kumparan suara, dan magnet permanen. Kerucut dipasang sedemikian agar ia dapat bergetar maju dan mundur. Ketika</p>	<p>Tidak ditemukan kriteria rendah</p>	<p>Tidak ditemukan sedang</p>	<p>Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi</p>

		<p>menimbulkan suara. Atau secara rinci adalah sebagai berikut:</p>  <p>Saat arus listrik dialirkan pada kumparan maka menimbulkan medan magnet dimana nantinya akan berganti arah secara cepat dan menimbulkan gaya tolak dan gaya dorong dengan magnet permanen yang juga memiliki medan magnet akan terjadi gaya Lorentz yang nantinya akan menyebabkan kerucut kertas maju mundur dan menimbulkan getaran.</p>		<p>bergerak, kerucut mendorong dan menarik molekul-molekul udara di depannya sehingga menciptakan gelombang bunyi. Pada puncak kerucut dipasang kumparan suara yang berbentuk silinder berongga, dimana kawat dililitkan mengitari silinder ini. Kumparan suara dipasang menutupi salah satu kutub magnet permanen dan ia dapat bergerak secara bebas. Kedua ujung kawat kumparan suara dihubungkan ke terminal-terminal speaker yang terdapat pada panel belakang sebuah penerima. Penerima bertindak sebagai sebuah generator AC, yang mengirim arus bolak-balik ke kumparan suara. Arus AC berinteraksi dengan medan magnet hingga dihasilkan gaya bolak balik, yang mendorong dan menarik kumparan suara berikut kerucutnya. Jadi, gaya magnet yang dialami oleh kawat berarus pada speaker berperan mengubah sinyal listrik AC dari penerima menjadi gelombang bunyi.</p>			
--	--	---	--	--	--	--	--

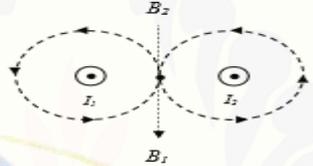
➤ SMAN 3 Jember

No. Soal	Indikator Materi	Jawaban Siswa	Letak Kesalahan Siswa	Jawaban Benar	Kriteria		
					Tinggi	Sedang	Rendah
1	Mengimplementasikan persamaan medan magnet pada penghantar berarus.	<p>a) Diketahui : Penghantar lurus panjang $I = 5 A$ $a = 2 cm = 2 \times 10^{-2} m$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} Wb A^{-1} m^{-1}$</p> <p>b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah: $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$</p> <p>d) $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $= 5 \times 10^{-5} T$</p> <p>❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus</p>	Tidak terdapat kesalahan pada nomor soal 1 dengan indikator materi tersebut	<p>a) Diketahui : Penghantar lurus panjang $I = 5 A$ $a = 2 cm = 2 \times 10^{-2} m$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} Wb A^{-1} m^{-1}$</p> <p>b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah: $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$</p> <p>d) $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $= 5 \times 10^{-5} T$</p> <p>❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang adalah $5 \times 10^{-5} T$ dan arah menjauhi bidang kertas.</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	Tidak ditemukan kriteria tinggi	Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi

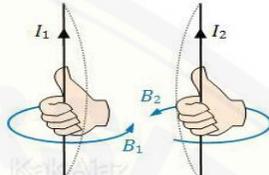
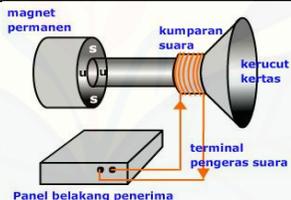
		panjang adalah $5 \times 10^{-5} T$ dan arah menjauhi bidang kertas.					
2	Mengana lisis fenomena a munculnya medan magnet pada suatu penghantar berarus.	<p>a) Diketahui: $I_1 =$ arus pada kawat pertama = I $I_2 =$ arus pada kawat kedua $a_1 = \frac{1}{3}d$ $a_2 = \frac{2}{3}d$ B di titik $P =$ nol</p> <p>b) Ditanya: Besar dan arah I_2?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1}$ $B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$</p> <p>Soal tersebut dapat diilustrasikan pada gambar berikut:</p> 	Tidak terdapat kesalahan pada nomor soal 2 dengan indikator materi tersebut	<p>a) Diketahui: $I_1 =$ arus pada kawat pertama = I $I_2 =$ arus pada kawat kedua $a_1 = \frac{1}{3}d$ $a_2 = \frac{2}{3}d$ B di titik $P =$ nol</p> <p>b) Ditanya: Besar dan arah I_2?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1}$ $B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$</p> <p>Soal tersebut dapat diilustrasikan pada gambar berikut:</p>  <p>Agar kuat medan magnet di titik P nol, maka induksi magnet yang dihasilkan oleh kawat pertama harus sama dengan kawat kedua ($B_1 = B_2$) dan berlawanan arah.</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	Tidak ditemukan kriteria sedang	Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi

		$\frac{B_1}{\mu_0 I_1} = \frac{B_2}{\mu_0 I_2}$ $\frac{I}{2\pi a_1} = \frac{I_2}{2\pi a_2}$ $\frac{1}{3}d = \frac{I_2}{3}d$ $I_2 = 2I$ <p>Kesimpulan: Besar yang diperoleh I_2 adalah $2I$ dan arah menuju ke atas.</p>		$\frac{B_1}{\mu_0 I_1} = \frac{B_2}{\mu_0 I_2}$ $\frac{I}{2\pi a_1} = \frac{I_2}{2\pi a_2}$ $\frac{1}{3}d = \frac{I_2}{3}d$ $I_2 = 2I$ <p>Sesuai dengan kaidah tangan kanan kanan, arah B_1 di titik P masuk bidang. Karena syaratnya $B_1 = B_2$, maka B_2 harus berlawanan arah dengan B_1, maka harus keluar bidang di P. Dengan menerapkan kaidah tangan kanan diperoleh I_2 berarah ke atas. Kesimpulan: Besar yang diperoleh I_2 adalah $2I$ dan arah menuju ke atas.</p>			
3	Mengkat egorikan karakteri stik medan magnet yang dihasilkan oleh penghantar	Susunan kawat yang mempunyai magnet dititik pusat lingkaran dengan 0 adalah kawat nomor 2, hal ini dikarenakan arah B_1 dan B_2 searah yaitu ke atas sehingga gaya yang terjadi yaitu tolak menolak. Adapula yang menjawab Kawat 1 dan kawat 2 yang benar. Karena kawat 1	Salah memilih gambar; Tidak menyertakan alasan dan terdapat pula yang menyertakan alasan	Gambar (2) menunjukkan arah induksi magnet kawat kiri masuk bidang dan kawat kanan keluar bidang kertas. Sehingga resultan induksi magnet adalah $\sum B = -B + B = 0$. Jadi besar induksi magnet di pusat lingkaran adalah nol.	17 siswa dari 36 siswa	11 siswa dari 36 siswa	8 siswa dari 36 siswa

