



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
Alamat: Karangmalang, Yogyakarta – 55281**

=====

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)**

Fakultas : FMIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Mata Kuliah/Kode/SKS : Fisika Atom/2 SKS  
Kelas/Semester : Pendidikan Fisika A/5  
JP/Pertemuan Ke- : 2/8  
Nama Dosen : Yusman Wiyatmo, M.Si

- A. Capaian Pembelajaran Pertemuan  
Memahami fenomena sinar katoda dalam pengaruh medan listrik dan medan magnet homogen.
- B. Indikator
1. Menjelaskan pengaruh tekanan terhadap timbulnya sinar katoda
  2. Menyebutkan sifat-sifat sinar katoda
  3. Menggambarkan arah pembelokan zarah bermuatan dalam medan listrik
  4. Menentukan gaya yang dialami zarah bermuatan dalam medan listrik
  5. Menentukan simpangan sinar katoda dalam medan listrik
  6. Menggambarkan arah pembelokan zarah bermuatan dalam medan magnet
  7. Menentukan gaya yang dialami zarah bermuatan dalam medan magnet
  8. Menentukan kecepatan zarah bermuatan dalam medan listrik dan medan magnet yang dipasang secara simultan/serentak
  9. Menentukan gaya-gaya yang bekerja pada gerakan elektron dalam medan magnet ( $v$  tegak lurus  $B$ )
  10. Menjelaskan percobaan Thomson tentang sinar katoda
- C. Bahan Kajian Pembelajaran (memerlukan lampiran materi perkuliahan)
1. Mekanisme timbulnya sinar katoda
  2. Sifat-sifat sinar katoda
  3. Pengaruh E dan B terhadap gerakan sinar katoda
  4. Percobaan Thomson tentang sinar katoda
- D. Pengalaman Belajar
1. Kegiatan Awal
    - a. Dosen menanyakan tentang jenis-jenis sinar dan bagaimana sinar tersebut dihasilkan.

- b. Dosen memberikan apersepsi tentang gaya Coulomb dan gaya Lorentz pada arah bermuatan.
  - c. Dosen menyampaikan tujuan pembelajaran
2. Kegiatan Inti
- a. Dosen mengelompokkan mahasiswa menjadi 8 kelompok
  - b. Dosen membagikan LKM pada setiap kelompok
  - c. Dosen menjelaskan tatacara kerja kelompok dalam mengerjakan LKM dan menetapkan lama pengerjaan LKM.
  - d. Mahasiswa bekerja dalam kelompok, mengerjakan LKM dengan berdiskusi, dan berbagi tugas
  - e. Dosen melakukan pembimbingan kepada kelompok-kelompok yang mengalami kesulitan belajar
  - f. Salah satu kelompok ditentukan oleh dosen secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok kecil pada diskusi kelas
  - g. Kelompok lain memberikan pertanyaan, sanggahan, tanggapan, saran, dan atau kritik kepada kelompok penyaji.
  - h. Dosen menklarifikasi dan memberi penguatan materi.
3. Kegiatan Akhir
- a. Mahasiswa menyimpulkan hasil diskusi
  - b. Dosen memberikan tugas kepada mahasiswa untuk pertemuan berikutnya mempelajari tentang simpangan sinar katoda
- E. Alat/Bahan/Sumber Belajar
- 1. Buku Fisika Atom dalam Perspektif Klasik, Semiklasik, dan Kuantum, karangan Yusman Wiyatmo, penerbit: Pustaka Pelajar Yogyakarta.
  - 2. Lembar Kerja Mahasiswa
- F. Penilaian (memerlukan lampiran perangkat penilaian)
- A. Teknik dan Instrumen Penilaian
- 1. Teknik penilaian: observasi kerja kelompok/diskusi, penilaian hasil pekerjaan LKM berbasis kelompok
  - 2. Instrumen penilaian: Lembar Observasi Kerja Kelompok (LOKK) dan Rubrik Penilaian LKM
- B. Kriteria Penilaian
- Skor ketuntasan (nilai pengerjaan LKM) minimal 75.

