



**UTS  
Gasal  
2025-2026**

<b>Matakuliah</b>	: Mekanika Kuantum
<b>Kredit</b>	: 3
<b>Semester/Kode MK</b>	: V/FIS-603038
<b>Kelas/Hari/Tanggal</b>	: FIS-5A/Kamis/18-07-2025
<b>Waktu/Sifat</b>	: 09.30-10.10/Buku Terbuka
<b>Dosen</b>	: 1. Muhammad Ardhi K., M.Sc. 2.
<b>Ruang</b>	: IsDB 4.8

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

CPL-03	Mampu mendeduksi konsep-konsep fisis berdasarkan prinsip-prinsip pokok fisika dengan menggunakan perangkat matematik serta penerapannya dalam pengembangan IPTEK
CPL-10	Mampu menganalisis berbagai solusi alternatif yang ada terhadap permasalahan fisis dan menyimpulkannya untuk pengambilan keputusan yang tepat
CPL-09	Mampu menghasilkan model matematis atau model fisis yang sesuai dengan hipotesis atau prakiraan dampak dari fenomena yang menjadi subyek pembahasan
CPL-11	Mampu memprediksi potensi penerapan perilaku fisis dalam teknologi
CPL-04	Mampu menguasai dan mengimplementasikan integrasi ilmu keislaman dengan ilmu fisika

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

CPMK-01	Mampu menjelaskan latar belakang teori mekanika kuantum
CPMK-02	Mampu menjelaskan penerapan konsep mekanika kuantum dalam berbagai kasus 1 dimensi
CPMK-03	Mampu menjelaskan dasar matematika untuk mekanika kuantum serta menerapkannya dalam penyusunan postulat mekanika kuantum
CPMK-04	Mampu menjelaskan mekanika kuantum 3D
CPMK-05	Mampu menjelaskan konsep time independent perturbation theory
CPMK-06	Mampu menjelaskan fine structure dan zeeman effect
CPMK-07	Mampu menjelaskan konsep time dependent perturbation theory dalam mekanika kuantum

**Uraian Soal :**

<b>No Butir Soal</b>	<b>Soal UTS Gasal2025-2026</b>	<b>CP yang didukung</b>	
		<b>CP Prodi</b>	<b>CP Matakuliah</b>
1	Lihat Lampiran, terlampir (skor 15%)	CPL-10	CPMK-02
2	Lihat Lampiran, terlampir (skor 20%)	CPL-09	CPMK-03

Diusulkan / <i>Proposed by</i> Koordinator Mata Kuliah  Muhammad Ardhi K., M.Sc.	Ditelaah / <i>Reviewed by</i> Koordinator RMK Fisika Murni  Muhammad Ardhi K., M.Sc.	Disetujui / <i>Approved by</i> Kaprodi Fisika  Alwiyah Nurhayati, Ph.D.
---	--	--





## **UJIAN TENGAH SEMESTER**

<b>Tahun Akademik</b>	: 2025-2026	<b>Matakuliah</b>	: Mekanika Kuantum
<b>Semester</b>	: V	<b>Sifat Tes</b>	: Buku Terbuka
<b>Hari/Tanggal</b>	: Kamis/18-07-2025	<b>Ruang</b>	: IsDB 4.8
<b>Jam</b>	: 09.30-10.10	<b>Dosen</b>	: 1. Muhammad Ardhi K., M.Sc.
<b>Alokasi Waktu</b>	: 40 menit		2.

**Kerjakan soal-soal di bawah ini secara mandiri. Boleh membuka buku cetak atau catatan yang dibawa sendiri. Tas, laptop dan semua perangkat komunikasi wajib diletakkan di depan.**

**[CPMK-2 (15%)]**

**Soal 1 [Sub-CPMK-4 (15%)]:**] Jika keadaan  $\psi$  bagi partikel dalam potensial Harmonik yang memenuhi persamaan  $\hat{H}\psi = E\psi$  dikenai operator  $\hat{a}_-$  berubah menjadi  $\psi' = \hat{a}_-\psi$ , buktikan bahwa berlaku

$$\hat{H}\psi' = E'\psi', \quad (1)$$

dengan  $E' = E - \hbar\omega$  dan

$$\hat{a}_{\pm} = \frac{1}{\sqrt{2m}} \left( \frac{\hbar}{i} \frac{d}{dx} \pm im\omega x \right), \quad \hat{H} = \hat{a}_- \hat{a}_+ - \frac{1}{2} \omega \hbar. \quad (2)$$

**[CPMK-3 (20%)]**

**Soal 2 [Sub-CPMK-5+6 (20%)]:**] Andaikan sebuah partikel dalam pengaruh potensial Harmonik pada suatu waktu dipersiapkan untuk berada pada keadaan normal

$$\psi(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \psi_1(x) + \alpha \psi_2(x), \quad \alpha : \text{konstanta}, \quad (3)$$

dengan

$$\psi_n(x) = \left( \frac{m\omega}{\pi\hbar} \right)^{1/4} \frac{1}{\sqrt{2^n n!}} H_n(\xi) e^{-\xi^2/2}, \quad (4)$$

dengan  $H_n(\xi)$  adalah polinom Hermite orde  $n$  dan

$$\xi = \sqrt{\frac{m\omega}{\hbar}} x. \quad (5)$$

Pada pengukuran energi di waktu berikutnya, tentukan peluang mendapatkan partikel memiliki energi sebesar :

- a.  $\frac{1}{2}\hbar\omega$
- b.  $\frac{3}{2}\hbar\omega$
- c.  $\frac{5}{2}\hbar\omega$

## RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Kriteria	Skor
Mekanika Kuantum 1D	Buktikan bahwa operator $\hat{a}_-$ menurunkan swanilai energi sebesar $\hbar\omega$	15
Matematika Mekanika Kuantum	Hitung peluang mendapati energi partikel sebesar $\frac{1}{2}\hbar\omega$ , $\frac{3}{2}\hbar\omega$ dan $\frac{5}{2}\hbar\omega$ pada keadaan yang diberikan	20

