

**PENGARUH PENGGUNAAN PETA KONSEP PADA MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP METAKOGNISI SISWA**

Skripsi

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan Sains



Disusun Oleh:

**HENI PURWANINGSIH**  
**NIM. 06690037**

**PRODI PENDIDIKAN FISIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**  
**2011**



## PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/870/2011

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Penggunaan Peta Konsep Pada Model *Problem Based Learning* Terhadap Metakognisi Siswa

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Heni Purwaningsih

NIM : 06690037

Telah dimunaqasyahkan pada : 3 Mei 2011

Nilai Munaqasyah : A / B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

## TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Winarti, M.Pd.Si  
NIP. 19830315 200901 2 010

Pengaji I

Nita Handayani, M.Si  
NIP.19820126 200801 2 008

Pengaji II

Joko Purwanto, M.Sc  
NIP. 19820306 200912 1 022

Yogyakarta, 12 Mei 2011

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhafi, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603/1 002

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah:

Nama : Heni Purwaningsih

NIM : 06690037

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan sepanjang sepengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di perguruan tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan yang secara tertulis dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 20 April 2011

Penulis



Heni Purwaningsih  
NIM. 06690037

## **PERSEMBAHAN**

Karya ini penulis persembahkan kepada:

**Ibunda, Chasanati  
Adikku, Yurna Sekti Hendrasari**

\*\*\*

**Almamater tercinta  
Program Studi Pendidikan Fisika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga**

## **MOTTO**

*“Positive Thinking”*

## **KATA PENGANTAR**

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan, untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Sains. Banyak hambatan yang menimbulkan kesulitan dalam penyelesaian skripsi ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak akhirnya kesulitan yang timbul dapat teratas. Atas segala bentuk bantuannya, disampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan surat ijin penyusunan skripsi dan ijin guna mengadakan penelitian.
2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta 2010/2011, yang telah menyetujui atas permohonan ijin penulisan skripsi ini.
3. Frida Agung Rohmadi, S.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan dorongan dalam menyelesaikan kewajiban akademis.
4. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si selaku Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan penyusun dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Winarti, M.Pd.Si selaku Pembimbing II yang telah bersedia dan dengan sabar meluangkan waktu serta tenaga untuk memberikan pengarahan, bimbingan, dan dorongan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Drs. Sukirno.S.H selaku Kepala Sekolah SMP N 15 Yogyakarta yang telah membantu dan memberikan izin untuk melakukan penelitian.

7. Drs. Rudi Darmawan selaku guru mata pelajaran IPA Fisika kelas IX SMP Negeri 15 Yogyakarta yang telah memberikan kemudahan dan banyak bantuan selama penulis melakukan penelitian di sekolah.
8. Keluarga Besar SMP Negeri 15 Yogyakarta, terima kasih atas kerjasamanya yang baik selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman–teman seperjuangan di Pendidikan Fisika khususnya angkatan 2006, terima kasih atas kebersamaannya selama ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Segala kritik dan saran sangat penulis harapkan dari pembaca guna dapat memperbaiki penulisan yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan Ilmu Pengetahuan. Amin.

Yogyakarta, Mei 2011

Penyusun

**Heni Purwaningsih**

## **DAFTAR ISI**

### **HALAMAN JUDUL**

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PERSEMPAHAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian .....	8
F. Kegunaan Penelitian .....	8
BAB II. LANDASAN TEORI .....	10
A. Tinjauan Pustaka.....	10
B. Deskripsi Teoritis.....	11
1. Peta Konsep.....	11

2. Model <i>Problem Based Learning</i> .....	13
3. Metakognisi.....	21
4. Kemagnetan.....	27
5. Penggunaan Peta Konsep pada Model PBL Pokok Bahasan Kemagnetan dalam Mempengaruhi Metakognisi Siswa .....	41
C. Kerangka Berfikir .....	43
D. Hipotesis.....	44
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>45</b>
A. Tempat dan Waktu penelitian .....	45
B. Populasi dan Sampel.....	45
C. Variabel Penelitian.....	45
D. Metode Penelitian .....	46
E. Metode Pengumpulan Data dan Intrumen .....	46
F. Uji Instrumen.....	48
G. Uji Prasyarat Analisis.....	52
H. Teknik Analisa Data .....	53
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>56</b>
A. Hasil Uji Instrumen .....	56
1. Soal .....	56
2. Angket Metakognisi.....	57
B. Penyajian Data.....	58
1. Aspek Kognitif.....	58
2. Aspek Psikomotorik.....	58

3. Aspek Afektif.....	59
4. Angket Metakognisi.....	60
C. Hasil Uji Prasyarat Analisis .....	60
1. Hasil Uji Normalitas .....	61
2. Hasil Uji Homogenitas .....	61
D. Hasil Analisa Data .....	62
1. Hasil Uji Normalitas Regresi.....	62
2. Hasil Uji Linieritas Regresi .....	63
3. Hasil Analisis Regresi.....	63
4. Pengujian Hipotesis.....	66
E. Pembahasan Hasil Penelitian .....	68
1. Hipotesis 1 .....	68
2. Hipotesis 2 .....	70
BAB V. PENUTUP .....	76
A. Kesimpulan .....	76
B. Saran .....	76
C. Implikasi .....	77
D. Keterbatasan Penelitian .....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	83

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Arah Menggosok dengan Magnet .....	29
Gambar 2.2. Induksi Magnet .....	30
Gambar 2.3. Bumi sebagai Magnet.....	31
Gambar 2.4. Penyimpangan Jarum Kompas di Dekat Kawat Berarus.....	32
Gambar 2.5. Garis-garis Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus Listrik .....	33
Gambar 2.6. Medan Magnet pada Solenoida .....	34
Gambar 2.7. Katrol Listrik.....	35
Gambar 2.8. Skema Bel Listrik .....	35
Gambar 2.9. Prinsip Kerja Pesawat Telepon.....	36
Gambar 2.10. Menentukan Arah Gaya Lorentz dengan Kaidah Tangan Kanan .....	38
Gambar 2.11. Pengukur Jenis Kumparan Berputar .....	39
Gambar 2.12. Skema Motor listrik.....	40
Gambar 2.13. Komutator .....	40
Grafik 4.1. Garis Regresi antara <i>Pos-test</i> dan Metakognisi Kelas Eksperimen .....	64
Grafik 4.2. Garis Regresi antara <i>Pos-test</i> dan Metakognisi Kelas Kontrol.....	65
Grafik 4.3. Indikator Metakognisi Siswa .....	73

## **DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1. Tahapan <i>Problem Based Learning</i> .....	19
Tabel 3.1. Rancangan Penelitian.....	46
Tabel 3.2. Distribusi Penilaian Koefisien Korelasi .....	55
Tabel 4.1. Deskripsi Data <i>Pos-test</i> Siswa .....	58
Tabel 4.2. Distribusi Penilaian Psikomotorik Siswa .....	59
Tabel 4.3. Distribusi Penilaian Afektif Siswa.....	59
Tabel 4.4. Deskripsi Data Angket Metakognisi Siswa.....	60
Tabel 4.5. Hasil Uji Normalitas Data .....	61
Tabel 4.6. Hasil Uji Homogenitas Data .....	61
Tabel 4.7. Hasil Uji Normalitas Regresi Data.....	62
Tabel 4.8. Hasil Uji Linieritas Regresi Data .....	63

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Surat Ijin.....	84
1.a. Surat Perijinan dari Pemerintah Kota Yogyakarta .....	84
1.b. Surat Perijinan dari Sekertaris DIY .....	85
Lampiran 2. Instrumen .....	86
2.a. RPP Kelas Eksperimen.....	86
2.b. RPP Kelas Kontrol.....	95
2.c. LKS.....	102
2.d. Kisi-Kisi Soal Uji Coba .....	115
2.e. Soal Uji Coba .....	116
2.f. Soal Uji Coba Revisi .....	119
2.g. Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Pos-test</i> .....	122
2.h. Kisi-Kisi Angket Metakognisi Siswa .....	124
2.i. Angket Uji Coba Metakognisi Siswa .....	125
2.j. Angket Metakognisi Siswa .....	127
2.k. Lembar Observasi Psikomotorik Siswa.....	128
2.l. Lembar Penilaian Afektif Siswa .....	129
Lampiran 3. Data.....	131
3.a. Instrumen Penilaian RPP oleh Ahli .....	131
3.b. Instrumen Penilaian LKS oleh Ahli .....	134
3.c. Instrumen Penilaian Soal Uji Coba .....	137
3.d. Instrumen Penilaian Angket Metakognisi Siswa .....	140
3.e. Nilai UTS Kelas IX C dan Kelas IX D .....	143

3.f. Hasil <i>Pre-test</i> Kelas IX C dan Kelas IX D .....	144
3.g. Hasil <i>Pos-test</i> Kelas IX C dan Kelas IX D .....	145
3.h. Hasil Angket Metakognisi Siswa .....	146
3.i. Lembar Angket Metakognisi Siswa .....	147
3.j. Data Observasi Psikomotrotik Siswa .....	149
3.k. Lembar Penilaian Afekif Siswa.....	151
Lampiran 4. Analisa Data .....	153
4.a. Analisis Hasil Uji Coba Soal dan Soal Revisi .....	153
4.b. Analisis Hasil Uji Coba Angket Metakognisi Siswa .....	154
4.c. Hasil Uji Prasyarat Analisis .....	155
4.d. Hasil Uji Prasyarat Regresi .....	156
4.e. Hasil Uji Analasis Regresi .....	157
4.f. Hasil Observasi Psikomotorik dan Penilaian Afektif Kelas IX C.....	158
Lampiran 5. Hasil Peta Konsep Siswa .....	159
Lampiran 6. <i>Curriculum Vitae</i> .....	162

## **PENGARUH PENGGUNAAN PETA KONSEP PADA MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP METAKOGNISI SISWA**

Heni Purwaningsih

### **ABSTRAK**

Model *Problem Based Learning* (PBL) menjadi salah satu alternatif model pembelajaran. Peta konsep dapat digunakan sebagai alat evaluasi untuk memecahkan masalah pada model PBL. Kesadaran berfikir siswa untuk membuat peta konsep dalam memecahkan masalah pada model PBL dapat diketahui melalui metakognisi siswa, sehingga dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan peta konsep pada model PBL khususnya pokok bahasan kemagnetan terhadap metakognisi siswa dan mengetahui kontribusi penggunaan peta konsep pada model PBL untuk pokok bahasan kemagnetan terhadap metakognisi siswa.

Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasi eksperimen*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMP Negeri 15 Yogyakarta, sedangkan sampelnya adalah siswa kelas IX-C dan IX-D. Teknik penentuan sampel adalah dengan teknik *random sampling*. Metode yang digunakan adalah metode dokumentasi, metode tes, metode observasi dan metode angket. Setelah data diperoleh kemudian data dianalisis menggunakan analisis regresi sederhana satu variabel bebas.

Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa penggunaan peta konsep pada model PBL mempengaruhi metakognisi siswa dan mempunyai kontribusi sebesar 47,8%. Kontribusi penggunaan peta konsep pada model PBL pada penelitian ini termasuk kriteria cukup dalam mempengaruhi metakognisi siswa. Namun kontribusi ini tergolong kecil dikarenakan peneliti tidak mengontrol siswa secara intensif saat menjawab angket metakognisi siswa.

Kata kunci : Peta konsep, PBL, Metakognisi.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Besarnya nama suatu bangsa, bukan karena pada luasnya suatu wilayah, banyaknya penduduk dan bahkan banyaknya kekayaan alam yang dimilikinya, akan tetapi terletak pada kualitas hidup masyarakatnya yang ditunjukkan dengan mampu menguasai, mengembangkan dan memanfaatkan IPTEK untuk kesejahteraan hidupnya. Indonesia sebagai negara yang masih sangat tertinggal jauh dalam penguasaan IPTEK, harus berbenah diri terutama dalam hal pendidikan, karena melalui pendidikan diharapkan mampu mencetak individu yang cerdas, berpikir maju dan kreatif. Upaya pemerintah dalam mengembangkan mutu pendidikan salah satunya adalah dengan cara memperbaiki mutu pembelajaran, dimana pembelajaran merupakan perpaduan antara kegiatan belajar yang dilakukan siswa dengan kegiatan mengajar yang dilakukan guru.

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran di sekolah yang mempengaruhi mutu pembelajaran dalam bidang IPTEK. Siswa perlu belajar fisika karena fisika adalah salah satu ilmu yang paling dasar dari ilmu pengetahuan. Ilmuwan dari segala disiplin ilmu memanfaatkan ide-ide dari fisika. Selain itu fisika merupakan dasar dari semua ilmu rekayasa dan teknologi. Tidak ada insinyur yang dapat merancang alat-alat praktis tanpa terlebih dahulu mengerti prinsip-prinsip dasar yang digunakan.<sup>1</sup> Mengingat pentingnya ilmu fisika dalam berbagai bidang kehidupan manusia, maka perlu

---

<sup>1</sup> Young & Feedman. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I.* (Jakarta: Penerbit Erlangga. 2002). hal.1

diperhatikan mutu pembelajaran pada mata pelajaran fisika yang diajarkan di tiap jenjang dan jenis pendidikan. Siswa dapat memperoleh pengetahuan tentang ilmu fisika, dengan cara mengikuti kegiatan belajar mengajar secara baik dan maksimal di kelas.

Mata pelajaran IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang harus dipelajari oleh siswa. Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, mata pelajaran fisika tergabung dalam bidang studi IPA. Mata pelajaran fisika di SMP merupakan mata pelajaran yang pertama kali didapatkan siswa. IPA merupakan pelajaran yang membutuhkan pemahaman serius oleh siswa dalam membangun pemahamannya sejak dini. Pemahaman ini sangat penting untuk keberlanjutan pengetahuan yang dimiliki siswa untuk dikembangkan ke jenjang selanjutnya baik SMA/MA maupun SMK.

Menurut hasil pengamatan yang dilakukan peneliti melalui observasi kelas dan wawancara dengan Rudi Darmawan (2010), guru mata pelajaran fisika SMP Negeri 15 Yogyakarta tahun ajaran 2010/2011 menunjukkan bahwa kebanyakan siswa hanya menunggu instruksi dari guru, hal ini disebabkan: (1) siswa tidak memiliki budaya belajar mandiri, selalu bergantung pada guru, tanpa diterangkan guru siswa tidak mau belajar sendiri, (2) siswa cenderung kurang aktif dalam proses pembelajaran, (3) kurangnya sumber belajar sehingga siswa tidak memiliki kesempatan untuk mengetahui lebih dahulu materi yang akan dibahas, (4) sebagian besar siswa belum mampu menghubungkan materi yang dipelajari dengan pengetahuan yang digunakan atau dimanfaatkan, (5) berdasarkan nilai UTS mata pelajaran IPA tahun ajaran 2010/2011, sekitar 30% siswa kelas IX belum mencapai nilai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal)

sebesar 6,5. Adanya fenomena tersebut menjadikan pembelajaran sebagai proses pendidikan memerlukan siasat, pendekatan dan model yang tepat sehingga siswa dapat menguasai materi dengan baik dan mendalam.

*Problem Based Learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang didasarkan pada suatu permasalahan. Adanya permasalahan yang dimunculkan dalam pembelajaran, diharapkan menjadikan siswa dapat berperan dalam proses pembelajaran di kelas. Selain itu permasalahan dapat digunakan sebagai pendorong bagi siswa untuk belajar mengintegrasikan dan mengorganisasikan informasi yang didapat, sehingga nantinya dapat selalu diingat dan diaplikasikan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang akan dihadapi selanjutnya. Oleh karena itu kiranya penting dalam suatu proses pembelajaran menggunakan model PBL. Masalah-masalah yang didesain dalam PBL dapat memberi tantangan pada siswa untuk lebih mengembangkan keterampilan berpikirnya dan menyelesaikan masalah yang diberikan secara efektif.

Pada model PBL siswa dituntut bertanggungjawab atas pembelajaran yang mereka jalani, serta diarahkan untuk tidak selalu tergantung pada guru. PBL membentuk siswa mandiri yang dapat melanjutkan proses belajar pada kehidupan dan karir yang akan mereka jalani. Seorang guru lebih berperan sebagai fasilitator atau tutor yang memandu siswa menjalani proses pendidikan, ketika siswa menjadi lebih cakap dalam menjalani proses belajar pada PBL, tutor akan berkurang keaktifannya.

Pokok bahasan kemagnetan merupakan pokok bahasan yang diajarkan pada siswa kelas IX SMP. Pokok bahasan kemagnetan mempelajari tentang kemagnetan bahan, kutub magnet, teori tentang kemagnetan, kemagnetan bumi,

medan magnet di sekitar arus listrik, elektromagnetik dan gaya Lorentz. Sebagian besar siswa masih memandang pokok bahasan kemagnetan sebagai mata pelajaran yang penuh hafalan, sehingga tidak jarang cara belajar siswa lebih banyak difokuskan pada hafalan-hafalan yang bersifat kognitif dan hanya memahami pelajaran secara sepintas tanpa diikuti dengan makna. Semakin banyak materi yang dipelajari, semakin banyak pula beban ataupun masalah yang harus ditanggung oleh siswa.

Permasalahan yang menarik adalah bagaimana memberi gambaran yang jelas kepada siswa tentang isi pokok bahasan kemagnetan, agar siswa dalam pembelajaran mengalami sendiri apa yang dipelajarinya. Menurut David Ausubel (1996) proses belajar tidak hanya menghafal, tetapi siswa harus membangun pengetahuannya sendiri tanpa harus dipaksa sehingga pembelajaran akan menjadi bermakna. Pembelajaran bermakna adalah suatu proses pembelajaran dimana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah dimiliki seseorang yang sedang dalam proses pembelajaran.<sup>2</sup> Pembelajaran bermakna terjadi bila siswa mencoba menghubungkan fenomena baru ke dalam struktur pengetahuan mereka. Bahan pelajaran yang diberikan harus sesuai dengan kemampuan siswa dan harus relevan dengan struktur kognitif yang dimiliki siswa. Oleh karena itu, pelajaran harus dikaitkan dengan konsep-konsep yang sudah dimiliki siswa, sehingga konsep-konsep baru tersebut benar-benar terserap olehnya. Upaya untuk menghubungkan antar beberapa konsep yang saling berkaitan dapat disusun secara sistematis untuk dihubungkan satu sama lain dalam bentuk peta konsep guna membangun

---

<sup>2</sup> Ratna Wilis Dahar. *Teori-Teori Belajar*. (Jakarta: Penerbit Erlangga. 1996), hal. 111

pemahaman siswa. Sehingga masalah dalam suatu pembelajaran khususnya PBL, kiranya dapat diselesaikan dengan peta konsep.

Seiring dengan perkembangan psikologi kognitif, maka berkembang pula cara guru dalam mengevaluasi pencapaian hasil belajar, terutama untuk ranah kognitif. Dewasa ini, dalam mengevaluasi pencapaian hasil belajar, guru hanya berorientasi pada produk belajar yang berkaitan dengan domain kognitif tanpa memperhatikan dimensi proses kognitif, khususnya pengetahuan metakognisi dan keterampilan metakognisi siswa. Selain metode mengajar, hal lain yang berpengaruh terhadap pencapaian hasil belajar siswa adalah faktor metakognisi yang merupakan faktor motivasi internal siswa seperti kemampuan siswa dalam memonitor dan mengontrol belajar mereka sendiri. Pengembangan metakognisi dapat digunakan untuk mempelajari aktivitas belajar siswa dan untuk membantu siswa menentukan bagaimana mereka dapat belajar lebih baik dalam memanfaatkan sumber daya kognitif yang mereka miliki. Metakognisi yang tinggi pada setiap siswa memberikan peluang besar dalam mencapai keberhasilan dalam belajarnya, karena dari metakognisi tersebut dapat dilihat sejauh mana usaha yang siswa tempuh dalam peningkatan prestasi belajar mereka. Mengingat setiap siswa memiliki karakter belajar yang berbeda-beda sehingga metakognisi yang dimiliki oleh setiap siswa juga berbeda, maka kemungkinan prestasi belajar yang diperoleh siswa dengan metakognisi lebih tinggi berbeda dengan prestasi belajar siswa dengan metakognisi yang lebih rendah atau sebaliknya.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka penelitian ini ingin mengetahui dan mengaitkan permasalahan tersebut dengan model PBL

menggunakan peta konsep. Apakah penggunaan peta konsep pada model PBL khususnya untuk pokok bahasan kemagnetan akan mempengaruhi kesadaran metakognisi siswa. Penggunaan peta konsep pada PBL diharapkan mempengaruhi metakognisi siswa, karena siswa akan belajar lebih aktif dalam berpikir dan memahami materi secara berkelompok serta siswa dapat lebih mudah menyerap materi pelajaran.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi di antaranya yaitu:

1. Upaya pemerintah dalam mengembangkan mutu pendidikan salah satunya adalah memperbaiki mutu pembelajaran yang memerlukan siasat, pendekatan, dan model yang bervariasi sehingga siswa dapat menguasai materi pelajaran dengan baik dan mendalam.
2. Siswa belum memiliki budaya belajar mandiri, selalu bergantung pada guru, tanpa diterangkan oleh guru siswa tidak mau belajar sendiri.
3. Kurangnya sumber belajar sehingga siswa tidak memiliki kesempatan untuk mengetahui lebih dahulu materi yang akan dibahas.
4. Diperlukan kegiatan PBL yang dapat melibatkan keaktifan siswa untuk menemukan sendiri konsep atau isi dari materi pelajaran.
5. Berdasarkan nilai UTS semester ganjil mata pelajaran IPA tahun ajaran 2010/2011, sekitar 30% siswa kelas IX belum mencapai nilai KKM sebesar 6,5.
6. Pembelajaran fisika khususnya pokok bahasan kemagnetan masih menggunakan kemampuan menghafal.

7. Pemberian masalah dalam PBL, baik dalam pemahaman konsep maupun soal, diharapkan dapat meningkatkan peran siswa pada proses pembelajaran.
8. Masalah yang diberikan pada PBL, kiranya dapat diselesaikan dengan peta konsep
9. Salah satu hal yang berpengaruh terhadap pencapaian hasil belajar siswa adalah faktor metakognisi yang merupakan faktor motivasi internal siswa seperti kemampuan siswa dalam memonitor dan mengontrol belajar mereka sendiri.
10. Setiap siswa memiliki karakter belajar yang berbeda-beda sehingga metakognisi yang dimiliki oleh setiap siswa juga tak sama.
11. Prestasi belajar yang diperoleh siswa dengan metakognisi tinggi berbeda dengan prestasi belajar siswa dengan metakognisi yang lebih rendah atau sebaliknya.

### C. Batasan Masalah

Dari identifikasi masalah di atas maka peneliti membatasi penelitian ini pada:

1. Model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah PBL pada pokok bahasan kemagnetan.
2. Peta konsep digunakan sebagai alat evaluasi dalam memecahkan masalah pada PBL pokok bahasan kemagnetan.
3. Metakognisi yang dimiliki siswa dalam pembelajaran, karena setiap siswa memiliki karakter belajar yang berbeda-beda sehingga metakognisi yang dimiliki oleh setiap siswa juga tidak sama.

## **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Adakah pengaruh PBL pokok bahasan kemagnetan dengan menggunakan peta konsep terhadap metakognisi siswa.
2. Jika ada pengaruh, berapakah kontribusi yang diberikan oleh penggunaan peta konsep pada model PBL pokok bahasan kemagnetan terhadap metakognisi siswa.

## **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui adakah pengaruh PBL pada pokok bahasan kemagnetan dengan menggunakan peta konsep terhadap metakognisi siswa.
2. Untuk mengetahui kontribusi yang diberikan, jika diketahui penggunaan peta konsep pada model PBL pokok bahasan kemagnetan berpengaruh terhadap metakognisi siswa.

