

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Donorojo
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XII / Gasal
Materi Pokok	: Gaya Lorents/ Gaya Magnet
Alokasi Waktu	: 1 pertemuan (2 x 45')

### Kompetensi Inti :

- **KI-1 dan KI-2** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI-3** : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI-4** : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

### Kompetensi Dasar :

- **KD Pengetahuan:** Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi
- **KD Keterampilan :** Melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik disekitar kawat berarus listrik berikut presentasi hasilnya

### A. Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan saintifik (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi dan mengkomunikasikan) dan dengan model pembelajaran **Discovery Learning** peserta didik mampu memahami gaya magnetik/ Gaya Lorentz dengan karakter religius, nasionalisme, mandiri, integritas, gotong royong dan peduli lingkungan.

- Indikator Ketercapaian :
  1. Mampu mendiskripsikan Gaya Lorentz/ Gaya Magnetik
  2. Mampu menganalisa terjadinya Gaya Lorentz/ Gaya Magnet pada berbagai bentuk kawat yang berarus listrik jika dikenai medan magnet lain
  3. Mampu menganalisa terjadinya Gaya Lorentz/ Gaya Magnet, pada suatu muatan listrik bergerak di daerah yang bermedan magnet.

4. Mampu menganalisa terjadinya Gaya Lorentz/ Gaya Magnet pada berbagai produk teknologi seperti motor listrik, kipas angin, dll.

### B. Kegiatan Pembelajaran

Langkah	Uraian Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin, menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dan mengingatkan kebersihan lingkungan.</li> <li>➤ Guru mengingatkan kembali materi pelajaran pertemuan lalu</li> <li>➤ Guru menanyakan bagaimana terjadinya perputaran pada peralatan listrik seperti : kipas angin, Blender, Mixer, Mesin Cuci, Pompa Air dll.</li> <li>➤ Guru menanyakan bagaimana agar pedal sepeda onthel, bisa berputar.</li> <li>➤ Guru memberikan motivasi bahwa semua peralatan listrik yang menghasilkan putaran, terjadi peristiwa yang mirip dengan pedal sepeda onthel.</li> <li>➤ Guru memberikan motivasi bahwa kereta supercepat, juga menggunakan prinsip yang akan dipelajari nanti.</li> </ul>	
Kegiatan Inti	<p><b>Stimulation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menayangkan video tentang motor listrik sederhana, peserta didik diminta untuk mengamati dengan seksama</li> </ul> <p><b>Data Collection</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok heterogen, peserta didik diminta untuk mengumpulkan informasi yang mengarah kepada terjadinya Gaya Lorentz pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terlampir, yang berisi permasalahan terkait gaya Lorentz.</li> <li>➤ Peserta didik mengerjakan LKPD secara berdiskusi sesuai kelompoknya</li> </ul> <p><b>Data Processing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing peserta didik secara individu maupun kelompok dalam pengerjaan LKPD yang diberikan kepada peserta didik dan mengasosiasi informasi yang diperoleh.</li> </ul> <p><b>Verification</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menunjuk kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok</li> </ul> <p><b>Generalization</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bersama peserta didik menyimpulkan tentang gaya Lorentz atau Gaya magnetik.</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru memberikan kuis sederhana dan membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan, memberikan umpan balik berupa karakter yang telah dilakukan selama pembelajaran, memberikan tugas terstruktur, menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pembelajaran berikutnya serta menutup pembelajaran dengan doa dan salam</li> </ul>	


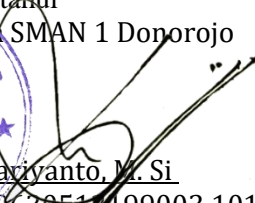
### C. Penilaian

- Penilaian Sikap : diambil dari Jurnal sikap saat mengamati Video, dan diskusi kelompok, menggunakan format terlampir
- Penilaian Pengetahuan : dilakukan dengan penugasan dan penilaian harian dari modul, LKPD dan soal buatan guru.
- Penilaian Keterampilan : dilakukan saat keterampilan menyajikan hasil diskusi.

