



BARANG MILIK NEGARA

# Modul Pembelajaran SMP Terbuka

# ILMU PENGETAHUAN

# ALAM

Kelas  
**IX**



**Modul 6**

**MAGNET DAN MANFAATNYA**

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,  
Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah  
Direktorat Sekolah Menengah Pertama



**Modul Pembelajaran SMP Terbuka**

**IPA**

**Kelas IX**

**Modul 6**

**MAGNET DAN MANFAATNYA**

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,  
Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah  
Direktorat Sekolah Menengah Pertama

2021

© Hak cipta pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah  
Direktorat Sekolah Menengah Pertama

**Modul Pembelajaran SMP Terbuka**

# ILMU PENGETAHUAN ALAM

**Pengarah:**

Mulyatsyah

**Penanggung Jawab:**

Eko Susanto

**Kontributor:**

Imam Pranata, Harnowo Susanto,  
Ninik Purwaning Setyorini,  
Maulani Mega Hapsari

**Penulis:**

Taryono

**Reviewer:**

Suratman

**Editor:**

Didi Teguh Chandra, Amsor,  
Agus Fany Chandra Wijaya, Hutnal Basori,  
Sukma Indira, Kader Revolusi,  
Andi Andangatmadja, Tri Mulya Purwiyanti,  
Tim Layanan Khusus

**Layout Design:**

Ghina Fitriana,  
Belaian Pelangi Baradiva,  
Palahudin

**Modul 6:**

**Magnet dan Manfaatnya**

**Kelas IX**

Diterbitkan oleh:

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,  
Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah  
Direktorat Sekolah Menengah Pertama



[www.ditsmp.kemdikbud.go.id](http://www.ditsmp.kemdikbud.go.id)



[ditsmp.kemdikbud](https://www.instagram.com/ditsmp.kemdikbud)



[Direktorat SMP Kemdikbud](#)



[Direktorat SMP](#)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat Rahmat dan Hidayah-Nya, Direktorat Sekolah Menengah Pertama, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah telah berhasil menyusun Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas IX dengan baik. Tujuan disusunnya Modul Pembelajaran ini adalah sebagai salah satu bentuk layanan penyediaan bahan belajar peserta didik SMP Terbuka agar proses pembelajarannya lebih terarah, terencana, variatif, dan bermakna. Dengan demikian, tujuan memberikan layanan SMP Terbuka yang bermutu bagi peserta didik SMP Terbuka dapat terwujud.

Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas IX yang telah disusun ini disajikan dalam beberapa kegiatan belajar untuk setiap modulnya dan beberapa modul untuk setiap mata pelajarannya sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Dengan adanya modul pembelajaran SMP Terbuka kelas IX ini, kami berharap, peserta didik dapat memperoleh kemudahan dan kebermaknaan dalam menjalankan kegiatan pembelajaran mandiri dan terstruktur. Selain itu, Guru Pamong dan Guru Bina pun dapat merancang, mengarahkan, dan mengevaluasi proses pembelajaran dengan lebih baik sebagai bagian dari proses peningkatan mutu layanan di SMP Terbuka. Dengan layanan SMP Terbuka yang bermutu, peserta didik akan merasakan manfaatnya dan termotivasi untuk mencapai cita-citanya menuju kehidupan yang lebih baik.

Dengan diterbitkannya Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas IX ini diharapkan kualitas layanan pembelajaran di SMP Terbuka menjadi lebih baik. Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas IX ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kami berharap dapat memperoleh kritik, saran, rekomendasi, evaluasi, dan kontribusi nyata dari berbagai pihak untuk kesempurnaan modul ini. Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi aktif dalam proses penyusunan Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas IX ini. Apabila terdapat kekurangan atau kekeliruan, maka dengan segala kerendahan hati akan kami perbaiki sesuai dengan ketentuan yang berlaku di masa yang akan datang.

Jakarta, Desember 2021

Direktur

Sekolah Menengah Pertama,



Drs. Mulyatsyah, M.M.

NIP. 196407141993041001



# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vi</b>
<b>I. Pendahuluan.....</b>	<b>1</b>
A. Deskripsi Singkat .....	1
B. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar .....	1
C. Petunjuk Belajar .....	2
D. Peran Orang Tua dan Guru .....	3
<b>II. Kegiatan Belajar 1: Ayo Membuat Magnet .....</b>	<b>5</b>
A. Indikator Pembelajaran .....	5
B. Aktivitas Pembelajaran.....	5
C. Tugas .....	8
D. Rangkuman .....	9
E. Tes Formatif.....	10
<b>III. Kegiatan Belajar 2: Mari Membuat Motor Listrik Sederhana .....</b>	<b>15</b>
A. Indikator Pembelajaran .....	15
B. Aktivitas Pembelajaran.....	15
C. Tugas .....	18
D. Rangkuman .....	19
E. Tes Formatif.....	20
<b>IV. Kegiatan Belajar 3: Apa Ya Manfaat Magnet Itu? .....</b>	<b>25</b>
A. Indikator Pembelajaran .....	25
B. Aktivitas Pembelajaran.....	25
C. Tugas .....	27
D. Rangkuman .....	27
E. Tes Formatif.....	28
<b>TES AKHIR MODUL .....</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>33</b>
A. Glosarium.....	33
B. Kunci Jawaban Tugas .....	34
C. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	34
D. Kunci Jawaban Tes Akhir Modul .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>



# DAFTAR GAMBAR

Gambar 6.1 Escavator Magnet .....	5
Gambar 6.2 Paku .....	7
Gambar 6.3 Mixer.....	15
Gambar 6.4 Kipas Angin .....	15
Gambar 6.5 Bel Listrik .....	26





# DAFTAR TABEL

Tabel 6.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar .....	1
Tabel 6.2 Tabel Pengamatan Percobaan Elektromagnetik A .....	7
Tabel 6.3 Tabel Pengamatan Percobaan Elektromagnetik B .....	8
Tabel 6.4 Tabel Pengamatan Bahan Elektromagnetik .....	8
Tabel 6.5 Tabel Pengamatan Motor Listrik.....	18





# I PENDAHULUAN



## MAGNET DAN MANFAATNYA

### A. DESKRIPSI SINGKAT

Hai Ananda semua apa kabarnya? Mudah-mudahan Ananda dalam keadaan sehat walafiat. Selamat atas keberhasilan Ananda menyelesaikan Modul 5 tentang Listrik sebagai sumber kehidupan. Selanjutnya modul yang akan Ananda pelajari sekarang Modul 6 yang berjudul “**Magnet dan Manfaatnya**”. Pernahkah Ananda menemukan benda berbahan logam yang dapat menarik logam tertentu, atau pernahkah Ananda bertanya-tanya bagaimana kipas angin dapat berputar ketika dihubungkan ke sumber listrik? Yuk kita cari tahu di Modul 6 ini.

