

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Bab 4 Induksi Elektromagnetik

Sekolah : SMA NEGERI 64 Jakarta
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XII/I
Alokasi Waktu : 4 JP x 45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Induksi Elektromagnetik	3.4 Menganalisis fenomena induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.	3.4.1 Mengidentifikasi tentang gaya gerak listrik induksi.
		3.4.2 Memahami Hukum Lenz
		3.4.3 Menganalisis GGL induksi pada kawat dalam medan magnetik.
		3.4.4 Menganalisis induktansi diri
		3.4.5 Menganalisis induktansi silang
		3.4.6 Menjelaskan aplikasi induksi elektromagnetik.
	4.4 Melakukan percobaan tentang induksi elektromagnetik berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari.	4.4.1 Melakukan percobaan gaya gerak listrik induksi.
		4.4.2 Melakukan percobaan transformator.

C. Materi Pembelajaran

Fakta : Generator listrik, dinamo
Konsep : Gaya gerak listrik induksi, induktansi, fluks magnet, perubahan fluks magnet
Prosedur : Pembangkitan energi listrik dari perubahan fluks magnet
Prinsip : Hukum Lenz

D. METODE PEMBELAJARAN

- Ceramah : Induksi elektromagnetik
- Diskusi : Aplikasi induksi elektromagnetik
- Demonstrasi : Membangkitkan ggl dengan cara menggerakkan magnet di sekitar kumparan
- Praktik : Membangkitkan ggl listrik

E. Model Pembelajaran

Model pembelajaran menggunakan discovery learning yang langkah-langkahnya terdiri dari : stimulus, problem statement, data collection, data processing and verification.

F. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama : (4 JP)

Pertemuan pertama akan membahas materi tentang gaya gerak listrik induksi dan Hukum Lenz. Pada pertemuan ini, siswa dapat menjelaskan dan memahami gaya gerak listrik induksi dan Hukum Lenz. Selain itu, guru juga dapat menumbuhkan ketertarikan siswa terhadap materi yang akan dipelajari dengan memberikan contoh-contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari sebagai apersepsi. Adapun guru memberikan penguatan kepada siswa yang pada pembelajaran sebelumnya (Bab 3) masih relatif kurang (remedial).

a. Indikator :

- 1) Mengidentifikasi tentang gaya gerak listrik induksi.
- 2) Memahami Hukum Lenz.
- 3) Menganalisis GGL induksi pada kawat dalam medan magnetik
- 4) Melakukan percobaan gaya gerak listrik induksi.

b. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan

- 1) Guru membimbing siswa untuk berdoa sebelum memulai pembelajaran. Kemudian, guru mengondisikan kelas agar siswa tertib mengikuti proses pembelajaran.
- 2) Guru memberika tahap apersepsi untuk mengetahui pengetahuan awal siswa yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari, misalnya:
 - apa saja alat-alat yang menggunakan listrik dan magnet?
- 3) Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang gaya gerak listrik induksi dan Hukum Lenz.

Kegiatan Inti

Sintaks	Kegiatan	Keterangan
Stimulus	Peserta didik menyaksikan tayangan video tentang induksi elektromagnetik (https://www.youtube.com/watch?v=r21ybCwXMjo)	
Problem statement	1) Peserta didik diminta memberi tanggapan terhadap video yang telah disaksikan Bersama. 2) Peserta didik dibagi ke dalam kelompok-	