## **F. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi guru, sekolah, dan siswa:

1. Masalah-masalah yang didesain dalam PBL diharapkan memberi tantangan pada siswa untuk lebih mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara efektif.
2. PBL dapat memberikan motivasi pada guru untuk lebih meningkatkan keterampilan dalam mengembangkan skenario kegiatan belajar mengajar di kelas.

3. Peta konsep diharapkan dapat digunakan sebagai variasi evaluasi pemecahan masalah dalam suatu proses pembelajaran.
4. Siswa dapat memahami konsep-konsep penting pada pokok bahasan kemagnetan yang ditemukannya sendiri melalui peta konsep sebagai pemecahan masalah yang diberikan.
5. Metakognisi dapat digunakan dalam mengembangkan evaluasi pencapaian pembelajaran yang tidak hanya pada aspek kognitif tetapi dapat juga melalui proses kognitif siswa.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh penggunaan peta konsep pada model *Problem Based Learning* terhadap metakognisi siswa. Hasil pengujian regresi membentuk suatu persamaan garis regresi linier  $Y = 3,19 + 2,51 X$ , dengan nilai  $F_{hitung}$  sebesar 28,36 dan  $F_{tabel}$  sebesar 4,16. Karena  $F_{hitung}$  lebih besar dari  $F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima yang artinya penggunaan peta konsep pada model PBL pokok bahasan kemagnetan berpengaruh positif terhadap metakognisi siswa.
2. Kontribusi peta konsep sebesar 47,8% dalam mempengaruhi metakognisi siswa. Pengujian koefisien determinasi diperoleh nilai *R Square* 0,47 yang artinya bahwa penggunaan peta konsep pada model PBL pokok bahasan kemagnetan ( $X$ ) berpengaruh terhadap metakognisi siswa ( $Y$ ) sebesar 47,8%. Nilai presentase tersebut cukup mempengaruhi metakognisi siswa, namun tergolong kecil dikarenakan peneliti tidak mengontrol siswa secara intensif saat menjawab instrumen metakognisi siswa.

#### B. Saran

1. Hendaknya guru dapat menerapkan pembelajaran dengan menggunakan peta konsep untuk mengembangkan berbagai aktivitas misalnya dalam menyusun suatu materi yang membutuhkan kreatifitas tinggi dalam mengelompokkan

konsep-konsep yang mendasar guna mempermudah siswa mengkonstruksi pemahaman mereka.

2. Pembelajaran dengan menggunakan peta konsep pada model PBL dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran fisika untuk meningkatkan metakognisi siswa, khususnya dalam menyelesaikan permasalahan pada pokok bahasan kemagnetan.
3. Perlunya mengkondisikan siswa di awal pertemuan pembelajaran pada saat pembentukan kelompok untuk menghindari kegaduhan kelas dan efisiensi waktu.
4. Kurangnya pemahaman siswa pada materi gaya Lorentz dalam pokok bahasan kemagnetan perlu dipikirkan oleh guru agar lebih menekankan pembelajaran pada materi tersebut.
5. Guru harus selalu memantau aktivitas siswa dalam berdiskusi untuk menjaga ketertiban kelas.
6. Hendaknya dilakukan pengambilan data tentang metakognisi siswa di setiap pertemuan untuk mengetahui perkembangan metakognisi siswa secara mendalam.
7. Guru perlu mengontrol jawaban siswa saat mengisi instrumen metakognisi untuk menghindari respon bias dari mereka dan sebaiknya guru perlu menggunakan metode wawancara untuk melengkapi hasil angket metakognisi siswa secara mendalam.

### C. Implikasi

1. Pembelajaran fisika dengan model PBL menggunakan peta konsep sebagai solusi pemecahan masalah, menekankan pada aktivitas siswa dalam proses

belajar dengan mengoptimalkan keterlibatan siswa, dan ternyata memberikan hasil yang cukup efektif. Untuk menciptakan suasana belajar seperti ini diperlukan keterampilan seorang pengajar dalam hal materi fisika maupun strategi pembelajaran. Oleh karena itu para guru diharapkan selalu berusaha meningkatkan kemampuan mengajar dan kemampuan fisikanya melalui berbagai sumber, misalnya hasil-hasil penelitian atau jurnal.

2. Melihat hasil penelitian yang mengindikasikan bahwa selain dapat memberikan kesadaran metakognisi yang cukup tinggi terutama kesadaran metakognisi dalam hal strategi *debugging*, model PBL ini juga telah mampu memacu antusiasme dalam belajar fisika. Oleh karena itu, kepada guru fisika yang telah mengikuti dan memperoleh bekal pengetahuan mengenai model PBL, sebaiknya mencoba untuk mengimplementasikan model PBL ini di sekolah tempat ia mengajar.
3. Saat ini guru dalam mengevaluasi pencapaian hasil belajar hanya memberikan penekanan pada tujuan kognitif tanpa memperhatikan dimensi proses kognitif, khususnya pengetahuan metakognisi dan keterampilan metakognisi. Oleh karena itu, selain aspek kognitif kiranya perlu bagi seorang guru untuk mempertimbangkan aspek metakognisi siswa dalam mengevaluasi pencapaian hasil belajar.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian yang dilaksanakan ini mempunyai keterbatasan. Keterbatasan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Fokus pembahasan dalam penelitian ini sebagian besar terpusat pada kelas eksperimen sesuai dengan tujuan penelitian.

2. Pengetahuan metakognisi yang meliputi; pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, pengetahuan bersyarat dan keterampilan metakognisi yang berupa strategi pengelolaan informasi dan pemahaman *monitoring* tidak dapat dideskripsikan dengan jelas karena kelima komponen tersebut merupakan kesadaran yang dimiliki setiap siswa tentang aktivitas dan cara berfikir siswa untuk memahami atau belajar tentang suatu hal yang biasa, sedang atau yang akan dipelajarinya.
3. Peneliti tidak dapat mengontrol jawaban angket metakognisi yang diisi oleh siswa sebagai responden, dikarenakan responden bisa saja tidak jujur dalam responnya sehingga memungkinkan respon bias dari siswa.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Akinoglu, Orhan dan Ruhan Ozkardes Tandogan. 2007. "The Effects Of Problem-Based Active Learning In Science Education On Students' Academic Achievement, Attitude And Concept Learning". *Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. Universitas Marmara Istambul : Turki.
- Araceli, Maria Ruiz-Primo. 2004. *Examining Concept Maps As An Assessment Tool*. Makalah. Spanyol: School of Education,Stanford University Spain.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Coutinho, Savia A. 2007. "The Relationship between Goals, Metacognition, and Academic Success". *Research paper*.Universitas Northern Illinois: Amerika Serikat.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.1999. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Cetakan Ke-10)*. Balai Pustaka: Jakarta.
- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika (Edisi kelima,Jilid 2)*. Erlangga: Jakarta.
- Gibson, Michelle. *Problem-Based Learning Handbook*. Student/Tutor Handbook. Kanada: Assoc.Dean, Undergraduate Medical Education officers at University of Western Ontario Kanada.
- Hadi, Aminul dan Haryono. 2005. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Pustaka Setia: Bandung.
- Harsono. 2010. "Peran Prior Knowledge Dalam Problem Based Learning". [http://www.sefi.be/wp-content/abstracts/peranpriorknowledge\\_dalamprobлемbasedlearning.pdf](http://www.sefi.be/wp-content/abstracts/peranpriorknowledge_dalamprobлемbasedlearning.pdf). Diakses tanggal 23 Maret 2010, pukul 05.30 WIB.
- Liliawati, Winny. 2010. "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa". *Prosiding Seminar Nasional Fisika*.

Livingston, Jennifer A. 1997. "Metacognition: An Overview".  
<http://www.gse.buffalo.edu./fas/shuell/cep564/Metacog.htm>. Diakses tanggal 30 April 2010, pukul 21.30 WIB.

Mallari, Voltaire Mistades. 2009. "Concept Mapping in Introductory Physics". *Jurnal Education and Human Development Volume 3, Issue 1*. Universitas De La Salle : Philippines

Made, I Sulastra. *Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dalam Pelajaran Matematika (Sebagai Alternatif Model Pembelajaran Pelaksanaan Kurikulum 2004 di Kelas)* . Makalah.Tanggamus: Guru SMP N 3 Pardasuka Tanggamus

Mulbar, Usman. 2008. *Metakognisi Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. Makalah Pendidikan. FMIPA UNM Makasar

Mullins, Killey,M & Peterson,R.1969. *Problem-Based Learning*. The University of Adelaide SA 5005: Australia.

Nelson. 1995. *Nelson Physics 11*. Canadian Standards Association: Canada.

Nurgiantoro, Burhan, Gunawan & Marzuki. 2009. *Statistik Terapan*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.

San, Alexander Lohat. 2010. "Gejala Kemagnetan dan Pemanfaatan Medan Magnet pada Teknologi". <http://www.gurumuda.com/tag/artikel/gejala-kemagnetan-dan-pemanfaatan-medan-magnet-pada-teknologi>. Diakses tanggal 27 Oktober 2010, pukul 08.20 WIB.

Sugiono. 2010. *Statistika Untuk Pendidikan*. Alfabeta: Jakarta.

Suparwoto. 2005. *Penilaian Proses dan Hasil Pembelajaran Fisika*. Diktat Kuliah Jurusan Pendidikan Fisika UNY: Yogyakarta.

Supinah&Titik Sutanti. 2010. *Pembelajaran Berbasis Masalah Matematika Di SD*. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika: Yogyakarta.

- Wilis, Ratna Dahar. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Young & Feedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- \_\_\_\_\_. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid II*. Penerbit Erlangga. Jakarta.

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814, 512243 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

**SURAT KETERANGAN / IJIN**

Nomor : 070/6435/v/2010.

Membaca Surat : Dekan Fak. SAINS & TEKNOLOGI UIN Suka Yk.

Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/2147/2010.

Tanggal Surat : 1 Nopember 2010.

Perihal : Ijin Penelitian

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintahan Daerah;  
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.  
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**DIJINKAN** untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) kepada :

Nama : HENI PURWANINGSIH. NIP/NIM : 06690037  
Alamat : Jl. Marsda Adisucipto No : 1 Yogyakarta 55281  
Judul : PENGARUH PENGGUNAAN PETA KONSEP PADA MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH POKOK BAHASAN KEMAGNETAN TERHADAP METAKOGNISI SISWA KELAS IX D DAN IX E SMP N 15 YOGYAKARTA TAHUN AJARAN 2010/2011.

Lokasi : Kota Yogyakarta  
Waktu : 3 (tiga) bulan

Mulai tanggal : 4 November 2010 s/d 4 Februari 2011

Dengan ketentuan :

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan **softcopy** hasil penelitiannya kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam **compact disk (CD)** dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuh cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang dengan mengajukan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di : Yogyakarta  
Pada tanggal : 04 November 2010

An. Sekretaris Daerah  
Asisten Perekonomian dan Pembangunan  
Ub. Kepala Biro Administrasi Pembangunan

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Walikota Yogyakarta c.q Ka. Dinas Perizinan;
3. Ka. Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Provinsi DIY;
4. Dekan Fak. Sains & Teknologi UIN Suka Yk.
5. Yang bersangkutan





## PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA

## DINAS PERIZINAN

Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515866, 562682

EMAIL : perizinan@jogja.go.id EMAIL INTRANET : perizinan@intra.jogja.go.id

## SURAT IZIN

NOMOR : 070/2434  
6636/34

- Dasar : Surat izin / Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta  
Nomor : 070/6435/V/2010 Tanggal : 04/11/2010
- Mengingat : 1. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah  
2. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;  
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 33 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;  
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;  
5. Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 38/I.2/2004 tentang Pemberian izin/Rekomendasi Penelitian/Pendataan/Survei/KKN/PKL di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Dijinkan Kepada : Nama : HENI PURWANINGSIH NO MHS / NIM : 06690037  
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Sains dan Teknologi - UIN SUKA Yogyakarta  
Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, Yogyakarta  
Penanggungjawab : Widayanti, M. Si  
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGARUH PENGGUNAAN PETA KONSEP PADA MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH POKOK BAHASAN KEMAGNETAN TERHADAP METAKOGNISI SISWA KELAS IX D DAN IX E SMP N 15 YOGYAKARTA TAHUN AJARAN 2010/2011

Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta  
Waktu : 04/11/2010 Sampai 04/02/2011  
Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan  
Dengan Ketentuan : 1. Wajib Memberi Laporan hasil Penelitian kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta)  
2. Wajib Menjaga Tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat  
3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah  
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan -ketentuan tersebut diatas  
Kemudian diharap para Pejabat Pemerintah setempat dapat memberi bantuan seperlunya

Tanda tangan  
Pemegang Izin

HENI PURWANINGSIH

## Tembusan Kepada :

- Yth. 1. Walikota Yogyakarta(sebagai laporan)  
2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Prop. DIY  
3. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta  
4. Kepala SMP Negeri 15 Yogyakarta  
5. Ybs.

Dikeluarkan di : Yogyakarta  
pada Tanggal : 8-11-2010

Kepala Dinas Perizinan



Drs. HERI KARYAWAN

NIP. 73591114 198903 1 004

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP KELAS EKSPERIMEN)**

Sekolah : SMP N 15 Yogyakarta  
Kelas/Semester : IX/1  
Mata Pelajaran : IPA FISIKA  
Jumlah Pertemuan : 5 (lima)

---

**A. Standar Kompetensi**

Memahami konsep kemagnetan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

**B. Kompetensi Dasar**

1. Menyelidiki gejala kemagnetan dan cara membuat magnet.
2. Mendeskripsikan pemanfaatan kemagnetan dalam produk teknologi

**A. Indikator Pembelajaran**

Siswa mampu :

1. Membedakan benda magnet dengan benda bukan magnet
2. Menunjukkan macam-macam magnet
3. Mendemonstrasikan cara membuat magnet
4. Mendemonstrasikan cara menghilangkan sifat kemagnetan
5. Menunjukkan sifat kutub magnet
6. Mengetahui susunan magnet elementer dan sifat kemagnetan besi dan baja
7. Menjelaskan kemagnetan bumi.
8. Mengetahui arah jarum kompas dikaitkan dengan arah magnet bumi
9. Mengetahui pengaruh medan magnet terhadap kawat berarus dan kumparan
10. Menjelaskan cara kerja elektromagnet dan penerapannya dalam beberapa teknologi
11. Menjelaskan arah gaya Lorentz

**B. Tujuan Pembelajaran**

**1. Pertemuan 1**

- a. Dengan diskusi kelompok siswa dapat memahami dan mengerti masalah yang dipaparkan pada lembar permasalahan yang telah disediakan.
- b. Secara kelompok dan individu siswa dapat bekerja sama untuk memecahkan masalah pada lembar permasalahan yang telah disediakan
- c. Dengan diskusi kelompok siswa dapat menyusun peta konsep sesuai dengan masalah pada lembar permasalahan yang telah disediakan.

**2. Pertemuan 2**

- a. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan perbedaan benda magnet dengan benda bukan magnet.
- b. Secara kelompok dan individu siswa dapat memberikan contoh benda magnet dengan benda bukan magnet.
- c. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menunjukkan sifat kutub magnet.
- d. Secara kelompok dan individu siswa dapat menunjukkan gaya antara kutub-kutub magnet.

**3. Pertemuan 3**

- a. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan tiga cara untuk membuat magnet.
- b. Secara kelompok dan individu siswa dapat mendemonstrasikan tiga cara membuat magnet.
- c. Secara individu siswa dapat mengetahui cara mempertahankan sifat kemagnetan

- d. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan.
- e. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan susunan magnet elementer
- f. Secara kelompok dan individu siswa dapat membedakan sifat kemagnetan besi dan baja.
- g. Secara kelompok dan individu siswa dapat menunjukkan garis –garis gaya magnet pada medan magnet.
- h. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan tentang medan magnet bumi.
- i. Secara kelompok dan individu siswa dapat mengetahui arah jarum kompas dikaitkan dengan arah medan magnet bumi.
- j. Secara kelompok dan individu siswa dapat membedakan deklinasi dan inklinasi.

#### **4. Pertemuan 4**

- a. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan pengaruh medan magnet pada suatu kawat pengantar berarus listrik maupun yang tidak berarus listrik.
- b. Secara kelompok dan individu siswa dapat menjelaskan hal-hal yang dapat mempengaruhi besar kecilnya penyimpangan pada magnet oleh kawat berarus listrik.
- c. Siswa dapat menunjukkan arah medan magnet di sekitar kawat berarus listrik
- d. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan pengaruh medan magnet pada suatu kumparan yang berarus listrik maupun yang tidak dialiri arus listrik.
- e. Siswa dapat menentukan kutub-kutub kumparan berarus listrik.
- f. Dengan presentasi kelompok siswa dapat mendemonstrasikan cara membuat elektromagnet.
- g. Siswa dapat menyebutkan hal-hal yang mempengaruhi besar medan magnet yang dihasilkan oleh elektromagnet.
- h. Siswa dapat dapat menjelaskan cara kerja elektromagnet dan penerapannya dalam beberapa teknologi.

#### **5. Pertemuan 5**

- a. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan terjadinya gaya Lorentz.
- b. Secara kelompok dan individu siswa dapat menunjukkan arah gaya Lorentz
- c. Siswa dapat menemukan penggunaan gaya Lorentz pada beberapa alat listrik sehari-hari.

### **C. Materi : Kemagnetan**

#### **F. Kemampuan Prasyarat**

1. Siswa mengetahui salah satu bentuk magnet
2. Siswa pernah melihat kompas.
3. Siswa pernah menggunakan magnet (mengenal gaya magnet).
4. Siswa mengetahui kutub-kutub bumi
5. Siswa mengetahui alat-alat teknologi yang menggunakan magnet.

#### **G. Alokasi Waktu:** 6 jam pelajaran (@ 40 menit)

#### **H. Media/Alat dan Sumber Belajar**

1. Lembar Permasalahan
2. Peta Konsep
3. Lembar Kerja Siswa (LKS)
4. Buku-buku pelajaran IPA yang relevan.

## **I. Pendekatan/Metode Pembelajaran**

1. Pendekatan Kontekstual
2. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)
3. Metode Pembelajaran:
  - a. Diskusi
  - b. Tanya jawab

## **J. Langkah-langkah Pembelajaran**

### **Pertemuan-1**

#### **1. Pendahuluan**

##### **Tahap 1 : Orientasi siswa pada situasi masalah.**

- a) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pokok-pokok materi tentang kemagnetan ;
- b) Apersepsi, yaitu melalui tanya jawab, guru menanyakan tentang benda-benda yang dapat ditarik magnet;
- c) Memberikan motivasi yaitu dengan memberikan permasalahan pada siswa contoh : Mengapa jarum kompas selalu menunjuk arah utara dan selatan? Bagaimanakah sifat-sifat magnet?, kemudian guru menyampaikan pada siswa: “ikutilah pembelajaran dengan baik maka kalian akan dapat menjawab permasalahan tersebut.”

#### **2. Kegiatan Inti**

##### **a. Eksplorasi**

##### **Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar.**

- a) Siswa bekerja dalam kelompok kecil beranggotakan 4 siswa.
- b) Siswa bekerja dalam kelompok menyelesaikan permasalahan yang diajukan guru (lembar permasalahan terlampir). Ada 9 permasalahan setara yang akan dibahas siswa dalam kelas. Masing-masing kelompok membahas 1 permasalahan.

##### **b. Elaborasi**

##### **Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.**

- a) Guru menjelaskan petunjuk pembuatan peta konsep untuk menyelesaikan lembar permasalahan
- b) Guru memberi kesempatan luas kepada siswa untuk berfikir dan bertindak menyusun peta konsep.
- c) Guru berkeliling untuk mengamati, memotivasi dan memfasilitasi serta membantu siswa yang memerlukan.

##### **c. Konfirmasi**

##### **Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.**

- a) Guru memberi penguatan tentang pokok utama dari lembar permasalahan yang disediakan terhadap jawaban siswa, yaitu dengan mengacu pada hasil jawaban siswa.
- b) Mengacu pada penyelesaian jawaban siswa, guru dan siswa membuat penegasan.
- c) Guru meminta siswa mengumpulkan hasil diskusi dari lembar permasalahan yang disediakan.

#### **3. Penutup**

##### **Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.**

Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa tentang: kesulitan siswa dalam memecahkan masalah pada lembar permasalahan yang disediakan.

## **Pertemuan-2**

### **1. Pendahuluan**

Guru memberikan *pre-test*

#### **Tahap 1 : Orientasi siswa pada situasi masalah.**

- a) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pokok-pokok materi tentang macam-macam magnet dan kutub magnet;
- b) Apersepsi, yaitu melalui tanya jawab, guru menanyakan tentang bentuk- bentuk magnet;
- c) Memberikan motivasi yaitu dengan memberikan permasalahan pada siswa contoh : Sebutkan benda-benda yang dapat ditarik dan yang ditolak oleh magnet? Bagaimana gaya yang timbul antara kutub-kutub magnet?, kemudian guru menyampaikan pada siswa: “ikutilah pembelajaran dengan baik maka kalian akan dapat menjawab permasalahan tersebut.”

### **2. Kegiatan Inti**

#### **a. Eksplorasi**

##### **Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar.**

Siswa menyiapkan penyelesaian masalah tentang macam-macam magnet dan kutub magnet dari lembar permasalahan yang telah diberikan

#### **b. Elaborasi**

##### **Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.**

Guru berkeliling untuk mengamati, memotivasi dan memfasilitasi serta membantu siswa yang memerlukan.

#### **c. Konfirmasi**

##### **Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.**

- a) Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan/penyelesaian masalah tentang macam-macam magnet dan kutub magnet dan alasan atas jawaban permasalahan di depan kelas. Kelompok yang lain menanggapi atau mengkomunikasikan hasil kerja kelompok yang mendapat tugas.
- b) Guru memberi penguatan tentang macam-macam magnet dan kutub magnet terhadap jawaban siswa, yaitu dengan mengacu pada jawaban siswa dan melalui tanya jawab membahas penyelesaian masalah yang seharusnya.
- c) Mengacu pada penyelesaian jawaban siswa, guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan tentang macam-macam magnet dan kutub magnet

### **3. Penutup**

#### **Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.**

- a) Guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan tentang macam-macam magnet dan kutub magnet.
- b) Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa tentang: hal-hal yang dirasakan siswa, materi yang belum dipahami dengan baik.
- c) Siswa mengerjakan *pos-test*.

## **Pertemuan-3**

### **1. Pendahuluan**

Guru memberikan *pre-test*

#### **Tahap 1 : Orientasi siswa pada situasi masalah.**

- a) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pokok-pokok materi tentang cara membuat magnet, hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan, teori tentang kemagnetan dan kemagnetan bumi;

- b) Apersepsi, yaitu melalui tanya jawab, guru menanyakan apakah benda yang digosok dengan magnet, dapat menarik benda-benda di sampingnya yang mengandung magnet? ;
- c) Memberikan motivasi yaitu dengan memberikan permasalahan pada siswa contoh : Apakah sebuah magnet yang telah dipotong-potong masih bersifat magnetik ? Bagaimanakah pola medan magnet yang dibentuk oleh magnet batang?: “ikutilah pembelajaran dengan baik maka kalian akan dapat menjawab permasalahan tersebut.”

## 2. Kegiatan Inti

### a. Eksplorasi

#### **Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar.**

Siswa menyiapkan penyelesaian masalah tentang cara membuat magnet, hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan, teori tentang kemagnetan dan kemagnetan bumi dari lembar permasalahan yang telah diberikan

### b. Elaborasi

#### **Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.**

Guru berkeliling untuk mengamati, memotivasi dan memfasilitasi serta membantu siswa yang memerlukan.