	berarus.	arahnya menuju bidang dan kawat 2 arahnya menjauhi bidang. Pada kawat 1 dan 2 saling meniadakan, maka medan magnet di titik pusat lingkaran adalah nol.	namun kurang lengkap	 <p>Susunan kawat yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran sama dengan nol adalah kawat ke 2, karena medan magnetnya saling meniadakan dengan arah yang berbeda.</p>			
4	Membuktikan karakteristik medan magnet yang dihasilkan oleh pengantar berarus.	Kompas tidak akan menunjukkan arah yang jelas karena dipengaruhi medan magnet yang terjadi diantara kawat tersebut sehingga kompas tidak menentukan arah yang jelas jika kedua kuat arus sama. Adapula yang menjawab kompas akan berputar karena gaya magnet yang tercipta sekelilingnya.	Tidak mampu menggambar sketsa percobaan; Tidak mampu memberikan penjelasan dengan benar	Masing-masing kawat dihubungkan dengan catu daya dan amperemeter. Catu daya digunakan untuk menghasilkan arus listrik, dan amperemeter digunakan untuk mengukur arus yang mengalir. Karena kawat yang digunakan sama panjang, maka yang mempengaruhi kuat induksi magnet yang dihasilkan adalah arus listrik. Kompas diletakkan di tengah kedua rangkaian, karena pada daerah tersebut memiliki medan magnet nol. Medan magnet di daerah tersebut nol hanya jika arus yang diberikan pada kedua kawat sama dan searah. Misalnya, pada kawat pertama dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah, maka kawat kedua juga harus dialiri	32 siswa dari 36 siswa	4 siswa dari 36 siswa	Tidak ditemukan dengan kriteria tinggi

				<p>arus sebesar 2 A dari atas ke bawah. Besar arus ini dapat dilihat pada amperemeter dan untuk mengatur besar arus, dapat digunakan catu daya. Arah medan magnet pada kedua kawat tersebut ditunjukkan pada gambar berikut:</p>  <p>Sehingga daerah yang memiliki medan magnet nol adalah di antara kedua kawat (jarak antara kompas dan kawat pertama harus sama dengan jarak kompas dan kawat ke dua) yang dialiri arus yang sama dan searah.</p>			
5	Menerapkan persamaan gaya magnetik untuk memecahkan masalah.	<p>a) Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2} \text{ T}$ $I = 20 \text{ A}$ $\ell = 1 \text{ m}$ $\theta = 30^\circ$</p> <p>b) Ditanya: Gaya Magnetik = F?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah: $F = B.I.l \sin \theta$</p>	Tidak terdapat kesalahan pada soal nomor 5 dengan indikator materi tersebut	<p>a) Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2} \text{ T}$ $I = 20 \text{ A}$ $\ell = 1 \text{ m}$ $\theta = 30^\circ$</p> <p>b) Ditanya: Gaya Magnetik = F?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah: $F = B.I.l \sin \theta$</p> <p>d) $F = B.I.l \sin \theta$ $F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^\circ$</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	Tidak ditemukan kriteria sedang	Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi

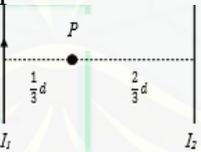
		<p>d) $F = B.I.l \sin \theta$ $F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^{\circ}$ $F = 0,24 \text{ N}$ Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 \text{ N}$.</p>		<p>$F = 0,24 \text{ N}$ Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 \text{ N}$.</p>			
6	<p>Mengana lisis fenomena a muncul ya gaya magnetik pada penghantar berarus yang berada dalam medan magnet</p>	<p>a) Diketahui : Dua kawat sejajar $I_1 = 2 \text{ A}$ $I_2 = 6 \text{ A}$ $a = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$ b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik? c) Rumus yang digunakan adalah $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$ $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 6}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$</p>	<p>Tidak terdapat kesalahan jawaban siswa soal nomor 6 pada indikator materi tersebut</p>	<p>e) Diketahui : Dua kawat sejajar $I_1 = 2 \text{ A}$ $I_2 = 6 \text{ A}$ $a = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$ f) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik? g) Rumus yang digunakan adalah $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$ $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 6}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= 6 \times 10^{-5} \text{ N m}^{-1}$ Sedangkan arah gaya magnetnya dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan ampere berikut ini.</p>	<p>Tidak ditemukan kriteria rendah</p>	<p>Tidak ditemukan kriteria sedang</p>	<p>Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi</p>

		$= 6 \times 10^{-5} \text{ N m}^{-1}$ <p>Kesimpulan: Jadi, besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua kawat adalah $6 \times 10^{-5} \text{ N.m}^{-1}$, tarik-menarik</p>		 <p>Antara B_1 dan B_2 berlawanan arah. Akibatnya terjadi tarik-menarik sehingga kedua kawat melengkung ke dalam. Kesimpulan: Jadi, besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua kawat adalah $6 \times 10^{-5} \text{ N.m}^{-1}$, tarik-menarik</p>			
7	Menerapkan prinsip gaya magnetik pada beberapa produk teknologi .	Untuk membuat kumparan terjadi arus bolak balik.	Terdapat siswa yang menjawab salah	 <p>bagian dasar, yaitu kerucut, kumparan suara, dan magnet permanen. Kerucut dipasang sedemikian agar ia dapat bergetar maju dan mundur. Ketika bergetar, kerucut mendorong dan menarik molekul-molekul udara di depannya sehingga menciptakan gelombang bunyi. Pada puncak kerucut</p>	2 siswa dari 36 siswa	Tidak ditemukan kriteria sedang	34 siswa dari 36 siswa

			<p>dipasang kumparan suara yang berbentuk silinder berongga, dimana kawat dililitkan mengitari silinder ini. Kumparan suara dipasang menutupi salah satu kutub magnet permanen dan ia dapat bergerak secara bebas. Kedua ujung kawat kumparan suara dihubungkan ke terminal-terminal speaker yang terdapat pada panel belakang sebuah penerima. Penerima bertindak sebagai sebuah generator AC, yang mengirim arus bolak-balik ke kumparan suara. Arus AC berinteraksi dengan medan magnet hingga dihasilkan gaya bolak balik, yang mendorong dan menarik kumparan suara berikut kerucutnya. Jadi, gaya magnet yang dialami oleh kawat berarus pada speaker berperan mengubah sinyal listrik AC dari penerima menjadi gelombang bunyi.</p>			
--	--	--	--	--	--	--