	kelompok yang terdiri dari maksimal enam orang. 3) Peserta didik diminta untuk mengidentifikasi atau merumuskan permasalahan yang akan diselidiki. 4) Peserta didik mengidentifikasi variabel bebas, variabel kendali dan variabel terikat dari permasalahan yang akan diselidiki.	
Data Collection	1) Peserta didik bekerja di dalam kelompoknya masing-masing untuk mengumpulkan data yang diperlukan. 2) Peserta didik menuliskannya ke dalam kolom atau tabel yang tersedia pada lembar kerja masing-masing.	
Data Processing	1) Peserta didik memetakan data yang diperoleh ke dalam grafik x-y, dengan sumbu-X sebagai variabel bebas dan sumbu-Y sebagai variabel terikat. 2) Peserta didik mengambil garis lurus pencocokan terbaik (best fit line) dari sebaran data. 3) Peserta didik menghitung gradien dari garis lurus tersebut. 4) Peserta didik di dalam kelompok mendiskusikan kesimpulan hasil percobaan.	
Verification	1) Masing-masing kelompok memaparkan hasil percobaanya. 2) Tiap kelompok menanggapi hasil presentasi kelompok lainnya.	
Generalization	Peserta didik berdiskusi di dalam kelas untuk memberikan kesimpulan dari hasil percobaan tiap kelompok. Guru memberi penguatan terhadap kesimpulan hasil diskusi.	

Kegiatan Penutup

Peserta didik diminta untuk mengunggah lembar kerja yang telah diisi pada Google Class Room

Guru menjelaskan tentang teori Faraday-Henry mengenai induksi elektromagnetik Peserta didik diminta untuk menjawab pertanyaan pada lembar kerja sebagai tugas mandiri.

Peserta didik berdoa bersama.

c. Teknik Penilaian

1. Penilaian Sikap
2. Penilaian Pengetahuan
3. Penilaian Keterampilan

d. Media/alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media/alat : *proyektor dan laptop, lengkap dengan media presentasi .*
2. Bahan : *kumparan dengan berbagai jumlah lilitan, galvanometer, magnet batang, kabel dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).*
3. Sumber : *Buku Siswa Fisika 3 (Kamajaya) , dan materi tambahan yang dapat diunduh di www.staff.ui.ac.id/system/files/users/suryadarma/material/induksimagnet.pdf dan animasi pembelajaran tentang induksi faraday yang dapat diunduh di <http://phet.colorado.edu/en/simulation/faraday>.*

Jakarta, 9 November 2021

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

Ahmad Yani, M.Pd, M.Si
NIP. 197209301998031009

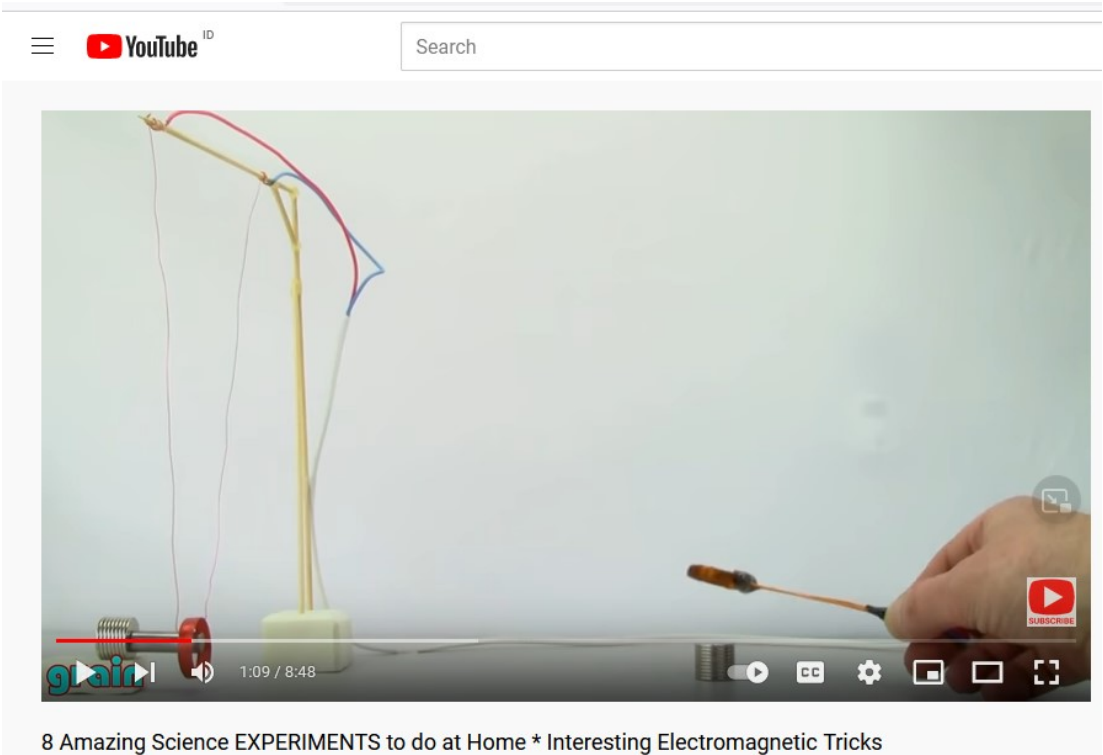
Ahmad Yani, S.Pd, M.Si
197209301998031009