Modul 6 ini terdiri dari tiga kegiatan belajar, pada kegiatan belajar 1 Ananda akan membuat elektromagnet dan mempelajari bagaimana elektromagnet bekerja, sementara itu pada kegiatan belajar 2 Ananda akan membuat dan mengamati motor listrik sederhana, dan pada kegiatan belajar 3 Ananda akan menjelaskan pemanfaatan magnet dalam kehidupan sehari-hari. Pada setiap kegiatan belajar terdiri dari uraian materi dengan berbagai aktivitas, rangkuman, dan soal latihan yang dapat Ananda pelajari secara mandiri. Selain itu, diakhir bagian modul ada Tes Akhir Modul (TAM) untuk mengukur ketercapaian pemahaman Ananda terhadap materi modul.

### B. KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

Kompetensi Dasar (KD) merupakan kemampuan dan materi pembelajaran minimal yang harus dicapai Ananda untuk suatu mata pelajaran pada setiap satuan pendidikan yang mengacu pada kompetensi inti.

Berikut Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada pembelajaran Modul 6 ini.

Tabel 6.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti Pengetahuan	Kompetensi Inti Keterampilan
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.



Kompetensi Dasar Pengetahuan	Kompetensi Dasar Keterampilan
3.6. Menerapkan konsep kemagnetan, induksi elektromagnetik, dan pemanfaatan medan magnet dalam kehidupan sehari-hari termasuk pergerakan/navigasi hewan untuk mencari makanan dan migrasi	4.6. Membuat karya sederhana yang memanfaatkan prinsip elektromagnet dan/atau induksi elektromagnetik

### C. PETUNJUK BELAJAR

Sebelum Anda menggunakan Modul 6 ini terlebih dahulu Anda baca petunjuk mempelajari modul berikut ini:

1. Pelajarilah modul ini dengan baik. Mulailah mempelajari materi pelajaran yang ada dalam Modul 6 ini di setiap kegiatan pembelajarannya hingga Anda dapat menguasainya dengan baik;
2. Dalam modul ini juga dilengkapi dengan beberapa sumber belajar yang dapat Anda akses secara Dalam Jaringan (Daring /Online), Anda dapat memindai (*scan*) barcode maupun mengakses alamat web yang telah disediakan;
3. Lengkapilah setiap bagian aktivitas dan tugas yang terdapat dalam modul ini dengan semangat dan gembira. Jika mengalami kesulitan dalam melakukannya, catatlah kesulitan tersebut pada buku catatan Anda untuk dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakan langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung;
4. Lengkapi dan pahami setiap bagian dalam rangkuman sebagai bagian dari tahapan penguasaan materi modul ini;
5. Kerjakan bagian Tes Formatif pada setiap bagian Kegiatan Belajar sebagai indikator penguasaan materi dan refleksi proses belajar Anda pada setiap kegiatan belajar. Ikuti petunjuk pengerjaan dan evaluasi hasil pengerjaannya dengan seksama;
6. Jika Anda telah menguasai seluruh bagian kompetensi pada setiap kegiatan belajar, lanjutkan dengan mengerjakan Tes Akhir Modul secara sendiri untuk kemudian dilaporkan kepada Bapak/Ibu Guru;
7. Gunakan Daftar Pustaka dan Glosarium yang disiapkan dalam modul ini untuk membantu mempermudah proses belajar Anda.



Teruntuk Bapak/Ibu Orang Tua peserta didik, berkenan Bapak/Ibu dapat meluangkan waktunya untuk mendengarkan dan menampung serta membantu memecahkan permasalahan belajar yang dialami oleh Ananda peserta didik. Jika permasalahan belajar tersebut belum dapat diselesaikan, arahkanlah Ananda peserta didik untuk mencatatkannya dalam buku catatan mereka untuk didiskusikan bersama teman maupun Bapak/Ibu Guru mereka saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.

Teruntuk Bapak/Ibu Guru, modul ini disusun dengan orientasi aktivitas peserta didik dan setiap modul dirancang untuk dapat mencakup satu atau lebih pasangan kompetensi-kompetensi dasar yang terdapat pada kompetensi inti 3 (pengetahuan) dan kompetensi inti 4 (keterampilan). Setiap peserta didik diarahkan untuk dapat mempelajari modul ini secara mandiri, namun demikian mereka juga diharapkan dapat menuliskan setiap permasalahan pembelajaran yang ditemuinya saat mempelajari modul ini dalam buku catatan mereka. Berkenaan dengan permasalahan-permasalahan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu Guru dapat membahasnya dalam jadwal kegiatan pembelajaran yang telah dirancang sehingga Ananda peserta didik dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang disiapkan dengan tuntas.



## II

# KEGIATAN BELAJAR 1



### Ayo Membuat Magnet

#### A. Indikator Pembelajaran

1. Menjelaskan interaksi magnet dengan benda ferromagnetik;
2. Menjelaskan faktor yang mempengaruhi kekuatan elektromagnet;
3. Membuat elektromagnet.

#### B. Aktivitas Pembelajaran



Mari kita memulai aktivitas pembelajaran pada bab ini dengan berdoa, setelah itu Ananda coba pahami terlebih dahulu materi Kemagnetan dan Pemanfaatannya dari buku paket IPA kelas IX yang Ananda miliki.

Anandapun dapat mengakses materi tersebut pada link berikut ini

<https://bit.ly/BSEIPAkelasIXsem2>



Ananda mungkin pernah menemukan benda yang dapat menarik logam, kemungkinan besar benda tersebut adalah magnet. Magnet biasanya terbuat dari logam ferromagnetik, besi ataupun baja yang dapat menarik kuat bahan ferromagnetik lainnya. Ada tiga cara untuk membuat magnet yaitu dengan cara menggosokkan dengan magnet permanen, induksi dengan magnet permanen, dan juga induksi elektromagnetik.

