**LEMBAR KERJA MAHASISWA**

**Topik :** Operator Fungsi Gelombang dan Komutator

**Mata Kuliah :** Fisika Kuantum

**Kelompok :**

**Nama Anggota :**

**Tanggal :**

**Instruksi:**

Kerjakan setiap permasalahan dengan teliti dan sampaikan jawaban Anda dalam bentuk yang jelas dan sistematis. Sertakan langkah-langkah perhitungan dan penjelasan yang relevan.

**A. OPERATOR FUNGSI GELOMBANG**

1. **Operator dalam Fisika Kuantum:**
	1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan operator dalam konteks fisika kuantum. Berikan contoh dua operator yang sering digunakan dalam teori kuantum.

|  |
| --- |
|  |

* 1. Tuliskan persamaan operator momentum $\hat{p}$ dalam ruang posisi dan jelaskan apa arti dari operator ini dalam sistem kuantum.

|  |
| --- |
|  |

1. **Operator Hamiltonian:**
	1. Apa yang dimaksud dengan operator Hamiltonian $\hat{H}$? Bagaimana hubungan operator ini dengan energi total sistem?

|  |
| --- |
|  |

* 1. Tuliskan bentuk operator Hamiltonian untuk partikel bebas dalam ruang satu dimensi dan jelaskan tiap komponennya.

|  |
| --- |
|  |

* 1. Gunakan operator Hamiltonian yang telah Anda tuliskan untuk menyusun persamaan Schrödinger waktu-independen.

|  |
| --- |
|  |

1. **Operator Posisi dan Momentum:** Dalam ruang posisi, operator momentum diberikan sebagai $\hat{p}= -ih\frac{d}{dx}$ . Tunjukkan bahwa operator posisi $\hat{x}$ dan operator momentum $\hat{p} $tidak komutatif dengan menghitung komutator mereka.

|  |
| --- |
|  |

**B. KOMUTATOR**

1. **Definisi Komutator:**
	1. Apa yang dimaksud dengan komutator dua operator $\hat{A}$ dan $\hat{B}$? Tuliskan definisinya dan beri contoh komutator dua operator yang sering digunakan.

|  |
| --- |
|  |

1. Mengapa penting untuk mengetahui apakah dua operator saling komutatif atau tidak dalam fisika kuantum? Apa konsekuensinya bagi pengukuran simultan dua besaran yang diwakili oleh operator tersebut?

|  |
| --- |
|  |

1. **Komutator Operator Posisi dan Momentum:** Hitung komutator antara operator posisi $\hat{x}$ dan momentum $\hat{p}$​, yaitu [$\hat{x}, \hat{p}$]. Tunjukkan langkah-langkah detail perhitungannya, dan jelaskan apa makna fisika dari hasil komutator tersebut.

|  |
| --- |
|  |

1. **Operator Energi Kinetik dan Potensial:** Diberikan operator energi kinetik $\hat{T}= \frac{\hat{p}}{2m}$ dan operator energi potensial $\hat{V}(x)$, hitung komutator [$\hat{T},\hat{V}(x)$]. Jelaskan apakah kedua operator ini saling komutatif, dan implikasi fisik dari hasil ini.

|  |
| --- |
|  |