### c. Konfirmasi

#### **Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.**

- a) Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan/penyelesaian masalah cara membuat magnet, hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan, teori tentang kemagnetan dan kemagnetan bumi dan alasan atas jawaban permasalahan di depan kelas. Kelompok yang lain menanggapi atau mengkomunikasikan hasil kerja kelompok yang mendapat tugas.
- b) Guru memberi penguatan tentang cara membuat magnet, hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan, teori tentang kemagnetan dan kemagnetan bumi terhadap jawaban siswa, yaitu dengan mengacu pada jawaban siswa dan melalui tanya jawab membahas penyelesaian masalah yang seharusnya.
- c) Mengacu pada penyelesaian jawaban siswa, guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan kemagnetan bumi dan medan magnet di sekitar arus listrik.

## 3. Penutup

#### **Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.**

- a. Guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan cara membuat magnet, hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan, teori tentang kemagnetan dan kemagnetan bumi.
- b. Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa tentang: hal-hal yang dirasakan siswa, materi yang belum dipahami dengan baik.
- c. Siswa mengerjakan *pos-test*.

## Pertemuan-4

### 1. Pendahuluan

Guru memberikan *pre-test*

#### **Tahap 1 : Orientasi siswa pada situasi masalah.**

- a) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pokok-pokok materi tentang medan magnet di sekitar arus listrik dan elektromagnet;
- b) Apersepsi, yaitu melalui tanya jawab, guru menanyakan tentang bagaimanakah pengaruh medan magnet di sekitar arus listrik?; ;

- c) Memberikan motivasi yaitu dengan memberikan permasalahan pada siswa contoh : Bagaimanakah arah medan magnet di sekitar kawat berarus listrik?, kemudian guru menyampaikan pada siswa: “ikutilah pembelajaran dengan baik maka kalian akan dapat menjawab permasalahan tersebut.”

## 2. Kegiatan Inti

### a. Eksplorasi

#### **Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar.**

Siswa menyiapkan penyelesaian masalah tentang medan magnet di sekitar arus listrik dan elektromagnet dari lembar permasalahan yang telah diberikan

### b. Elaborasi

#### **Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.**

Guru berkeliling untuk mengamati, memotivasi dan memfasilitasi serta membantu siswa yang memerlukan.

### c. Konfirmasi

#### **Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.**

- a) Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan/penyelesaian masalah medan magnet di sekitar arus listrik dan elektromagnet dan alasan atas jawaban permasalahan di depan kelas. Kelompok yang lain menanggapi atau mengkomunikasikan hasil kerja kelompok yang mendapat tugas.
- b) Guru memberi penguatan tentang medan magnet di sekitar arus listrik dan elektromagnet terhadap jawaban siswa, yaitu dengan mengacu pada jawaban siswa dan melalui tanya jawab membahas penyelesaian masalah yang seharusnya.
- c) Mengacu pada penyelesaian jawaban siswa, guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan medan magnet di sekitar arus listrik dan elektromagnet.

## 3. Penutup

#### **Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.**

- a) Guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan medan magnet di sekitar arus listrik dan elektromagnet.
- b) Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa tentang: hal-hal yang dirasakan siswa, materi yang belum dipahami .
- c) Siswa mengerjakan *pos-test*.

## Pertemuan-5

## 1. Pendahuluan

Guru memberikan *pre-test*

#### **Tahap 1 : Orientasi siswa pada situasi masalah.**

- a) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pokok-pokok materi gaya lorentz;
- b) Apersepsi, yaitu melalui tanya jawab, guru menanyakan tentang benda-benda apa saja yang memanfaatkan magnet sebagai komponennya;
- c) Memberikan motivasi yaitu dengan memberikan permasalahan pada siswa contoh : Adakah telepon dan kipas angin di rumahmu? Bagaimanakah prinsip kerja kedua alat tersebut?: “ikutilah pembelajaran dengan baik maka kalian akan dapat menjawab permasalahan tersebut.”

## 2. Kegiatan Inti

### a. Eksplorasi

#### **Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar.**

Siswa bekerja menyiapkan penyelesaian masalah gaya Lorentz dari lembar permasalahan yang diberikan

**b. Elaborasi**

**Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.**

Guru berkeliling untuk mengamati, memotivasi dan memfasilitasi serta membantu siswa yang memerlukan.

**c. Konfirmasi**

**Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.**

- a) Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan/penyelesaian masalah gaya Lorentz serta alasan atas jawaban permasalahan di depan kelas. Kelompok yang lain menanggapi atau mengkomunikasikan hasil kerja kelompok yang mendapat tugas.
- b) Guru memberi penguatan gaya Lorentz terhadap jawaban siswa, yaitu dengan mengacu pada jawaban siswa dan melalui tanya jawab membahas penyelesaian masalah yang seharusnya.
- c) Mengacu pada penyelesaian jawaban siswa, guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan.

**3. Penutup**

**Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.**

- a) Guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan.
- b) Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa tentang: hal-hal yang dirasakan siswa, materi yang belum dipahami dengan baik, kesan dan pesan selama mengikuti pembelajaran.
- c) Siswa mengerjakan *pos-test*.
- d) Guru memberikan angket

**i. Penilaian Pembelajaran**

Jenis Penilaian

No.	Macam Penilaian	Strategi	Bentuk Tes
1.	Kognitif	Tes Tertulis	Soal Tes Objektif
2.	Psikomotorik	Penilaian Autentik	Laporan Kegiatan
3.	Afektif	Observasi	Penilaian minat, sikap, apersepsi dan penyesuaian diri terhadap kelompok

Yogyakarta, November 2010

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran IPA

Mahasiswa Peneliti

**Drs. Rudi Darmawan**

NIP. 19651208 199003 1 011

Heni Purwaningsih

NIM.06690037

## Lampiran RPP

### 1. LKS

Terlampir

### 2. Format Penilaian

#### a. Kognitif

##### Lembar Pengamatan Kognitif

##### *Problem Based Learning dengan Menggunakan Peta Konsep Kemagnetan*

No. Urut	No. Induk	Nama Siswa	Aspek yang dinilai						Jumlah skor
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	

Keterangan :

#### (1) C1 = Mengingat (*Remembering*)

Aspek pengetahuan merujuk pada kemampuan seseorang untuk mengingat kembali hal-hal yang telah dipelajarai siswa.

#### (2) C2 = Memahami (*Understanding*)

Menegaskan pengertian atau makna bahan-bahan yang sudah diajarkan, mencakup komunikasi lisan, tertulis, maupun gambar

#### (3) C3 = Menerapkan (*Apply*)

Melakukan sesuatu, atau menggunakan sesuatu prosedur dalam situasi tertentu.

#### (4) C4 = Menganalisis (*Analyze*)

Menguraikan sesuatu ke dalam bagian-bagian yang membentuknya, dan menetapkan bagaimana bagian-bagian atau unsur-unsur tersebut satu sama lain saling terkait, dan bagaimana kaitan unsur-unsur tersebut kepada keseluruhan struktur atau tujuan sesuatu itu.

#### (5) C5 = Menilai (*Evaluate*)

Menetapkan derajat sesuatu berdasarkan kriteria atau patokan tertentu.

#### (6) C6 = Mencipta (*Create*)

Memadukan unsur-unsur menjadi sesuatu bentuk utuh yang koheren dan baru, atau membuat sesuatu yang orisinal.

Rubrik Penilaian :

1 = siswa menjawab benar

0 = siswa menjawab salah

Pedoman Penilaian :

$$\text{Nilai} = (\text{jumlah skor}) : 2$$

b. Psikomotorik

Terlampir pada halalaman 133

Pedoman Penilaian :

$$Presentase (\%) = \frac{JumlahSkor}{JumlahSkor Total} \times 100 \%$$

Distribusi Penilaian Aspek Psikomotorik Siswa

No.	Presentase (%)	Keterangan
1.	1 - 20	Tidak Kreatif
2.	21 - 40	Kurang Kreatif
3.	41 - 60	Cukup Kreatif
4.	61 - 80	Kreatif
5.	81 - 100	Sangat Kreatif

c. Afektif

Lembar pengamatan afektif PBL dengan menggunakan peta konsep terlampir.

Rubrik Penilaian :

4 = sangat setuju

3 = setuju

2 = kurang setuju

1 = tidak setuju

Pedoman Penilaian :

$$Presentase = \frac{JumlahSkor}{JumlahSkor Total} \times 100 \%$$

Distribusi Penilaian Aspek Afektif Siswa

No.	Presentase (%)	Keterangan
1.	1 - 20	Tidak Senang
2.	21 - 40	Kurang Senang
3.	41 - 60	Cukup Senang
4.	61 - 80	Senang
5.	81 - 100	Sangat Senang

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP KELAS KONTROL)**

Sekolah : SMP N 15 Yogyakarta  
Kelas/Semester : IX/1  
Mata Pelajaran : IPA FISIKA  
Jumlah Pertemuan : 5 (lima)

---

**A. Standar Kompetensi**

Memahami konsep kemagnetan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

**B. Kompetensi Dasar**

3. Menyelidiki gejala kemagnetan dan cara membuat magnet.
4. Mendeskripsikan pemanfaatan kemagnetan dalam produk teknologi

**D. Indikator Pembelajaran**

Siswa mampu :

12. Membedakan benda magnet dengan benda bukan magnet
13. Menunjukkan macam-macam magnet
14. Mendemonstrasikan cara membuat magnet
15. Mendemonstrasikan cara menghilangkan sifat kemagnetan
16. Menunjukkan sifat kutub magnet
17. Mengetahui susunan magnet elementer dan sifat kemagnetan besi dan baja
18. Menjelaskan kemagnetan bumi.
19. Mengetahui arah jarum kompas dikaitkan dengan arah magnet bumi
20. Mengetahui pengaruh medan magnet terhadap kawat berarus dan kumparan
21. Menjelaskan cara kerja elektromagnet dan penerapannya dalam beberapa teknologi
22. Menjelaskan arah gaya Lorentz

**E. Tujuan Pembelajaran**

**1. Pertemuan 1**

- a. Dengan diskusi kelompok siswa dapat memahami dan mengerti masalah yang dipaparkan pada lembar permasalahan yang telah disediakan.
- b. Secara kelompok dan individu siswa dapat bekerja sama untuk memecahkan masalah pada lembar permasalahan yang telah disediakan

**2. Pertemuan 2**

- a. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan perbedaan benda magnet dengan benda bukan magnet.
- b. Secara kelompok dan individu siswa dapat memberikan contoh benda magnet dengan benda bukan magnet.
- c. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menunjukkan sifat kutub magnet.
- d. Secara kelompok dan individu siswa dapat menunjukkan gaya antara kutub-kutub magnet.

**3. Pertemuan 3**

- a. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan tiga cara untuk membuat magnet.
- b. Secara kelompok dan individu siswa dapat mendemonstrasikan tiga cara membuat magnet.
- c. Secara individu siswa dapat mengetahui cara mempertahankan sifat kemagnetan

- d. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan.
- e. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan susunan magnet elementer
- f. Secara kelompok dan individu siswa dapat membedakan sifat kemagnetan besi dan baja.
- g. Secara kelompok dan individu siswa dapat menunjukkan garis –garis gaya magnet pada medan magnet.
- h. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan tentang medan magnet bumi.
- i. Secara kelompok dan individu siswa dapat mengetahui arah jarum kompas dikaitkan dengan arah medan magnet bumi.
- j. Secara kelompok dan individu siswa dapat membedakan deklinasi dan inklinasi.

#### **4. Pertemuan 4**

- a. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan pengaruh medan magnet pada suatu kawat penghantar berarus listrik maupun yang tidak berarus listrik.
- b. Secara kelompok dan individu siswa dapat menjelaskan hal-hal yang dapat mempengaruhi besar kecilnya penyimpangan pada magnet oleh kawat berarus listrik.
- c. Siswa dapat menunjukkan arah medan magnet di sekitar kawat berarus listrik
- d. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan pengaruh medan magnet pada suatu kumparan yang berarus listrik maupun yang tidak dialiri arus listrik.
- e. Siswa dapat menentukan kutub-kutub kumparan berarus listrik.
- f. Dengan presentasi kelompok siswa dapat mendemonstrasikan cara membuat elektromagnet.
- g. Siswa dapat menyebutkan hal-hal yang mempengaruhi besar medan magnet yang dihasilkan oleh elektromagnet.
- h. Siswa dapat dapat menjelaskan cara kerja elektromagnet dan penerapannya dalam beberapa teknologi.

#### **5. Pertemuan 5**

- a. Dengan presentasi kelompok siswa dapat menjelaskan terjadinya gaya Lorentz.
- b. Secara kelompok dan individu siswa dapat menunjukkan arah gaya Lorentz
- c. Siswa dapat menemukan penggunaan gaya Lorentz pada beberapa alat listrik sehari-hari.

#### **F. Materi : Kemagnetan**

#### **F. Kemampuan Prasyarat**

1. Siswa mengetahui salah satu bentuk magnet
2. Siswa pernah melihat kompas.
3. Siswa pernah menggunakan magnet (mengenal gaya magnet).
4. Siswa mengetahui kutub-kutub bumi
5. Siswa mengetahui alat-alat teknologi yang menggunakan magnet.

#### **G. Alokasi Waktu:** 6 jam pelajaran (@ 40 menit)

#### **H. Media/Alat dan Sumber Belajar**

1. Lembar Permasalahan
2. Peta Konsep
3. Lembar Kerja Siswa (LKS)
4. Buku-buku pelajaran IPA yang relevan.

## **I. Pendekatan/Metode Pembelajaran**

1. Pendekatan Kontekstual
2. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)
3. Metode Pembelajaran:
  - c. Diskusi
  - d. Tanya jawab

## **J. Langkah-langkah Pembelajaran**

### **Pertemuan-1**

#### **1. Pendahuluan**

##### **Tahap 1 : Orientasi siswa pada situasi masalah.**

- a) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pokok-pokok materi tentang kemagnetan ;
- b) Apersepsi, yaitu melalui tanya jawab, guru menanyakan tentang benda-benda yang dapat ditarik magnet;
- c) Memberikan motivasi yaitu dengan memberikan permasalahan pada siswa contoh : Mengapa jarum kompas selalu menunjuk arah utara dan selatan?
- d) Bagaimanakah sifat-sifat magnet?, kemudian guru menyampaikan pada siswa: “ikutilah pembelajaran dengan baik maka kalian akan dapat menjawab permasalahan tersebut.”

#### **2. Kegiatan Inti**

##### **a. Eksplorasi**

###### **Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar.**

- a) Siswa bekerja dalam kelompok kecil beranggotakan 4 siswa.
- b) Siswa bekerja dalam kelompok menyelesaikan permasalahan yang diajukan guru (lembar permasalahan terlampir). Ada 9 permasalahan setara yang akan dibahas siswa dalam kelas. Masing-masing kelompok membahas 1 permasalahan.

##### **b. Elaborasi**

###### **Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.**

- a) Guru memberi kesempatan luas kepada siswa untuk berfikir dan bertindak menyelesaikan masalah pada lembar permasalahan yang disediakan.
- b) Guru berkeliling untuk mengamati, memotivasi dan memfasilitasi serta membantu siswa yang memerlukan.

##### **c. Konfirmasi**

###### **Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.**

- a) Guru memberi penguatan tentang pokok utama dari lembar permasalahan yang disediakan terhadap jawaban siswa, yaitu dengan mengacu pada hasil jawaban siswa.
- b) Mengacu pada penyelesaian jawaban siswa, guru dan siswa membuat penegasan.
- c) Guru meminta siswa mengumpulkan hasil diskusi dari lembar permasalahan yang disediakan.

#### **3. Penutup**

##### **Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.**

Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa tentang: kesulitan siswa dalam memecahkan masalah pada lembar permasalahan yang disediakan.

## **Pertemuan-2**

### **1. Pendahuluan**

Guru memberikan *pre-test*

#### **Tahap 1 : Orientasi siswa pada situasi masalah.**

- a) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pokok-pokok materi tentang macam-macam magnet dan kutub magnet;
- b) Apersepsi, yaitu melalui tanya jawab, guru menanyakan tentang bentuk- bentuk magnet;
- c) Memberikan motivasi yaitu dengan memberikan permasalahan pada siswa contoh : Sebutkan benda-benda yang dapat ditarik dan yang ditolak oleh magnet?
- d) Bagaimana gaya yang timbul antara kutub-kutub magnet?, kemudian guru menyampaikan pada siswa: “ikutilah pembelajaran dengan baik maka kalian akan dapat menjawab permasalahan tersebut.”

### **2. Kegiatan Inti**

#### **a. Eksplorasi**

##### **Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar.**

Siswa menyiapkan penyelesaian masalah tentang macam-macam magnet dan kutub magnet dari lembar permasalahan yang telah diberikan

#### **b. Elaborasi**

##### **Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.**

Guru berkeliling untuk mengamati, memotivasi dan memfasilitasi serta membantu siswa yang memerlukan.

#### **c. Konfirmasi**

##### **Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.**

- a) Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan/penyelesaian masalah tentang macam-macam magnet dan kutub magnet dan alasan atas jawaban permasalahan di depan kelas. Kelompok yang lain menanggapi atau mengkomunikasikan hasil kerja kelompok yang mendapat tugas.
- b) Guru memberi penguatan tentang macam-macam magnet dan kutub magnet terhadap jawaban siswa, yaitu dengan mengacu pada jawaban siswa dan melalui tanya jawab membahas penyelesaian masalah yang seharusnya.
- c) Mengacu pada penyelesaian jawaban siswa, guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan tentang macam-macam magnet dan kutub magnet

### **3. Penutup**

#### **Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.**

- a) Guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan tentang macam-macam magnet dan kutub magnet.
- b) Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa tentang: hal-hal yang dirasakan siswa, materi yang belum dipahami dengan baik.
- c) Siswa mengerjakan *pos-test*.

## **Pertemuan-3**

### **1. Pendahuluan**

Guru memberikan *pre-test*

#### **Tahap 1 : Orientasi siswa pada situasi masalah.**

- a) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pokok-pokok materi tentang cara membuat magnet, hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan, teori tentang kemagnetan dan kemagnetan bumi;

- b) Apersepsi, yaitu melalui tanya jawab, guru menanyakan apakah benda yang digosok dengan magnet, dapat menarik benda-benda di sampingnya yang mengandung magnet? ;
- c) Memberikan motivasi yaitu dengan memberikan permasalahan pada siswa contoh : Apakah sebuah magnet yang telah dipotong-potong masih bersifat magnetik ?
- d) Bagaimanakah pola medan magnet yang dibentuk oleh magnet batang?: “ikutilah pembelajaran dengan baik maka kalian akan dapat menjawab permasalahan tersebut.”

## 2. Kegiatan Inti

### a. Eksplorasi

#### **Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar.**

Siswa menyiapkan penyelesaian masalah tentang cara membuat magnet, hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan, teori tentang kemagnetan dan kemagnetan bumi dari lembar permasalahan yang telah diberikan

### b. Elaborasi

#### **Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.**

Guru berkeliling untuk mengamati, memotivasi dan memfasilitasi serta membantu siswa yang memerlukan.

### c. Konfirmasi

#### **Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.**

- a) Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan/penyelesaian masalah cara membuat magnet, hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan, teori tentang kemagnetan dan kemagnetan bumi dan alasan atas jawaban permasalahan di depan kelas. Kelompok yang lain menanggapi atau mengkomunikasikan hasil kerja kelompok yang mendapat tugas.
- b) Guru memberi penguatan tentang cara membuat magnet, hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan, teori tentang kemagnetan dan kemagnetan bumi terhadap jawaban siswa, yaitu dengan mengacu pada jawaban siswa dan melalui tanya jawab membahas penyelesaian masalah yang seharusnya.
- c) Mengacu pada penyelesaian jawaban siswa, guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan kemagnetan bumi dan medan magnet di sekitar arus listrik

## 3. Penutup

#### **Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.**

- a) Guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan cara membuat magnet, hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan, teori tentang kemagnetan dan kemagnetan bumi.
- b) Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa tentang: hal-hal yang dirasakan siswa, materi yang belum dipahami dengan baik.
- c) Siswa mengerjakan *post-test*.

## Pertemuan-4

## 1. Pendahuluan

Guru memberikan *pre-test*

#### **Tahap 1 : Orientasi siswa pada situasi masalah.**

- a) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pokok-pokok materi tentang medan magnet di sekitar arus listrik dan elektromagnet;
- b) Apersepsi, yaitu melalui tanya jawab, guru menanyakan tentang bagaimanakah pengaruh medan magnet di sekitar arus listrik?; ;
- c) Memberikan motivasi yaitu dengan memberikan permasalahan pada siswa contoh : Bagaimanakah arah medan magnet di sekitar kawat berarus listrik?, kemudian guru

menyampaikan pada siswa: “ikutilah pembelajaran dengan baik maka kalian akan dapat menjawab permasalahan tersebut.”

## 2. Kegiatan Inti

### a. Eksplorasi

#### **Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar.**

Siswa menyiapkan penyelesaian masalah tentang medan magnet di sekitar arus listrik dan elektromagnet dari lembar permasalahan yang telah diberikan

### b. Elaborasi

#### **Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.**

Guru berkeliling untuk mengamati, memotivasi dan memfasilitasi serta membantu siswa yang memerlukan.

### c. Konfirmasi

#### **Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.**

- a) Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan/penyelesaian masalah medan magnet di sekitar arus listrik dan elektromagnet dan alasan atas jawaban permasalahan di depan kelas. Kelompok yang lain menanggapi atau mengkomunikasikan hasil kerja kelompok yang mendapat tugas.
- b) Guru memberi penguatan tentang medan magnet di sekitar arus listrik dan elektromagnet terhadap jawaban siswa, yaitu dengan mengacu pada jawaban siswa dan melalui tanya jawab membahas penyelesaian masalah yang seharusnya.
- c) Mengacu pada penyelesaian jawaban siswa, guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan medan magnet di sekitar arus listrik dan electromagnet.

## 3. Penutup

#### **Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.**

- a) Guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan medan magnet di sekitar arus listrik dan elektromagnet.
- b) Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa tentang: hal-hal yang dirasakan siswa, materi yang belum dipahami .
- c) Siswa mengerjakan *pos-test*.

## Pertemuan-5

## 1. Pendahuluan

Guru memberikan *pre-test*

#### **Tahap 1 : Orientasi siswa pada situasi masalah.**

- a) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pokok-pokok materi gaya Lorentz;
- b) Apersepsi, yaitu melalui tanya jawab, guru menanyakan tentang benda-benda apa saja yang memanfaatkan magnet sebagai komponennya;
- c) Memberikan motivasi yaitu dengan memberikan permasalahan pada siswa contoh : Adakah telepon dan kipas angin di rumahmu? Bagaimanakah prinsip kerja kedua alat tersebut? “ikutilah pembelajaran dengan baik maka kalian akan dapat menjawab permasalahan tersebut.”

## 2. Kegiatan Inti

### a. Eksplorasi

#### **Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar.**

Siswa bekerja menyiapkan penyelesaian masalah gaya Lorentz dari lembar permasalahan yang diberikan

**b. Elaborasi**

**Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.**

Guru berkeliling untuk mengamati, memotivasi dan memfasilitasi serta membantu siswa yang memerlukan.

**c. Konfirmasi**

**Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.**

- a) Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan/penyelesaian masalah gaya Lorentz serta alasan atas jawaban permasalahan di depan kelas. Kelompok yang lain menanggapi atau mengkomunikasikan hasil kerja kelompok yang mendapat tugas.
- b) Guru memberi penguatan gaya Lorentz terhadap jawaban siswa, yaitu dengan mengacu pada jawaban siswa dan melalui tanya jawab membahas penyelesaian masalah yang seharusnya.
- c) Mengacu pada penyelesaian jawaban siswa, guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan.