Nah pada kegiatan belajar 1 ini kita coba membuat magnet dengan cara induksi elektromagnetik. Yuk persiapkan alat dan bahannya.



Gambar 6.1 Escavator Magnet  
Sumber: [www.direcindustry.com](http://www.direcindustry.com)



# ELEKTROMAGNET



## AYO SIAPKAN

Sebuah paku berukuran besar  
Sebuah baterai 1,5 V  
Kawat tembaga dari kabel  
Pemotong kawat



wiki How to Make a Magnet

1

Kupas kulit kabel sehingga mendapatkan bagian kawat tembaga



wiki How to Make

2

Lilitkan kawat tembaga pada paku dari bagian atas hingga kebawah menutupi seluruh bagian. Sisakan kawat di ujung atas dan bawah paku sekitar 10 cm untuk dihubungkan ke baterai. Lilitkan kawat dengan arah lilitan yang searah dan kawat tidak bertumpuk.



wiki How to Make a Magnet

3

Hubungkan kedua ujung kawat masing-masing ke kutub baterai.



wiki How to Make a Magnet

4

Dekatkan ujung paku ke bahan uji, isi staples atau klip kertas.



wiki How to Make a Magnet

### Modifikasi percobaan



Gambar 6.2 Paku

Sumber: [www.wikihow.com](http://www.wikihow.com)

Amati pengaruh ukuran paku, jenis paku, besar tegangan, dan jumlah lilitan kawat tembaga

1. Percobaan pertama dengan melilitkan kawat tembaga hingga menutupi seluruh bagian paku.

Tabel 6.2 Tabel Pengamatan Percobaan Elektromagnetik A

Percobaan	Ukuran Paku	Jenis Paku	Baterai	Jumlah klip yang terangkat
1	Besar	Besi	1,5 V	
2	Sedang	Besi	1,5 V	
3	Kecil	Besi	1,5 V	
4	Besar	Baja	1,5 V	
5	Sedang	Baja	1,5 V	
6	Kecil	Baja	1,5 V	
7	Besar	Besi	3,0 V	
8	Sedang	Besi	3,0 V	
9	Kecil	Besi	3,0 V	
10	Besar	Baja	3,0 V	
11	Sedang	Baja	3,0 V	
12	Kecil	Baja	3,0 V	

- a. Bandingkan percobaan 1, 2, dan 3  
Apakah semakin besar paku yang digunakan akan semakin banyak klip yang terangkat?
- b. Bandingkan percobaan 1 dan 4  
Apakah paku baja akan mengangkat klip lebih banyak dibanding paku besi?  
Lepaskan kawat dari baterai, apakah paku besi dan paku baja masih dapat menarik klip?
- c. Bandingkan percobaan 1 dan 4, 7 dan 10  
Apakah semakin besar tegangan baterai semakin banyak pula klip yang terangkat?



2. Percobaan kedua ubah lilitan kawat pada paku, gunakan paku dengan jenis dan ukuran yang sama.

Tabel 6.3 Tabel Pengamatan Percobaan Elektromagnetik B

Percobaan	Jumlah lilitan	Jenis Paku	Baterai	Jumlah klip yang terangkat
1	10 lilitan	Besi	1,5 V	
2	100 lilitan	Besi	1,5 V	

Bandingkan percobaan 1 dan 2

Apakah jika jumlah lilitan semakin banyak, semakin kuat pula gaya tarik elektromagnetik yang dihasilkan?

Nah sekarang coba lepas kawat yang terhubung dengan baterai, apakah masih dapat menarik klip?

Ayo kita simpulkan:

- Semakin besar diameter paku, gaya tarik elektromagnetik akan (semakin kuat – semakin lemah – tetap)\*
- Paku berbahan baja memiliki gaya tarik elektromagnetik (lebih besar – lebih kecil – sama dengan)\* gaya tarik paku berbahan besi
- Semakin besar tegangan maka gaya tarik elektromagnetik akan (semakin kuat – semakin lemah – tetap)\*
- Semakin banyak lilitan kawat tembaga maka gaya tarik elektromagnetik akan (semakin kuat – semakin lemah – tetap)\*

\*coret kata yang tidak tepat

### C. Tugas



Dekatkan elektromagnet buatanmu ke benda yang ada di sekitarmu selain klip tadi. Apakah benda tersebut dapat ditarik seperti pada klip.

Tabel 6.4 Tabel Pengamatan Bahan Elektromagnetik

Bahan	Dapat ditarik	Tidak dapat ditarik
Serpihan kertas		
Serpihan aluminium foil		
Serpihan kayu		
Potongan kain		
Serbuk besi		



Marilah kita menyusun rangkuman untuk kegiatan pembelajaran ini! Ananda bisa berpartisipasi menyusun rangkuman dengan melingkari kata di dalam kurung yang tepat!

Kita dapat membuat magnet dengan metode elektromagnet, medan magnet dihasilkan dari arus listrik searah.

Pada elektromagnet, semakin besar tegangan listrik, semakin banyak jumlah lilitan pada inti besi/baja maka medan magnet yang dihasilkan akan semakin (kuat-lemah).

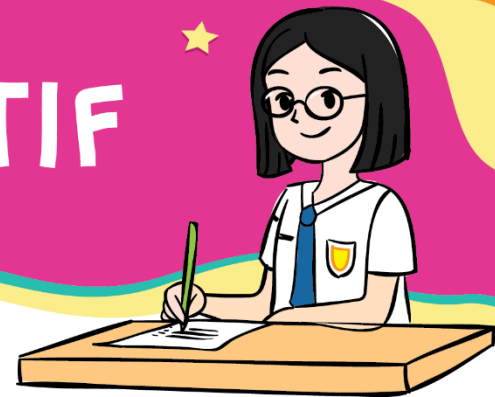
Elektromagnet dengan inti baja akan memiliki sifat magnet (tetap-sementara) dan elektromagnet dengan inti besi akan memiliki sifat magnet (tetap-sementara).

Bahan ferromagnetik adalah bahan yang dapat ditarik (kuat-lemah) oleh magnet, contohnya besi dan baja.

