**LEMBAR KERJA MAHASISWA**

**Topik: Persamaan Schrödinger**

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mahasiswa mampu memahami konsep dasar Persamaan Schrödinger.
2. Mahasiswa dapat menyelesaikan Persamaan Schrödinger untuk sistem kuantum sederhana.
3. Mahasiswa dapat menghubungkan fungsi gelombang dengan probabilitas keberadaan partikel.
4. Mahasiswa mampu menerapkan Persamaan Schrödinger pada kotak potensial satu dimensi.

**A. Pendahuluan**

Persamaan Schrödinger adalah landasan utama dalam fisika kuantum yang menggambarkan evolusi waktu dari fungsi gelombang kuantum. Persamaan ini memberi kita cara untuk memprediksi perilaku partikel pada skala mikroskopis, seperti elektron di atom.

**B. Teori Dasar:**

**1. Persamaan Schrödinger Waktu-Independent:**

Persamaan Schrödinger waktu-independent untuk partikel dalam satu dimensi adalah:



Dengan $\hat{H}$ adalah operator Hamiltonian, E adalah energi total partikel, dan Ψ(x) adalah fungsi gelombang partikel.

**2. Fungsi Gelombang dan Probabilitas:**

Fungsi gelombang Ψ(x) tidak memiliki makna fisik langsung, tetapi kuadrat modulusnya, ∣Ψ(x)∣2, menggambarkan probabilitas menemukan partikel di titik tertentu dalam ruang.

**C. Tugas dan Pertanyaan**

**1. Persamaan Schrödinger dalam Kotak Potensial Satu Dimensi:**

Anggaplah ada partikel yang terperangkap dalam kotak potensial satu dimensi yang panjangnya LLL, dengan dinding potensial tak terhingga. Di luar kotak, potensial adalah tak terhingga, sementara di dalam kotak, potensial adalah nol. Artinya:



1. Tuliskan persamaan Schrödinger waktu-independent untuk partikel dalam kotak potensial ini (untuk 0<x<L).
2. Solusikan persamaan tersebut untuk fungsi gelombang Ψ(x) dengan syarat batas Ψ(0)= 0 dan Ψ(L)=0.
3. Temukan ekspresi untuk energi En​ dari keadaan stasioner Ψn​(x).

**2. Visualisasi Fungsi Gelombang dan Energi Terkuantisasi:**

1. Gambar fungsi gelombang Ψn(x) untuk beberapa tingkat energi n=1,2,3 pada kotak potensial.
2. Jelaskan mengapa energi partikel terkuantisasi di dalam kotak potensial ini.

**3. Interpretasi Fisik:**

1. Apa arti dari ∣Ψ(x)∣2 dalam konteks fisik? Apa hubungan antara fungsi gelombang dan probabilitas menemukan partikel di posisi tertentu dalam kotak?
2. Mengapa partikel tidak mungkin ditemukan di luar kotak potensial dalam sistem ini?

**4. Aplikasi Persamaan Schrödinger:**

Diskusikan bagaimana Persamaan Schrödinger diterapkan dalam teknologi modern seperti semikonduktor atau laser. Berikan satu contoh aplikasi spesifik.

**D. Kesimpulan:**

Setelah menyelesaikan tugas ini, refleksikan:

* Apa perbedaan utama antara perilaku partikel di dunia klasik dan kuantum?
* Bagaimana Persamaan Schrödinger membantu kita memahami dunia mikroskopis yang tidak dapat dijelaskan dengan hukum fisika klasik?

**E. Referensi:**

1. Griffiths, D. J. (2005). *Introduction to Quantum Mechanics*. Pearson Education.
2. Feynman, R. P. (1965). *The Feynman Lectures on Physics*. Addison-Wesley.