**3. Penutup**

**Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.**

- a) Guru dan siswa membuat penegasan atau kesimpulan.
- b) Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa tentang: hal-hal yang dirasakan siswa, materi yang belum dipahami dengan baik, kesan dan pesan selama mengikuti pembelajaran.
- c) Siswa mengerjakan *post-test*.
- d) Guru memberikan angket

**k. Penilaian Pembelajaran**

- |                      |   |  |
|----------------------|---|--|
| b. Macam Penilaian   | : | Kognitif   |
| c. Strategi          | : | Tes Tertulis   |
| d. Bentuk Tes        | : | Soal Tes Objektif                                    |
| e. Rubrik Penilaian  | : | 1 = siswa menjawab benar<br>0 = siswa menjawab salah |
| f. Pedoman Penilaian | : | Nilai = ( jumlah skor ) : 2                          |

Yogyakarta, November 2010

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran IPA

Mahasiswa Peneliti

**Drs. Rudi Darmawan**  
NIP. 19651208 199003 1 011

Heni Purwaningsih  
NIM.06690037

## LEMBAR KERJA SISWA

# KEMAGNETAN

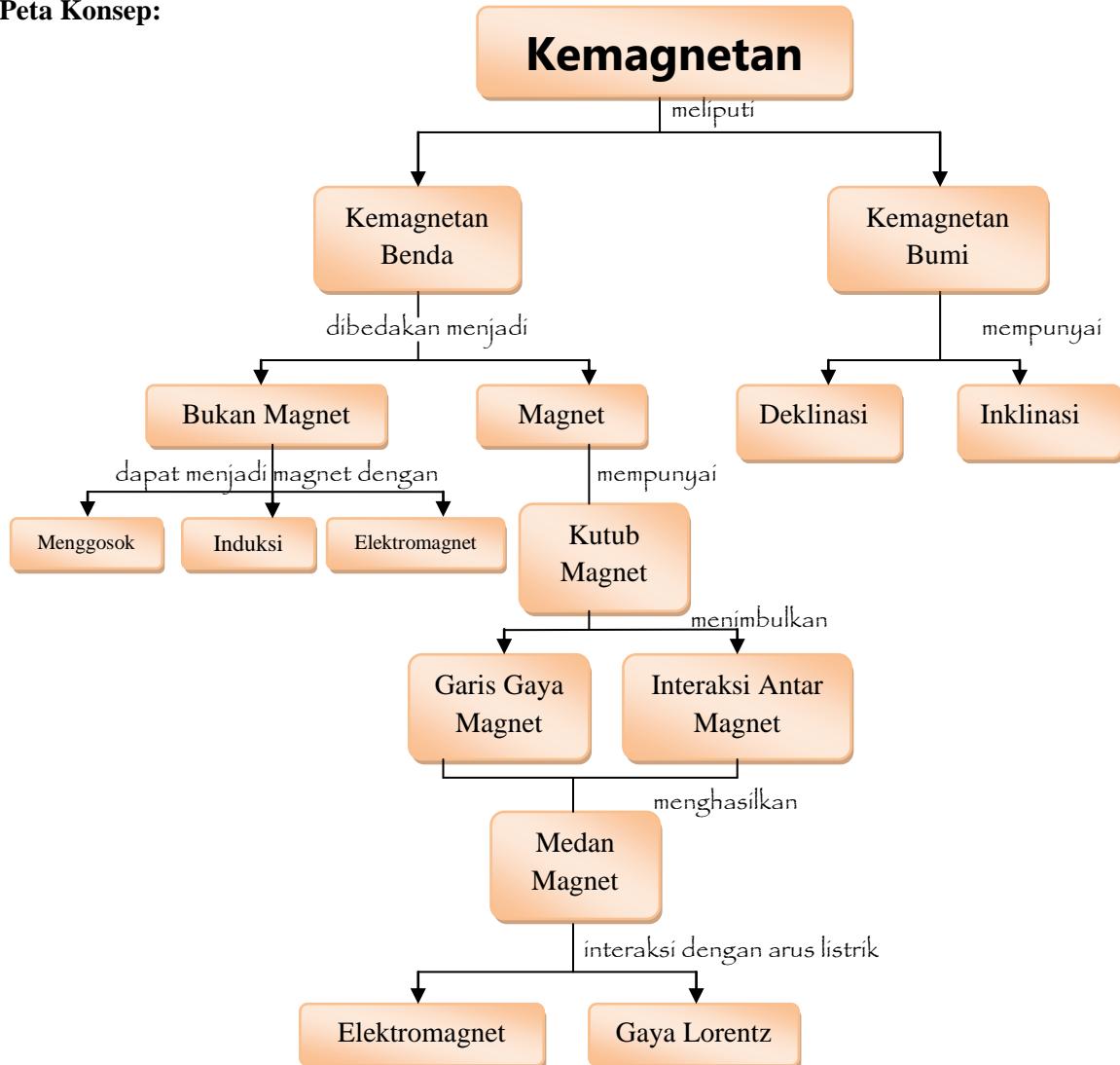
**STANDAR KOMPETENSI :**

Memahami konsep kemagnetan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

**KOMPETENSI DASAR :**

Menyelidiki gejala kemagnetan dan cara membuat magnet.

Mendeskripsikan pemanfaatan kemagnetan dalam produk teknologi.

**Peta Konsep:**


Gambar 1.Peta konsep Kemagnetan

**Petunjuk Pembuatan Peta Konsep**

1. Bacalah dengan cermat materi yang telah diberikan
2. Carilah topik utama pada materi yang telah dibahas
3. Tulislah topik utama tersebut di bagian atas/kertas kemudian berilah kotak/lingkaran pada tulisan itu
4. Kemudian tentukan subtopiknya dan letakkan di bawah/di sekeliling topik utama
5. Berilah garis untuk menghubungkan topik utama dengan subtopik
6. Berilah nama garis dengan kata yang menunjukkan bagaimana kedua konsep dihubungkan atau dikaitkan misalnya : terdiri, contoh dll.
7. Selamat mengerjakan!

## A. Kemagnetan Bahan

### Indikator

- Peserta didik mampu membedakan benda magnet dengan benda bukan magnet
- Peserta didik mampu menunjukkan macam-macam bentuk magnet

### TUGAS KELOMPOK !

Diskusikanlah dalam kelompok tentang kartu masalah 1 berikut ini, kemudian buatlah laporan hasil diskusi dalam bentuk peta konsep !

### KARTU MASALAH 1

Seorang penjahit, mengambil jarum jahit yang jatuh dengan menggunakan magnet. Apakah kamu tahu mengapa penjahit tersebut menggunakan magnet? Coba sebutkan macam-macam magnet yang kamu tahu? Benda apa saja yang termasuk bahan magnetik dan nonmagnetik?

Kata "Magnet" diduga berasal dari kata "magnesia" yaitu nama suatu daerah di Asia kecil, dimana magnet pertama kali diduga diketemukan orang. Di daerah Magnesia tersebut mula-mula diketemukan batuan yang dapat menarik besi dan baja, yang selanjutnya jenis batuan tersebut disebut dengan magnet.

Pernahkah kamu melihat benda yang dapat menarik benda logam lain? Kemampuan suatu benda menarik benda lain yang berada di dekatnya disebut kemagnetan. Magnet adalah suatu benda yang memiliki sifat dapat menarik benda magnetik.

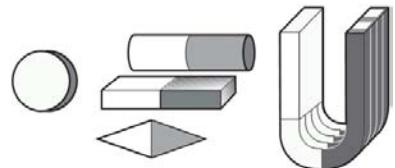
#### 1. Macam-macam Magnet

Untuk membahas macam-macam magnet kita dapat meninjau dari beberapa segi, antara lain sebagai berikut :

1) *Macam magnet menurut bentuknya*

Menurut bentuknya, magnet dapat dibedakan menjadi :

- 1) magnet batang,
- 2) magnet jarum,
- 3) magnet ladam atau magnet tapal kuda atau magnet U, serta
- 4) magnet silinder.



Gambar 2. Berbagai bentuk magnet

2) *Macam magnet menurut kemampuannya*

Berdasarkan kemampuan benda menarik benda lain dibedakan menjadi dua, yaitu

- 1) Benda magnetik : Benda yang dapat ditarik magnet
- 2) benda nonmagnetik : Benda yang tidak dapat ditarik magnet

3) *Macam magnet menurut asalnya*

Menurut asalnya magnet dapat dibedakan menjadi magnet alam dan magnet buatan.

- 1) Magnet alam yaitu magnet yang tersedia di alam
- 2) Magnet buatan yaitu magnet yang dibuat oleh manusia.

4) *Macam magnet menurut sifatnya*

Menurut sifatnya magnet dapat dibedakan menjadi :

- 1) Magnet tetap (permanen)
- 2) Magnet sementara (remanen)

#### 2. Bahan-bahan magnetik

Bahan-bahan magnetik tersebut dapat dibagi menjadi dua macam.

- 1) *Bahan ferromagnetik*, yaitu bahan yang ditarik oleh magnet dengan gaya yang kuat. Bahan ini misalnya besi, baja, kobalt dan nikel.
- 2) *Bahan paramagnetik*, yaitu bahan yang ditarik oleh magnet dengan gaya yang lemah. Bahan ini misalnya aluminium, platina, dan mangaan.

Sedangkan bahan yang tidak ditarik oleh magnet digolongkan sebagai bahan diamagnetik misalnya bismut, tembaga, seng, emas dan perak.

## B. Kutub Magnet

### Indikator

- Peserta didik mampu mendemonstrasikan cara membuat magnet dan cara menghilangkan sifat kemagnetan
- Peserta didik mampu menunjukkan sifat kutub magnet

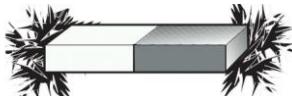
### TUGAS KELOMPOK !

Diskusikanlah dalam kelompok tentang kartu masalah 2 berikut ini, kemudian buatlah laporan hasil diskusi dalam bentuk peta konsep !

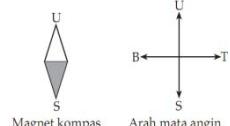
### KARTU MASALAH 2

Jika magnet batang ditaburi serbuk besi atau paku-paku kecil, di bagian manakah sebagian besar serbuk besi maupun paku akan menempel? Bagaimana jika terdapat dua batang magnet yang di dekatkan?

Bila kita menaburkan serbuk besi pada sebuah magnet batang, ternyata serbuk besi itu terkumpul pada bagian ujung-ujung magnet. Berarti bagian ujung magnet tersebut mempunyai gaya tarik terbesar. Bagian magnet yang mempunyai gaya tarik terbesar disebut kutub magnet. Jika kita menggantungkan sebuah magnet batang dengan seutas tali pada keadaan setimbang sehingga dapat bergerak bebas, ternyata pada saat magnet dalam keadaan setimbang selalu menghadap ke arah sekitar arah utara dan selatan.



Gambar 3. Serbuk besi ditarik oleh kutub-kutub magnet

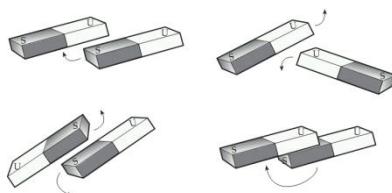


Gambar 4. Kutub magnet

Kutub magnet yang selalu menghadap ke arah utara disebut kutub utara magnet, sedangkan kutub yang selalu menghadap ke arah selatan disebut kutub selatan magnet.

#### 1. Gaya antara kutub-kutub magnet

Jika kita mendekatkan kutub utara magnet dengan kutub utara magnet lain, kedua kutub tersebut tolak-menolak, demikian juga kita mendekatkan kutub selatan magnet dengan kutub selatan magnet yang lain juga tolak-menolak. Tetapi jika kita mendekatkan kutub utara magnet dengan kutub selatan magnet yang lain terjadi tarik-menarik.



Gambar 5. Kutub-kutub sejenis tolak-menolak Kutub-kutub tak sejenis tarik-menarik

Dengan demikian kita dapat menarik kesimpulan mengenai sifat kutub-kutub magnet sebagai berikut "Kutub-kutub magnet yang senama (sejenis) tolak-menolak dan kutub-kutub magnet yang tidak senama (tidak sejenis) tarik-menarik."

### TUGAS KELOMPOK !

Diskusikanlah dalam kelompok tentang kartu masalah 3 berikut ini, kemudian buatlah laporan hasil diskusi dalam bentuk peta konsep !

### KARTU MASALAH 3

Alangkah senangnya jika kamu dapat bermain-main dengan magnet. Namun, akan lebih menyenangkan lagi jika kamu dapat membuatnya. Bagaimakah cara membuat magnet?

#### 2. Membuat magnet

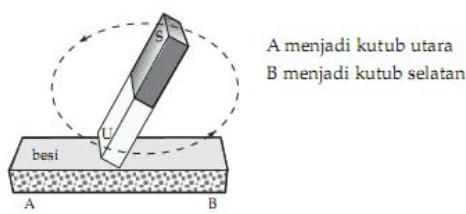
Pada saat kita membicarakan macam-macam magnet, kita ketahui adanya magnet buatan yaitu magnet yang dibuat oleh manusia. Ada 3 cara untuk membuat magnet sebagai berikut.

1) *Dengan cara menggosok*

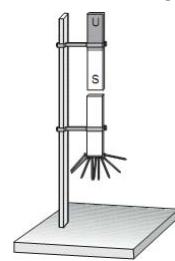
Sebatang besi dapat dijadikan magnet dengan cara menggosok besi tersebut dengan sebuah magnet permanen. Cara menggosoknya harus dengan salah satu kutub magnet permanen secara berulang ulang dengan satu arah tertentu. Bagian ujung besi tempat berakhirnya arah penggosokan menjadi kutub magnet yang tidak sejenis dengan kutub magnet permanen yang digunakan untuk menggosok.

2) *Dengan cara induksi*

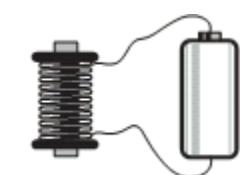
Sebatang besi juga dapat dibuat menjadi magnet dengan cara mendekatkan besi tersebut dengan salah satu ujung magnet permanen. Kutub-kutub magnet induksi dan kutub magnet permanen yang berdekatan tidak sejenis.



Gambar 6. Arah menggosok dengan magnet



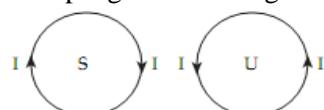
Gambar7. Induksi magnet



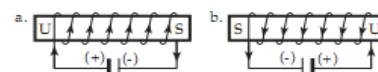
Gambar 8. Membuat magnet dengan menggunakan Listrik

3) *Dengan cara arus listrik*

Sebatang besi dapat dibuat menjadi magnet dengan cara dimasukkan ke dalam kumparan yang terdiri atas beberapa lilitan kawat pengantar (solenoida) yang dialiri arus listrik searah. Cara tersebut lebih baik dari cara menggosok dan induksi sebab dengan cara arus listrik ini dapat dibuat magnet yang kuat yaitu dengan cara memperbanyak jumlah lilitan kawat pengantar. Rangkaian pada gambar 7 disebut juga dengan elektromagnet.



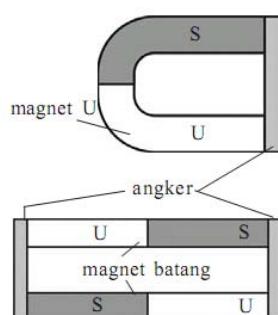
Contoh:



Gambar 9. Arah Arus

Untuk menentukan kutub-kutub magnet dari sebatang besi yang telah bersifat magnet dengan cara melihat arah melingkar arus listrik dari ujung depan kumparan. Jika arah arus melingkar searah putaran jarum jam berarti kutub itu merupakan kutub selatan. Jika arah arus melingkar berlawanan arah putaran jarum jam berarti kutub itu merupakan kutub utara.

### 3. Mempertahankan kemagnetan



Gambar 10. Cara menyimpan magnet

Setelah kita dapat membuat magnet tentu saja ingin menyimpannya. Agar sifat kemagnetan sebuah magnet dapat tahan lama, maka dalam menyimpan magnet diperlukan angker (sepotong besi) yang dipasang pada kutub magnet. Pemasangan angker bertujuan untuk mengarahkan magnet elementer hingga membentuk rantai tertutup. Untuk menyimpan dua buah magnet batang diperlukan dua angker yang dihubungkan dengan dua kutub magnet yang berlawanan. Jika berupa magnet U untuk menyimpan diperlukan satu angker yang dihubungkan pada kedua kutubnya.

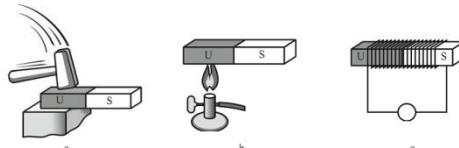
Diskusikanlah dalam kelompok tentang kartu masalah 4 berikut ini, kemudian buatlah laporan hasil diskusi dalam bentuk peta konsep !

#### KARTU MASALAH 4

Kamu harus berhati-hati dalam menggunakan magnet permanen karena sifat magnetnya dapat hilang. Apa saja hal-hal yang dapat menghilangkan sifat kemagnetan sebuah benda?

#### 4. Menghilangkan sifat kemagnetan

Kamu sudah mengetahui benda magnetik dapat dijadikan magnet. Sebaliknya magnet juga dapat dihilangkan kemagnetannya. Bagaimana caranya? Sebuah magnet akan hilang sifat kemagnetannya jika magnet dipanaskan, dipukul-pukul, dan dialiri arus listrik bolak-balik. Magnet yang mengalami pemanasan dan pemukulan akan menyebabkan perubahan susunan magnet elementernya.



Gambar 11. Cara menghilangkan sifat kemagnetan

Akibat pemanasan dan pemukulan magnet elementer menjadi tidak teratur dan tidak searah. Penggunaan arus AC menyebabkan arah arus listrik yang selalu berubah-ubah. Perubahan arah arus listrik mempengaruhi letak dan arah magnet elementer. Apabila letak dan arah magnet elementer berubah, sifat kemagnetannya hilang.

### C. Teori Tentang Kemagnetan

#### Indikator

- Peserta didik mampu mengetahui susunan magnet elementer
- Peserta didik mengetahui sifat kemagnetan besi dan baja

#### TUGAS KELOMPOK !

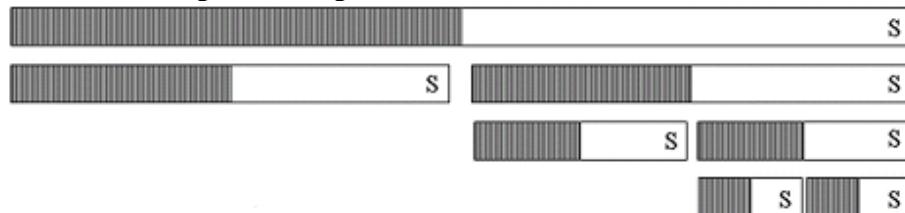
Diskusikanlah dalam kelompok tentang kartu masalah 5 berikut ini, kemudian buatlah laporan hasil diskusi dalam bentuk peta konsep !

#### KARTU MASALAH 5

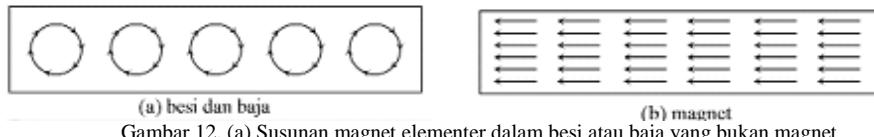
Apa yang terjadi jika kamu mencoba menempelkan paku besi pada pintu kulkas? Tentu saja paku tersebut jatuh. Walaupun berasal dari besi, paku tersebut tidak bersifat magnet. Mengapa ada besi yang bersifat magnet dan ada yang tidak? Bagaimana susunan magnet-magnet elementernya? Jika di sekitar magnet batang diletakkan benda-benda magnetik, benda-benda itu akan ditarik oleh magnet. Selain kutub magnet, mengapa di sekitar magnet masih dapat menarik benda-benda magnetik?

#### 1. Susunan magnet elementer

Jika kita potong-potong sebuah magnet ternyata bagian potongan-potongan magnet tersebut juga bersifat sebagai magnet. Jika potongan tadi kita potong-potong lagi sampai sekecil-kecilnya ternyata bagian terkecil itupun juga merupakan sebuah magnet. Untuk itu dapat disusun teori kemagnetan sebagai berikut.



Gambar 10. Magnet bila dipotong-potong



Gambar 12. (a) Susunan magnet elementer dalam besi atau baja yang bukan magnet  
(b) Susunan magnet elementer dalam sebuah magnet

"Sebuah magnet tersusun atas magnet-magnet kecil yang disebut magnet elementer.

Pada bahan yang bersifat magnet maka magnet-magnet elementernya mengarah ke satu arah tertentu, sedangkan pada bahan yang tidak bersifat sebagai magnet, magnet-magnet elementernya saling menutup."

## 2. Sifat kemagnetan besi dan baja

Untuk bahan besi, magnet-magnet elementernya mudah diatur, tetapi jika telah menjadi magnet, magnet-magnet elementernya mudah kembali ke posisi semula. Dengan demikian sifat kemagnetan besi adalah sementara (remanen), dan sifat ini cocok untuk membuat magnet yang bersifat sementara misalnya untuk membuat elektromagnet.

Untuk bahan baja, magnet-magnet elementernya sulit diatur, tetapi jika telah menjadi magnet magnet-magnet elementernya sulit pula kembali ke posisi semula, sehingga sifat kemagnetan baja adalah tetap (permanen). Sifat ini cocok untuk membuat magnet yang bersifat permanen, misalnya untuk magnet generator atau motor listrik.

## 3. Medan Magnet

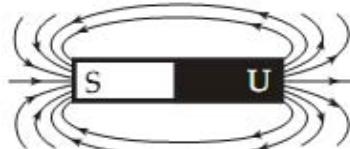
Pada saat kita mendekatkan sebuah magnet kepada benda-benda magnetik pada jarak tertentu benda magnetik tersebut dapat ditariknya walaupun mungkin magnet tidak menyentuh benda magnetik tersebut. Untuk itu sebuah magnet mempunyai daerah atau ruang gaya tarik. Daerah atau ruang di mana masih ada pengaruh magnet disebut dengan medan magnet. Medan magnet tidak dapat kita dilihat, namun dengan bantuan serbuk besi kita dapat melihat gambaran dari medan magnet tersebut dengan cara sebagai berikut : letakkan magnet batang di bawah selembar kertas, kemudian di atas kertas taburkan serbuk besi secara merata dan ketuklah kertas perlahan-lahan maka akan terlihat pola seperti tampak pada gambar berikut!



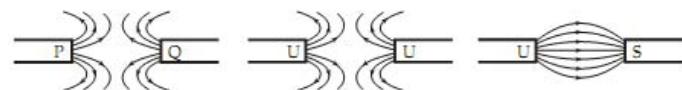
Garis-garis lengkung yang ditunjukkan oleh pola serbuk besi tersebut menggambarkan adanya medan magnet di sekitar magnet batang tersebut. Medan magnet dapat digambarkan dengan garis khayal yang disebut garis gaya magnet, yang mempunyai sifat sebagai berikut.

Gambar 13. Pola serbuk besi di sekitar magnet batang

- a. Garis-garis gaya magnet tidak pernah saling berpotongan.
- b. Garis-garis gaya magnet selalu keluar dari kutub utara dan masuk ke kutub selatan membentuk kurva tertutup.
- c. Daerah yang garis gaya magnetnya rapat, menunjukkan medan magnet kuat, sedangkan daerah yang garis gaya magnetnya renggang, menunjukkan medan magnetnya lemah.