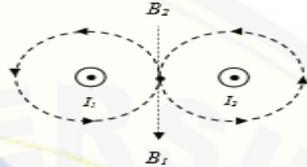
➤ SMAN 1 Pakusari

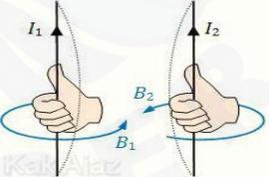
No. Soal	Indikator Materi	Jawaban Siswa	Letak Kesalahan Siswa	Jawaban Benar	Kriteria		
					Tinggi	Sedang	Rendah
1	Mengimplementasikan persamaan medan magnet pada penghantar berarus.	<p>a) Diketahui : Penghantar lurus panjang $I = 5 A$ $a = 2 cm = 2 \times 10^{-2} m$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} Wb A^{-1} m^{-1}$</p> <p>b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah: $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$</p> <p>d) $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $= 5 \times 10^{-5} T$</p> <p>❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus</p>	<p>Tidak terdapat kesalahan pada nomor soal 1 dengan indikator materi tersebut</p>	<p>a) Diketahui : Penghantar lurus panjang $I = 5 A$ $a = 2 cm = 2 \times 10^{-2} m$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} Wb A^{-1} m^{-1}$</p> <p>b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah: $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$</p> <p>d) $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}}$ $= 5 \times 10^{-5} T$</p> <p>❖ Kesimpulan: Jadi, induksi magnetik di sekitar kawat lurus panjang adalah $5 \times 10^{-5} T$ dan arah menjauhi bidang kertas.</p>	<p>Tidak ditemukan kriteria rendah</p>	<p>Tidak ditemukan kriteria tinggi</p>	<p>Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi</p>

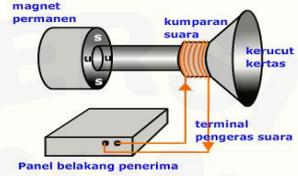
		panjang adalah $5 \times 10^{-5}T$ dan arah menjauhi bidang kertas.					
2	Mengana lisis fenomena munculnya medan magnet pada suatu penghantar berarus.	<p>a) Diketahui: $I_1 =$ arus pada kawat pertama = I $I_2 =$ arus pada kawat kedua $T_p = \frac{1}{3}d$ B di titik $P =$ nol</p> <p>b) Ditanya: I?</p> <p>c) Rumus $i = \frac{k_1 \cdot k_2}{r_1 \cdot r_2}$ $= 1 \cdot 1$</p>	Tidak dapat menuliskan simbol dan satuan apa yang diketahui dengan benar; Tidak dapat menuliskan rumus fisiknya dengan benar; Siswa tidak tuntas dalam melakukan langkah perhitungan	<p>a) Diketahui: $I_1 =$ arus pada kawat pertama = I $I_2 =$ arus pada kawat kedua $a_1 = \frac{1}{3}d$ $a_2 = \frac{2}{3}d$ B di titik $P =$ nol</p> <p>b) Ditanya: Besar dan arah I_2?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1}$ $B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$</p> <p>dapat diilustrasikan pada gambar :</p>  <p>Agar kuat medan magnet di titik P nol, maka</p> $B_1 = B_2$ $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_2}$	9 siswa dari 30 siswa	Tidak ditemukan kriteria sedang	21 dari 30 siswa

			n	$\frac{I}{\frac{1}{3}d} = \frac{I_2}{\frac{2}{3}d}$ $I_2 = 2I$ <p>Sesuai dengan kaidah tangan kanan kanan, arah B_1 di titik P masuk bidang. Karena syaratnya $B_1 = B_2$, maka B_2 harus berlawanan arah dengan B_1, maka harus keluar bidang di P. Dengan menerapkan kaidah tangan kanan diperoleh I_2 berarah ke atas.</p> <p>Kesimpulan: Besar yang diperoleh I_2 adalah $2I$ dan arah menuju ke atas.</p>			
3	Mengkat egorikan karakteristik medan magnet yang dihasilkan oleh penghantar berarus.	Pada nomor 2, karena arusnya dialirkan sama kuat. Adapula yang menjawab Terletak di nomer 1 dan 2 karena jika nomer 1 dan 2 arusnya dialirkan sama kuat, maka susunan kawat pada kawat pada nomer 4 yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran sama dengan nol.	Salah memilih gambar; Tidak menyertakan alasan dan terdapat pula yang menyertakan alasan namun kurang lengkap	Gambar (2) menunjukkan arah induksi magnet kawat kiri masuk bidang dan kawat kanan keluar bidang kertas. Sehingga resultan induksi magnet adalah $\sum B = -B + B = 0$. Jadi besar induksi magnet di pusat lingkaran adalah nol.  <p>Susunan kawat yang mempunyai medan magnet di titik pusat lingkaran sama</p>	20 siswa dari 30 siswa	2 siswa dari 30 siswa	8 siswa dari 30 siswa

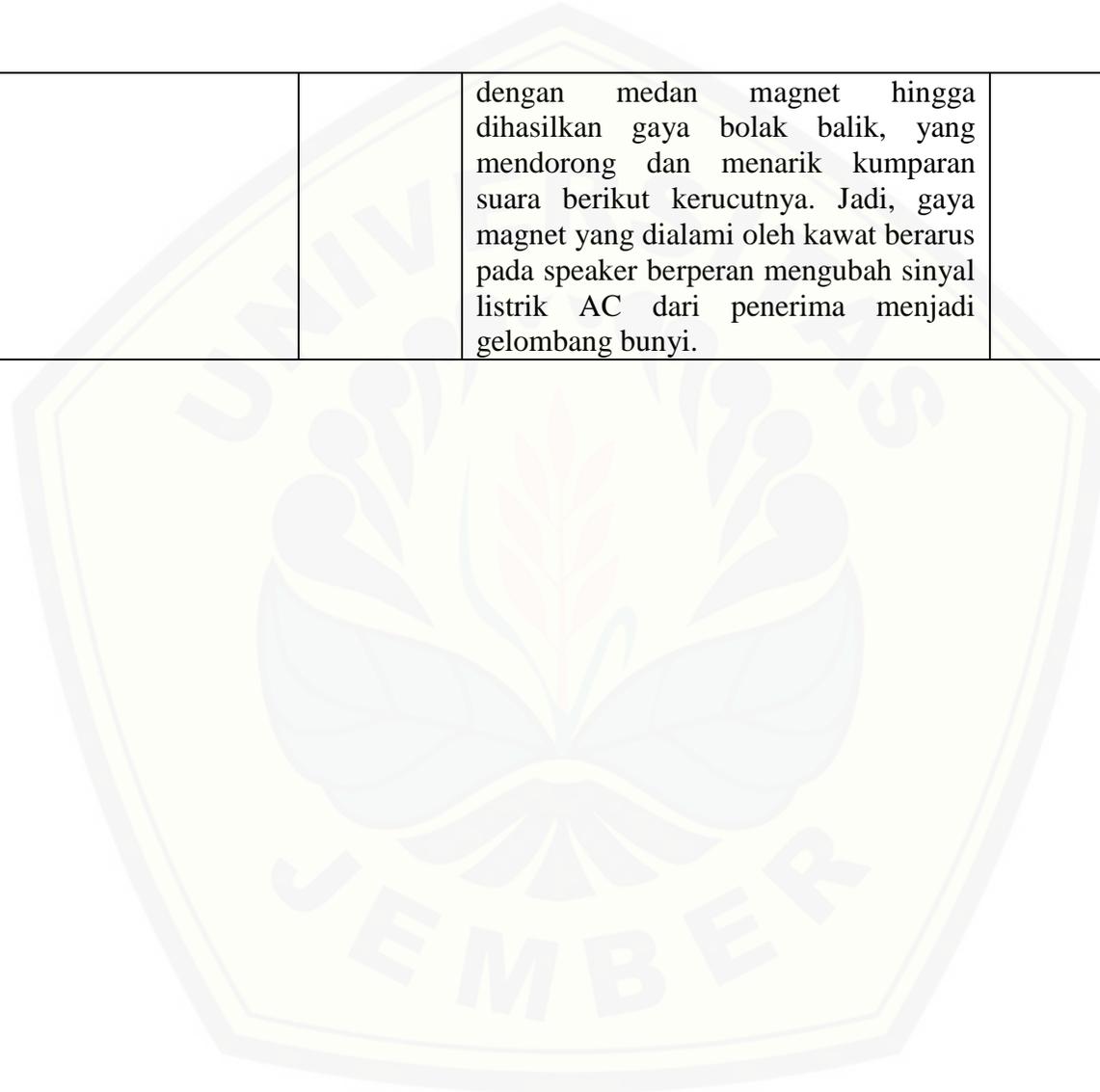
				dengan nol adalah kawat ke 2, karena medan magnetnya saling meniadakan dengan arah yang berbeda.			
4	Membuktikan karakteristik stik medan magnet yang dihasilkan oleh penghantar berarus.	<p>Catu daya didekatkan pada Amperemeter untuk diukur kemagnetannya jika catu daya tersebut memiliki gaya magnet, maka jarum kompas akan bergeser ke arah sesuai dengan letak catu daya yang memiliki gaya magnet sebaliknya jika catu daya tidak memiliki gaya magnet maka kompas tidak akan bergeser ke arah tersebut.</p> <p>Adapula yang menjawab Menurut saya (K) akan mengalir melewati (C) akan menunjukkan kuat arus (A) dari (C) tersebut.</p>	Tidak mampu menggambar sketsa percobaan; Tidak mampu memberikan penjelasan dengan benar	Masing-masing kawat dihubungkan dengan catu daya dan amperemeter. Catu daya digunakan untuk menghasilkan arus listrik, dan amperemeter digunakan untuk mengukur arus yang mengalir. Karena kawat yang digunakan sama panjang, maka yang mempengaruhi kuat induksi magnet yang dihasilkan adalah arus listrik. Kompas diletakkan di tengah kedua rangkaian, karena pada daerah tersebut memiliki medan magnet nol. Medan magnet di daerah tersebut nol hanya jika arus yang diberikan pada kedua kawat sama dan searah. Misalnya, pada kawat pertama dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah, maka kawat kedua juga harus dialiri arus sebesar 2 A dari atas ke bawah. Besar arus ini dapat dilihat pada amperemeter dan untuk mengatur besar arus, dapat digunakan catu daya. Arah medan magnet pada kedua kawat tersebut ditunjukkan pada gambar berikut:	17 siswa dari 30 siswa	13 siswa dari 30 siswa	Tidak ditemukan dengan kriteria tinggi