*Hebat! Ananda telah berhasil melengkapi rangkuman! Sekarang coba bacalah kembali rangkuman yang telah kita susun!*

# E.

# TES FORMATIF

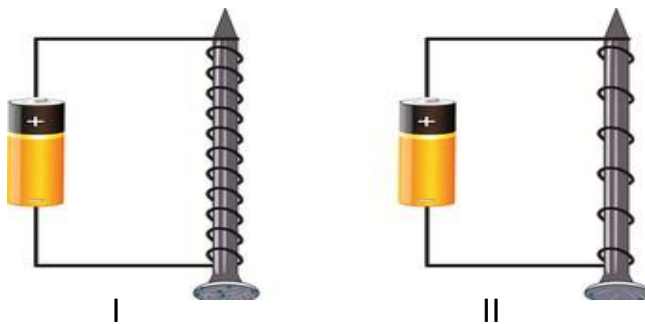


Untuk mengetahui apakah Anda telah menguasai materi pelajaran pada Kegiatan Belajar 1 ini, kerjakanlah soal yang disediakan. Tes formatif ini harus dikerjakan sendiri tanpa melihat kunci jawaban.

**Pilihlah salah satu pilihan jawaban A, B, C, atau D yang paling tepat.**

1. Perhatikan gambar di bawah ini.

Dua buah paku berbahan besi dililiti kawat tembaga dengan jumlah lilitan yang berbeda dan masing-masing dihubungkan pada sebuah baterai 1,5 V.



Jika keduanya didekatkan pada jarum besi, maka apakah yang akan terjadi?

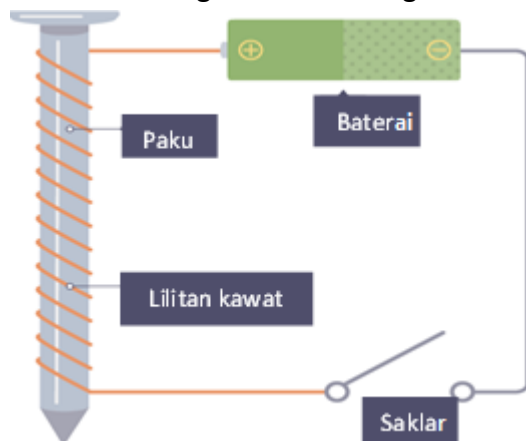
- Elektromagnet I menarik jarum besi lebih sedikit dibanding elektromagnet II
  - Elektromagnet I menarik jarum besi lebih banyak dibanding elektromagnet II
  - Elektromagnet I dan elektromagnet II menolak jarum besi
  - Elektromagnet I dan elektromagnet II tidak menarik jarum besi
2. Terdapat tiga jenis bahan yaitu bahan ferromagnet, paramagnet, dan diamagnet. Bahan ferromagnet merupakan bahan yang dapat ditarik kuat oleh magnet, sementara paramagnet merupakan bahan yang ditarik lemah oleh magnet, dan bahan diamagnet merupakan bahan yang tidak ditarik ataupun ditolak oleh magnet. Andi mendekatkan bahan berikut pada sebuah magnet.

Bahan	Interaksi terhadap magnet
Besi	Menempel kuat pada magnet
Aluminium	Sedikit menempel kemudian lepas
Emas	Tidak menempel
Perak	Tidak menempel

Bahan manakah yang termasuk kedalam bahan ferromagnet?

- Besi
- Besi dan aluminium
- Emas dan perak
- Aluminium

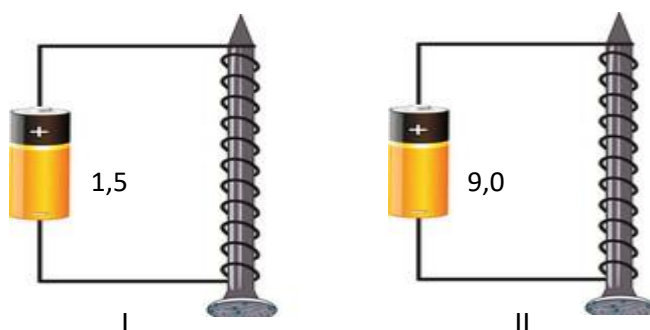
3. Perhatikan diagram elektromagnet berikut



Jika Wati membuat elektromagnet dengan keadaan saklar seperti pada gambar di atas. Kemudian Wati mendekatkan serbuk besi ke paku, maka apa yang akan terjadi?

- A. Serbuk besi menempel pada paku
- B. Serbuk besi menjauhi paku
- C. Serbuk besi tidak menempel pada paku
- D. Beberapa serbuk besi menempel pada paku

4. Perhatikan gambar di bawah ini

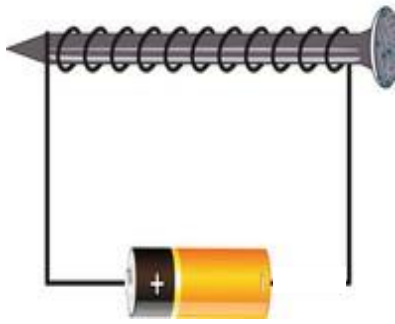


Rizal membuat elektromagnet dengan cara melilitkan kawat tembaga pada sebuah paku besi, kemudian menghubungkannya dengan sebuah baterai. Elektromagnet tersebut kemudian di dekatkan pada klip berbahan besi.

Pada percobaan I, Rizal menghubungkan rangkaian dengan baterai 1,5 V sementara pada percobaan II, Rizal menghubungkan rangkaian dengan baterai 9,0 V. Pernyataan di bawah ini manakah yang menunjukkan hasil percobaan Rizal tersebut?

- A. Pada percobaan I dapat menarik lebih banyak klip karena arus listrik yang mengalir pada besi lebih besar dibanding pada percobaan II.
- B. Pada percobaan II dapat menarik lebih banyak klip karena arus listrik yang mengalir pada besi lebih besar dibanding pada percobaan I.
- C. Nilai tegangan baterai yang dihubungkan pada rangkaian tidak mempengaruhi hasil percobaan Rizal.
- D. Semakin besar nilai tegangan baterai yang dipasang menyebabkan semakin sedikit klip yang akan tertarik oleh elektromagnet.

5. Ramdan membuat elektromagnet seperti pada gambar di bawah ini



Jika Ramdan mendekatkan paku tersebut ke klip besi maka apa yang akan terjadi?