Gambar 14. Garis-garis dalam medan magnet



Gambar 15. Medan magnet di antara dua kutub magnet.

## D. Kemagnetan Bumi

### Indikator

- Peserta didik mampu menjelaskan kemagnetan bumi.
- Peserta didik mengetahui arah jarum kompas dikaitkan dengan arah magnet

### TUGAS KELOMPOK !

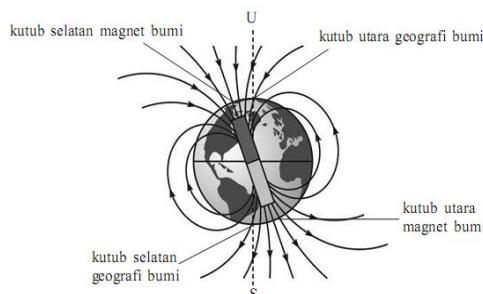
Diskusikanlah dalam kelompok tentang kartu masalah 6 berikut ini, kemudian buatlah laporan hasil diskusi dalam bentuk peta konsep !

### KARTU MASALAH 6

Jika kita perhatikan posisi magnet jarum kompas, dalam keadaan bebas selalu menghadap sekitar arah utara-selatan. Walaupun magnet jarum kompas tersebut diputar, setelah dalam keadaan diam jarum kompas tetap menghadap sekitar arah utara dan selatan.? Tahukah kamu mengapa demikian? Adakah penyimpangan sudut pada kutub utara jarum kompas?

Magnet jarum pada kompas akan selalu mengarah ke Utara dan Selatan Bumi. Hal ini menunjukkan bahwa Bumi memiliki kemagnetan. Pada Kutub Utara dan Selatan Bumi terdapat suatu tarikan besar yang memengaruhi magnet pada kompas. Gangguan pada jarum kompas ini diakibatkan pengaruh medan magnet bumi.

### 1. Medan magnet bumi



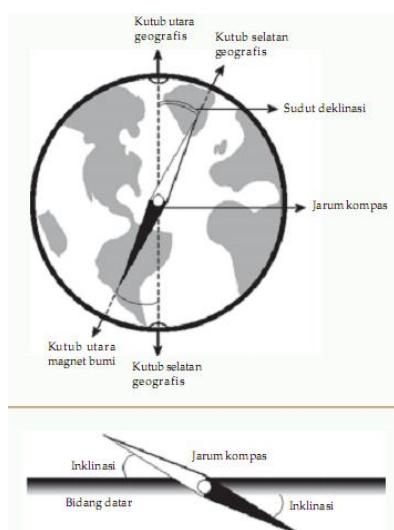
Gambar 16. Bumi sebagai magnet

Bumi merupakan sebuah magnet yang sangat besar. Medan magnet yang dihasilkannya memiliki sifat-sifat yang sama seperti sifat medan magnet pada magnet batang, yaitu dapat memengaruhi medan magnet di sekitarnya. Magnet bumi memiliki dua kutub, yaitu kutub utara dan kutub selatan.

Pada magnet batang yang digantung dan pada jarum kompas, kutub-kutub magnet akan mengarah ke Kutub Utara dan Kutub Selatan Bumi.

Hal ini menunjukkan bahwa di daerah utara dan selatan terdapat kutub magnet bumi. Jika kutub utara magnet bebas mengarah ke Kutub Utara geografi Bumi, di kutub tersebut terdapat kutub selatan magnet bumi. Begitu pula sebaliknya, di Kutub Selatan geografi Bumi terdapat kutub utara magnet bumi.

### 2. Deklinasi dan Inklinasi



Gambar 17. Sudut deklinasi dan inklinasi.

Jika kita perhatikan kutub utara jarum kompas dalam Keadaan setimbang tidak tepat menunjuk arah utara dengan tepat. Penyimpangan jarum kompas itu terjadi karena letak kutub-kutub magnet bumi tidak tepat berada di kutub-kutub bumi, tetapi menyimpang terhadap letak kutub bumi. Hal ini menyebabkan garis-garis gaya magnet bumi mengalami penyimpangan terhadap arah utara-selatan bumi. Akibatnya penyimpangan kutub utara jarum kompas akan membentuk sudut terhadap arah utara-selatan bumi (geografis). Sudut yang dibentuk oleh kutub utara jarum kompas dengan arah utara-selatan geografis disebut deklinasi. Pernahkah kamu memperhatikan mengapa kedudukan Jarum kompas tidak mendatar. Penyimpangan jarum kompas itu terjadi karena garis-garis gaya magnet bumi tidak sejajar dengan permukaan bumi (bidang horizontal).

Akibatnya, kutub utara jarum kompas menyimpang naik atau turun terhadap permukaan bumi. Penyimpangan kutub utara jarum kompas akan membentuk sudut terhadap bidang datar permukaan bumi. Sudut yang dibentuk oleh kutub utara jarum kompas dengan bidang datar disebut inklinasi.

### E. Medan magnet di sekitar arus listrik

#### Indikator

- Peserta didik mengetahui pengaruh medan magnet terhadap kawat berarus.
- Peserta didik dapat menjelaskan sifat medan magnet di sekitar kawat berarus listrik.

## TUGAS KELOMPOK !

Diskusikanlah dalam kelompok tentang kartu masalah 7 berikut ini, kemudian buatlah laporan hasil diskusi dalam bentuk peta konsep !

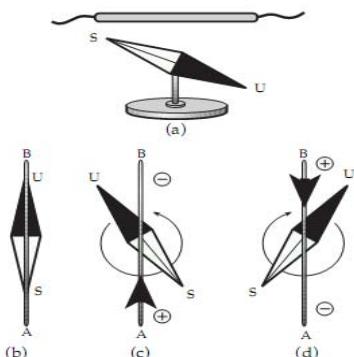
### KARTU MASALAH 7

Pada saat kawat penghantar belum dialiri arus listrik, ternyata magnet jarum tidak menyimpang dari kedudukan semula. Ini berarti di sekitar kawat yang tidak berarus listrik tidak timbul suatu gaya. Setelah kawat penghantar dialiri arus listrik ternyata magnet jarum menyimpang dari kedudukan semula. Apa yang menyebabkan magnet jarum menyimpang dari kedudukan semula ? Apa saja yang mempengaruhi besarnya simpangan dan bagaimanakah arah simpangannya?

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

Medan magnet tidak hanya ditimbulkan oleh sebuah magnet, tetapi juga dapat ditimbulkan oleh arus listrik. Hubungan antara kemagnetan dan kelistrikan ini pertama kali ditemukan oleh Hans Christian Oersted (1777-1851), seorang ahli Fisika dari Denmark.

Percobaan Oersted adalah sebagai berikut. Pada saat kawat penghantar belum dialiri arus listrik, ternyata magnet jarum tidak menyimpang dari kedudukan semula. Ini berarti di sekitar kawat yang tidak berarus listrik, tidak timbul suatu gaya (gambar 17.b). Setelah kawat penghantar dialiri arus listrik ternyata magnet jarum menyimpang dari kedudukan semula (gambar 17.c dan gambar 17.d).



Gambar 18. Percobaan Oersted

Penyimpangan magnet jarum dari kedudukan semula

tentulah disebabkan oleh adanya gaya yan bekerja pada kutub-kutub magnet tersebut.

Ternyata jika kuat arus listriknya diperbesar terus, besar sudut penyimpangan magnet, jarum semakin besar. Jika kuat arus listrik yang mengalir diperkecil ternyata besar sudut penyimpangan magnet jarum juga semakin kecil.

Kemudian dengan kuat arus listrik yang mengalir melalui penghantar dibuat tetap, ternyata jika jarak kawat dengan magnet jarum diperkecil besar sudut penyimpangan magnet jarum bertambah besar. Dan jika jarak kawat dengan magnet jarum diperbesar ternyata sudut penyimpangan magnet jarum semakin kecil.

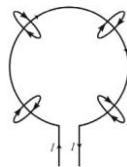
Jika sudut penyimpangan magnet jarum dari kedudukan semula kecil berarti medan magnet yang ditimbulkan kawat berarus listrik juga kecil. Jika sudut penyimpangan magnet jarum dari kedudukan semula besar, berarti kuat medan magnet yang ditimbulkan oleh kawat berarus listrik juga besar. Dengan demikian dari hasil percobaan di atas dapat disimpulkan bahwa kuat medan magnet yang ditimbulkan oleh kawat berarus listrik bergantung pada kuat arus dan jaraknya terhadap kawat.

#### 2. Medan Magnet di Sekitar Kumparan Berarus Listrik

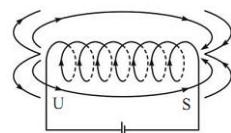
Kumparan adalah gulungan kawat penghantar yang biasanya disebut juga dengan solenoida. Jika pada kumparan itu dialiri arus listrik maka di sekitar kumparan timbul medan magnet dan kumparan yang berarus listrik bersifat sebagai magnet.

Untuk menentukan kutub-kutub magnet kumparan berarus listrik, dengan cara melihat arah arus listrik yang melingkar melalui kumparan itu. Jika arah arus listrik dilihat dari depan

melingkar searah putaran jarum jam maka ujung kumparan itu menjadi Kutub Selatan magnet, sedangkan jika arah arus listrik berlawanan dengan arah putar jarum jam maka ujung kumparan itu menjadi Kutub Utara magnet.



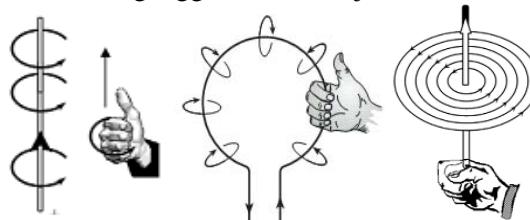
Gambar 19. Medan magnet penghantar melingkar



Gambar 20. Arah garis-garis gaya magnet pada solenoid

### Arah Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus Listrik

Jika kita simak kembali hasil percobaan Oersted di atas ternyata bahwa arah penyimpangan magnet jarum kompas tergantung pada arah arus. Aturan gengaman tangan kanan jika kawat penghantar kita genggam dengan tangan kanan seperti gambar berikut, maka arah ibu jari menunjukkan arah arus listrik dan gengaman menunjukkan arah medan magnet.



Gambar 21. Arah medan magnet

## F. ELEKTROMAGNET

### Indikator

- Peserta didik menunjukkan pengaruh medan magnet terhadap sebuah kumparan.
- Peserta didik mampu menjelaskan cara kerja elektromagnet dan penerapannya

### TUGAS KELOMPOK !

Diskusikanlah dalam kelompok tentang kartu masalah 8 berikut ini, kemudian buatlah laporan hasil diskusi dalam bentuk peta konsep !

### KARTU MASALAH 8

Medan magnet yang dihasilkan oleh kawat berarus listrik tidak terlalu kuat. Bagaimanakah cara agar medan magnet yang dihasilkan kawat yang berarus listrik bertambah kuat? Apa saja faktor yang dapat mempengaruhi kuat lemahnya bahan tersebut?

Magnet listrik atau elektromagnet sangat erat hubungannya dengan solenoida. Medan magnet yang dihasilkan oleh solenoida berarus listrik tidak terlalu kuat. Agar medan magnet yang dihasilkan solenoida berarus listrik bertambah kuat, maka di dalamnya harus dimasukkan inti besi lunak. Besi lunak merupakan besi yang tidak dapat dibuat menjadi magnet tetap. Dengan besi lunak sebagai intinya, kumparan tersebut bersifat sebagai magnet sementara yang kuat dan dikenal sebagai elektromagnet.

#### 1. Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Elektromagnet

Apakah yang memengaruhi besar medan magnet yang dihasilkan elektromagnet? Sebuah elektromagnet terdiri atas tiga unsur penting, yaitu jumlah lilitan, kuat arus, dan inti besi. Makin banyak lilitan dan makin besar arus listrik yang mengalir, makin besar medan magnet yang dihasilkan. Selain itu medan magnet yang dihasilkan elektromagnet juga tergantung pada inti

besi yang digunakan. Makin besar (panjang) inti besi yang berada dalam solenoida, makin besar medan magnet yang dihasilkan elektromagnet. Jadi kemagnetan sebuah elektromagnet bergantung besar kuat arus yang mengalir, jumlah lilitan, dan besar inti besi yang digunakan.

Elektromagnet menghasilkan medan magnet yang sama dengan medan magnet sebuah magnet batang yang panjang. Elektromagnet juga mempunyai dua kutub yaitu ujung yang satu merupakan kutub utara dan ujung kumparan yang lain merupakan kutub selatan. Dibandingkan magnet biasa, elektromagnet banyak mempunyai keunggulan. Karena itulah elektromagnet banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa keunggulan elektromagnet antara lain sebagai berikut.

- Kemagnetannya dapat diubah-ubah dari mulai yang kecil sampai yang besar dengan cara mengubah salah satu atau ketiga dari kuat arus listrik, jumlah lilitan dan ukuran inti besi.
- Sifat kemagnetannya mudah ditimbulkan dan dihilangkan dengan cara memutus dan menghubungkan arus listrik menggunakan sakelar.
- Dapat dibuat berbagai bentuk dan ukuran sesuai dengan kebutuhan yang dikehendaki.
- Letak kutubnya dapat diubah-ubah dengan cara mengubah arah arus listrik.

## 2. Penggunaan elektromagnet

Dalam kehidupan sehari-hari elektromagnet banyak digunakan untuk hal-hal sebagai berikut.

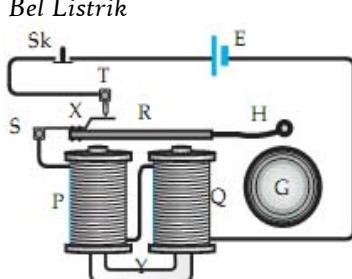
### a. Mengangkat benda-benda dari besi

Pada saat alat ini digunakan maka arus listrik dialirkan sehingga elektromagnetcnya bersifat sebagai magnet dan pada saat melepaskan benda-benda besinya arus listrik diputus sehingga elektromagnet hilang sifat kemagnetannya.

Gambar 22. Magnet listrik untuk alat pengangkat



### b. Bel Listrik



Bagian penting dari bel listrik :

- elektromagnet PYQ
- interuptor (pemutus arus) X
- pelat besi R
- skrup pengatur T
- saklar SK

Gambar 23. Skema bel listrik

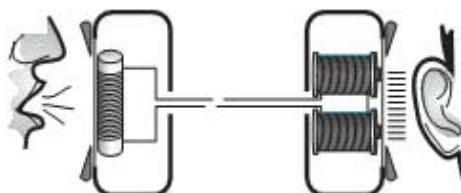
### Cara kerja bel listrik

Pada saat saklar SK ditutup maka arus listrik mengalir dalam rangkaian dan elektromagnet FYQ menjadi magnet sehingga menarik plat R yang dihubungkan dengan pemukul (H) sehingga memukul bel (G) dan bel berbunyi. Akan tetapi saat itu arus terputus karena plat R terputus dengan skrup pengatur T, sehingga arus terputus dan elektromagnet tidak bersifat sebagai magnet. Karena elektromagnet tidak bersifat magnet maka plat R kembali ke posisi semula dan menempel pada skrup pengatur dan arus mengalir lagi sehingga elektromagnet kembali menjadi magnet dan menarik plat sehingga memukul bel dan bel berbunyi. Begitu seterusnya sehingga pemukul bel selalu memukul bel dan bel berbunyi.

### c. Pesawat Telepon

Pesawat telepon terdiri atas dua bagian utama yaitu:

- (1) Mikrofon atau pesawat pengirim berita, dan
- (2) Telepon atau pesawat penerima berita, pada telepon ini terpasang elektromagnet



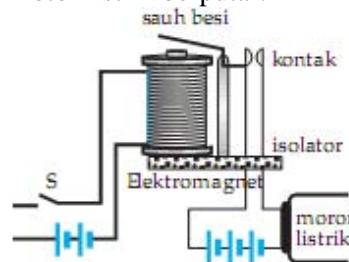
Gambar 24. Dasar kerja pesawat telepon

### Prinsip kerja pesawat telepon

Pada saat kita berbicara di depan mikrofon, diafragma yang terbuat dari bahan aluminium ikut bergetar. Akibat getaran diafragma tersebut hambatan butir-butir karbon yang ada di belakangnya berubah-ubah besarnya selaras dengan frekuensi getaran bunyi yang kita keluarkan. Karena besar hambatan karbon berubah-ubah berakibat arus listrik yang mengalir melalui mikrofon juga berubah-ubah besarnya. Arus listrik yang berubah-ubah besarnya tersebut dikirim ke bagian telepon. Pada bagian telepon dipasang elektromagnet, magnet tetap US dan diafragma yang selalu ditarik oleh magnet tetap US sehingga diafragma pada telepon ini selalu melengkung ke dalam. Karena arus listrik yang mengalir melalui telepon berubah-ubah besarnya mengakibatkan kekuatan elektromagnet juga berubah-ubah dan berakibat diafragma bergairah seirama dengan perubahan arus listrik atau seirama dengan getaran suara pengirim berita sehingga penerima dapat mendengar suara pengirim berita tersebut.

### d. Pesawat Relay

Pesawat relay adalah alat yang dengan energi kecil dapat digunakan untuk memutus atau menyambung arus listrik yang besar dan dijalankan dengan elektromagnet. Penggunaan pesawat relay di antaranya untuk mengatur aliran listrik dalam rangkaian yang menghubungkan sebuah aki dengan motor listrik. Pada saat saklar ditutup, arus kecil mengalir melalui elektromagnet dan elektromagnet menarik sebuah besi B ke arah elektromagnet. Gerakan sauh besi menekan kontak C yang mengakibatkan arus mengalir dari aki ke motor listrik dan motor listrik berputar.



Gambar 25. Relay

Pada saat saklar S dibuka, arus kecil terhenti, sauh besi kembali ke posisi semula dan kontak C merenggang berakibat arus listrik dari aki terhenti, motor listrik berhenti berputar.

## G. Gaya Lorentz

### Indikator

- Peserta didik mampu menemukan penggunaan gaya Lorentz pada beberapa alat listrik sehari-hari.
- Peserta didik menyadari pentingnya pemanfaatan kemagnetan dalam produk teknologi

### TUGAS KELOMPOK !

Diskusikanlah dalam kelompok tentang kartu masalah 9 berikut ini, kemudian buatlah laporan hasil diskusi dalam bentuk peta konsep !

### KARTU MASALAH 9

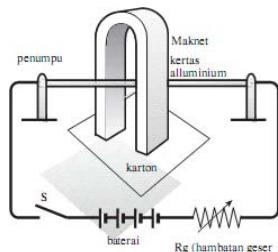
Apakah yang terjadi jika kawat berarus listrik berada dalam medan magnet tetap? Gaya apa yang timbul dari interaksi medan magnet dari kawat berarus dengan medan magnet tetap?

Bagaimana arah gaya tersebut dan apa saja yang mempengaruhi besar gaya tersebut?

#### 1. Pengertian Gaya Lorentz

Pada pembahasan sebelumnya telah dijelaskan bahwa arus listrik dapat menimbulkan medan magnet di sekitarnya. Selanjutnya bagaimana jika sebuah pengantar berarus listrik diletakkan di dalam medan magnet? Apa yang terjadi? Untuk menyelidiki hal tersebut perhatikan gambar 25.

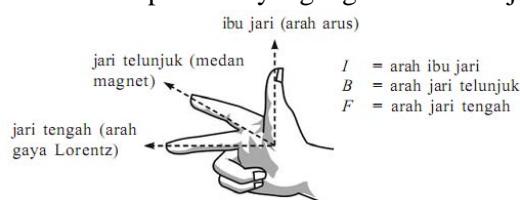
Berdasarkan gambar 25, selama saklar S dibuka, ternyata kertas aluminium tidak terpengaruh oleh medan magnet yang ditimbulkan oleh magnet U. Pada saat saklar S ditutup ternyata kertas aluminium yang semula dalam posisi lurus, menjadi membengkok dengan arah tertentu. Jika arah arus listrik yang mengalir melalui kertas aluminium dibalik ternyata arah membengkoknya kertas aluminium juga berlawanan arah terhadap arah membengkoknya semula.



Berdasarkan gambar di samping dapat disimpulkan bahwa kertas aluminium (penghantar) berarus listrik dan berada dalam medan magnet akan mendapat gaya. Gaya yang dialami oleh penghantar berarus listrik di dalam medan magnet disebut gaya lorentz.

Gambar 26. Skema alat untuk membuktikan gaya Lorentz

Berdasarkan hasil percobaan tersebut di atas didapat juga hubungan antara gaya lorentz, arah medan magnet, dan arah arus. Hubungan tersebut dinyatakan dengan aturan tangan kanan. Caranya rentangkan ketiga jari yaitu ibu jari, jari telunjuk, dan jari tengah sedemikian hingga membentuk sudut  $90^\circ$  (saling tegak lurus). Jika ibu jari menunjukkan arah arus listrik ( $I$ ) dan jari telunjuk menunjukkan arah medan magnet ( $B$ ) maka arah gaya Lorentz searah jari tengah ( $F$ ). Dalam bentuk tiga dimensi, arah yang tegak lurus mendekati pembaca diberi simbol  $\odot$ . Adapun arah yang tegak lurus menjauhi pembaca diberi simbol  $\times$ .



Gambar 27. Menentukan arah gaya Lorentz dengan kaidah tangan kanan

Gambar 28. Arah gaya Lorentz digambarkan pada tiga dimensi

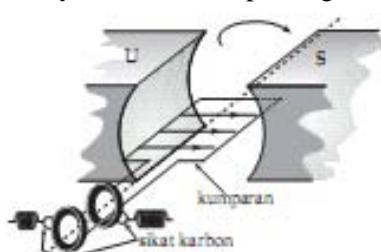
Berdasarkan hasil percobaan lebih lanjut, diperoleh bahwa gaya lorentz semakin besar jika

- semakin kuat medan magnetnya,
- semakin besar kuat arusnya, serta
- semakin panjang bagian kawat yang menerima gaya.

## 2. Penggunaan Gaya Lorentz

### a. Motor listrik

Dengan dasar gaya lorentz, terciptalah alat motor listrik, yaitu alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Alat yang menggunakan motor listrik misalnya bor listrik, kipas angin, mixer, dan blender.



Gambar 29. Skema motor listrik

Pada cincin itu menempel semacam sikat kawat yang berfungsi untuk menghubungkan kutub-kutub arus listrik. Sikat-sikat ini tidak ikut berputar dan diberi

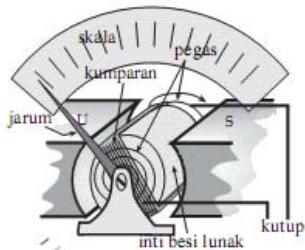
Bagian motor listrik terdiri atas sebuah kumpulan kawat yang dililitkan pada suatu tempat melalui sebuah poros. Kumparan tersebut diletakkan di dalam medan magnet. Setiap ujung kumparan dihubungkan dengan cincin belah (komutator) yang berfungsi sebagai penukar arus listrik pada saat kumparan berputar.

beda potensial listrik yang tetap. Jika sikat kawat dialiri arus listrik, pada kumparan akan timbul gaya magnetik yang arahnya berlawanan pada kedua sisi kumparan sehingga kumparan akan berputar pada porosnya.

#### b. Alat Ukur Listrik

Alat pengukur listrik yang banyak digunakan adalah alat pengukur listrik jenis kumparan berputar. Bagian penting dari alat ukur listrik adalah :

- magnet tetap berbentuk U dengan ruang di antaranya berbentuk silinder,
- inti besi lunak berbentuk silinder,
- kumparan yang dipasang pada inti besi lunak,
- pegas penahan,
- jarum penunjuk skala, serta
- skala



Besarnya skala yang ditunjukkan oleh jarum sebanding dengan besar kecilnya arus listrik yang mengalir. Alat-alat pengukur listrik yang menggunakan elektromagnet dengan kumparan berputar ini antara lain galvanometer (alat ukur arus lemah), amperemeter, dan voltmeter. Jika arus listrik mengalir pada kumparan, maka gaya magnetik menyebabkan kumparan berputar.