Yogyakarta, 15 Oktober 2014

Dosen Pengampu,

Yusman Wiyatmo, M.Si

## LEMBAR KERJA MAHASISWA

Identitas:

Kelompok :	
Anggota:	
1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Petunjuk:

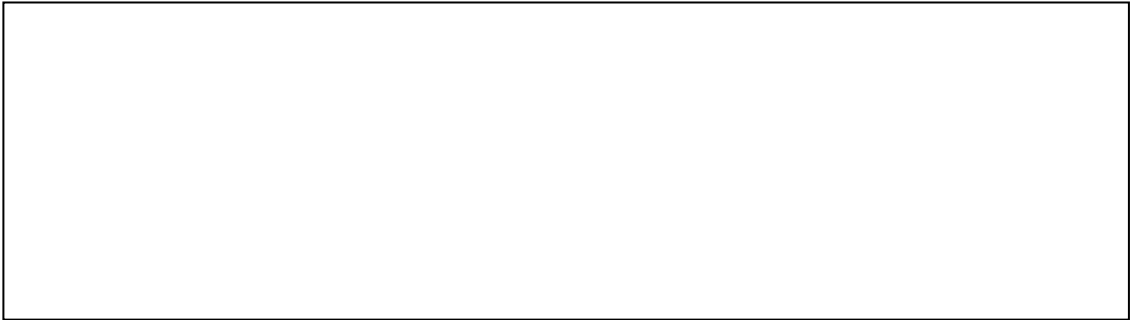
Diskusikan permasalahan-permasalahan berikut dalam kelompok dan tuliskan hasilnya pada tempat yang telah disediakan!

Permasalahan:

1. Jelaskan bagaimana mekanisme dihasilkannya sinar katoda dengan menggunakan tabung lucutan!

2. Mengapa sinar katoda dibelokan dalam medan listrik?

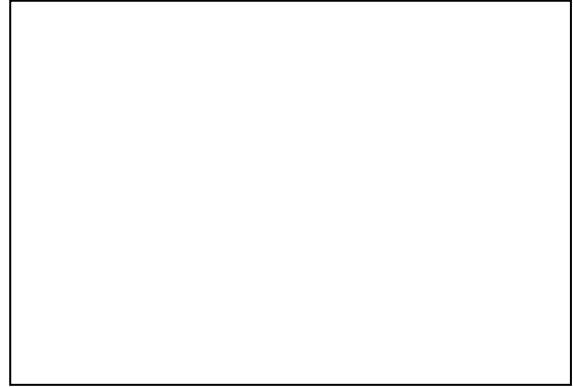
3. Mengapa sinar katoda dibelokkan dalam medan magnet?



