

INTISARI

PENENTUAN KOREKSI ORDE TINGGI BAGI ENERGI DASAR DAN FUNGSI GELOMBANG ATOM HELIUM MENGGUNAKAN METODE GANGGUAN

Oleh

Ar Rohim

14/371863/PPA/04607

Atom Helium merupakan salah satu contoh sistem atom sederhana dengan persamaan Hamiltonan yang tidak dapat diselesaikan secara eksak. Dalam upaya untuk mendapatkan penyelesaian pendekatan bagi Hamiltonan tersebut, metode gangguan dapat dipilih sebagai alternatif. Pada penelitian ini digunakan metode gangguan hingga orde tiga baik untuk menghitung energi dasar maupun fungsi gelombang atom Helium. Metode ini mengasumsikan bahwa persamaan Hamiltonan tersebut terdiri dari dua suku, yaitu suku tanpa gangguan yang didekati dengan model atom tanpa interaksi tolakan antar electron dan suku gangguan yang melibatkan interaksi antara elektron pertama dengan elektron kedua. Secara eksperimen, nilai energi dasar atom Helium adalah $-2,903\ 5$ a.u. Sedangkan dengan metode gangguan hingga orde tiga diperoleh hasil perhitungan sebesar $-2,835\ 2$ a.u dengan perbedaan terhadap hasil eksperimen sebesar 2,3%. Perhitungan orde tiga memberikan koreksi energi sebesar $-0,000\ 002\ 57$ a.u. Karena tidak sensitifnya koreksi orde tinggi, hasil tersebut menunjukkan bahwa orde yang lebih tinggi tidak memberi perbaikan pada nilai energi dasar tersebut. Dengan kata lain metode gangguan pada sistem atom Helium konvergen pada nilai $-2,835\ 2$ a.u.

Kata Kunci: metode gangguan, atom Helium, energi dasar, fungsi gelombang.

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE HIGHER CORRECTIONS OF THE HELIUM ATOM'S GROUND STATE ENERGY AND WAVE FUNCTION USING PERTURBATION METHOD

By

Ar Rohim

14/371863/PPA/04607

Helium atom is one example of a simple atomic system whose Hamiltonian equation cannot be solved analytically. In order to get its approximation solution, perturbation method can be chosen as an alternative. This research uses the third-order perturbation method to compute the helium's atom ground state energy and wave function. This work assumes that Hamiltonian equations consist of two parts: the unperturbed one, which is the approximation of the hydrogen atom system, and the perturbed one, which takes into account the interaction between the first and the second electron. Experiments showed that the ground state energy for helium atom is $-2,903\ 5$ a.u.. However, the third-order perturbation method yields $-2,835\ 2$ a.u., about 2.3% difference from the experiments. Thus, the result from the third-order perturbation method gives the correction value $-0,000\ 002\ 57$ a.u. against the experiments. Because of the insensitivity of the higher order corrections, this result shows that the higher the order of perturbation does not necessarily mean the better improvement value for the helium ground state energy estimation. In other words, the perturbation method for this helium energy is convergent to $-2,835\ 2$ a.u.

Keywords: perturbation method, helium atom, ground state energy, wave function.