Gambar 30. Bagian-bagian utama sebuah pengukur kumparan putar (galvanometer)

Kumparan tersebut tidak dapat terus berputar karena ditahan pegas. Saat kumparan berputar, jarum penunjuk yang dilekatkan pada kumparan tersebut ikut berputar, dan menunjuk angka tertentu. Karena kumparan akan berputar pada arah yang berlawanan jika arus dibalik, maka alat ukur tersebut dapat digunakan untuk mengukur besar serta menunjukkan arah arus listrik dalam rangkaian.

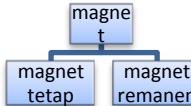
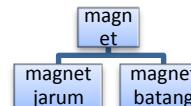
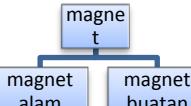
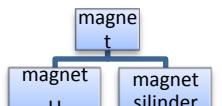
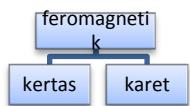
Lampiran 2.d : Kisi-Kisi Soal Uji Coba

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Materi	Indikator	Aspek						Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Kemagnetan Bahan	1. Membedakan benda magnet dengan benda bukan magnet		1					1
	2. Menunjukkan macam-macam magnet	2						1
Kutub Magnet	1. Mendemonstrasikan cara membuat magnet			4				1
	2. Menunjukkan sifat kutub magnet	3						1
Teori tentang Kemagnetan	1. Menjelaskan susunan magnet elementer		6		7	9		3
	2. Menjelaskan sifat kemagnetan besi dan baja		5	8				2
Kemagnetan Bumi	1. Menjelaskan kemagnetan bumi.					10		1
	2. Menjelaskan arah jarum kompas dikaitkan dengan arah magnet bumi				11			1
Medan Magnet di sekitar Arus Listrik	23. Menjelaskan pengaruh medan magnet terhadap kawat berarus.					12		1
	24. Menjelaskan sifat medan magnet di sekitar kawat berarus listrik.		13				14, 15	3
Elektromagnet	1. Menunjukkan pengaruh medan magnet terhadap sebuah kumparan.			16	17			2
	2. Menjelaskan cara kerja elektromagnet dan penerapannya dalam beberapa teknologi			18				1
Gaya Lorentz	Menjelaskan arah gaya Lorentz					19	20	2
JUMLAH								20

**Soal Test Tertulis  
Kemagnetan**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : IX/1  
 Waktu : 20 menit  
 Pokok Bahasan : Kemagnetan

1. Magnet memiliki berbagai macam jenis. Menurut sifatnya, magnet dapat dibedakan menjadi ...
  - a. 
  - b. 
  - c. 
  - d. 
  
2. Tidak semua bahan dapat ditarik oleh magnet. Ada bahan yang dapat ditarik dengan kuat oleh magnet dan ada juga yang tidak dapat ditarik oleh magnet. Baja merupakan benda feromagnetik, selain baja yang termasuk benda feromagnetik adalah...
  - a. 
  - b. 
  - c. 
  - d. 
  
3. Gambar di bawah ini menunjukkan 3 buah magnet batang. Apabila C kutub utara, B dengan tolak-menolak, serta D dengan E tarik-menarik.
 

A	B	C	D	E	F
---	---	---	---	---	---

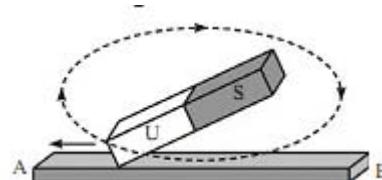
Jenis kutub magnet Adan F adalah....

  - a. A kutub utara, F kutub utara
  - b. A kutub selatan, F kutub utara
  - c. A kutub utara, F kutub selatan
  - d. A kutub selatan, F kutub selatan
  
4. Berikut ini adalah cara membuat magnet:
  1. menggosok dengan kain wol,
  2. kawat yang dililitkan arus listrik,
  3. induksi.

Pernyataan yang benar adalah ....

  - a. 1, 2, dan 3
  - b. 1 dan 2
  - c. 1 dan 3
  - d. 2 dan 3
  
5. Perhatikan gambar berikut ini.  

Jika besi/baja telah menjadi magnet, pernyataan berikut benar....

  - a. A kutub selatan dan B kutub utara
  - b. A kutub utara dan B kutub selatan
  - c. A dan B kutub selatan
  - d. A dan B kutub utara
  
6. Jika sebuah magnet dipukul-pukul dengan palu maka sifat kemagnetannya akan hilang. Hal ini disebabkan karena ....
  - a. letak magnet-magnet elementernya teratur dengan kutub-kutub senama berhadapan
  - b. letak magnet-magnet elementernya tidak teratur dan sebagian besar membentuk melingkar tertutup dengan kutub tak senama saling berhadapan
  - c. letak magnet-magnet elementernya teratur dengan kutub-kutub tak senama saling berhadapan
  - d. letak magnet-magnet elementernya tidak teratur dan sebagian besar membentuk lingkaran tertutup dengan kutub senama saling berhadapan

7. Berdasarkan teori kemagnetan, baja telah menjadi magnet apabila....
- susunan magnet elementernya tidak beraturan
  - susunan magnet elementernya membentuk pola lingkaran
  - susunan magnet elementernya menghadap ke satu arah
  - susunan magnet elementernya membentuk pola segi enam beraturan
8. Kita harus berhati-hati dalam menggunakan magnet permanen karena sifat magnetnya dapat hilang. Sifat magnet suatu benda dapat hilang karena hal-hal berikut, *kecuali*...
- magnet dipanaskan
  - magnet dijatuhkan dari ketinggian tertentu pada benda keras
  - magnet dialiri arus listrik searah
  - magnet dialiri arus listrik bolak-balik
9. Serbuk besi tidak dapat melekat pada bagian tengah magnet jarum karena pada bagian tersebut tidak memiliki ....
- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| a. gaya magnet  | c. garis gaya magnet |
| b. medan magnet | d. induksi magnet    |
10. Magnet jarum kompas selalu menghadap utara selatan. Kutub utara magnet bebas mengarah ke Kutub Utara geografi Bumi. Hal ini disebabkan karena ....
- tepat di kutub utara bumi terdapat kutub utara magnet bumi
  - tepat di kutub utara bumi terdapat kutub selatan magnet bumi
  - di dekat atau di sekitar kutub utara bumi terdapat kutub utara magnet bumi
  - di dekat atau di sekitar kutub utara bumi terdapat kutub selatan magnet bumi

11. Perhatikan gambar di samping.

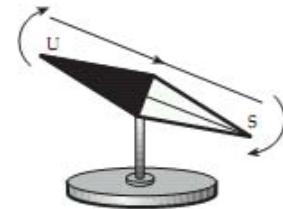


Bagian yang menunjukkan sudut inklinasi adalah ....

- 1 dan 2
- 3 dan 4
- 2 dan 4
- 2 dan 3

12. Perhatikan gambar di samping!

Magnet jarum berubah kedudukannya, ketika arus listrik mengalir pada kawat penghantar. Hal ini membuktikan bahwa ....

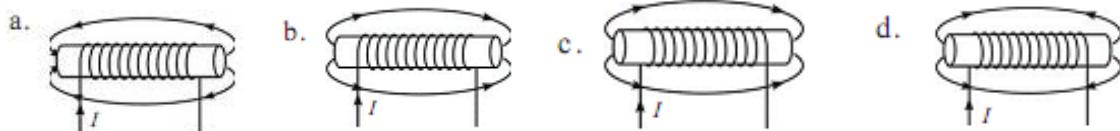


- arus listrik menimbulkan medan magnet
- penghantar berarus listrik menjadi magnet
- di sekitar penghantar terjadi magnet elementer
- penghantar berarus listrik menjadi elektromagnet.

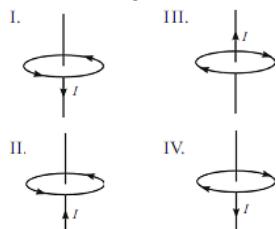
13. Ketika jarak antara dua kutub magnet diperkecil, maka gaya magnetnya ....

- |                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| a. tidak berubah | c. makin besar                      |
| b. makin kecil   | d. berubah tidak dapat diperkirakan |

14. Gambar berikut menunjukkan arah garis-garis gaya magnet yang dihasilkan oleh solenoida yang benar adalah ....



15. Perhatikan gambar berikut.



Arah medan magnet dari kawat lurus berarus listrik di atas yang benar adalah....

- a. I dan II
- b. II dan III
- c. I dan III
- d. II dan IV

16. Agung membuat magnet dengan melilitkan kawat berarus pada sebuah paku. Pembuatan dengan cara seperti itu disebut ....

- a. baterai magnet
- b. imbas magnet
- c. induksi magnetik
- d. elektromagnetik

17. 1. Bel listrik

4. Relai

2. Telepon

5. Setrika listrik

3. Elektroskop

6. Rice cooker

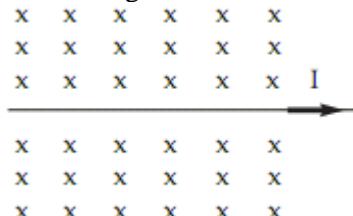
Alat-alat listrik di atas yang menggunakan elektromagnet adalah ....

- a. 2, 3, 5
- b. 3, 5, 6
- c. 1, 2, 4
- d. 4, 5, 6

18. Peralatan yang memiliki magnet tetap serta kumparan yang terus berputar karena arah arus listriknya berubah-ubah adalah ....

- a. bel listrik
- b. solenoida
- c. galvanometer
- d. motor listrik

19. Perhatikan gambar di bawah ini!



Kawat berarus listrik akan mengalami gaya lorentz yang arahnya....

- a. ke bawah
- b. ke atas
- c. ke kanan
- d. ke kiri

20. Kawat Gaya magnet F yang dialami oleh suatu

penghantar berarus listrik I yang berada di dalam medan magnet B dapat diperbesar dengan cara:

- 1) memperbesar medan magnet;
- 2) memperbesar arus listrik;
- 3) menggunakan penghantar yang lebih pendek.

Pernyataan yang benar adalah ....

- a. 1, 2, dan 3
- b. 1 dan 2
- c. 2 dan 3
- d. 1 dan 3

**Soal Test Tertulis**

**Kemagnetan**

Mata Pelajaran : Fisika

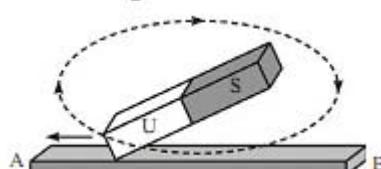
Kelas/Semester : IX/1

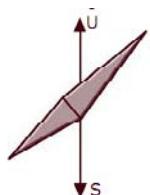
Waktu : 20 menit

Pokok Bahasan : Kemagnetan

1. Magnet memiliki berbagai macam jenis. Menurut bentuknya, magnet dapat dibedakan menjadi
  - a. magnet batang dan magnet jarum
  - b. magnet tapal kuda dan magnet permanen
  - c. magnet U dan magnet remanen
  - d. magnet jarum dan magnet alam
2. Tidak semua bahan dapat ditarik oleh magnet. Ada bahan yang dapat ditarik dengan kuat oleh magnet dan ada juga yang tidak dapat ditarik oleh magnet. Berikut merupakan benda ferromagnetik, adalah...
  - a. aluminium, platina dan nikel.
  - b. tembaga, seng dan mangaan.
  - c. besi, baja, kobalt
  - d. baja, kobalt dan bismut
3. Gambar di bawah ini menunjukkan 3 buah magnet batang. Apabila C kutub utara, B dengan C tolak-menolak, serta D dengan E tarik-menarik.

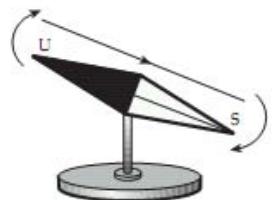
A	B	C	D	E	F
---	---	---	---	---	---

Jenis kutub magnet Adan F adalah....
  - a. A kutub utara, F kutub utara
  - b. A kutub selatan, F kutub utara
  - c. A kutub utara, F kutub selatan
  - d. A kutub selatan, F kutub selatan
4. Berikut ini **bukan** cara untuk membuat magnet adalah . . . .
  - a. paku dililiti kawat berisolasi dan dialiri listrik
  - b. besi lunak diletakkan di sekitar magnet
  - c. besi digosok dengan magnet ke satu arah
  - d. baja digosok-gosok dengan magnet ke segala arah
5. Perhatikan gambar berikut ini. Jika besi/baja telah menjadi magnet, pernyataan berikut benar....
  - a. A kutub selatan dan B kutub utara
  - b. A kutub utara dan B kutub selatan
  - c. A dan B kutub selatan
  - d. A dan B kutub utara
6. Pernyataan Jika sebuah magnet dipukul-pukul dengan palu maka sifat kemagnetannya akan hilang. Hal ini disebabkan karena ....
  - a. letak magnet-magnet elementernya teratur dengan kutub-kutub senama berhadapan
  - b. letak magnet-magnet elementernya tidak teratur dan sebagian besar membentuk melingkar tertutup dengan kutub tak senama saling berhadapan
  - c. letak magnet-magnet elementernya teratur dengan kutub-kutub tak senama saling berhadapan
  - d. letak magnet-magnet elementernya tidak teratur dan sebagian besar membentuk lingkaran tertutup dengan kutub senama saling berhadapan
7. Magnet tersusun oleh magnet-magnet kecil yang biasanya disebut . . . .
  - a. magnet partikel
  - b. magnet permanen
  - c. magnet elementer
  - d. magnet bagian
8. Kita harus berhati-hati dalam menggunakan magnet permanen karena sifat magnetnya dapat hilang. Sifat magnet suatu benda dapat hilang karena hal-hal berikut, **kecuali** . . . .



Sudut yang terbentuk oleh penyimpangan jarum kompas disebut

- a. aklin
  - b. isoklin
  - c. deklinasi
  - d. inklinasi

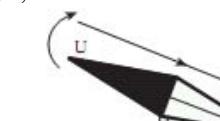


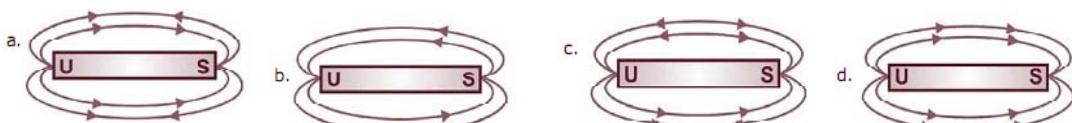
12. Perhatikan gambar di samping! Magnet jarum berubah kedudukannya, ketika arus listrik mengalir pada kawat penghantar. Hal ini membuktikan bahwa ...

  - arus listrik menimbulkan medan magnet
  - penghantar berarus listrik menjadi magnet
  - di sekitar penghantar terjadi magnet elementer
  - penghantar berarus listrik menjadi elektromagnet.

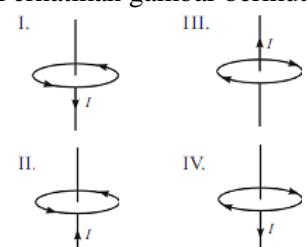
13. Ketika jarak antara dua kutub magnet diperkecil, maka gaya magnetnya ...

a. tidak berubah	c. makin besar
b. makin kecil	d. berubah tidak dapat diperkirakan





15. Perhatikan gambar berikut.



Arah medan magnet dari kawat lurus berarus listrik di atas yang benar adalah....

- a. I dan II
  - b. II dan III
  - c. I dan III
  - d. II dan IV



## Lampiran 2.g : Soal *Pre-test* dan *Pos-test*

## **Soal *Pre-test* dan *Pos-test***

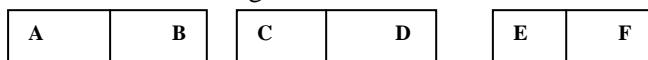
## Kemagnetan

## Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : IX/1

Waktu : 20 menit

## Pokok Bahasan : Kemagnetan



Jenis kutub magnet Adan F adalah....

- a. A kutub utara, F kutub utara  
b. A kutub selatan, F kutub utara  
c. A kutub utara, F kutub selatan  
d. A kutub selatan, F kutub selatan

4. Berikut ini **bukan** cara untuk membuat magnet adalah . . . .  
a. paku dililiti kawat berisolasi dan dialiri listrik  
b. besi lunak diletakkan di sekitar magnet  
c. besi digosok dengan magnet ke satu arah  
d. baja digosok-gosok dengan magnet ke segala arah

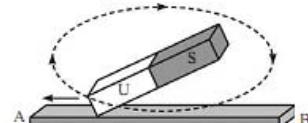
5. Perhatikan gambar berikut ini. Jika besi/baja telah menjadi magnet, pernyataan berikut benar....  
a. A kutub selatan dan B kutub utara  
b. A kutub utara dan B kutub selatan  
c. A dan B kutub selatan  
d. A dan B kutub utara

6. Pernyataan Jika sebuah magnet dipukul-pukul dengan palu maka sifat kemagnetannya akan hilang. Hal ini disebabkan karena ....  
a. letak magnet-magnet elementernya teratur dengan kutub-kutub senama berhadapan  
b. letak magnet-magnet elementernya tidak teratur dan sebagian besar membentuk melingkar tertutup dengan kutub tak senama saling berhadapan  
c. letak magnet-magnet elementernya teratur dengan kutub-kutub tak senama saling berhadapan  
d. letak magnet-magnet elementernya tidak teratur dan sebagian besar membentuk lingkaran tertutup dengan kutub senama saling berhadapan

7. Magnet tersusun oleh magnet-magnet kecil yang biasanya disebut . . . .  
a. magnet partikel                                   c. magnet elementer  
b. magnet permanen                               d. magnet bagian

8. Kita harus berhati-hati dalam menggunakan magnet permanen karena sifat magnetnya dapat hilang. Sifat magnet suatu benda dapat hilang karena hal-hal berikut, **kecuali**...  
a. magnet dipanaskan  
b. magnet dijatuhkan dari ketinggian tertentu pada benda keras, misalnya lantai.  
c. magnet dialiri arus listrik searah  
d. magnet dialiri arus listrik bolak-balik

9. Serbuk besi tidak dapat melekat pada bagian tengah magnet jarum karena pada bagian tersebut tidak memiliki ....  
a. gaya magnet                                   c. garis gaya magnet  
b. medan magnet                               d. induksi magnet

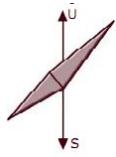


10. Bumi dianggap sebagai magnet batang yang sangat besar. Kutub utara magnet terletak di daerah .  
a. permukaan bumi c. kutub utara  
b. khatulistiwa d. kutub selatan

11. Pada titik yang berada di lantai kita

11. Perhatikan gambar di bawah ini!

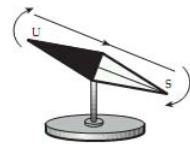
Sudut yang terbentuk oleh penyimpangan jarum kompas disebut



- a. aklin
  - b. isoklin
  - c. deklinasi
  - d. inklinasi

12. Perhatikan gambar di samping! Magnet jarum berubah kedudukannya, ketika arus listrik mengalir pada kawat penghantar. Hal ini membuktikan bahwa ....

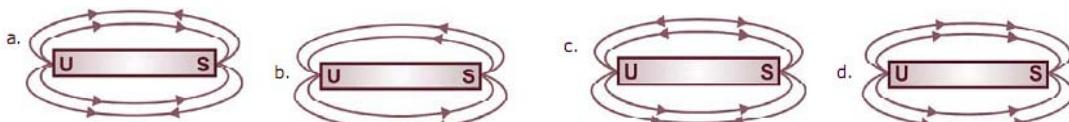
- a. arus listrik menimbulkan medan magnet
  - b. penghantar berarus listrik menjadi magnet
  - c. di sekitar penghantar terjadi magnet elementer
  - d. penghantar berarus listrik menjadi elektromagnet.



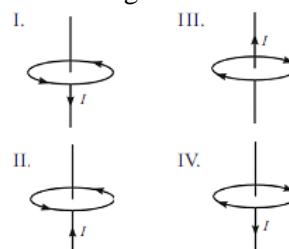
13. Ketika jarak antara dua kutub magnet diperkecil, maka gaya magnetnya ....

- a. tidak berubah
  - b. makin kecil
  - c. makin besar
  - d. berubah tidak dapat diperkirakan

14. Arah garis gaya pada gambar di bawah ini yang benar adalah . . . . .



15. Perhatikan gambar berikut.



- Arah medan magnet dari kawat lurus berarus listrik di atas yang benar adalah....

- a. I dan II
  - b. II dan III
  - c. I dan III
  - d. II dan IV

16. 1) Bel listrik      4) Relai  
      2) Telepon      5) Setrika Listrik  
      3) Elektroskop      6) Rice cooker

Alat-alat listrik di atas yang menggunakan elektromagnet adalah ....



17. Peralatan yang memiliki magnet tetap serta kumparan yang terus berputar karena arah arus listriknya berubah-ubah adalah ...



18. Gaya magnet  $F$  yang dialami oleh suatu penghantar berarus listrik  $I$  yang berada di dalam medan magnet  $B$  dapat diperbesar dengan cara:

- 4) memperbesar medan magnet;  
5) memperbesar arus listrik;  
6) menggunakan penghantar yang lebih pendek.  
Pernyataan yang benar adalah

Pernyataan yang benar adalah ....

