

# PROBABILITAS PARTIKEL DALAM KOTAK TIGA DIMENSI PADA BILANGAN KUANTUM $n \leq 5$

Indah Kharismawati, Bambang Supriadi, Rif'ati Dina Handayani

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember  
email: schrodinger\_risma@yahoo.com

**Abstract:** The goals of this research were to determine the particle probability density in three-dimensional box not perturbation on interval 0 until  $L/4$  in quantum number  $n \leq 5$ . Type of this research was pure literature review research. The research method of Simpson rule at Matlab program. The result of the research were the probability to find particle (electron) in three dimensions box had determined by width size box (the position of particle) in position  $(x, y, z)$  so founded probability density depend on quantum number  $(n_x, n_y, n_z)$ .

**Keywords:** probability, particle three-dimensional box, perturbation theory.

## PENDAHULUAN

Fisika klasik yang diformulasikan oleh Newton dan selanjutnya dikembangkan oleh Lagrange dan Hamiltonian sangat sukses dalam menjelaskan gerak dinamis benda-benda makroskopis. Dalam fisika klasik hukum-hukum yang mengatur keadaan gelombang dan partikel sama sekali berbeda, karena tidak bisa menjelaskan sifat-sifat atom dan molekul serta interaksinya dengan radiasi elektrodinamika. Perbedaan pokok antara mekanika klasik dan mekanika kuantum terletak pada cara menggambarkannya. Dalam mekanika klasik, masa depan partikel telah ditentukan oleh kedudukan awal, momentum awal serta gaya-gaya yang beraksi padanya. Dalam dunia makroskopik kuantitas ini dapat ditentukan dengan ketelitian yang cukup sehingga mendapatkan ramalan mekanika klasik yang cocok dengan pengamatan (Beiser, 1991).

Mekanika kuantum juga menghasilkan hubungan antara kuantitas yang teramati, tetapi prinsip ketidakpastian menyarankan bahwa kuantitas teramati bersifat berbeda dalam kawasan atomik. Teori kuantum mensyaratkan bahwa, dalam lingkup mikroskopik, partikel harus mematuhi pula hukum-hukum yang berlaku bagi gelombang. Percobaan-percobaan fisika telah banyak dilakukan untuk membuktikan sifat partikel dari gelombang (*dualisme* gelombang-partikel), diantaranya adalah efek fotolistrik dan efek Compton. Percobaan-percobaan tersebut menjelaskan bahwa gelombang dan

partikel tidak berdiri sendiri, keduanya memiliki kaitan fundamental yang memungkinkan tidak bisa dilihat kapan itu sebagai partikel kapan itu sebagai gelombang (Krane, 1992). Pada tahun 1924 Louis de Broglie mengajukan bahwa partikel suatu unsur dengan momentum  $p$  dapat berperilaku sebagai gelombang dengan panjang gelombang  $\lambda = \frac{h}{p}$  dan panjang gelombang ini

dikenal sebagai panjang gelombang de Broglie dari partikel. Secara gemilang pada tahun (1927) Davisson dan Germer membuktikan gelombang de Broglie melalui difraksi berkas elektron yang melalui kristal Ni sebagaimana yang ditunjukkan oleh cahaya bila melalui kisi difraksi.

Spektrum dan tingkat energi yang diperkenalkan dari sebuah partikel yang terkungkung dalam daerah berdimensi tiga  $(x, y, z)$  bergantung pada harga bilangan kuantum utama partikel, sehingga nilai energi  $E$  bagi partikel tersebut memiliki harga-harga tertentu dan harus bersifat diskrit. Fungsi gelombang ini dapat digunakan untuk menjelaskan tingkat dan spektrum energi partikel serta  $|\psi(\vec{r}, t)|^2$  dapat diinterpretasikan untuk menentukan probabilitas menemukan partikel pada sembarang titik.

Hamiltonian sistem yang diketahui dalam banyak persoalan tidak menjamin persamaan itu bisa diselesaikan, misalnya karena adanya gangguan kecil seperti medan listrik atau medan magnet yang mengakibatkan sedikit