### Lampiran – Lampiran :


1. Materi Pelajaran
2. Lembar Kerja Peserta Didik ( LKPD ) saat diskusi kelompok
3. Alat Evaluasi Penilaian Sikap
4. Alat Evaluasi Penilaian Keterampilan
5. Soal Evaluasi Penilaian Pengetahuan

Mengetahui  
Kepala SMAN 1 Donorojo



Drs. Hariyanto, M. Si  
NIP. 19630517199003 1011

Donorojo, 31 Desember 2021  
Guru Mata Pelajaran,



Drs. Rusmadi  
NIP. 19660805 199412 1005

## Lampiran 1 :

### 1. Materi Pelajaran

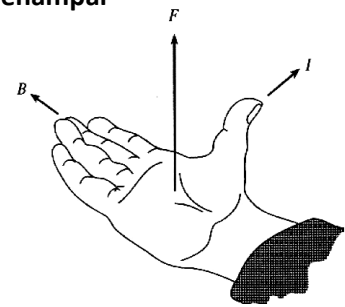
Gaya Magnet atau Gaya Lorentz ( $F_L$ )

#### ➤ Pengeratian Gaya Lorentz ( $F_L$ )

- \* Adalah Timbulnya Gaya pada kawat berarus listrik ( $I$ ), jika dikenai medan Magnet dari luar ( $B$ )
- \* Dinamai Gaya Lorentz karena pertama kali ditemukan oleh Fisikawan Belanda bernama Hendrik Antoon Lorentz, tahun 1902.
- \* Dinamai Gaya Magnet, karena timbulnya berupa interaksi 2 buah medan magnet

#### ➤ Menentukan Arah Gaya Lorentz ( $F_L$ ), dengan tangan kanan menampar

- \* Arah Arus Listrik ( $I$ ), Arah Medan Magnet ( $B$ ), Araf Gaya Lorentz ( $F_L$ ) ditentukan dengan aturan tangan kanan menampar ( lihat gbr )
- \* Arah Arus listrik ( $I$ )= arah Ibu Jari, Arah Medan Magnet ( $B$ ) = Arah 4 jari, Arah Gaya Lorentz ( $F_L$ ) = Arah Telapak Tangan Kanan



#### ➤ Besarnya Gaya Lorentz ( $F_L$ )

- \* Jika Kawat dengan panjang ( $\ell$ ) berarus listrik ( $I$ ), dikenai medan magnet lain ( $B$ ), pada kawat akan timbul Gaya Lorentz ( $F_L$ )

$\alpha$  = sudut antara arah ( $I$ ) dan ( $B$ )

$$F_L = I \cdot B \cdot \ell \cdot \sin \alpha$$

#### ➤ Gaya Lorentz ( $F_L$ ) pada muatan listrik ( $q$ ) yang bergerak

- \* Arus listrik ( $I$ ), ditimbulkan oleh karena adanya muatan ( $q$ ) listrik yang bergerak. Maka jika ada muatan listrik ( $q$ ) yang bergerak di daerah yang bermedan magnet ( $B$ ), pada muatan listrik akan timbul Gaya Lorentz ( $F_L$ ), yang besarnya :  
dari persamaan :

$$F_L = I \cdot B \cdot \ell \cdot \sin \alpha$$

$$F_L = \frac{q}{t} \cdot B \cdot \ell \cdot \sin \alpha$$

$$F_L = q \cdot B \cdot \frac{\ell}{t} \cdot \sin \alpha$$

$$F_L = q \cdot B \cdot v \cdot \sin \alpha$$

$$F_L = B q v \sin \alpha$$

$v$  = kecepatan gerak muatan listrik

Pada Hk. Ohm berlaku :

$$I = \frac{q}{t}$$

Pada mekanika berlaku

$$\text{kecepatan} = v = \frac{s}{t} = \frac{\ell}{t}$$

➤ **Gaya Lorentz (  $F_L$  ) pada 2 buah kawat yang berarus listrik (  $I$  )**

\* Kawat berarus listrik (  $I_1$  ) akan menimbulkan medan Magnet (  $B$  ) di sekitarnya, maka jika ada kawat lain yang juga berarus listrik (  $I_2$  ), pada kedua kawat juga akan timbul gaya lorentz (  $F_L$  )