Lampiran-Lampiran

1. Lembar kerja
2. Instrumen penilaian

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
INDUKSI ELEKTROMAGNETIK

1. Perhatikan tayangan video pada tautan : <https://www.youtube.com/watch?v=r21ybCwXMjo> sampai menit ke 1: 45.



2. Setelah menyaksikan tayangan video tersebut, lengkapi kolom berikut ini.

No	Pertanyaan	Jawaban
a	Alat atau bahan yang digunakan	
b	Apa yang terjadi ketika orang menggerak-gerakkan kumparan keluar masuk magnet ?	
c	Mengapa kumparan yang tergantung dapat bergerak ?	
d	Pada peristiwa (b), sebutkan variabel	

	apa sajakah yang terlibat ?	
e	Identifikasi yang manakah termasuk variabel terikat, bebas dan variabel kendali ?	
f	Tuliskan pernyataan hipotetis (sifatnya dugaan) mengenai hubungan antar variabel tersebut ! (misalnya arus induksi berbanding lurus dengan kecepatan gerak)	

3. Peserta didik bekerja di dalam kelompok yang telah dibentuk untuk pengambilan data.

a. Siapkan alat dan bahan sebagai berikut :

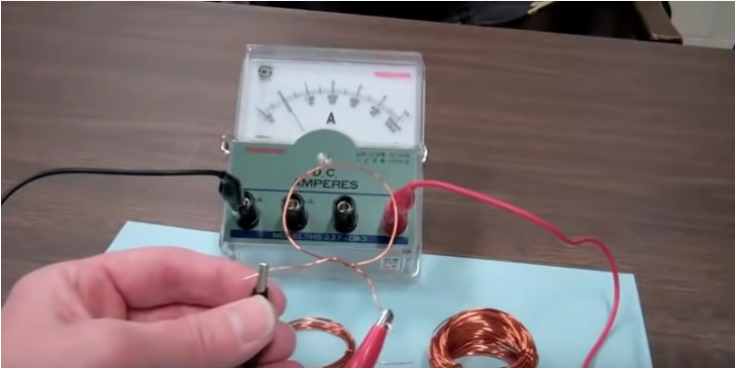
Galvanometer 1 buah

Magnet batang 2 buah

Kumparan (jumlah lilitan : 25, 50, 100, 150)

Kabel penghubung dengan jepit buaya (2 buah)

b. Rangkaikan alat dan bahan seperti gambar berikut :



Hubungkan kabel penghubung dengan ujung jepit buaya dengan dua ujung kumparan (jumlah lilitan=25), ujung lain kabel hubungkan dengan galvanometer sesuai warna kabelnya (merah dan hitam).

- c. Perhatikan jarum galvanometer, berapakah simpangan maksimum jarum galvanometer ketika anda menggerak-gerakkan magnet batang keluar masuk kumparan ? catat hasil pengamatan anda pada tabel yang tersedia.
- d. Ganti kumparan dengan yang jumlahnya 50, 100 dan 150. Lakukan hal yang sama seperti butir (c). Amati simpangan maksimum jarum galvanometer. Catat hasil pengamatanmu pada tabel yang tersedia.