- A. Banyak klip besi yang menempel pada paku
- B. Beberapa klip besi menempel pada paku
- C. Klip besi menjauhi paku
- D. Tidak ada klip besi yang dapat menempel pada paku

## Petunjuk Evaluasi Hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 1, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 6. Hitunglah tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai : } \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh kurang dari 75 (disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, tuliskan pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung;
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar 2.







# III

## KEGIATAN BELAJAR 2

### Mari Membuat Motor Listrik Sederhana

#### A. Indikator Pembelajaran

1. Memahami konsep elektromagnetik pada motor listrik;
2. Menjelaskan faktor yang mempengaruhi kecepatan putar motor listrik;
3. Merancang motor listrik sederhana.

#### B. Aktivitas Pembelajaran



Mari kita mulai memulai aktivitas pembelajaran pada bab ini dengan berdoa, setelah itu Ananda coba pahami kembali materi pada kegiatan belajar 1 pada modul 6 ini.

Setelah Ananda memahami bahwa magnet dapat dibuat melalui metode elektromagnetik. Sekarang kita terapkan konsep eletromegnetik pada motor listrik. Mungkin Ananda ada yang belum mengetahui penerapan motor listrik dalam kehidupan sehari-hari, coba Ananda perhatikan bagaimana kipas angin, blender, dan bor listrik dapat bekerja. Alat-alat tersebut dapat berputar karena adanya motor listrik.



Gambar 6.3 Mixer

Sumber: [www.kingarthurbaking.com](http://www.kingarthurbaking.com)



Gambar 6.4 Kipas Angin

Sumber: [www.bhinneka.com](http://www.bhinneka.com)

Pada kegiatan belajar ini mari kita buat sebuah motor listrik sederhana, kemudian amati hal apa saja yang mempengaruhi putaran motor listrik tersebut.



## MOTOR LISTRIK

Baterai 1,5 V  
Magnet  
Kawat tembaga  
Klip kertas atau peniti  
Selotip



### B MERAKIT MOTOR

Agar cincin tidak terurai, rekatkan bagian atas dan bawah cincin menggunakan selotip



### A MEMBUAT LILITAN

Lilitkan kawat tembaga pada baterai atau benda silinder lainnya secara searah, sehingga membentuk cincin. Buatlah dua cincin kawat, cincin pertama sebanyak 2 lilitan, cincin kedua sebanyak 5 lilitan. Lebihkan kawat di sisi kanan kiri cincin sepanjang masing-masing 5 cm.



Regangkan kawat pada sisi kanan kiri cincin sehingga lurus



Gosok setengah bagian atas kawat sebelah kanan dan seluruh bagian bawah kawat sebelah kiri dengan menggunakan cutter. Hati-hati dalam menggunakan cutter tersebut



Lepas perlahan cincin tembaga dari baterai secara perlahan, jangan sampai cincin terurai.



Ikat cincin menggunakan kawat di sisi kanan dan kiri cincin.



Buatlah simpul kemudian luruskan ujung kawat tersebut



Kikis seluruh lapisan kawat



Kikis bagian atas lapisan

Insulation



Tarik salah satu sisi klip sehingga lurus





Rekatkan kedua klip pada masing-masing kutub baterai menggunakan selotip



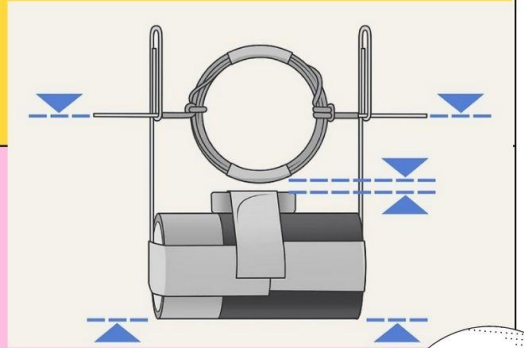
Pasang cincin tembaga pada klip



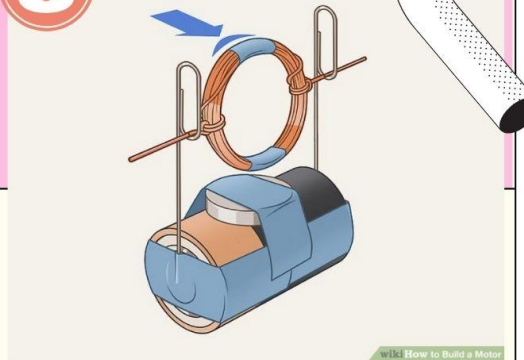
Letakkan magnet di bawah cincin dan rekatkan menggunakan selotip pada bagian atas baterai

7

Pastikan cincin dan baterai dalam keadaan seimbang



8



## UJI COBA

Perhatikan apa yang terjadi pada cincin? Apakah berputar dengan sendirinya? Coba berikan putaran awal pada cincin

sumber: <https://www.wikihow.com/Build-a-Motor>

### C. Tugas



Amati pengaruh banyak lilitan, kekuatan magnet, dan tegangan baterai dari motor listrik yang telah Anda buat.

Pada percobaan satu gunakan cincin dengan jumlah lilitan 2, satu magnet, dan satu baterai 1,5V. Kemudian amati bagaimana gerakan motor. Lakukan percobaan 2 hingga 8 dan bandingkan gerakan cincin motor dari setiap percobaan. Catatlah datanya pada tabel di bawah ini.

Bagaimana pengaruh jumlah lilitan, magnet, dan tegangan baterai pada gerakan cincin listrik motor. Apakah semakin cepat ataukah semakin lambat atau tidak mengalami perubahan kecepatan.

Tabel 6.5 Tabel Pengamatan Motor Listrik

Percobaan	Jumlah Lilitan	Magnet	Baterai	Gerakan motor
1	2	1	1,5 V	
2	5	1	1,5 V	
3	2	2	1,5 V	
4	5	2	1,5 V	
5	2	1	3,0 V	
6	5	1	3,0 V	
7	2	2	3,0 V	
8	5	2	3,0 V	

1. Bandingkan tabel 1 dan 2  
Apakah gerakan motor lebih cepat ketika jumlah lilitan yang digunakan lebih banyak?
2. Bandingkan percobaan 1 dan 3, 2 dan 4  
Apakah gerakan motor lebih cepat ketika jumlah magnet yang digunakan lebih banyak?
3. Bandingkan percobaan 1 dan 5  
Apakah gerakan motor lebih cepat ketika tegangan baterai yang digunakan lebih besar?