### KISI-KISI ANGKET PENGETAHUAN DEKLARATIF, PROSEDURAL DAN KONDISIONAL

No	Faktor	Indikator	No. Item	Jumlah
1.	Pengetahuan deklaratif	1. Siswa memiliki pengetahuan sebelum belajar	1,2,3	8
		2. Mengetahui tentang informasi bahan materi yang digunakan untuk belajar	4	
		3. Mengetahui keterampilan dan kemampuan intelektualnya	5,6,7,8	
2.	Pengetahuan prosedural	1. Mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki untuk tujuan tertentu	9	4
		2. Menyelesaikan dan melaksanakan prosedur pembelajaran	10	
		3. Siswa mengetahui kapan harus menerapkan pengetahuannya dalam berbagai situasi.	11	
		4. Siswa dapat memperoleh pengetahuan melalui eksperimen atau diskusi kelompok	12	
3.	Pengetahuan kondisional	1. Menentukan kapan dan mengapa pengetahuannya dapat digunakan	13,14,	5
		2. Siswa dapat memperoleh pengetahuan secara simulasi	15,16, 17	
		Jumlah		17

### KISI-KISI KETERAMPILAN PERENCANAAN, STRATEGI MANAJEMEN INFORMASI, *MONITORING*, STRATEGI DEBUGGING DAN EVALUASI

No	Faktor	Indikator	No. Item	Jumlah
1.	Perencanaan	Merencanakan, menetapkan tujuan sebelum belajar	1,2,3 4,5,6,7	7
2.	Strategi Manajemen informasi	Memiliki keterampilan mengorganisasikan, menguraikan, meringkas pengetahuan dengan baik	8,9, 10,11,12,1 3,14,15	8
3.	Pemahaman <i>monitoring</i>	Penilaian terhadap strategi pembelajaran yang digunakan	16,17,18,1 9,20,21	6
4.	Strategi <i>debugging</i>	1. Memiliki strategi yang digunakan untuk memperbaiki pengetahuan mereka	22, 25	4
		2. Menyusun suatu program belajar untuk konsep, keterampilan, dan ide-ide yang baru	23,24	
5.	Evaluasi	1. Menganalisis pengetahuan yang lebih efektif setelah pembelajaran.	26,27,30	5
		2. Memahami faktor-faktor pendukung keberhasilan belajar siswa	28,29	
		Jumlah		30

Lampiran 2.i : Angket Uji Coba Metakognisi Siswa

**ANGKET METAKOGNISI SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH FISIKA**

**Nama** : \_\_\_\_\_

**No/Kelas** : \_\_\_\_\_

Petunjuk:

- ❖ Jawablah pernyataan-pernyataan di bawah ini sesuai dengan kegiatan belajarmu. Tidak ada jawaban benar atau salah karena semua pernyataan mecerminkan kegiatan belajarmu.
- ❖ Berilah penilaian anda dengan memberikan tanda ( ✓ ) pada kolom yang sesuai

No.	Aspek yang Diamati	Keterangan	
		Ya	Tidak
1.	Saya mengetahui kekuatan intelektual saya dalam memahami materi kemagnetan		
2.	Saya mengetahui kelemahan intelektual saya dalam memahami materi kemagnetan		
3.	Saya tahu buku yang paling penting yang digunakan untuk belajar materi kemagnetan		
4.	Saya dapat membuat peta konsep tentang kemagnetan		
5.	Saya tahu apa yang diharapkan guru, jika saya belajar materi kemagnetan dengan sungguh-sungguh		
6.	Saya bisa mengingat konsep-konsep penting dalam materi kemagnetan		
7.	Saya dapat mengetahui seberapa baik saya telah belajar tentang materi kemagnetan		
8.	Saya belajar lebih lama ketika saya tertarik pada materi kemagnetan		
9.	Saya mencoba menggunakan strategi belajar yang pernah saya lakukan dalam memahami materi kemagnetan		
10.	Saya mempunyai tujuan tertentu setiap strategi pemecahan masalah pada materi kemagnetan yang saya gunakan dalam PBL		
11.	Saya selalu menggunakan strategi yang benar dalam memecahkan masalah pada model PBL pokok bahasan kemagnetan		
12.	Saya dapat memperoleh pengetahuan tentang materi kemagnetan melalui eksperimen atau diskusi kelompok		
13.	Waktu belajar saya yang paling baik adalah ketika saya sudah tahu sesuatu tentang materi kemagnetan		
14.	Saya memikirkan alternatif strategi lain dalam memecahkan masalah dalam PBL pokok bahasan kemagnetan setelah saya menyelesaikan tugas		
15.	Saya dapat memotivasi diri untuk selalu belajar tentang materi kemagnetan		
16.	Saya menggunakan kekuatan intelektual saya untuk mengimbangi kelemahan saya dalam memahami materi kemagnetan		
17.	Saya tahu kapan saya menggunakan setiap strategi yang paling efektif dalam memecahkan masalah pada PBL pokok bahasan kemagnetan		
18.	Saya merencanakan waktu yang cukup digunakan untuk belajar materi kemagnetan		
19.	Saya harus belajar, sebelum mulai mengerjakan tugas yang berhubungan dengan materi kemagnetan		
20.	Saya menentukan terlebih dahulu tujuan saya belajar materi kemagnetan		
21.	Saya dapat membuat keputusan tentang beberapa pemecahan masalah pada PBL dalam menyelesaikan masalah tentang kemagnetan		
22.	Saya memikirkan beberapa cara untuk memecahkan masalah tentang kemagnetan dan memilih salah satu yang terbaik		
23.	Saya menggunakan peta konsep untuk membantu saya memecahkan masalah yang diberikan pada PBL pokok bahasan kemagnetan		

24.	Saya mengatur waktu saya untuk mencapai tujuan yang terbaik dalam belajar materi kemagnetan		
25.	Pada saat mempelajari konsep-konsep penting dalam materi kemagnetan, saya belajar kemagnetan		
26.	Saya bersungguh-sungguh memfokuskan perhatian pada informasi yang penting tentang kemagnetan		
27.	Saya selalu fokus pada arti dan pentingnya materi yang baru saya pelajari tentang kemagnetan		
28.	Saya membuat contoh soal sendiri pada materi kemagnetan		
29.	Saya membuat gambar atau peta konsep untuk membantu saya memahami materi kemagnetan sambil belajar		
30.	Saya mencoba untuk menerjemahkan informasi baru tentang kemagnetan ke dalam kata-kata saya sendiri		
31.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah apa yang saya baca tentang kemagnetan berkaitan dengan apa yang saya sudah tahu mengenai materi kemagnetan		
32.	Saya focus pada keseluruhan arti bukan bagian tertentu dari materi kemagnetan		
33.	Saya tahu apakah saya telah mencapai tujuan belajar saya ketika saya bisa membuat peta konsep pada PBL pokok bahasan kemagnetan		
34.	Saya mempertimbangkan beberapa alternatif jawaban masalah tentang materi kemagnetan sebelum saya menjawab		
35.	Saya telah mempertimbangkan semua pilihan jawaban ketika memecahkan sebuah masalah pada materi kemagnetan		
36.	Saya sering mengulang materi kemagnetan di rumah		
37.	Saya selalu memeriksa kembali peta konsep yang sudah saya buat dalam memecahkan masalah yang diberikan pada PBL		
38.	Saya memikirkan tentang seberapa baik yang dapat saya lakukan dalam membuat peta konsep sementara saya belajar sesuatu yang baru		
39.	Saya meminta orang lain untuk membantu ketika saya tidak mengerti tentang materi kemagnetan		
40.	Saya mengubah strategi pemecahan masalah pada PBL pokok bahasan kemagnetan yang sudah saya lakukan ketika saya gagal mencobanya		
41.	Saya mengevaluasi kembali pendapat saya tentang hal-hal yang berhubungan dengan materi kemagnetan ketika saya bingung		
42.	Saya memusatkan perhatian pada konsep-konsep tertentu dalam materi kemagnetan		
43.	Saya tahu seberapa baik yang saya lakukan setelah saya menyelesaikan <i>post-test</i> untuk materi kemagnetan		
44.	Saya menggunakan strategi belajar yang berbeda dalam memahami materi kemagnetan tergantung pada situasi dan kondisi		
45.	Saya meringkas apa yang telah saya pelajari pada materi kemagnetan setelah saya selesai belajar		
46.	Saya memikirkan seberapa baik saya mencapai tujuan saya membuat peta konsep dalam PBL pokok bahasan kemagnetan setelah saya selesai belajar		
47.	Saya membaca petunjuk dengan seksama sebelum saya mulai mengerjakan tugas pada materi kemagnetan dalam PBL		
JUMLAH			

Lampiran 2.j : Angket Metakognisi Siswa

**ANGKET METAKOGNISI SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH FISIKA**

Nama : \_\_\_\_\_  
 No/Kelas : \_\_\_\_\_

Petunjuk:

- ❖ Jawablah pernyataan-pernyataan di bawah ini sesuai dengan kegiatan belajarmu. Tidak ada jawaban benar atau salah karena semua pernyataan mecerminkan kegiatan belajarmu.
- ❖ Berilah penilaian anda dengan memberikan tanda ( ✓ ) pada kolom yang sesuai

No.	Aspek yang Diamati	Keterangan	
		Ya	Tidak
1.	Saya mengetahui kekuatan intelektual saya dalam memahami materi kemagnetan		
2.	Saya mengetahui kelemahan intelektual saya dalam memahami materi kemagnetan		
3.	Saya tahu buku yang paling penting yang digunakan untuk belajar materi kemagnetan		
4.	Saya dapat membuat peta konsep tentang kemagnetan		
5.	Saya bisa mengingat konsep-konsep penting dalam materi kemagnetan		
6.	Saya belajar lebih lama ketika saya tertarik pada materi kemagnetan		
7.	Saya mencoba menggunakan strategi belajar yang pernah saya lakukan dalam memahami materi kemagnetan		
8.	Saya mempunyai tujuan tertentu setiap strategi pemecahkan masalah pada materi kemagnetan yang saya gunakan dalam PBL		
9.	Saya dapat memperoleh pengetahuan tentang materi kemagnetan melalui eksperimen atau diskusi kelompok		
10.	Waktu belajar saya yang paling baik adalah ketika saya sudah tahu sesuatu tentang materi kemagnetan		
11.	Saya memikirkan alternatif strategi lain dalam memecahkan masalah dalam PBL pokok bahasan kemagnetan setelah saya menyelesaikan tugas		
12.	Saya dapat memotivasi diri untuk selalu belajar tentang materi kemagnetan		
13.	Saya menggunakan kekuatan intelektual saya untuk mengimbangi kelemahan saya dalam memahami materi kemagnetan		
14.	Saya tahu kapan saya menggunakan setiap strategi yang paling efektif dalam memecahkan masalah pada PBL pokok bahasan kemagnetan		
15.	Saya merencanakan waktu yang cukup digunakan untuk belajar materi kemagnetan		
16.	Saya harus belajar, sebelum mulai mengerjakan tugas yang berhubungan dengan materi kemagnetan		
17.	Saya menentukan terlebih dahulu tujuan saya belajar materi kemagnetan		
18.	Saya selalu fokus pada arti dan pentingnya materi yang baru saya pelajari tentang kemagnetan		
19.	Saya membuat gambar atau peta konsep untuk membantu saya memahami materi kemagnetan sambil belajar		
20.	Saya mencoba untuk menerjemahkan informasi baru tentang kemagnetan ke dalam kata-kata saya sendiri		
21.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah apa yang saya baca tentang kemagnetan berkaitan dengan apa yang saya sudah tahu mengenai materi kemagnetan		
22.	Saya tahu apakah saya telah mencapai tujuan belajar saya ketika saya bisa membuat peta konsep pada PBL pokok bahasan kemagnetan		
23.	Saya sering mengulang materi kemagnetan di rumah		
24.	Saya selalu memeriksa kembali peta konsep yang sudah saya buat dalam memecahkan masalah yang diberikan pada PBL		
25.	Saya meminta orang lain untuk membantu ketika saya tidak mengerti tentang materi kemagnetan		
26.	Saya mengubah strategi pemecahan masalah pada PBL pokok bahasan kemagnetan yang sudah saya lakukan ketika saya gagal mencobanya		
27.	Saya memusatkan perhatian pada konsep-konsep tertentu dalam materi kemagnetan		
28.	Saya menggunakan strategi belajar yang berbeda dalam memahami materi kemagnetan tergantung pada situasi dan kondisi		
29.	Saya membaca petunjuk dengan seksama sebelum saya mulai mengerjakan tugas pada materi kemagnetan dalam PBL		
<b>JUMLAH</b>			

Lampiran 2.k : Lembar Observasi Psikomotorik Siswa

**LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK**  
**PROBLEM BASED LEARNING DENGAN MENGGUNAKAN PETA KONSEP KEMAGNETAN**

Nama Pengajar : .....  
 Hari / Tanggal : .....  
 Topik/Bahasan : .....  
 Jam/Ruang : .....  
 Kelas/Semester : .....

Nama Kelompok	Nama Siswa	Aspek yang dinilai							Jumlah skor	Nilai
		A	B	C	D	E	F	G		

Keterangan :

**A. Persepsi (Perception)**

Penggunaan alat untuk menjadi pegangan dalam membantu membuat peta konsep.

**B. Kesiapan (Set)**

Kesiapan fisik, mental, dan emosional untuk membuat peta konsep.

**C. Respon Terpimpin (Guided Response)**

Mencoba-coba berusaha membuat peta konsep

**D. Mekanisme (Mechanism)**

Membuat peta konsep sesuai dengan fungsinya

**E. Repon Tampak yang Kompleks (Complex Overt Response)**

Kreatifitas membuat peta konsep

**F. Penyesuaian (Adaptation)**

Keserasian bentuk dengan yang diharapkan

**G. Penciptaan (Origination)**

Kerapian membuat peta konsep

Rubrik Penilaian :

3 = kegiatan baik sekali atau intensitas tinggi

2 = kegiatan cukup atau intensitas sedang

1 = kegiatan kurang baik atau intensitas rendah

Lampiran 2.1 : Lembar Penilaian Afektif Siswa

**LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF *PROBLEM BASED LEARNING DENGAN MENGGUNAKAN PETA KONSEP***

Nama : \_\_\_\_\_

No/Kelas : \_\_\_\_\_

**Petunjuk Pengisian**

1. Tulislah nama pada tempat yang telah disediakan
2. Berilah tanda ( ✓ ) pada kolom jawaban yang anda pilih sesuai dengan pendapat anda
3. Jawablah dengan hati nurani anda secara objektif
4. Jawaban anda dijamin kerahasiaannya dan tidak berpengaruh pada nilai anda
5. Keterangan jawaban :

SS : sangat setuju                    KS : kurang setuju

S : setuju                            TS : tidak setuju

No	Pernyataan	ss	S	KS	TS
1.	Saya menyukai topik permasalahan yang disajikan oleh guru pada proses pembelajaran				
2.	Saya selalu merasa tertarik ketika guru menyajikan permasalahan/kasus dalam proses pembelajaran fisika				
3.	Permasalahan/kasus yang disajikan oleh guru dapat dengan mudah saya jumpai dalam kehidupan sehari-hari				
4.	Permasalahan/kasus yang disajikan oleh guru dapat dengan mudah saya pahami maksudnya				
5.	Permasalahan/kasus yang disajikan oleh guru membuat saya lebih mengerti manfaat ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari				
6.	Saya dapat segera mengetahui dengan jelas hubungan antara konsep materi pelajaran dengan permasalahan yang disajikan guru				
7.	Saya mengemukakan alternatif jawaban/solusi dari permasalahan yang disajikan oleh guru berdasarkan ilmu fisika yang telah saya pelajari sebelumnya				
8.	Dalam mencari pemecahan masalah saya dan teman-teman satu kelompok berusaha mencari informasi dari berbagai sumber belajar				
9.	Saya merasa puas dengan pemecahan masalah yang kami temukan				
10.	Pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan keaktifan saya dalam belajar				
11.	Saya tidak merasa kesulitan dengan diterapkannya metode pembelajaran berbasis masalah				
12.	Penerapan model PBL dalam proses pembelajaran mempermudah saya dalam memahami dan menguasai kompetensi materi pelajaran dalam pembelajaran fisika				
13.	Saya merasa pembelajaran PBL menyenangkan dan tidak membosankan				

14.	Model PBL memberikan suasana baru dalam proses pembelajaran di kelas			
15.	PBL dapat membantu saya dalam menyelesaikan masalah pada proses pembelajaran fisika			
16.	Peta konsep mempermudah saya dalam mengingat kembali dan memahami konsep dalam fisika			
17.	Penggunaan peta konsep dapat membantu saya dalam mencapai KKM			
18.	Penggunaan peta konsep berpengaruh terhadap kemampuan saya mencapai KKM			
19.	Saya menggunakan peta konsep pada saat belajar di rumah, terutama ketika akan dilaksanakan ulangan harian			
20.	Setelah belajar dengan menggunakan peta konsep nilai ulangan harian saya meningkat, lebih baik dari nilai ulangan sebelumnya			
21.	Dengan penggunaan peta konsep saya dapat belajar sesuai gaya belajar saya			
22.	Proses pembelajaran dengan peta konsep sangat membantu saya dalam mengatasi kesulitan saya dalam belajar fisika			
23.	Peta konsep sangat membantu saya mengetahui secara lebih jelas tentang kompetensi, tujuan, pembelajaran dan urutan proses pembelajaran yang akan saya lalui			
24.	Peta konsep membantu dan mempermudah saya ketika mengerjakan soal/studi kasus dalam materi pelajaran fisika			
25.	Saya merasa lebih senang dan nyaman belajar dengan menggunakan peta konsep			
26.	Saya sangat membutuhkan peta konsep untuk membantu saya dalam belajar			
27.	Saya merasa bahwa pembelajaran dengan menggunakan peta konsep perlu diterapkan dalam pembelajaran pada kompetensi yang lain			
28.	Saya lebih menyukai pembelajaran fisika dengan menggunakan peta konsep pada pembelajaran berbasis masalah dibandingkan proses pembelajaran seperti sebelumnya			
29.	Penggunaan peta konsep pada pembelajaran berbasis masalah konsep sangat membantu saya dalam mencapai KKM pada kompetensi yang ada pada materi pelajaran fisika			
30.	Penerapan model PBL dan penggunaan peta konsep sangat sesuai diterapkan dalam pembelajaran di kelas pada kompetensi yang ada pada materi pelajaran fisika			

Lampiran 3.a : Instrumen Penilaian RPP oleh Ahli

**Instrumen Penilaian RPP**

Mata pelajaran : Fisika  
Tema materi : Kemagnetan  
Sasaran : Siswa kelas IX SMP N 15 Yogyakarta  
Pengembang : Heni Purwaningsih  
Evaluator : Winarti, M.Pd.Si  
Jabatan : Dosen Pembimbing  
Tanggal evaluasi :

Petunjuk :

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Ibu sebagai ahli materi Fisika sekligus ahli pembelajaran terhadap kualitas pembelajaran ini.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas RPP ini. Oleh karena itu dimohon kesediannya untuk memberikan pendapat di setiap aspek penilaian yang tersedia, dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom di bawah angka, skor yang dipilih.

Skor 4 = apabila menurut Ibu sangat baik

Skor 3 = apabila menurut Ibu baik

Skor 2 = apabila menurut Ibu cukup baik

Skor 1 = apabila menurut Ibu kurang baik

3. Apabila ada komentar/saran dari Ibu mohon dituliskan pada lembar yang yang telah disediakan.
4. Atas bantuannya diucapkan banyak terima kasih.

Lampiran 3.b : Instrumen Penilaian LKS oleh Ahli

**Instrumen Penilaian LKS**

Mata pelajaran : Fisika  
Tema materi : Kemagnetan  
Sasaran : Siswa kelas IX SMP N 15 Yogyakarta  
Pengembang : Heni Purwaningsih  
Evaluator : Drs. Rudi Darmawan  
Jabatan : Guru Pelajaran IPA  
Tanggal evaluasi :

Petunjuk :

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli materi Fisika sekligus ahli pembelajaran terhadap kualitas pembelajaran ini.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas LKS ini. Oleh karena itu dimohon kesediannya untuk memberikan pendapat di setiap aspek penilaian yang tersedia, dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom di bawah angka, skor yang dipilih.  
Skor 4 = apabila menurut Bapak sangat baik  
Skor 3 = apabila menurut Bapak baik  
Skor 2 = apabila menurut Bapak cukup baik  
Skor 1 = apabila menurut Bapak kurang baik
3. Apabila ada komentar/saran dari Bapak mohon dituliskan pada lembar yang yang telah disediakan.
4. Atas bantuannya diucapkan banyak terima kasih.

Lampiran 3.c : Instrumen Penilaian Soal Uji Coba oleh Ahli

Instrumen Penilaian Soal Uji Coba

Mata pelajaran : Fisika  
Tema materi : Kemagnetan  
Sasaran : Siswa kelas IX SMP N 15 Yogyakarta  
Pengembang : Heni Purwaningsih  
Evaluator : Drs. Rudi Darmawan  
Jabatan : Guru Pelajaran IPA  
Tanggal evaluasi :

Petunjuk :

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli materi Fisika sekligus ahli pembelajaran terhadap kualitas pembelajaran ini.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal uji coba ini. Oleh karena itu dimohon kesediannya untuk memberikan pendapat di setiap aspek penilaian yang tersedia, dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom di bawah angka, skor yang dipilih.
  - a. Skor 4 = apabila menurut Bapak sangat baik
  - b. Skor 3 = apabila menurut Bapak baik
  - c. Skor 2 = apabila menurut Bapak cukup baik
  - d. Skor 1 = apabila menurut Bapak kurang baik
3. Apabila ada komentar/saran dari Bapak mohon dituliskan pada lembar yang yang telah disediakan.
4. Atas bantuannya diucapkan banyak terima kasih.

Lampiran 3.d : Instrumen Penilaian Angket Metakognisi Siswa oleh Ahli

**Instrumen Penilaian Angket Metakognisi Siswa**

Mata pelajaran : Fisika  
Tema materi : Kemagnetan  
Sasaran : Siswa kelas IX SMP N 15 Yogyakarta  
Pengembang : Heni Purwaningsih  
Evaluator : Winarti M.Pd.Si  
Jabatan : Dosen Pembimbing  
Tanggal evaluasi :

Petunjuk :

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Ibu sebagai ahli materi Fisika sekaligus ahli pembelajaran terhadap kualitas pembelajaran ini.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas angket metakognisi siswa ini. Oleh karena itu dimohon kesediannya untuk memberikan pendapat di setiap aspek penilaian yang tersedia, dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom di bawah angka, skor yang dipilih.

Skor 4 = apabila menurut Ibu sangat baik

Skor 3 = apabila menurut Ibu baik

Skor 2 = apabila menurut Ibu cukup baik

Skor 1 = apabila menurut Ibu kurang baik

3. Apabila ada komentar/saran dari Ibu mohon dituliskan pada lembar yang yang telah disediakan.
4. Atas bantuannya diucapkan banyak terima kasih.