				 <p>Sehingga daerah yang memiliki medan magnet nol adalah di antara kedua kawat (jarak antara kompas dan kawat pertama harus sama dengan jarak kompas dan kawat ke dua) yang dialiri arus yang sama dan searah.</p>			
5	Menerapkan persamaan gaya magnetik untuk memecahkan masalah.	<p>a) Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2} \text{ T}$ $I = 20 \text{ A}$ $\ell = 1 \text{ m}$ $\theta = 30^0$</p> <p>b) Ditanya: Gaya Magnetik = F?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah: $F = B.I.l \sin \theta$</p> <p>d) $F = B.I.l \sin \theta$ $F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^0$ $F = 0,24 \text{ N}$</p> <p>Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 \text{ N}$.</p>	Tidak terdapat kesalahan pada soal nomor 5 dengan indikator materi tersebut	<p>a) Diketahui: $B = 2,4 \times 10^{-2} \text{ T}$ $I = 20 \text{ A}$ $\ell = 1 \text{ m}$ $\theta = 30^0$</p> <p>b) Ditanya: Gaya Magnetik = F?</p> <p>c) Rumus yang digunakan adalah: $F = B.I.l \sin \theta$</p> <p>d) $F = B.I.l \sin \theta$ $F = (2,4 \times 10^{-2})(20)(1) \sin 30^0$ $F = 0,24 \text{ N}$</p> <p>Kesimpulan: Gaya magnetik yang di dapat adalah $F = 0,24 \text{ N}$.</p>	Tidak ditemukan kriteria rendah	Tidak ditemukan kriteria sedang	Seluruh siswa ditemukan kriteria tinggi

<p>6</p>	<p>Mengana lisis fenomena a munculnya gaya magnetik pada penghantar berarus yang berada dalam medan magnet</p>	<p>a) Diketahui : Dua kawat sejajar $I_1 = 2 A$ $I_2 = 6 A$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} Wb A^{-1} m^{-1}$ b) Ditanya: F/l c) Rumus yang digunakan adalah $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$ d) $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi \times 0,4 \times 10^{-2}}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 6}{2\pi \times 0,4 \times 10^{-2}}$ $= 6 \times 10^{-5}$</p>	<p>Penulisan satuan gaya magnetik kurang tepat; tidak dapat menyebutkan arah induksi magnetik</p>	<p>a) Diketahui : Dua kawat sejajar $I_1 = 2 A$ $I_2 = 6 A$ $a = 4 cm = 4 \times 10^{-2} m$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} Wb A^{-1} m^{-1}$ b) Ditanya: Induksi magnetik (B) dengan satuan (T)? Arah induksi magnetik? c) Rumus yang digunakan adalah $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$ d) $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 6}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}}$ $= 6 \times 10^{-5} N m^{-1}$ Sedangkan arah gaya magnetnya dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan ampere berikut ini.</p>  <p>Kesimpulan: Jadi, besar dan arah gaya magnetik per satuan panjang yang dialami kedua</p>	<p>1 siswa dari 30 siswa</p>	<p>2 siswa dari 30 siswa</p>	<p>27 siswa dari 30 siswa</p>
----------	--	---	---	--	------------------------------	------------------------------	-------------------------------