Tabel 1

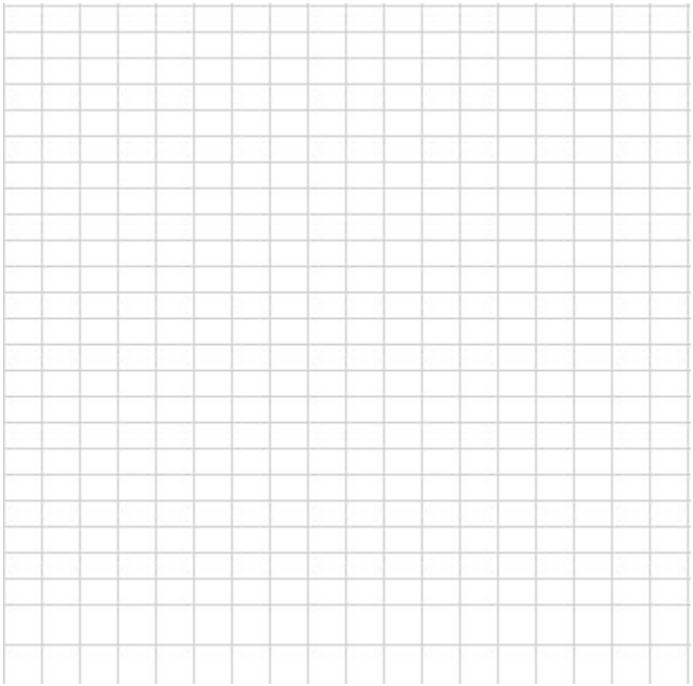
NO	Jumlah lilitan kumparan	Simpangan maksimum jarum galvanometer
1	25	
2	50	
3	100	
4	150	

- e. Gunakan kumparan dengan jumlah lilitan 100, rangkaikan alat percobaan seperti Langkah butir (b) dan (c). Catat hasil pengamatanmu pada tabel yang tersedia.
- f. Ulangi Langkah (e), namun dengan menggunakan dua buah magnet batang yang identic. Susunan magnet batang adalah kutub utara ditumpuk dengan kutub utara. Catat hasil pengamatanmu pada tabel yang tersedia.

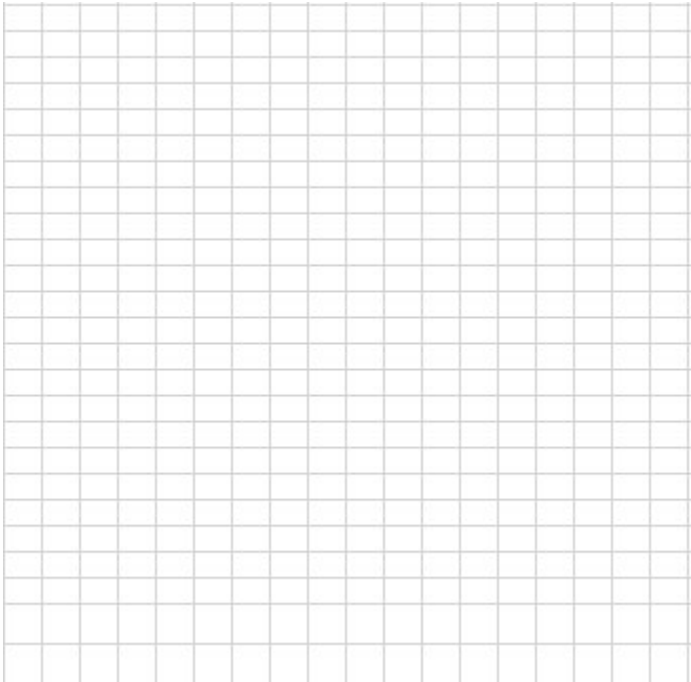
Tabel 2

NO	Jumlah magnet batang	Simpangan maksimum jarum galvanometer
1	1	
2	2	

- g. Petakan data yang ada pada tabel (1) ke dalam grafik dengan sumbu-X mewakili jumlah lilitan dan sumbu-Y mewakili simpangan maksimum jarum galvanometer.



- h. Petakan tabel (2) pada grafik dengan sumbu-X sebagai jumlah magnet batang dan sumbu-Y sebagai simpangan maksimum jarum galvanometer.