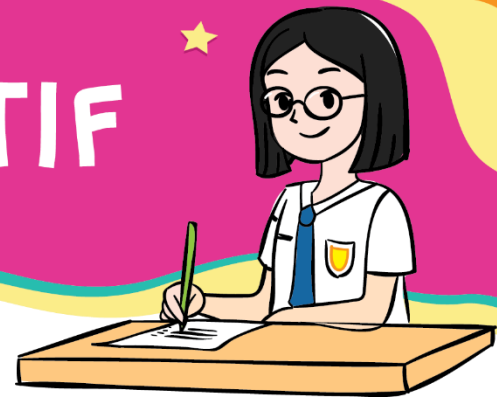
Mari kita buat rangkuman dari kegiatan belajar 2 ini. Ananda dapat mencoret salah satu kata di dalam kurung sehingga menunjukkan pernyataan yang tepat.

Berdasarkan hasil pengamatan pada kegiatan pembuatan motor listrik sederhana tersebut, semakin besar tegangan baterai, semakin banyak lilitan kawat, dan semakin kuat magnet maka putaran motor akan semakin (kuat – lemah).



# E.

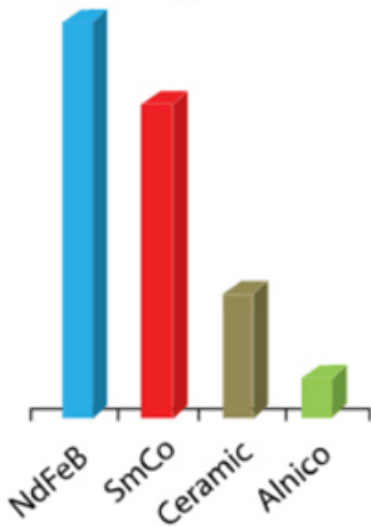
## TES FORMATIF



Untuk mengetahui apakah Anda telah menguasai materi pelajaran pada Kegiatan Belajar 2 ini, kerjakanlah soal yang disediakan. Tes formatif ini harus dikerjakan sendiri tanpa melihat kunci jawaban.

**Pilihlah salah satu pilihan jawaban A, B, C, atau D yang paling tepat.**

1. Tiga bahan utama yang dibutuhkan dalam pembuatan motor listrik sederhana adalah
  - A. Magnet, baterai, kawat tembaga
  - B. Magnet, baterai. Klip
  - C. Magnet, baterai, selotip
  - D. Magnet, kawat tembaga, klip
2. Perhatikan diagram batang berikut.



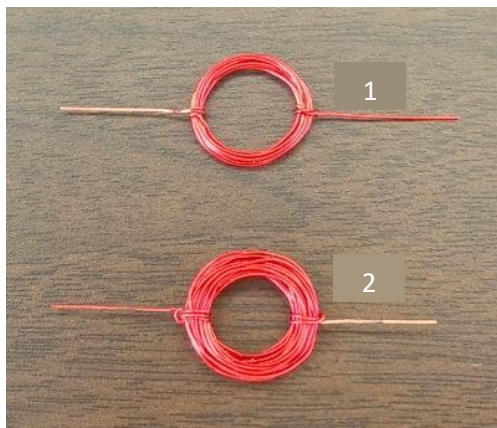
<https://www.duramag.com>

Selain dari besi atau baja, magnet dapat dibuat dari bahan lain seperti Samarium Cobalt (SmCo), Neodymium (NdFeB), Ceramic dan Alnico. Arah vertikal dari diagram diatas menunjukkan kekuatan magnet dari masing-masing bahan.

Jika akan dibuat sebuah motor listrik dengan kecepatan putar maksimum, magnet berbahan manakah yang kamu pilih?

- A. Alnico
- B. Ceramic
- C. SmCo
- D. NdFeB

3. Perhatikan gambar lilitan kawat tembaga berikut.



<https://simplemotor.com>

Kawat pertama terdiri dari 10 lilitan dan kawat kedua terdiri dari 30 lilitan, jika masing-masing dipasang pada rangkaian motor listrik sederhana dengan tegangan baterai dan kekuatan magnet yang sama, maka putaran motor yang dihasilkan akan....

- A. Motor 1 akan bergerak lebih cepat daripada motor 2
  - B. Motor 1 akan bergerak lebih lambat daripada motor 2
  - C. Gerakan motor 1 dan 2 akan sama cepat
  - D. Motor 2 akan diam
4. Berikut adalah faktor yang mempengaruhi kecepatan putar motor listrik
- 1. Nilai kuat arus listrik yang mengalir pada rangkaian
  - 2. Banyaknya lilitan pada kumparan
  - 3. Kekuatan magnet
  - 4. Gesekan antara kawat kumparan dengan poros putarnya

Faktor mana yang perlu ditambah nilainya agar motor listrik bergerak semakin cepat

- A. 1,2,3, dan 4
  - B. 1,2, dan 3
  - C. 1 dan 2
  - D. 1 saja
5. Motor listrik dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Berikut adalah beberapa alat elektronik rumah tangga.

1). Setrika listrik



2). Magic com



3). Dispenser



4). Kipas angin



<https://www.tokopedia.com>

Manakah alat elektronik yang menggunakan motor listrik pada fungsi utamanya?

- A. Setrika listrik
- B. Magic com
- C. Dispenser
- D. Kipas angin

## Petunjuk Evaluasi Hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 2, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 6. Hitunglah tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai : } \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh kurang dari 75 (disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, tuliskan pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung;
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar 3.



## IV

# KEGIATAN BELAJAR 3



## Apa Ya Manfaat Magnet Itu?

### A. Indikator Pembelajaran

1. Menjelaskan manfaat magnet dalam kehidupan sehari-hari;
2. Menjelaskan pemanfaatan kemagnetan pada salah satu alat dalam kehidupan sehari-hari;
3. Menjelaskan bagaimana hewan memanfaatkan kemagnetan.