				<p>kawat adalah $6 \times 10^{-5} \text{ N.m}^{-1}$, tarik-menarik</p>			
7	<p>Menerapkan prinsip gaya magnetik pada beberapa produk teknologi .</p>	<p>Peran medan magnet adalah untuk membuat elektron yang mengalami gaya lorentz, elektron-elektron akan bertumbuk dengan udara yang mengakibatkan gelombang bunyi.</p> <p>Adapula yang menjawab magnet berperan untuk memberi gaya pada kawat berarus yang lalu dialiri pada penguas suara sehingga penguas suara mengeluarkan bunyi</p>	<p>Masih terdapat siswa yang tidak menyertai kesimpulan</p>	 <p>bagian dasar, yaitu kerucut, kumparan suara, dan magnet permanen. Kerucut dipasang sedemikian agar ia dapat bergetar maju dan mundur. Ketika bergetar, kerucut mendorong dan menarik molekul-molekul udara di depannya sehingga menciptakan gelombang bunyi. Pada puncak kerucut dipasang kumparan suara yang berbentuk silinder berongga, dimana kawat dililitkan mengitari silinder ini. Kumparan suara dipasang menutupi salah satu kutub magnet permanen dan ia dapat bergerak secara bebas. Kedua ujung kawat kumparan suara dihubungkan ke terminal-terminal speaker yang terdapat pada panel belakang sebuah penerima. Penerima bertindak sebagai sebuah generator AC, yang mengirim arus bolak-balik ke kumparan suara. Arus AC berinteraksi</p>	<p>7 siswa dari 30 siswa</p>	<p>20 siswa dari 30 siswa</p>	<p>1 siswa dari 30 siswa</p>

				dengan medan magnet hingga dihasilkan gaya bolak balik, yang mendorong dan menarik kumparan suara berikut kerucutnya. Jadi, gaya magnet yang dialami oleh kawat berarus pada speaker berperan mengubah sinyal listrik AC dari penerima menjadi gelombang bunyi.			
--	--	--	--	---	--	--	--



LAMPIRAN J

DATA NILAI SISWA TES BERDASARKAN INDIKATOR PENGUASAAN KONSEP

➤ SMAN 4 JEMBER

No	Nama Siswa	C1				C2				C3			C4		C5	C6	Σ	Rata-rata (%)
		No.1	No.2	No.5	No.6	No.1	No.2	No.5	No.6	No.1	No.5	No.7	No.2	No.6	No.3	No.4		
1.	Aisa	3	5	5	5	3	5	5	5	10	10	10	8	6	10	10	100	74,07
2.	Ajeng	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	2	102	75,56
3.	Alda	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	6	106	78,52
4.	Aldin	3	5	5	3	3	5	5	3	8	10	10	8	8	10	2	88	65,19
5.	Alifia	5	5	5	5	5	3	5	5	8	10	10	4	8	5	2	85	62,96
6.	Athallah	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	8	10	10	2	100	74,07
7.	Azizah	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	8	10	2	96	71,11
8.	Bayu	5	5	5	3	5	5	5	5	10	10	10	8	6	10	2	94	69,63
9.	Brahmantio	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	8	10	6	104	77,04
10.	Dimas Alif	5	5	5	3	5	5	5	5	8	10	8	8	8	10	0	90	66,67
11.	Dimas Arya	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	10	10	2	98	72,59
12.	Dinda	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	10	8	10	10	2	92	71,11
13.	Eka L	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	8	10	10	6	104	77,04
14.	Elysia	5	3	5	3	5	5	5	5	10	10	10	8	8	10	2	94	69,63
15.	Fahmi	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	2	102	75,56
16.	Fauzan	5	5	5	3	5	5	5	5	8	10	8	8	10	10	2	94	69,63
17.	Halim	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	10	10	0	96	71,11
18.	Kadek	3	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	6	10	10	100	74,07
19.	Krystanti	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	20	20	130	96,30
20.	Larasati	5	5	5	3	5	5	5	5	10	10	10	8	8	10	2	96	71,11
21.	Lukman	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	10	10	10	2	100	74,07
22.	Maharani	3	3	5	5	3	3	5	5	10	10	10	8	8	10	2	90	66,67
23.	Mahmud	5	3	5	5	5	5	5	5	8	10	8	8	8	10	2	92	68,15
24.	Maryam	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	10	10	2	98	72,59
25.	M. Farizal	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	8	10	10	0	98	72,59
26.	M. Aditya	5	5	5	3	5	5	5	3	8	10	10	8	6	10	2	90	66,67
27.	M. Havi	5	5	5	3	5	5	5	5	8	10	8	8	8	10	2	92	68,15
28.	Nafisatus	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	10	8	10	20	2	106	78,52

29.	Naufal	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	10	10	2	98	72,59
30.	Neny	3	5	5	3	3	5	5	3	10	10	10	8	8	10	2	90	66,67
31.	Octavian	5	5	5	5	3	5	5	5	8	10	10	8	8	10	2	94	69,63
32.	Selia	3	5	5	3	5	5	5	5	10	10	10	8	8	10	2	94	69,63
33.	Shafira	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	8	10	10	6	104	77,04
34.	Shelina	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	8	8	20	6	112	82,96
35.	Voni	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	8	10	20	6	114	84,44
36.	Odi Naga	5	5	5	3	5	5	5	5	10	10	10	8	8	10	0	94	69,93
JUMLAH		168	174	180	158	170	176	180	174	326	356	352	296	314				2622,96
		680				700				1034				610				
		94,44 %				97,22 %				95,74 %				84,72 %		54,86 %	13,56 %	72,86

➤ SMAN 3 JEMBER

No	Nama Siswa	C1				C2				C3			C4		C5	C6	Σ	Rata-rata (%)
		No.1	No.2	No.5	No.6	No.1	No.2	No.5	No.6	No.1	No.5	No.7	No.2	No.6	No.3	No.4		
1.	Ade DP	5	5	5	5	5	5	5	3	10	10	10	10	8	20	6	112	82,96
2.	Andaru B	3	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	10	8	10	6	100	74,07
3.	Andreani	5	3	5	5	5	3	3	3	8	8	10	8	8	10	6	90	66,67
4.	Alievia	5	3	5	5	5	3	5	5	8	8	2	8	8	10	2	82	60,74
5.	Anisa	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	8	20	6	110	81,48
6.	Aprilian	5	3	5	5	5	5	5	5	8	8	10	10	8	10	6	98	72,59
7.	Arshi W	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	8	8	10	10	106	78,52
8.	Audi Ais	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	8	8	10	6	100	74,07
9.	Devi R	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	10	8	8	2	6	90	66,67
10.	Dimas W	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	8	2	6	92	68,15
11.	Dinda P	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	10	2	6	94	69,63
12.	Dinda S	3	5	5	5	5	3	5	5	8	10	10	8	8	2	6	88	65,19
13.	Eka Fitri	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	10	8	8	2	6	90	66,67
14.	El Shania	5	5	5	5	5	3	5	5	10	8	10	8	8	20	6	108	80,00
15.	Firdaus K	5	5	5	5	5	5	5	5	10	8	10	8	8	10	10	104	77,04
16.	Firsilia R	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	8	8	10	10	106	78,52
17.	Fresya D	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	8	8	20	6	112	82,96
18.	Galuh A	5	3	5	5	5	5	5	5	8	8	10	8	8	2	6	88	65,18
19.	Galuh A	5	5	5	5	5	3	5	5	8	8	10	8	8	2	6	88	65,18