\* Besarnya Gaya Lorentz (  $F_L$  ) yang timbul :

Pada kawat 1 yang berarus  $I_1$  :

$$(F_L)_1 = I_1 \cdot B_2 \cdot \ell_1 \sin \alpha$$

$B$  = Medan Magnet yang ditimbulkan oleh kawat berarus

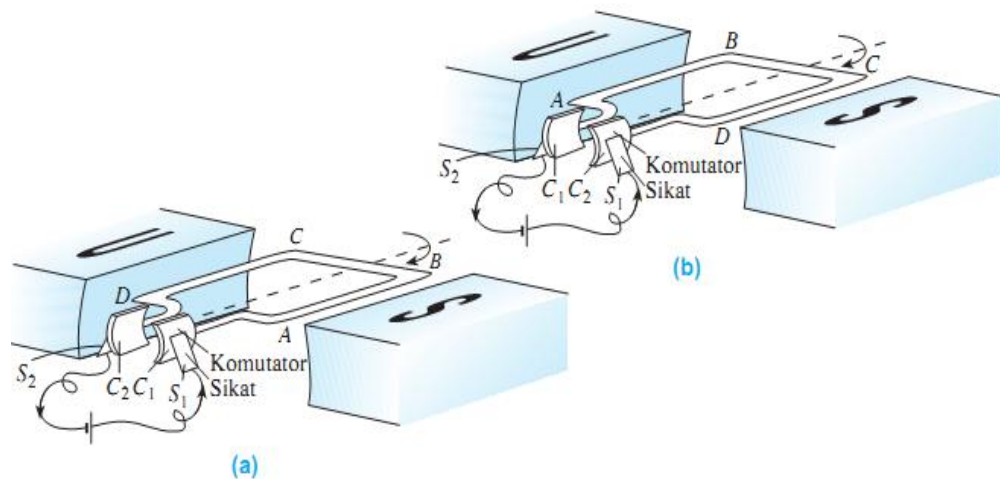
Pada kawat 2 yang berarus  $I_2$  :

$$(F_L)_2 = I_2 \cdot B_1 \cdot \ell_2 \sin \alpha$$

➤ **Pemanfaatan Gaya Lorentz (  $F_L$  ) pada berbagai peralatan teknologi :**

\* Semua peralatan listrik yang menghasilkan putaran, menggunakan prinsip kerja Gaya Lorentz ( Motor Listrik, Blender, Bor listrik, mesin cuci, kipas angin, gerinda dll ), kereta api supercepat.

➤ **Bagan Motor Listrik, dan timbulnya gaya Lorentz sehingga menimbulkan putaran**



➤ **Video tentang motor listrik sederhana :**

link di Yoube :