### B. Aktivitas Pembelajaran



Tahukah Ananda bahwa kemagnetan ini ada di sekitar kita dan dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Ananda dapat menemukan penggunaan kemagnetan diperalatan rumah tangga, penggunaan di bidang medis, penggunaan di perangkat penyimpanan memori dan perangkat keras komputer, penggunaan di perangkat komunikasi, serta penggunaan di bidang industri. Berikut ada beberapa peralatan yang memanfaatkan kemagnetan, coba Ananda tentukan alat-alat tersebut digunakan di bidang apa saja.

Tarik garis antara dari kolom peralatan ke kolom bidang yang sesuai

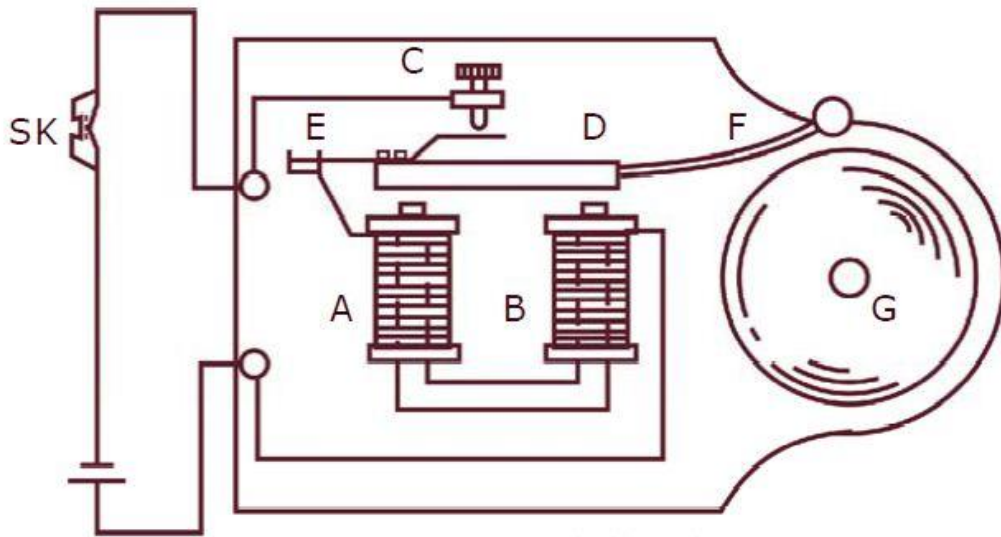
Bidang	
Rumah tangga	
Kesehatan	
Perangkat komputer	
komunikasi	
Industri	

Peralatan
<i>Harddisk, flashdisk, DVD, CD, memory card</i>
Telepon seluler (HP), telepon rumah
Motor listrik, generator, escavator magnet
Alat pindai MRI ( <i>magnetic resonance imaging</i> )
kipas angin listrik, radio, televisi, bel pintu listrik, kompor induksi

Lantas bagaimana ya alat-alat tersebut memanfaatkan kemagnetan? Sebagai contoh pada kipas angin listrik, karena adanya arus listrik yang mengalir pada kumparan tembaga di dalam motor dan membuatnya menjadi elektromagnet, elektromagnet ini berinteraksi dengan magnet dalam motor, sehingga dihasilkan gaya elektromagnetik yang membuat motor terus berputar dan membuat bilah kipas berputar.



Silahkan Ananda pahami lagi tentang motor listrik pada kegiatan belajar 2. Selanjutnya bagaimana bel pintu listrik ketika tombol ditekan, bel berbunyi? Perhatikan skema bel listrik berikut



Gambar 6.5 Diagram Bel Listrik  
sumber: <https://www.berpendidikan.com>

Kita amati bagian-bagiannya

1. A dan B merupakan sistem yang terdiri inti besi yang dililiti kawat tembaga (kumparan tembaga)
2. Pemutusan arus atau interruptor: C.
3. Sebuah pelat besi lunak: D yang dihubungkan dengan pegas E dan pemukul bel; F.

Bagaimana cara kerjanya ya

Ketika arus listrik dialirkan dengan cara menekan sakelar, SK, maka (\_\_\_\_\_) mengalir melalui kumparan tembaga sehingga A dan B menjadi (\_\_\_\_\_), dan menarik D. Oleh karena itu arus yang melalui titik C terputus, sehingga sifat kemagnetannya (\_\_\_\_\_).

D terlepas dari tarikan AB. Kontak C tersambung lagi, dan arus mengalir lagi. A dan B menjadi magnet lagi, menarik D demikian seterusnya berulang-ulang. Selama SK ditekan. Tiap kali D ditarik oleh AB, maka pemukul F (\_\_\_\_\_) bel G, maka bel berbunyi.

Lengkapi kalimat di atas dengan memilih kata-kata berikut

magnet	memukul	arus listrik	hilang
--------	---------	--------------	--------

### C. Tugas



Kemagnetan tidak hanya dimanfaatkan oleh manusia, tetapi juga oleh hewan. Coba Ananda jelaskan bagaimana hewan memanfaatkan kemagnetan tersebut. Silahkan Ananda mencari jawaban dari berbagai sumber informasi, salah satunya dari buku IPA kelas IX semester 2 Bab 6.

Ananda dapat mengakses buku tersebut melalui link <https://bit.ly/BSEIPAkelasIXsem2> atau pindai QR code berikut



Marilah kita menyusun rangkuman untuk kegiatan pembelajaran ini! Ananda bisa berpartisipasi menyusun rangkuman dengan mengisi dan melingkari kata di dalam kurung yang tepat!

Kita dapat memanfaatkan kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari kita diberbagai bidang yaitu: \_\_\_\_\_

Motor listrik pada kipas angin kemudian bel listrik keduanya menerapkan konsep (elektromagnet – ferromagnet)

Kemagnetan selain dimanfaatkan oleh manusia juga dimanfaatkan hewan. Hewan mampu mendeteksi (medan magnet – medan gravitasi) bumi karena di dalam tubuh hewan terdapat (magnetoreseptor – motor). Sehingga dapat membantu hewan dalam menentukan (arah migrasi – arah mata angin).

Bagus! Ananda telah berhasil melengkapi rangkuman!

Sekarang coba bacalah kembali rangkuman yang telah kita susun!

# E.

# TES FORMATIF



Untuk mengetahui apakah Anda telah menguasai materi pelajaran pada Kegiatan Belajar 3 ini, kerjakanlah soal yang disediakan. Tes formatif ini harus dikerjakan sendiri tanpa melihat kunci jawaban.