20.	Gigih Dwi	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	8	2	6	92	68,15
21.	Lestari D	5	5	5	5	5	5	5	5	10	8	10	8	8	10	6	100	74,07
22.	Lintang A	5	5	5	5	5	5	5	5	10	8	2	8	8	5	6	85	61,48
23.	Lutfiyah A	5	5	5	3	5	5	5	5	10	8	10	8	8	20	10	112	82,96
24.	M. As'ad	5	3	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	8	10	6	98	72,59
25.	Melania M	5	5	5	5	5	3	5	5	8	8	10	8	8	2	6	88	65,19
26.	Miftah F	5	5	5	5	5	3	5	5	8	8	10	8	8	2	6	88	65,19
27.	M. Fanny	5	3	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	8	10	6	98	72,59
28.	M.Fauzil	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	8	2	6	92	68,15
29.	Niken P	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	8	20	6	114	84,44
30.	Ristanti D	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	8	2	6	92	68,15
31.	Rizki W	5	5	5	5	5	3	5	5	10	10	10	8	8	20	6	110	81,48
32.	RR.Wisesa	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	10	2	6	94	69,63
33.	Ryan M	5	5	5	5	5	5	5	5	8	10	10	10	8	2	6	94	69,63
34.	Siska D	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	8	8	20	6	112	82,96
35.	Siti R	5	3	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	8	2	6	90	66,67
36.	Viriensa A	5	3	5	5	5	5	5	5	8	10	10	8	8	2	6	90	66,67
JUMLAH		176	164	180	178	180	164	178	176	314	334	344	298	292	307	228		2596,30
		698				696				990			588					
		96,94 %				96,67 %				91,67 %			81,67 %		42,64 %	25,33 %		72,12

➤ SMAN 1 PAKUSARI

No	Nama Siswa	C1				C2				C3			C4		C5	C6	Σ	Rata-rata (%)
		No.1	No.2	No.5	No.6	No.1	No.2	No.5	No.6	No.1	No.5	No.7	No.2	No.6	No.3	No.4		
1.	Achmad E	5	1	5	5	5	0	5	5	10	8	6	0	8	2	2	67	49,63
2.	Adinda O	3	5	3	3	5	3	5	5	10	8	4	8	6	2	10	80	59,26
3.	Adinda V	5	5	5	5	5	3	5	5	10	10	6	8	5	20	2	99	73,33
4.	Arvandi D	5	1	5	5	5	0	5	5	10	8	6	0	8	2	2	67	49,63
5.	Ayu S	3	5	5	5	5	3	5	5	10	8	4	8	6	2	10	84	62,22
6.	Bagus H	5	5	3	3	5	3	5	1	10	8	4	8	6	2	10	78	57,78
7.	Dela F	5	5	3	5	5	3	5	5	10	8	6	8	5	2	2	77	57,04
8.	Derbyra S	5	3	5	5	5	3	5	5	10	10	6	0	8	2	2	74	54,81
9.	Evita A T	5	5	5	5	3	3	5	5	6	8	4	8	6	0	10	78	57,78
10.	Faike N	5	3	5	5	5	3	5	5	10	10	6	0	8	2	2	74	54,81

11.	Febi T	3	5	3	0	5	3	5	1	8	8	4	8	6	20	10	89	65,93
12.	Fiqri Dwi	5	5	5	5	5	3	5	5	10	8	4	8	5	20	2	95	70,37
13.	Georgeo Y	5	0	5	5	5	0	5	5	10	8	0	0	5	20	2	75	55,56
14.	Husnul H	5	5	5	5	3	3	5	3	6	8	2	8	6	0	10	74	54,81
15.	Ica Putri	5	5	5	5	5	3	5	5	10	8	6	8	5	20	2	97	71,85
16.	Izza A	5	3	5	5	5	3	1	5	8	8	4	0	8	2	2	64	47,41
17.	Kurniawan	5	5	3	3	5	3	5	5	8	8	2	8	6	2	10	78	57,78
18.	Laelatul M	5	5	5	5	3	3	5	5	6	8	4	8	6	0	10	78	57,78
19.	M. Yusuf	5	5	3	5	5	3	5	5	10	8	6	8	5	2	2	77	57,04
20.	Maharani	5	5	5	5	5	3	5	5	10	10	6	8	5	20	2	99	73,33
21.	Maulida A	3	5	5	3	5	3	5	5	10	8	4	8	6	10	10	90	66,67
22.	Melina D	5	5	5	5	5	3	5	5	10	8	6	8	5	20	2	97	71,85
23.	Mirza M	3	3	5	5	5	3	5	5	10	10	4	0	8	2	2	70	51,85
24.	Mitasari	5	5	5	5	3	3	5	5	6	8	2	8	6	0	10	76	56,30
25.	M. Deni	5	5	5	5	3	3	5	3	6	8	2	8	6	0	10	74	54,81
26.	Reza Dwi	5	5	3	3	3	3	5	5	10	8	6	8	6	20	10	100	74,07
27.	Sa'adah R	5	5	3	3	5	3	5	1	10	8	2	8	6	2	10	76	56,30
28.	Safifin N	5	1	5	5	5	3	5	5	10	10	10	2	8	10	2	86	63,70
29.	Tarisa F	5	5	3	5	3	3	3	5	6	8	2	8	8	0	2	66	48,89
30.	Vita N	3	3	5	5	5	3	5	5	10	10	4	0	8	2	2	70	51,85
JUMLAH		138	123	132	133	136	81	144	134	270	254	132	170	190	208	164		1784,44
		526				495				656				360				
		87,67 %				82,50 %				72,89 %				60 %		34,67 %	21,87 %	

LAMPIRAN K

DAFTAR NILAI SOAL INSTRUMEN TES BERDASARKAN INDIKATOR MATERI

➤ SMAN 4 JEMBER

No.	Nama Siswa	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	Σ	Nilai
1.	Aisa	16	18	10	10	20	16	10	100	74,07
2.	Ajeng I	20	20	10	2	20	20	10	102	75,56
3.	Alda	20	20	10	6	20	20	10	106	78,52
4.	Aldin	14	18	10	2	20	14	10	88	65,18
5.	Alifia	18	12	5	2	20	18	10	85	62,96
6.	Athall	20	18	10	2	20	20	10	100	74,07
7.	Azizah	18	18	10	2	20	18	10	96	71,11
8.	Bayu	20	18	10	2	20	14	10	94	69,63
9.	Brahma	20	20	10	6	20	18	10	104	77,04
10.	Dimas	18	18	10	0	20	16	8	90	66,67
11.	Dimas	18	18	10	2	20	20	10	98	72,59
12.	Dinda	18	18	10	2	18	20	10	96	71,11
13.	Eka	20	18	10	6	20	20	10	104	77,04
14.	Elysia	20	16	10	2	20	16	10	94	69,63
15.	Fahmi	20	20	10	2	20	20	10	102	75,56
16.	Fauzan	18	18	10	2	20	18	8	94	69,63
17.	Halim	18	18	10	0	20	20	10	96	71,11
18.	Kadek	16	18	10	10	20	16	10	100	74,07
19.	Krys	20	20	20	20	20	20	10	130	96,29
20.	Laras	20	18	10	2	20	16	10	96	71,11
21.	Lukm	18	20	10	2	20	20	10	100	74,07
22.	Maha	16	14	10	2	20	18	10	90	66,67
23.	Mahm	18	16	10	2	20	18	8	92	68,15
24.	Mary	18	18	10	2	20	20	10	98	72,59
25.	M. Fa	20	18	10	0	20	20	10	98	72,59
26.	M. Ad	18	18	10	2	20	12	10	90	66,67
27.	M. Ha	18	18	10	2	20	16	8	92	68,15
28.	Nafis	18	18	20	2	18	20	10	106	78,52
29.	Naufa	18	18	10	2	20	20	10	98	72,59
30.	Neny	16	18	10	2	20	14	10	90	66,67
31.	Octav	16	18	10	2	20	18	10	94	69,63
32.	Selia	18	18	10	2	20	16	10	94	69,63
33.	Shafi	20	18	10	6	20	20	10	104	77,04
34.	Sheli	20	18	20	6	20	18	10	112	82,96
35.	Voni	20	18	20	6	20	20	10	114	84,44
36.	Odi	20	18	10	0	20	16	10	94	69,63
JUMLAH		664	646	395	122	716	646	352	3541	2623