<https://www.youtube.com/watch?v=xFLQUMg5u4A>

## Lampiran 2 :

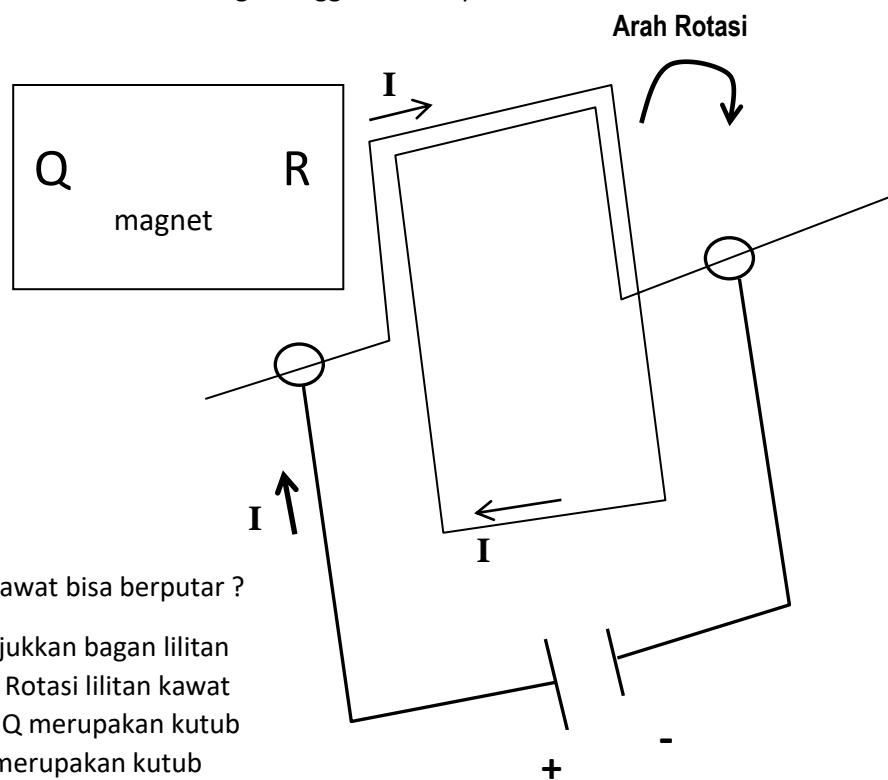
### 2. Lembar Kerja Peserta Didik/ LKPD

#### Lembar Observasi Penilaian Sikap

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Donorojo  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas / Semester : XII / Gasal  
Materi Pokok : Gaya Lorentz/ Gaya Magnet

Kelompok : .....  
Anggota : 1. ....  
          2. ....  
          3. ....  
          4. ....

Setelah mempelajari materi pelajaran tentang Gaya Lorentz dan mengamati Video motor listrik sederhana, kerjakan LKPD berikut secara Diskusi dengan anggota kelompokmu !



1. Jelaskan mengapa, lilitan kawat bisa berputar ?
2. Gambar disamping menunjukkan bagan lilitan kawat dari video. Jika arah Rotasi lilitan kawat seperti gambar, maka titik Q merupakan kutub magnet . . . dan titik R merupakan kutub magnet . . . .
3. Apabila magnet di balik arahnya sehingga titik Q berada di R dan titik R berada di titik Q, maka arah rotasi lilitan kawat menjadi . . . . .
4. Bagaimana arah putaran lilitan kawat apabila jika kutub batu baterainya di balik ?
5. Bagaimana cara agar kecepatan lilitan kawat semakin kencang ?

### Lampiran 3 :

#### **3. Format Penilaian Sikap**

##### **Lembar Observasi Penilaian Sikap**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Donorojo  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas / Semester : XII / Gasal  
Materi Pokok : Gaya Lorentz/ Gaya Magnet  
Indikator : Peserta Didik menunjukkan perilaku disiplin, santun, rasa ingin tahu, percaya diri, tanggung jawab, toleran, kerjasama, sebagai wujud dari kemampuan menyelesaikan masalah, dan mengambil keputusan yang tepat

No	Nama Peserta Didik	Unsur Sikap							Jumlah	Rata-rata	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7			
1											
2											
3											
dst											

Keterangan :