- i. Tariklah garis pencocokan terbaik (best fit line) dari sebaran data yang terdapat pada grafik1 dan grafik 2.
- j. Tentukanlah gradien dari masing-masing garis lurus tersebut.

Grafik 1 : gradien =/
 gradien =

Grafik 2 : gradien =/
 gradien =

- k. Setelah melakukan Langkah-langkah (a) sampai dengan (j), buatlah kesimpulan dari percobaan ini.

4. Buatlah presentasi mengenai hasil percobaan di atas di dalam kelompok, lalu sampaikan hasil kelompok anda di hadapan kelompok-kelompok lain.
5. Catatlah tanggapan berupa saran dan pertanyaan dari kelompok lain, kemudian berikan tanggapan kelompok anda.

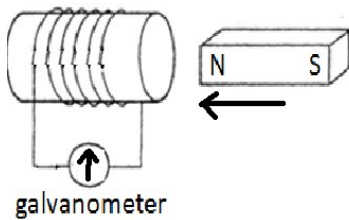
Saran/Pertanyaan :

Tanggapan :

6. Diskusikan kesimpulan hasil percobaan ini Bersama di dalam kelas, lalu catatlah kesimpulan dari diskusi kelas

7. Sebagai tugas mandiri, Jawablah soal-soal berikut ini !

- a. Sebuah magnet batang digerakkan masuk ke dalam kumparan yang terhubung dengan galvanometer seperti ditunjukkan pada gambar.



Bagimanakah arah jarum galvanometer ? Bagaimanakh juga jika arah kutub magnet dibalik ?

- b. Sebuah kumparan dengan jumlah lilitan 100 berada dalam medan magnet dan mengalami perubahan fluks magnet dari 5×10^{-4} Wb menjadi 1×10^{-4} Wb dalam waktu 0,01 s. GGL induksi yang timbul di antara ujung-ujung kumparan sebesar . . .
- c. Kumparan terdiri atas 400 lilitan berbentuk persegi dengan sisi 10 cm. Medan magnet homogen diarahkan tegak lurus menembus kumparan. Apabila medan magnet berubah secara linear dari 0 menjadi 2 T dalam waktu 1 detik. GGL induksi yang timbul pada kumparan sebesar . . .

Instrumen Penilaian

Penilaian kognitif

1. Sebuah penghantar yang digerakkan dalam medan magnetik akan menghasilkan beda potensial pada ujung – ujung penghantar yang dinamakan
 - A. Tegangan jepit.
 - B. Gaya gerak listrik induksi.
 - C. Induksi elektromagnetik.
 - D. Fluks magnet.
 - E. Kuat medan magnet.
2. Timbulnya ggl induksi akibat perubahan sudut antara arah garis gaya dan arah bidang gerakan kumparan merupakan prinsip kerja dari
 - A. Adaptor.
 - B. Transformator.
 - C. Generator.
 - D. Induktor.
 - E. Resistor.
3. Pernyataan yang sesuai dengan hukum Lenz adalah
 - A. ggl induksi terjadi karena perubahan fluks.
 - B. ggl induksi tergantung dari kuat medan magnet.
 - C. ggl induksi tergantung dari kuat arus yang melalui penghantar.
 - D. ggl induksi memperkuat arus induksi yang sudah ada.
 - E. ggl induksi menimbulkan arus induksi yang melawan penyebabnya.
4. Besar energi yang tersimpan dalam induktor bergantung pada
 - A. Arus, luas penampang, dan panjang induktor.
 - B. Arus, luas penampang, dan induksi magnetik.
 - C. Arus, panjang induktor, dan induksi magnetik.
 - D. Luas penampang, panjang induktor, dan induksi magnetik.
 - E. Semua jawaban benar.
5. Sebuah penghantar yang digerakkan dalam medan magnetik akan menghasilkan beda potensial pada ujung – ujung penghantar yang dinamakan
 - A. Tegangan jepit.
 - B. Gaya gerak listrik induksi.
 - C. Induksi elektromagnetik.
 - D. Fluks magnet.
 - E. Kuat medan magnet.
6. Timbulnya ggl induksi akibat perubahan sudut antara arah garis gaya dan arah bidang gerakan kumparan merupakan prinsip kerja dari
 - A. Adaptor.
 - B. Transformator.
 - C. Generator.
 - D. Induktor.
 - E. Resistor.