	1827	1362	352		
RATA-RATA	59,71	94,58	97,78		72,86

➤ **SMAN 3 JEMBER**

No.	Nama Siswa	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	Σ	Nilai
1.	Ade	20	20	20	6	16	20	10	112	82,96
2.	Anda	16	20	10	6	20	18	10	100	74,07
3.	Andre	18	14	10	6	16	16	10	90	66,67
4.	Alie	18	14	10	2	18	18	2	82	60,74
5.	Anisa	18	18	20	6	20	18	10	110	81,48
6.	April	18	18	10	6	18	18	10	98	72,59
7.	Arsh	20	18	10	10	20	18	10	106	78,52
8.	Audi	18	18	10	6	20	18	10	100	74,07
9.	Devi	18	18	2	6	18	18	10	90	66,67
10.	Dim	18	18	2	6	20	18	10	92	68,15
11.	Dinda	18	18	2	6	20	20	10	94	69,63
12.	Dinda	16	16	2	6	20	18	10	88	65,18
13.	Eka	18	18	2	6	18	18	10	90	66,67
14.	El S	20	16	20	6	18	18	10	108	80,00
15.	Fird	20	18	10	10	18	18	10	104	77,04
16.	Firs	20	18	10	10	20	18	10	106	78,52
17.	Fresy	20	18	20	6	20	18	10	112	82,96
18.	Galuh	18	16	2	6	18	18	10	88	65,18
19.	Galuh	18	16	2	6	18	18	10	88	65,18
20.	Gigih	18	18	2	6	20	18	10	92	68,15
21.	Lesta	20	18	10	6	18	18	10	100	74,07
22.	Linta	20	16	5	6	18	18	2	85	62,96
23.	Lutfi	20	18	20	10	18	16	10	112	82,96
24.	M.As'	18	16	10	6	20	18	10	98	72,59
25.	Melan	18	16	2	6	18	18	10	88	65,18
26.	Mift	18	16	2	6	18	18	10	88	65,18
27.	M. Fa	18	16	10	6	20	18	10	98	72,59
28.	M. F	18	18	2	6	20	18	10	92	68,15
29.	Niken	20	20	20	6	20	18	10	114	84,44
30.	Rist	18	18	2	6	20	18	10	92	68,15
31.	Rizk	20	16	20	6	20	18	10	110	81,48
32.	Wise	18	18	2	6	20	20	10	94	69,63
33.	Ryan	18	20	2	6	20	18	10	94	69,63
34.	Siska	20	18	20	6	20	18	10	112	82,96
35.	Siti	18	16	2	6	20	18	10	90	66,67
36.	Viri	18	16	2	6	20	18	10	90	66,67
JUMLAH		668	624	307	228	686	650	344	3507	2597,78

	1827	1336	344		
RATA-RATA	59,71	92,78	95,56		72,16

➤ **SMAN PAKUSARI**

No.	Nama Siswa	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	Σ	Nilai
1.	Ach	20	1	2	2	18	18	6	67	49,63
2.	Adin	18	16	2	10	16	14	4	80	59,26
3.	Adin	20	16	20	2	20	15	6	99	73,33
4.	Arva	20	1	2	2	18	18	6	67	49,63
5.	Ayu	18	16	2	10	18	16	4	84	62,22
6.	Bagus	20	16	2	10	16	10	4	78	57,78
7.	Dela	20	16	2	2	16	15	6	77	57,04
8.	Derby	20	6	2	2	20	18	6	74	54,81
9.	Evita	14	16	0	10	18	16	4	78	57,78
10.	Faike	20	6	2	2	20	18	6	74	54,81
11.	Febi	16	16	20	10	16	7	4	89	65,93
12.	Fiqri	20	16	20	2	18	15	4	95	70,37
13.	Georg	20	0	20	2	18	15	0	75	55,56
14.	Husn	14	16	0	10	18	14	2	74	54,81
15.	Ica	20	16	20	2	18	15	6	97	71,85
16.	Izza	18	6	2	2	14	18	4	64	47,41
17.	Kurni	18	16	2	10	16	14	2	78	57,78
18.	Lael	14	16	0	10	16	16	4	76	56,30
19.	M. Yus	20	16	2	2	16	15	6	77	57,04
20.	Maha	20	16	20	2	20	15	6	99	73,33
21.	Mauli	18	16	10	10	18	14	4	90	66,67
22.	Meli	20	16	20	2	18	15	6	97	71,85
23.	Mirza	18	6	2	2	20	18	4	70	51,85
24.	Mita	14	16	0	10	18	16	2	76	56,30
25.	MDeni	14	16	0	10	18	14	2	74	54,81
26.	Reza	18	16	20	10	16	14	6	100	74,07
27.	Sa'ada	20	16	2	10	16	10	2	76	56,30
28.	Safifin	20	6	10	2	20	18	10	86	63,70
29.	Tarisa	14	16	0	2	14	18	2	66	48,89
30.	Vita	18	6	2	2	20	18	4	70	51,85
JUMLAH		544	374	208	164	528	457	132	132	1782,96
		1290				985		132		
RATA-RATA		50,59				94,58		36,67		59,43

LAMPIRAN L. LAMPIRAN JAWABAN ANKET MINAT SISWA

ANGKET MINAT BELAJAR SISWA

Sekolah : SMA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi pembelajaran : Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus
 Kelas / Semester : III / 1
 Hari/ tanggal :

Petunjuk

1. Pada kuesioner ini terdapat 9 pernyataan. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan materi pembelajaran yang baru selesai kamu pelajari, dan tentukan kebenarannya. *Berilah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihanmu.*
2. Pertimbangkan setiap pernyataan secara terpisah dan tentukan kebenarannya. Jawabanmu jangan dipengaruhi oleh jawaban terhadap pernyataan lain.
3. Catat dan beri tanda (\checkmark) respon anda pada lembar jawaban yang tersedia, dan ikuti petunjuk-petunjuk lain yang mungkin diberikan dengan lembar jawaban. Terima kasih.