**Unsur Sikap rentang nilai 0 – 100 :**

1 = Disiplin

2 = Santun

3 = Rasa ingin tahu

4 = Percaya diri

5 = Tanggung jawab

6 = Toleran

7 = Kerjasama

**Kolom Keterangan di isi :**

A = Sangat Baik jika

kolom Rata – ratanya  $\geq 90$

B = Baik jika

$80 \leq$  kolom Rata – ratanya  $< 90$

C = Cukup jika

$70 \leq$  kolom Rata – ratanya  $< 80$

D = Kurang jika

kolom Rata – ratanya  $< 70$

## Lampiran 4 :

### 4. Format Penilaian Keterampilan

#### Lembar Observasi Penilaian Sikap

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Donorojo  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas / Semester : XII / Gasal  
Materi Pokok : Gaya Lorentz/ Gaya Magnet  
Indikator : Peserta Didik dapat mendiskripsikan gaya Lorentz saat berdiskusi kelompok, dapat membuat alat percobaan motor listrik sederhana, dan mempresentasikan hasilnya

No	Nama Peserta Didik	Diskusi Kelompok			Tugas Proyek Membuat Alat Percobaan					Jumlah	Rata Rata	Predikat
		1	2	3	1	2	3	4	5			
1												
2												
3												
dst												

Keterangan :

**Unsur Diskusi Kelompok, rentang nilai 0 – 100 :**

1 = Inisiatif

2 = Keberanian

3 = Komunikatif

**Aspek Tugas Proyek, rentang nilai 0 – 100 :**

1 = Desain

2 = Bentuk Fisik

3 = safety

4 = Estetika

5 = Kebermanfaatan

**Kolom Keterangan di isi :**

A = Sangat Baik jika

kolom Rata – ratanya  $\geq 90$

B = Baik jika

$80 \leq$  kolom Rata – ratanya  $< 90$

C = Cukup jika

$70 \leq$  kolom Rata – ratanya  $< 80$

D = Kurang jika

kolom Rata – ratanya  $< 70$



## Lampiran 5 :

### 1. Soal Penilaian Pengetahuan

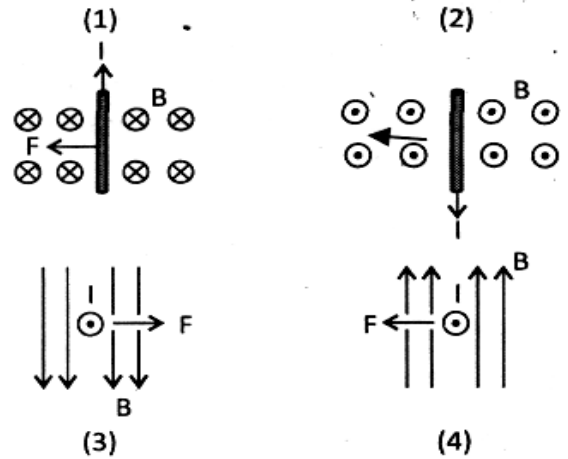
#### Kisi – kisi Soal

Pokok Bahasan : Gaya Lorentz

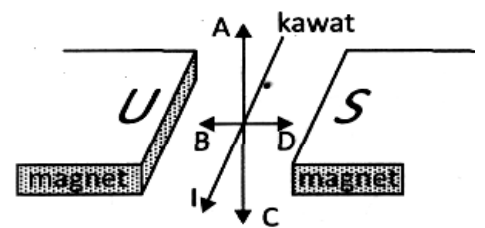
KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal	Aspek Soal
1	3.4.Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi	Gaya Lorentz	Disajikan gambar arah arus listrik ( $I$ ), medan magnet ( $B$ ), arah gaya lorentz ( $F_L$ ) peserta didik memilih gambar yang benar	1	Pilgan	C3
			Disajikan gambar kawat berarus listrik ( $I$ ), berada di antar magnet ( $B$ ), peserta didik memilih arah gaya lorentz ( $F_L$ ) yang benar	2	Pilgan	C3
			Disajikan gambar muatan listrik ( $q$ ), bergerak di daerah bermagnet ( $B$ ), peserta didik menentukan bentuk gerakan muatan	3	Pilgan	C3
			Disajikan gambar 2 buah kawat berarus listrik ( $I_1$ dan ( $I_2$ ), berdekatan, peserta didik menentukan besar dan arah gaya lorentz ( $F_L$ ) pada kedua kawat	4	Pilgan	C3
			Disajikan gambar bagan penampang motor listrik sederhana, peserta didik menentukan arah putaran lilitan	5	Pilgan	C3