Lampiran 3.e : Data Hasil UTS

**DAFTAR NILAI UTS  
KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN**

No	Nilai-IXC	Nilai-IXD
1	65	76
2	66,4	69,7
3	79,3	53,7
4	79,3	54,1
5	78,3	79,8
6	74,2	78,3
7	71	77,9
8	72,7	80,3
9	58,2	77,8
10	58,8	62,3
11	42,2	63,3
12	49,8	66,9
13	73,3	52,9
14	48,7	48,8
15	72,3	75,9
16	52,2	66,7
17	72,7	77,3
18	34,4	61
19	75,3	737
20	75,7	68,6
21	74,2	76,9
22	76,8	66
23	70	62
24	49,3	66,9
25	66,8	78,2
26	75,3	57,6
27	67	65
28	52,8	66,4
29	77,3	67,6
30	56,9	78,9
31	70	65
32	60	70,6
33	72,9	46,7
34	63	66,4
35	67,4	56,4
36	66,6	48,7
Rata-rata	65,725	85,21111

Lampiran 3.f : Data Hasil *Pre-test*

**DAFTAR NILAI *PRE-TEST*  
KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN**

No	Kelas IX D (Kontrol)	Kelas IX C (Eksperimen)
1	5	6,5
2	6	7,5
3	5,5	4,5
4	6	7
5	5,5	4
6	4,5	6
7	5	5,5
8	6	7
9	5,5	5,5
10	6	6
11	6	6,5
12	6	7
13	5,5	5,5
14	6	6
15	7,5	4,5
16	6,5	5
17	6	6,5
18	6	6,5
19	5,5	6
20	6,5	6,5
21	4,5	6,5
22	5,5	4,5
23	5,5	5,5
24	5	4,5
25	6,5	6
26	6	4,5
27	7	5,5
28	6	6,5
29	4,5	5
30	7,5	5,5
31	6	5
32	5,5	6
33	4	6
34	6	6
35	7	7
36	5	4
Rata-rata	5,77777778	5,76388889

Lampiran 3.g : Data Hasil *Pos-test* Kelas IX C dan Kelas IX D

**DATA HASIL *POS-TEST***

No. Absen	<b>Kelas IX C</b>		<b>Kelas IX D</b>	
	Jumlah	Nilai	Total	Nilai
1	15	8,33	13	7,22
2	12	6,66	13	7,22
3	12	6,66	11	6,11
4	13	7,22	12	6,67
5	11	6,11	13	7,22
6	0	0	12	6,67
7	15	8,33	13	7,22
8	15	8,33	15	8,33
9	11	6,11	15	8,33
10	13	7,22	11	6,11
11	17	9,44	13	7,22
12	0	0	13	7,22
13	15	8,33	14	7,78
14	14	7,77	16	8,89
15	15	8,33	12	6,67
16	16	8,88	11	6,11
17	14	7,77	12	6,67
18	0	0	13	7,22
19	17	9,44	17	9,44
20	12	6,66	17	9,44
21	14	7,77	8	4,44
22	14	7,77	11	6,11
23	13	7,22	15	8,33
24	14	7,77	14	7,78
25	11	6,11	13	7,22
26	13	7,22	12	6,67
27	14	7,77	14	7,78
28	12	6,66	13	7,22
29	11	6,11	13	7,22
30	12	6,66	15	8,33
31	14	7,77	14	7,78
32	17	9,44	13	7,22
33	14	7,77	14	7,78
34	16	8,88	14	7,78
35	15	8,33	13	7,22
36	12	6,66	16	8,89
Nilai rata-rata		7,62		7,37

Lampiran 3.h : Data Angket Metakognisi Siswa

**DATA ANGKET METAKOGNISI SISWA**

<b>No. Absen</b>	<b>Kelas IX C</b>	<b>Kelas IX D</b>
	Jumlah	Jumlah
1	24	21
2	21	19
3	14	19
4	18	18
5	19	24
6		20
7	29	21
8	25	23
9	21	27
10	21	18
11	27	21
12		20
13	23	22
14	24	23
15	22	19
16	26	10
17	26	18
18		20
19	25	22
20	15	24
21	26	18
22	28	12
23	21	23
24	22	27
25	16	19
26	22	15
27	22	20
28	22	22
29	21	21
30	21	26
31	18	22
32	24	22
33	22	25
34	26	22
35	26	21
36	20	23
Nilai rata-rata	22,33	20,47

**ANGKET METAKOGNISI SISWA DALAM MENYELESAIKAN  
MASALAH FISIKA**

Nama : Novenalicia.S

No/Kelas : I X C / 25

Petunjuk:

- ❖ Jawablah pernyataan-pernyataan di bawah ini sesuai dengan kegiatan belajarmu. Tidak ada jawaban benar atau salah karena semua pernyataan memerlukan kegiatan belajarmu.
- ❖ Berilah penilaian anda dengan memberikan tanda ( ✓ ) pada kolom yang sesuai

No.	Aspek yang Diamati	Keterangan	
		Ya	Tidak
1.	Saya memahami kekuatan intelektual saya		✓
2.	Saya memahami kelemahan intelektual saya	✓	
3.	Saya tahu buku yang paling penting yang digunakan untuk belajar		✓
4.	Saya dapat membuat peta konsep tentang kemagnetan	✓	
5.	Saya bisa mengingat materi pelajaran tertentu		✓
6.	Saya belajar lebih lama ketika saya tertarik pada materi pelajaran	✓	
7.	Saya mencoba menggunakan strategi belajar yang pernah saya lakukan	✓	
8.	Saya mempunyai tujuan tertentu dalam setiap strategi pemecahkan masalah yang saya gunakan	✓	
9.	Saya dapat memperoleh pengetahuan melalui eksperimen atau diskusi kelompok	✓	
10.	Waktu belajar saya yang paling baik adalah ketika saya tahu sesuatu tentang materi tersebut	✓	
11.	Saya memikirkan alternatif strategi lain dalam memecahkan masalah setelah saya menyelesaikan tugas	✓	
12.	Saya dapat memotivasi diri untuk selalu belajar		✓
13.	Saya menggunakan kekuatan intelektual saya untuk mengimbangi kelemahan saya	✓	
14.	Saya tahu kapan saya menggunakan setiap strategi yang paling efektif		✓
15.	Saya merencanakan waktu yang cukup digunakan untuk belajar	✓	

16.	Saya harus belajar, sebelum mulai mengerjakan tugas	<input checked="" type="checkbox"/>	✓
17.	Saya menentukan terlebih dahulu tujuan saya belajar fisika	<input checked="" type="checkbox"/>	✓
18.	Saya selalu fokus pada arti dan pentingnya materi baru	<input checked="" type="checkbox"/>	
19.	Saya membuat gambar atau peta konsep untuk membantu saya memahami materi sambil belajar	<input checked="" type="checkbox"/>	✓
20.	Saya mencoba untuk menerjemahkan informasi baru ke dalam kata-kata saya sendiri	<input checked="" type="checkbox"/>	
21.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah, apa yang saya baca berkaitan dengan apa yang saya sudah tahu	<input checked="" type="checkbox"/>	
22.	Saya tahu apakah saya telah mencapai tujuan belajar saya	<input checked="" type="checkbox"/>	✓
23.	Saya sering mengulang pelajaran di rumah	<input checked="" type="checkbox"/>	✓
24.	Saya selalu memeriksa kembali pekerjaan saya	<input checked="" type="checkbox"/>	✓
25.	Saya meminta orang lain untuk membantu ketika saya tidak mengerti sesuatu	<input checked="" type="checkbox"/>	
26.	Saya mengubah strategi ketika saya gagal mencobanya	<input checked="" type="checkbox"/>	
27.	Saya memusatkan perhatian pada materi pelajaran fisika yang belum saya mengerti	<input checked="" type="checkbox"/>	✓
28.	Saya menggunakan strategi belajar yang berbeda tergantung pada situasi	<input checked="" type="checkbox"/>	✓
29.	Saya membaca petunjuk dengan seksama sebelum saya mulai tugas	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>JUMLAH</b>			

Lampiran 3.j : Data Observasi Psikomotrotik Siswa

**LEMBAR PENGAMATAN PSIKOMOTORIK  
PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN MENGGUNAKAN PETA KONSEP  
KEMAGNETAN**

Nama Pengajar : Drs. Rudi Darmawan      Jam/Ruang : .....  
 Hari / Tanggal : .....      Kelas/Semester : V.C / 1.....  
 Topik/Bahasan : Kemagnetan

Nama Ke-lompok	Nama Siswa	Aspek yang dinilai							Jum- lah skor	Nilai
		A	B	C	D	E	F	G		
1	Adinul Arifin Barid	2	2	2	3	2	1	2		
	Afif Baihaqi	3	3	3	3	2	1	2		
	Aisyah Fitri Rohani	3	3	3	3	2	1	2		
	Anas Saididah	3	2	2	3	2	1	2		
2	Akbar Dwi Darmawan	2	3	2	2	2	2	2		
	Aldy Adyargha	3	3	3	2	2	2	2		
	Triyanto Widining Pamungkas	2	3	2	2	2	2	2		
	Andika Putri Anggraini	2	2	3	2	2	2	2		
3	Gamar Nur Laela Ngekomo	2	3	3	2	2	2	2		
	Dhaneswara Widyaseta P.	2	2	2	2	2	2	2		
	Hafid Mukti	3	3	3	2	2	2	2		
	Febriana Rahmawati	2	2	2	2	2	2	2		
4	Ari Dwi Setiawan	2	2	3	2	3	3	3		
	Dwiyan Bagas Saputra	2	3	3	2	3	3	3		
	Askhimona Kharimah	2	2	2	2	3	3	3		
	Erni Rusmawati Kartika Dewi	2	2	2	2	3	3	3		

Yogyakarta, November 2010

Observer / Mahasiswa Praktikan

  
 (...Heni Purwaningih....)

NIM. 06690037

5	Iham Akbar Muliawan	3	3	3	2	2	2	2		
	Kresna Aji Trikusuma	3	3	3	2	2	2	2		
	Hanifa Amali Rosyida	3	3	3	2	2	2	2		
	Latifa Rahmawati Hidayat	3	3	3	2	2	2	2		
6	Muhammad Rizaldi	3	2	2	2	2	2	2		
	Rafiqo Novandaru Rozadi	3	3	3	2	2	2	2		
	Novenalia Soviandarin	3	3	2	2	2	2	2		
	Nur Irmawati Rahayu	3	2	3	2	2	2	2		
7	Lukman Abdhi Putra Novianto	2	2	2	3	3	3	3		
	Muhammad Ikhwan Fauzi	3	3	2	3	3	3	3		
	Lintang Rahmania Prasinda	2	2	2	3	3	3	3		
	Mafira Ariska Putri	2	2	2	3	3	3	3		
8	Tofik Budianto	2	2	3	2	2	2	2		
	Tri Susilo	2	2	2	2	2	2	2		
	Aziz Mahmudin	2	3	3	2	2	2	2		
	Vashti Gitta Eska	2	3	3	2	2	2	2		
9	Ridho Hanif Yoghi Artanto	2	2	3	3	2	3	2		
	Septian Dimas Pratama	3	2	3	3	2	3	2		
	Rizkha Novi Indriasty	3	3	3	3	2	3	2		
	Sinia Pratisti Pramudya W.	2	3	3	3	2	3	2		

Yogyakarta, November 2010

Observer / Mahasiswa Praktikan

(..... Nurul Ma'waddah ....)

NIM. 06060017

Lampiran 3.k : Lembar Penilaian Afektif Siswa

**LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH  
DENGAN MENGGUNAKAN PETA KONSEP**

Nama : Ridho Hanif Y.A  
No/Kelas : 20/IX C

Petunjuk Pengisian

1. Tulislah nama pada tempat yang telah disediakan
2. Berilah tanda ( ✓ ) pada kolom jawaban yang anda pilih sesuai dengan pendapat anda
3. Jawablah dengan hati nurani anda secara objektif
4. Jawaban anda dijamin kerahasiaannya dan tidak berpengaruh pada nilai anda
5. Keterangan jawaban :

SS : sangat setuju                    KS : kurang setuju

S : setuju                              TS : tidak setuju

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS
1.	Saya menyukai topik permasalahan yang disajikan oleh guru pada proses pembelajaran		✓		
2.	Saya selalu merasa tertarik ketika guru menyajikan permasalahan/kasus dalam proses pembelajaran fisika			✓	
3.	Permasalahan/kasus yang disajikan oleh guru dapat dengan mudah saya jumpai dalam kehidupan sehari-hari		✓		
4.	Permasalahan/kasus yang disajikan oleh guru dapat dengan mudah saya pahami maksudnya		✓		
5.	Permasalahan/kasus yang disajikan oleh guru membuat saya lebih mengerti manfaat ilmu fisika dalam dunia kerja sebenarnya			✓	
6.	Saya dapat segera mengetahui dengan jelas hubungan antara konsep materi pelajaran dengan permasalahan yang disajikan guru	✓			
7.	Saya mengemukakan alternatif jawaban/solusi dari permasalahan yang disajikan oleh guru berdasarkan ilmu fisika yang telah saya pelajari sebelumnya	✓			
8.	Dalam mencari pemecahan masalah saya dan teman-teman satu kelompok berusaha mencari informasi dari berbagai sumber belajar	✓			
9.	Saya merasa puas dengan pemecahan masalah yang kami temukan	✓			
10.	Pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan keaktifan saya dalam belajar		✓		
11.	Saya tidak merasa kesulitan dengan diterapkannya metode pembelajaran berbasis masalah			✓	
12.	Penerapan model PBL dalam proses pembelajaran				

	mempermudah saya dalam memahami dan menguasai kompetensi materi pelajaran dalam pembelajaran fisika	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Saya merasa pembelajaran PBL menyenangkan dan tidak membosankan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Model PBL memberikan suasana baru dalam proses pembelajaran di kelas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	PBL dapat membantu saya dalam menyelesaikan masalah pada proses pembelajaran fisika	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Peta konsep mempermudah saya dalam mengingat kembali dan memahami konsep dalam fisika	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Penggunaan peta konsep dapat membantu saya dalam mencapai KKM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Penggunaan peta konsep berpengaruh terhadap kemampuan saya mencapai KKM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Saya menggunakan peta konsep pada saat belajar di rumah, terutama ketika akan dilaksanakan ulangan harian	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	Setelah belajar dengan menggunakan peta konsep nilai ulangan harian saya meningkat, lebih baik dari nilai ulangan sebelumnya	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	Dengan penggunaan peta konsep saya dapat belajar sesuai gaya belajar saya	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	Proses pembelajaran dengan peta konsep sangat membantu saya dalam mengatasi kesulitan saya dalam belajar fisika	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	Peta konsep sangat membantu saya mengetahui secara lebih jelas tentang kompetensi, tujuan, pembelajaran dan urutan proses pembelajaran yang akan saya lalui	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	Peta konsep membantu dan mempermudah saya ketika mengerjakan soal/studi kasus dalam materi pelajaran fisika	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.	Saya merasa lebih senang dan nyaman belajar dengan menggunakan peta konsep	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.	Saya sangat membutuhkan peta konsep untuk membantu saya dalam belajar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.	Saya merasa bahwa pembelajaran dengan menggunakan peta konsep perlu diterapkan dalam pembelajaran pada kompetensi yang lain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28.	Saya lebih menyukai pembelajaran fisika dengan menggunakan peta konsep pada pembelajaran berbasis masalah dibandingkan proses pembelajaran seperti sebelumnya	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29.	Penggunaan peta konsep pada pembelajaran berbasis masalah konsep sangat membantu saya dalam mencapai KKM pada kompetensi yang ada pada materi pelajaran fisika	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30.	Penerapan model PBL dan penggunaan peta konsep sangat sesuai diterapkan dalam pembelajaran di kelas pada kompetensi yang ada pada materi pelajaran fisika	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lampiran 4.a : Analisis Hasil Uji Coba Soal

ANALISIS HASIL UJI COBA SOAL

No Soal	Uji Coba Soal			Uji Coba Soal Revisi									Kesimpulan	
	Validitas			Validitas			Reliabilitas			Tingkat Kesukaran		Daya Beda		
	r <sub>XY</sub>	r <sub>tabel</sub>	Kategori	r <sub>XY</sub>	r <sub>tabel</sub>	Kategori	r <sub>11</sub>	r <sub>tabel</sub>	Kategori	TK	Kategori	DB	Kategori	
1	0,389	0,329	valid	0,425	0,329	valid	0,504	0,329	reliabel	0,333	Sedang	0,333	Cukup	Soal dipakai
2	-0,17	0,329	tdk vld	0,405	0,329	valid				0,333	Sedang	0,444	Baik	Soal dipakai
3	0,5	0,329	valid	0,387	0,329	valid				0,416	Sedang	0,388	Cukup	Soal dipakai
4	0,372	0,329	valid	0,459	0,329	valid				0,222	Sukar	0,333	Cukup	Soal dipakai
5	0,344	0,329	valid	0,333	0,329	valid				0,388	Sedang	0,333	Cukup	Soal dipakai
6	0,449	0,329	valid	0,336	0,329	valid				0,472	Sedang	0,277	Cukup	Soal dipakai
7	0,199	0,329	tdk vld	0,490	0,329	valid				0,277	Sukar	0,333	Cukup	Soal dipakai
8	0,37	0,329	valid	0,574	0,329	valid				0,472	Sedang	0,5	Baik	Soal dipakai
9	0,164	0,329	tdk vld	0,437	0,329	valid				0,361	Sedang	0,277	Cukup	Soal dipakai
10	0,235	0,329	tdk vld	0,338	0,329	valid				0,361	Sedang	0,277	Cukup	Soal dipakai
11	0,423	0,329	valid	0,696	0,329	valid				0,361	Sedang	0,611	Baik	Soal dipakai
12	0,445	0,329	valid	0,373	0,329	valid				0,305	Sedang	0,388	Cukup	Soal dipakai
13	0,34	0,329	valid	0,407	0,329	valid				0,416	Sedang	0,277	Cukup	Soal dipakai
14	0,148	0,329	tdk vld	0,384	0,329	valid				0,277	Sukar	0,333	Cukup	Soal dipakai
15	0,228	0,329	tdk vld	0,407	0,329	valid				0,417	Sedang	0,389	Cukup	Soal dipakai
16	-0,42	0,329	tdk vld	-0,69	0,329	tdk valid				0,444	Sedang	-0,555	Jelek	Soal tidak dipakai
17	0,486	0,329	valid	0,353	0,329	valid				0,250	Sukar	0,277	Cukup	Soal dipakai
18	0,051	0,329	tdk vld	-0,58	0,329	tdk valid				0,388	Sedang	-0,556	Jelek	Soal tidak dipakai
19	0,445	0,329	valid	0,415	0,329	valid				0,305	Sedang	0,388	Cukup	Soal dipakai
20	-0,03	0,329	tdk vld	0,3623	0,329	valid				0,194	sukar	0,277	cukup	Soal dipakai

Lampiran 4.b : Analisis Hasil Uji Coba Angket Metakognisi

**ANALISIS HASIL UJI COBA ANGKET METAKOGNISI**

No. Butir Angket	Uji Angket Metakognisi Siswa						Keterangan	
	Validitas			Reliabilitas				
	r <sub>XY</sub>	r <sub>tabel</sub>	Kategori	r <sub>11</sub>	r <sub>tabel</sub>	Kategori		
1	0,401	0,329	valid	0,75	0,329	reliabel	Dipakai	
2	0,561	0,329	valid				Dipakai	
3	0,396	0,329	valid				Dipakai	
4	0,585	0,329	valid				Dipakai	
5	-0,1	0,329	tdk valid				Tidak dipakai	
6	0,403	0,329	valid				Dipakai	
7	0,063	0,329	tdk vld				Tidak dipakai	
8	0,451	0,329	valid				Dipakai	
9	0,523	0,329	valid				Dipakai	
10	0,387	0,329	valid				Dipakai	
11	0,109	0,329	tdk vld				Tidak dipakai	
12	0,499	0,329	valid				Dipakai	
13	0,335	0,329	valid				Dipakai	
14	0,399	0,329	valid				Dipakai	
15	0,232	0,329	valid				Dipakai	
16	0,363	0,329	valid				Dipakai	
17	0,411	0,329	valid				Dipakai	
18	0,378	0,329	valid				Dipakai	
19	0,593	0,329	valid				Dipakai	
20	0,421	0,329	valid				Dipakai	
21	0,062	0,329	tdk vld				Tidak dipakai	
22	-0,106	0,329	tdk vld				Tidak dipakai	
23	0,061	0,329	tdk vld				Tidak dipakai	
24	0,0567	0,329	tdk vld				Tidak dipakai	
25	-0,03	0,329	tdk vld				Tidak dipakai	
26	-0,28	0,329	tdk vld				Tidak dipakai	
27	0,377	0,329	Valid				Dipakai	
28	0,062	0,329	tdk vld				Tidak dipakai	
29	0,338	0,329	Valid				Dipakai	
30	0,536	0,329	Valid				Dipakai	
31	0,356	0,329	Valid				Dipakai	
32	0,400	0,329	Valid				Dipakai	
33	0,350	0,329	Valid				Dipakai	
34	0,098	0,329	tdk vld				Tidak dipakai	
35	0,136	0,329	tdk vld				Tidak ipakai	
36	0,342	0,329	Valid				Dipakai	
37	0,369	0,329	Valid				Dipakai	
38	0,020	0,329	tdk vld				Tidak dipakai	
39	0,371	0,329	Valid				Dipakai	
40	0,337	i0,329	Valid				Dipakai	
41	-0,07	0,329	tdk vld				Tidak ipakai	
42	0,112	0,329	tdk vld				Tidak dipakai	
43	0,376	0,329	Valid				Dipakai	
44	0,356	i0,329	Valid				Dipakai	
45	0,006	0,329	tdk vld				Tidak ipakai	
46	0,208	0,329	Valid				Dipakai	
47	0,387	0,329	valid				Dipakai	

Lampiran 4.c : Uji Prasyarat Analisis

**UJI NORMALITAS KELAS IXC**

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai-IXC	.163	36	.017	.904	36	.004

a. Lilliefors Significance Correction

**UJI NORMALITAS KELAS IX D**

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnova <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai-IXD	.131	36	.126	.936	36	.039

a. Lilliefors Significance Correction

**UJI HOMOGENITAS**

**Test of Homogeneity of Variances**

UTS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.836	1	70	.364

**ANOVA**

UTS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20.267	1	20.267	.182	.671
Within Groups	7780.811	70	111.154		
Total	7801.078	71			

Lampiran 4.d : Uji Prasyarat Regresi

**UJI NORMALITAS POS-TEST KELAS IX C**

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PostesIXC	.136	33	.124	.939	33	.063

**UJI NORMALITAS POS-TEST KELAS IX D**

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PostesIXD	.170	36	.010	.946	36	.078

**UJI NORMALITAS REGRESI ANGKET METAKOGNISI KELAS IX C**

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Matakognisi-IXC	.134	33	.138	.973	33	.574

**UJI NORMALITAS REGRESI ANGKET METAKOGNISI KELAS IX D**

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
MetakognisiIXD	.137	36	.086	.930	36	.026

**UJI LINIERITAS REGRESI Kelas IX C**

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
			(Combined)				
MetakognisiIXC *	PostestIXC	Between Groups	154.936	6	25.823	2.015	.100
			8.413	1	8.413	.657	.425
			146.522	5	29.304	2.287	.075
Deviation from Linearity							

**UJI LINIERITAS REGRESI Kelas IX D**

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
			(Combined)				
MetakognisiIXD *	PostestIXD	Between Groups	78.550	9	8.728	.620	.769
			12.778	1	12.778	.907	.350
			65.772	8	8.221	.584	.782
Deviation from Linearity							

Lampiran 4.e : Uji Analisis Regresi

UJI REGRESI LINIER KELAS IX C

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.691 <sup>a</sup>	.478	.461	2.65147	.478	28.362	1	31	.000

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	3.191	3.624			.881	.385
	PostesIXC	2.512	.472	.691		5.326	.000

UJI REGRESI LINIER KELAS IX D

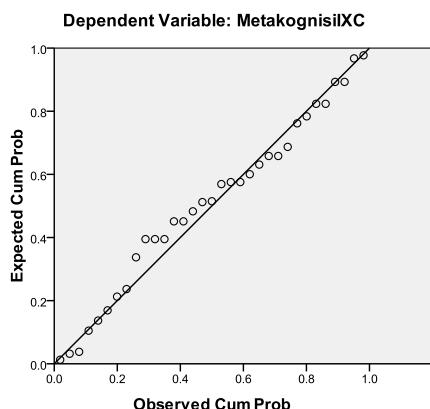
**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.674 <sup>a</sup>	.454	.438	2.67291	.454	28.251	1	34	.000

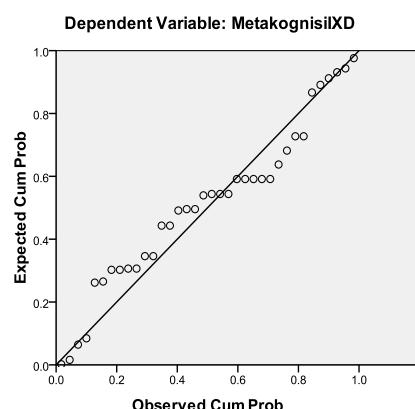
**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	3.176	3.336			.952	.348
	PostesIXD	2.382	.448	.674		5.315	.000

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



## **BIODATA DIRI**



Nama Lengkap : Heni Purwaningsih  
T-T-L : Kebumen, 17 Juni 1987  
Agama : Islam  
Gol. Darah : B  
Anak ke- : 1 dari 2 bersaudara  
Alamat : Jatimulyo RT/RW 01/03 Kec. Alian,  
Kab. Kebumen, Jawa Tengah

Alamat Email : - [henipurwaningsih80@yahoo.co.id](mailto:henipurwaningsih80@yahoo.co.id)  
- [wa17hendro@gmail.com](mailto:wa17hendro@gmail.com)

Alamat Jogja : Jl. Asti Kuningan I-23 Caturtunggal Depok Yogyakarta.

Nama Ayah : Suyud

Nama Ibu : Chasanati

### **Riwayat Pendidikan:**

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. SD N Jatimulyo Alian Kebumen                        | 1993-1999 |
| 2. SMP N 7 Kebumen                                     | 1999-2003 |
| 3. SMA N 2 Kebumen                                     | 2003-2005 |
| UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Prodi Pendidikan Fisika | 2006-2011 |