Keterangan pilihan jawaban:

S : Setuju KS : Kurang Setuju TS : Tidak Setuju

Faktor	Indikator	Pernyataan	S	KS	TS
Minat	Perasaan senang	Saya sangat senang pada pembelajaran ini sehingga saya ingin mengetahui lebih lanjut pokok bahasan ini		✓	
		Saya merasa senang ketika guru hadir dan mengajar fisika	✓		
		Saya selalu menyimak	✓		

		pelajaran dengan baik saat kegiatan pelajaran fisika berlangsung			
Keterlibatan siswa		Saya merasa aktif dalam setiap diskusi pada saat pembelajaran berlangsung	✓		
		Saya merasa aktif bertanya kepada guru ketika ada materi pelajaran yang belum saya pahami	✓		
		Saya merasa aktif menjawab pertanyaan dari guru ketika pembelajaran ini berlangsung	✓		
Perhatian siswa		Dalam belajar fisika, saya membuat suatu ringkasan yang memudahkan saya memahami materi fisika yang sedang dipelajari		✓	
		Saya mendengarkan penjelasan guru ketika guru mengajar	✓		
		Saya selalu mencatat penjelasan guru ketika pembelajaran berlangsung	✓		

LAMPIRAN M. FOTO-FOTO PENELITIAN

Gambar 1. Siswa di SMAN 1 Pakusari sedang mengerjakan soal tes penguasaan konsep



Gambar 2. Siswa di SMAN 1 Pakusari sedang mengerjakan soal tes penguasaan konsep



Gambar 3. Peneliti sedang membagikan soal tes penguasaan konsep kepada siswa di SMAN 4 Jember



Gambar 4. Siswa SMAN 4 Jember sedang mengerjakan soal tes penguasaan konsep



Gambar 5. Siswa SMAN 3 Jember sedang mengerjakan soal tes penguasaan konsep



Gambar 6. Siswa SMAN 3 Jember sedang mengerjakan soal tes penguasaan konsep

LAMPIRAN N. SURAT IJIN PENELITIAN

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI PAKUSARI**

*Jl. PB Sudirman 120 Telp. (0331) 591417 Kode Pos : 68181 Pakusari
email sekolah: smn_pakusari@yahoo.co.id*

SURAT IZIN PENELITIAN

Nomor : 421./016/101.6.5.15/2017

Berdasarkan surat dari FKIP Universitas Jember Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Nomor : 4698/UN25.1.5/LT/2017 Tanggal 26 Juli 2017 Perihal : Permohonan Izin Penelitian , dengan ini Kepala SMA N Pakusari memberikan Izin untuk melakukan Penelitian Kepada :

No	NAMA	JUDUL PENELITIAN
1	Nur Sofi Hidayah NIM : 130210102093	"Analisis Penguasaan Konsep Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus Pada Siswa Kelas XII SMA di Kabupaten Jember"

"yang dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2017 .

Demikian surat Izin ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



27 Juli 2017

Kepala SMA N 1 Pakusari

Rosidi , S.Pd.M.Pd

NIP : 19650309198902 1 002



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.uncj.ac.id

19 JUL 2017

Nomor : 4575/UN25.1.5/LT/2017
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala SMAN 3 Jember
Jember

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

Nama : Nur Sofi Hidayah
NIM : 130210102093
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Analisis Penguasaan Konsep Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus Pada Siswa Kelas XII SMA di Kabupaten Jember" di SMAN 3 Jember yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

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



NIP.19670625 199203 1 003



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

19 JUL 2017

Nomor : 4575 UN25.1.5/LT/2017
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala SMAN 4 Jember
Jember

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

Nama : Nur Sofi Hidayah
NIM : 130210102093
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Analisis Penguasaan Konsep Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus Pada Siswa Kelas XII SMA di Kabupaten Jember" di SMAN 4 Jember yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

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

Prof. Dr. Suratno, M.Pd.
NIP.19670625 199203 1 003

LAMPIRAN O. SURAT SELESAI PENELITIAN

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN

SMA NEGERI 4 JEMBER

Jl. Hayam Wuruk 145 Telp. (0331) 421819 Fax. (0331) 412463 Jember 68135
Web: <http://www.sman4jember.sch.id> – e-mail: admin@sman4jember.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3/983/101.6.5.4/2017
Perihal : Melaksanakan Penelitian

Yang bertanda tangan dibawah ini, kepala SMA Negeri 4 Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : **NUR SOFI HIDAYAH**
N I M : 130210102093
Program Studi/Jurusan : Pendidikan Fisika/FMIPA
Universitas Negeri Jember.

Benar-benar telah melaksanakan penelitian pada tanggal 6 s.d 8 September 2017 dengan judul : **Analisis Penguasaan Konsep Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus pada Siswa Kelas XII SMA di Kabupaten Jember.**

Demikian, Surat Keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 8 September 2017
Kepala Sekolah



Drs. S. UMAR SYA'NI, M.Pd
NIP. 19571031 198303 1 003



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI PAKUSARI
Jl. PB Sudirman 120 Telp. (0331) 591417 Kode Pos : 68181 Pakusari
email sekolah: sman_pakusari@yahoo.co.id

SURAT SELESAI MELAKSANAKAN PENELITIAN
Nomor : 421./103/101.6.5.15/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Drs. Subowo, M.Pd**
NIP : 19660201 200501 1 005
Jabatan : Kepala Sekolah (Waka Kurikulum)
Instansi/Sekolah : SMAN Pakusari

Menerangkan bahwa :

Nama : **Nur Sofi Hidayah**
NIM : 130210102093
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : FKIP Universitas Jember
Judul Penelitian : Analisis Penguasaan Konsep Medan Magnet di sekitar Kawat Berarus
Pada Siswa Kelas XII SMA di Kabupaten Jember
Penelitian Selesai : 28 Agustus 2017

Demikian surat selesai penelitian ini, dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana Mestinya.

Jember, 28 Agustus 2017

Kepala SMAN Pakusari
Waka Kurikulum



Drs. Subowo, M.Pd

NIP : 19660201 200501 1 005



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 3
JEMBER**

Jl. Basuki Rahmad No. 26 Telp/Fax : 0331-332282/0331-321131
Website : <http://smagajember.com> Email : smajember.3@gmail.com

JEMBER

Kode Pos : 68132

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 421/360/101.6.5.3/2017.

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dr. ROSYID, S.Pd, M.Si, MP.
NIP : 19740909 200003 1 005
Pangkat / Gol. Ruang : Pembina Tk.I / IV.b
Jabatan : Kepala Sekolah
Pada Sekolah : SMA Negeri 3 Jember

menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : NUR SOFI HIDAYAH
NIM : 130210102093
Jurusan : Pendidikan Matematika dan IPA
Program studi : Pendidikan Fisika

Mahasiswa FKIP Universitas Jember telah melaksanakan Penelitian di SMAN 3 Jember pada Bulan Juli s/d Oktober 2017, berkaitan Tugas Akhir, tentang : " **Analisis Penguasaan Konsep Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus Pada Siswa Kelas XII SMA di Kabupaten Jember** ".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 3 Oktober 2017
Kepala SMAN 3 Jember

Dr. ROSYID, S.Pd, M.Si, MP.
NIP. 19740909 200003 1 005