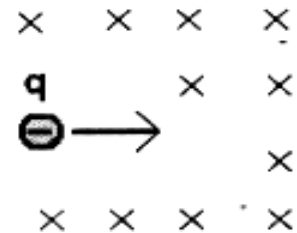
1. Kawat berarus sebesar ( $I$ ) berada dalam medan magnet ( $B$ ), seperti ditunjukkan pada gambar. Manakah gambar yang benar mengenai arah gaya Lorentz pada kawat....
- A. (1), (2), (3), (4)                      D. (1), (3)  
 B. (1), (2), (3)                              E. (2), (4)  
 C. (1), (2)



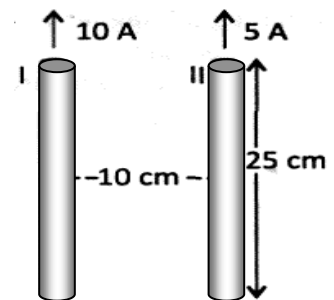
2. Seutas kawat penghantar panjang terletak di antara kutub-kutub magnet dan arus listrik  $I$  dialirkan melalui kawat dengan arah, seperti ditunjukkan pada gambar. Kawat akan mengalami gaya Lorentz ....
- A. Searah A                                      D. searah I  
 B. Searah B                                      E. searah I  
 C. Searah C



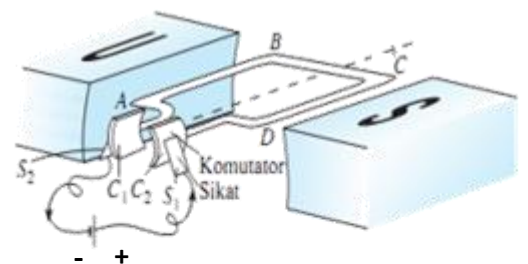
3. Partikel  $q$  bermuatan negatif bergerak melintasi medan magnet ( $B$ ) yang arahnya masuk bidang gambar (X), seperti pada gambar, akhirnya partikel tersebut akan bergerak ...
- A. Melingkar Ke kanan                      D. Berbalik ke kiri  
 B. Melingkar Ke kiri                              E. mendekati pembaca  
 C. Tetap lurus ke kanan



4. Dua buah kawat I dan II masing-masing panjangnya 25 cm, dialiri arus listrik masing-masing  $I_1 = 10$  A dan  $I_2 = 5$  A, jika kedua kawat terpisah sejauh 10 cm maka besar dan arahnya gaya Lorentz yang dialami oleh kedua kawat adalah....N
- A.  $2,5 \times 10^{-5}$  N tarik menarik                      D.  $2,5 \times 10^{-4}$  N tolak menolak  
 B.  $2,5 \times 10^{-5}$  N tolak menolak                      E.  $2,5 \times 10^{-3}$  N tarik menarik  
 C.  $2,5 \times 10^{-4}$  N tarik menarik



5. Bagan suatu motor listrik, tampak seperti gambar, jika garis putus putus pada gambar merupakan sumbu motor, dan arah arus listrik mengalir dari D, ke C, ke B, ke A, ke D, maka kumparan kawat ABCD akan berputar ....
- A. searah jarum jam                              D. tetap diam  
 B. berlawanan jarum jam                              E. bergetar  
 C. bergoyang goyang



## TUGAS

Kereta api super cepat kecepataannya mencapai 500 km/jam. Prinsip kerjanya menggunakan teknologi maglev ( magnetic levitation), yaitu saat bergerak mengambang/ tanpa gesekan dengan rel, untuk bergerak maju/ mundur tiap ujung gerbong mengandung kutub magnet yang berbeda.

Dengan teori kemagnetan Berikan penjelasan terjadinya kereta melayang, dan terjadinya kereta bergerak maju/ mundur !