4. Gambarkan arah pembelokan sinar katoda dalam medan listrik E dan medan magnet B secara terpisah!

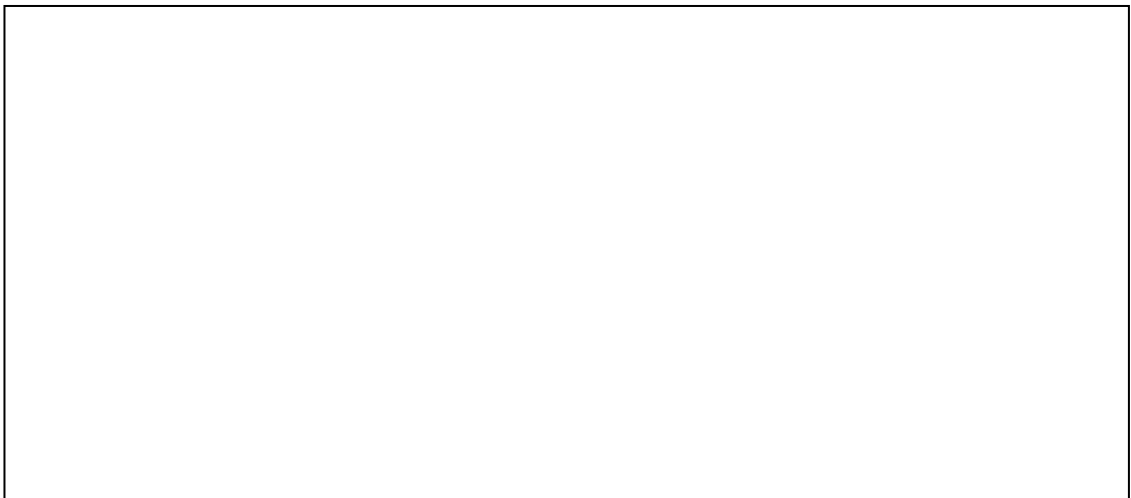


Pembelokan Sinar katoda dalam Medan Listrik

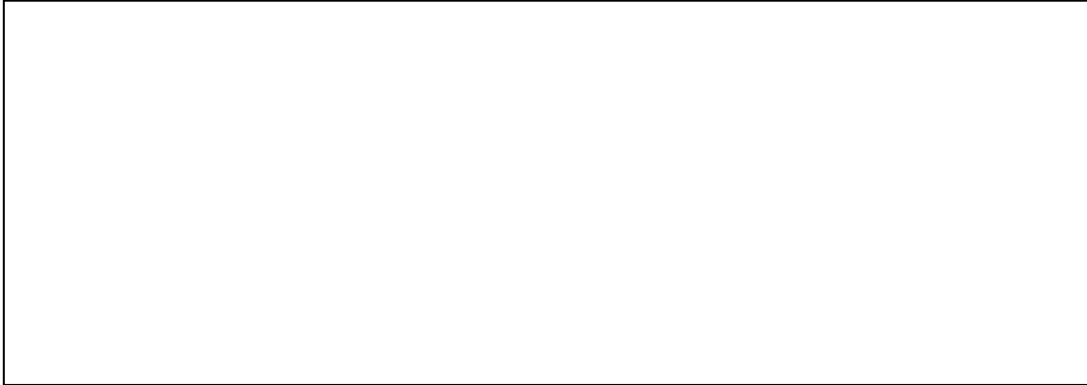


Pembelokan Sinar Katoda dalam Medan Magnet

5. Gambarkan gerakan sinar katoda dalam medan listrik dan medan magnet secara serentak sedemikian hingga menghasilkan sinar katoda merambat lurus dalam medan (tidak mengalami pembelokan)!



6. Pada permasalahan nomor 5, mengapa sinar katoda dapat merambat lurus? Berapa kecepatan sinar katoda pada kasus ini?



7. Jelaskan percobaan Thomson tentang sinar katoda yang terkait dengan penentuan  $e/m$  elektron!





**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
Alamat: Karangmalang, Yogyakarta – 55281**

---

---

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Fakultas	: FMIPA
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Mata Kuliah/Kode/SKS	: Fisika Atom/2 SKS
Kelas/Semester	: Pendidikan Fisika A/5
JP/Pertemuan Ke-	: 2/7
Nama Dosen	: Yusman Wiyatmo, M.Si

A. Capaian Pembelajaran Pertemuan

Memahami transisi elektron antar subkulit pada atom hydrogen dengan spin dalam kaitannya dengan kaedah seleksi dan efek Zeeman..

B. Indikator

1. Menentukan pergeseran energi atom hidrogen dengan spin dalam pengaruh medan magnet luar.
2. Menentukan tingkat-tingkat energi subkulit 5d tanpa pengaruh medan magnet luar.
3. Menentukan tingkat-tingkat energi subkulit 5d dalam pengaruh medan magnet luar.
4. Menentukan tingkat-tingkat energi subkulit 4p tanpa pengaruh medan magnet luar.
5. Menentukan tingkat-tingkat energi subkulit 4p pengaruh medan magnet luar.
6. Menggambarkan transisi dari 5d ke 4p tanpa pengaruh medan magnet luar
7. Menggambarkan transisi dari 5d ke 4p pengaruh medan magnet luar
8. Menerapkan kaedah seleksi pada transisi 5d ke 4p
9. Menghitung energi foton yang terpancar saat terjadi transisi dari 5d ke 4p tanpa pengaruh medan magnet luar
10. Menghitung energi foton yang terpancar saat terjadi transisi dari 5d ke 4p dalam pengaruh medan magnet luar
11. Mengaitkan transisi 5d ke 4p tanpa pengaruh medan magnet luar dan dalam pengaruh medan magnet luar dengan spektrum garis yang dihasilkan dalam kaitannya dengan efek Zeeman