7. Pernyataan yang sesuai dengan hukum Lenz adalah
 - A. ggl induksi terjadi karena perubahan fluks.
 - B. ggl induksi tergantung dari kuat medan magnet.
 - C. ggl induksi tergantung dari kuat arus yang melalui penghantar.
 - D. ggl induksi memperkuat arus induksi yang sudah ada.
 - E. ggl induksi menimbulkan arus induksi yang melawan penyebabnya.
8. Besar energi yang tersimpan dalam induktor bergantung pada
 - A. Arus, luas penampang, dan panjang induktor.
 - B. Arus, luas penampang, dan induksi magnetik.
 - C. Arus, panjang induktor, dan induksi magnetik.
 - D. Luas penampang, panjang induktor, dan induksi magnetik.
 - E. Semua jawaban benar.
9. Apabila dua kumparan didekatkan dan salah satu kumparan dialiri arus, maka
 - A. Tidak timbul induksi.
 - B. Tidak ada aliran arus akibat pengaruh kumparan lainnya.
 - C. Timbul induksi hanya pada kumparan pertama.
 - D. Timbul induksi timbal-balik.
 - E. Induksinya saling meniadakan.
10. Apabila normal bidang datar yang berada di dalam medan magnet membentuk sudut 60° terhadap arah medan, fluks yang menembus bidang 9×10^{-4} weber, dan luas bidang tersebut 3 cm^2 , maka kuat medan magnetik tersebut adalah
 - A. 0,06 T.
 - B. 0,6 T.
 - C. 6 T.
 - D. 60 T.
 - E. 600 T.

Penilaian Psikomotor

Lembar observasi

Nama peserta didik :

No	Hal yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Keaktifan Siswa: a. Siswa aktif mencatat materi pelajaran b. Siswa aktif bertanya c. Siswa aktif mengajukan ide				
2	Perhatian Siswa: a. Diam, tenang b. Terfokus pada materi c. Antusias				
3	Kedisiplinan: a. Kehadiran/absensi				

	b. Datang tepat waktu c. Pulang tepat waktu				
4	Penugasan/Resitasi: a. Mengerjakan semua tugas b. Ketepatan mengumpulkan tugas sesuai waktunya c. Mengerjakan sesuai dengan perintah				

Keterangan;

4 : Sangat Baik

3 : Baik

2 : Tidak Baik

1 : Sangat Tidak Baik

Penilaian sikap

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	2	3	4	5	6
1	Saya lebih menyukai pelajaran fisika daripada pelajaran lainnya				
2	Saya merasa rugi bila bolos atau tidak memperhatikan ketika guru menerangkan karena saya tidak bisa memahami materi pelajaran berikutnya				
2	Saya senang belajar fisika karena saya mengetahui kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari				
3	Materi pelajaran fisika terasa sangat sulit bagi saya				
4	Saya tidak melihat kegunaan pelajaran fisika kecuali hanya untuk sekedar menghitung				
5	Jika saya tidak mengerti pelajaran fisika, saya tidak berusaha untuk mempelajarinya karena saya tidak mengetahui tujuan mempelajari fisika				
6	Saya mengetahui dengan jelas tujuan belajar fisika dan kegunaannya				
7	Saya merasa lebih giat mengikuti pelajaran fisika, karena guru saya menyampaikan tujuan belajar fisika kepada siswa sebelum belajar				
8	Saya senang menerangkan kembali pelajaran fisika yang telah diterangkan guru kepada				

	teman saya.				
9	Saya tidak peduli jika teman saya mendapat nilai fisika lebih tinggi dari saya.				
10	Bagaimanapun nilai fisika yang saya peroleh, saya berharap dapat bekerja lebih baik pada ulangan fisika yang akan datang				