Pilihlah salah satu pilihan jawaban A, B, C, atau D yang paling tepat.

1. Perhatikan gambar berikut

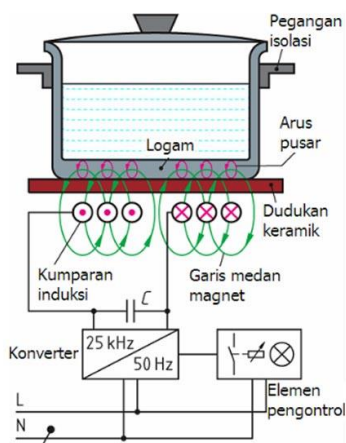


Berikut adalah eskavator magnet, alat tersebut dapat mengangkat bahan-bahan ferromagnetik. Eskavator magnet merupakan salah satu pemanfaatan kemagnetan pada bidang....

- A. Rumah tangga
- B. Komunikasi
- C. Industri
- D. Kesehatan

<https://www.directindustry.com>

2. Perhatikan diagram berikut



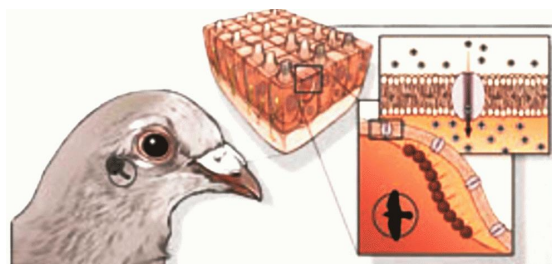
Gambar di samping menunjukkan diagram sebuah alat rumah tangga yang memanfaatkan kemagnetan, alat apakah yang dimaksud?

- A. kompor gas
- B. kompor listrik
- C. kompor minyak
- D. kompor induksi

3. Cryptochrome merupakan senyawa protein yang terdapat pada mata seekor burung

Cryptochrome tersebut dimanfaatkan burung untuk merasakan medan magnet bumi dalam proses.....

- A. migrasi
- B. berkembangbiakan
- C. pertumbuhan
- D. pencarian pasangan



4. Manakah alat berikut yang memanfaatkan prinsip elektromagnet
- A. Harddisk
  - B. stop watch
  - C. kompor listrik
  - D. lampu pijar
5. Hewan-hewan berikut yang memanfaatkan kemagnetan bumi untuk melakukan navigasi adalah
- A. gurita
  - B. kepiting
  - C. ikan tuna
  - D. penyu

## Petunjuk Evaluasi Hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 3, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 6. Hitunglah tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai : } \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh kurang dari 75 (d disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, tulislah pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung;
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75, Ananda dapat melanjutkan ke Tes Akhir Modul.

# TES AKHIR MODUL



Selamat, akhirnya Ananda sampai di Tes Akhir Modul!

Petunjuk Mengerjakan Tes Akhir Modul

1. Bacalah keseluruhan soal Tes Akhir Modul (TAM) berikut ini terlebih dahulu sebelum Ananda mulai mengerjakannya satu demi satu.
2. Jawablah dengan penjelasan yang lengkap dan jelas.
3. Kembangkanlah rasa percaya dirimu dan usahakanlah berkonsentrasi penuh mengerjakan semua soal TAM.
4. Selamat mengerjakan soal TAM!

## Butir-butir Soal Tes Akhir Modul

Pernakah melihat dinamo pada sepeda seperti ini



- 1). Apakah manfaat dari dinamo tersebut?
- 2). Sebutkan bagian-bagian dinamo tersebut
- 3). Jelaskan bagaimana dinamo bekerja





# LAMPIRAN



## GLOSARIUM

diamagnet	: bahan yang ditolak oleh magnet
elektromagnet	: magnet yang dihasilkan dari adanya arus listrik
ferromagnet	: bahan yang dapat ditarik kuat oleh magnet
paramagnet	: bahan yang dapat ditarik lemah oleh magnet



## Kunci Jawaban Tugas

### KEGIATAN BELAJAR 1

Bahan	Dapat ditarik	Tidak dapat ditarik
Serpihan kertas		√
Serpihan aluminium foil		√
Serpihan kayu		√
Potongan kain		√
Serbuk besi	√	
Bahan ferromagnetik	√	

### KEGIATAN BELAJAR 2

Bandingkan tabel 1 dan 2

Apakah gerakan motor lebih cepat ketika jumlah lilitan yang digunakan lebih banyak? YA

Bandingkan percobaan 1 dan 3, 2 dan 4

Apakah gerakan motor lebih cepat ketika jumlah magnet yang digunakan lebih banyak? YA

Bandingkan percobaan 1 dan 5

Apakah gerakan motor lebih cepat ketika tegangan baterai yang digunakan lebih besar? YA

### KEGIATAN BELAJAR 3

Hewan memanfaatkan kemagnetan untuk melakukan migrasi dan mencari mangsa.



## Kunci Jawaban Tes Formatif

### KEGIATAN BELAJAR 1

1. A
2. D
3. B
4. B
5. D

### KEGIATAN BELAJAR 2

1. B
2. A
3. C
4. B
5. D

### KEGIATAN BELAJAR 3

1. C
2. D
3. A
4. A
5. D



## Kunci Jawaban Tes Akhir Modul

- 1) Dinamo dimanfaatkan untuk menghasilkan potensial listrik, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik.
- 2) Dinamo terdiri komponen: rotor, stator, komutator, sikat komutator, poros
- 3) Ketika dinamo diputar, maka akan terjadi perubahan jumlah garis medan magnet yang melalui coil di dalam dinamo sehingga dihasilkan tegangan listrik induksi. Dengan kata lain dinamo bekerja dengan mengubah energi mekanik menjadi energi listrik.



# DAFTAR PUSTAKA

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas IX*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Staff wikihow. (2021). How to Make a Magnet. (online). Tersedia: <https://www.wikihow.com/Make-a-Magnet>

Staff wikihow. (2019). *How to Build a Motor*. (online). Tersedia: <https://www.wikihow.com/Build-a-Motor>

Yong, Loo Wan dkk. (2005). *Physics Insights*. Singapore: Pearson Education South East Asia Pte Ltd

Diterbitkan oleh:

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,

Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah

Direktorat Sekolah Menengah Pertama