- C. Bahan Kajian Pembelajaran (memerlukan lampiran materi perkuliahan)
1. Momen dipol magnetik atom hidrogen
  2. Energi potensial magnetik
  3. Pergeseran energi atom hidrogen dalam pengaruh medan magnet luar
  4. Pemecahan tingkat-tingkat energi subkulit dalam pengaruh medan magnet luar
  5. Kaedah seleksi transisi
  6. Spektrum garis transisi antar subkulit
- D. Pengalaman Belajar
1. Kegiatan Awal
    - a. Dosen mengecek pemahaman mahasiswa tentang tingkat-tingkat energi pada atom hydrogen
    - b. Dosen memberikan apersepsi dengan bertanya: “Apa yang terjadi bila atom hydrogen ditempatkan dalam medan magnet luar?”
    - c. Dosen menyampaikan tujuan pembelajaran.
  2. Kegiatan Inti
    - a. Dosen mengelompokkan mahasiswa menjadi 8 kelompok
    - b. Dosen membagikan LKM pada setiap kelompok
    - c. Dosen menjelaskan tatacara kerja kelompok dalam mengerjakan LKM dan menetapkan lama pengerjaan LKM.
    - d. Mahasiswa bekerja dalam kelompok, mengerjakan LKM dengan berdiskusi, dan berbagi tugas
    - e. Dosen melakukan pembimbingan kepada kelompok-kelompok yang mengalami kesulitan belajar
    - f. Salah satu kelompok ditentukan oleh dosen secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok kecil pada diskusi kelas
    - g. Kelompok lain memberikan pertanyaan, sanggahan, tanggapan, saran, dan atau kritik kepada kelompok penyaji.
    - h. Dosen menklarifikasi dan memberi penguatan materi.
    - i. Seluruh kelompok mengumpulkan hasil pekerjaan LKM
  3. Kegiatan Akhir
    - a. Mahasiswa menyimpulkan hasil diskusi
    - b. Dosen memberikan tugas kepada mahasiswa untuk pertemuan berikutnya mempelajari tentang sinar katoda
- E. Alat/Bahan/Sumber Belajar
1. Buku Fisika Atom dalam Perspektif Klasik, Semiklasik, dan Kuantum, karangan Yusman Wiyatmo, penerbit: Pustaka Pelajar Yogyakarta.
  2. Lembar Kerja Mahasiswa
- F. Penilaian (memerlukan lampiran perangkat penilaian)
1. Teknik penilaian: observasi kerja kelompok/diskusi, penilaian hasil pekerjaan LKM berbasis kelompok

2. Instrumen penilaian: Lembar Observasi Kerja Kelompok (LOKK) dan Rubrik Penilaian LKM

G. Kriteria Penilaian

Skor ketuntasan (nilai pengerjaan LKM) minimal 75.

Yogyakarta, 15 Oktober 2014

Dosen Pengampu,

Yusman Wiyatmo, M.Si



## LEMBAR KERJA MAHASISWA

Identitas:

Kelompok :	
Anggota:	
1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Petunjuk:

Diskusikan permasalahan-permasalahan berikut dalam kelompok dan tuliskan hasilnya pada tempat yang telah disediakan!

Permasalahan:

1. Dengan mempertimbangkan spin elektron jelaskan pergeseran energi pada atom hydrogen bila ditempatkan dalam pengaruh medan magnet luar!

2. Gambarkan transisi dari 5d ke 4p tanpa pengaruh medan magnet luar! Tentukan energi foton yang terpancar pada saat transisi!

3. Lengkapi tabel berikut untuk menentukan pergeseran energi pada subkulit 5d dalam pengaruh medan magnet luar dengan memperhitungkan spin!

No	$n$	$l$	$m_l$	$m_s$	$\Delta E$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

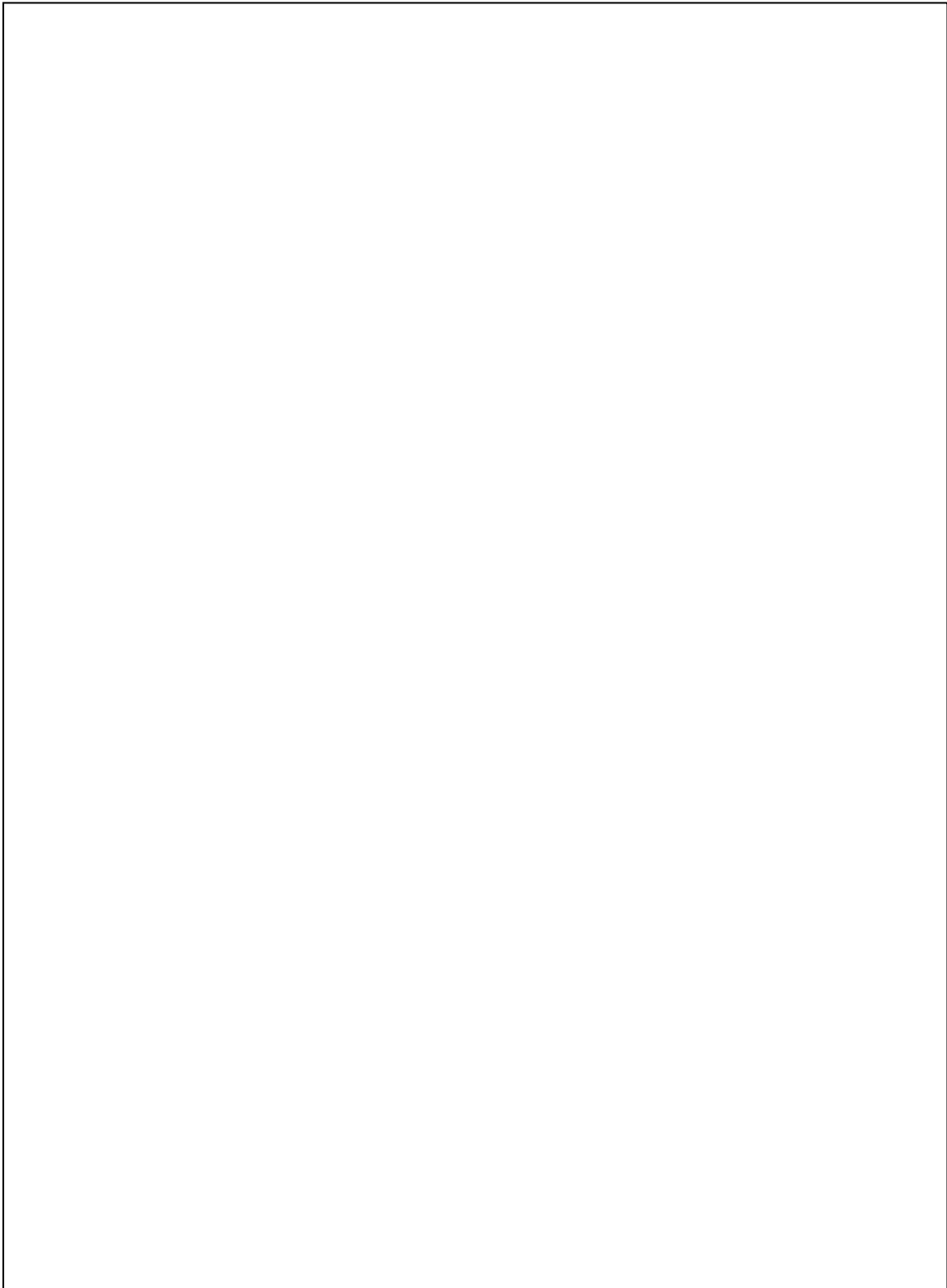
Berdasarkan hasil analisis  $\Delta E$  tersebut energi subkulit 5d dalam medan magnet luar akan terpecah menjadi ..... tingkat energi.

4. Lengkapi tabel berikut untuk menentukan pergeseran energi pada subkulit 4p dalam pengaruh medan magnet luar dengan memperhitungkan spin!

No	$n$	$l$	$m_l$	$m_s$	$\Delta E$
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Berdasarkan hasil analisis  $\Delta E$  tersebut energi subkulit 4p dalam medan magnet luar akan terpecah menjadi ..... tingkat energi.

5. Gambarkan transisi dari 5d ke 4p bila atom hydrogen dengan spin ditempatkan dalam medan magnet luar! Gunakan kaedah seleksi untuk mennetukan transisi-transisi yang diijinkan!



6. Hitunglah semua energi foton yang terpancar transisi yang mungkin pada transisi dari 5d ke 4p!



Dari perhitungan di atas, dalam pengaruh medan magnet luar transisi dari 5d ke 4p menghasilkan .....buah spektrum garis.

7. Kesimpulan apakah yang dapat anda tarik dari transisi 5d ke 4p pada atom hydrogen dengan spin dalam pengaruh medan magnet luar?

