

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan yang dilakukan, dapat disimpulkan :

1. Nilai energi persamaan Schrödinger dalam ruang D dimensi adalah

$$E = \frac{-2Z^2}{(2n - 2l + \gamma - 1)^2}$$

$$\gamma = \pm(2l + D - 2)$$

dan fungsi gelombangnya adalah

$$\psi = \exp\left(-\frac{x}{2}\right) x^{\frac{(\gamma-D+2)}{2}} L_{n-l-1}^{(\gamma)}(x).$$

2. Nilai energi persamaan Klein-Gordon dalam ruang D dimensi adalah

$$E = mc^2 \varepsilon$$

dan fungsi gelombangnya adalah

$$\psi = r^{\frac{(D-1)}{2}} f$$

3. Nilai energi persamaan Dirac dengan potensial Coulomb adalah

$$E = \pm m_0 c^2 \left[1 + \frac{Z^2 \alpha^2}{\left(n - j - \frac{1}{2} + \left[\left(j + \frac{1}{2} \right)^2 - (Z\alpha)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \right)^2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

dan fungsi gelombangnya adalah

$$\left. \begin{array}{l} g(r) \\ f(r) \end{array} \right\} = \frac{\pm(2\lambda)^{\frac{3}{2}}}{\Gamma(2\gamma+1)} \times$$

$$\sqrt{\frac{(m_0 c^2 \pm E) \Gamma(2\gamma + n' + 1)}{4m_0 c^2 \frac{(n' + \gamma) m_0 c^2}{E} \left(\frac{(n' + \gamma) m_0 c^2}{E} - \kappa \right) n'}}$$

$$(2\lambda r)^{\gamma-1} e^{-\lambda r} \left\{ \left(\frac{(n' + \gamma) m_0 c^2}{E} - \kappa \right) F(-n', 2\gamma + 1; \rho) \right.$$

$$\left. \mp n' F(1 - n', 2\gamma + 1; \rho) \right\}$$

4. Nilai energi persamaan Dirac koordinat polar dalam ruang D dimensi adalah

$$E = mc^2 \left[1 + 4Z^2 \alpha^2 (2n - 2l - 2 + \gamma)^{-2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$\gamma = \pm \sqrt{(2l + D - 1)^2 - 4Z^2 \alpha^2}$$

fungsi gelombangnya

$$\psi = \begin{pmatrix} f(r)\psi_l^{(a)} \\ ig(r)\psi_{l+1}^{(b)} \end{pmatrix}$$

dan

$$\psi = \begin{pmatrix} f(r)\psi_{l+1}^{(b)} \\ ig(r)\psi_l^{(a)} \end{pmatrix}$$

5. Nilai energi efek Stark dalam ruang 3 dimensi pada $n = 2$ adalah

$$E_{21}^{(1)} = -3a_0e\mathcal{E}$$

$$E_{22}^{(1)} = E_{23}^{(1)} = 0$$

$$E_{24}^{(1)} = 3a_0e\mathcal{E}$$

dan fungsi gelombangnya

$$|\psi_2\rangle_1 = \frac{1}{\sqrt{2}}(|200\rangle + |210\rangle)$$

$$|\psi_2\rangle_2 = (|211\rangle)$$

$$|\psi_2\rangle_3 = (|21-1\rangle)$$

$$|\psi_2\rangle_4 = \frac{1}{\sqrt{2}}(|200\rangle - |210\rangle)$$

6. Nilai energi efek Stark dalam ruang 2 dimensi $n = 2$ adalah

$$E_1 = 0$$

$$E_2 = -\frac{9}{4}e\mathcal{E}a_0$$

$$E_3 = \frac{9}{4}e\mathcal{E}a_0$$

dan fungsi gelombangnya

$$\psi_1 = \left(\frac{|\psi_{2-1}\rangle - |\psi_{20}\rangle}{\sqrt{2}} \right)$$

$$\psi_2 = \left(\frac{|\psi_{2-1}\rangle + \sqrt{2}|\psi_{20}\rangle + |\psi_{21}\rangle}{2} \right)$$

$$\psi_3 = \left(\frac{-|\psi_{2-1}\rangle + \sqrt{2}|\psi_{20}\rangle - |\psi_{21}\rangle}{2} \right)$$

5.2 Saran

1. Penelitian ini dapat dikembangkan untuk memahami efek Stark pada atom hidrogen D dimensi, sehingga diperoleh sebuah aturan umum mengenai pemisahan tingkat energi atom hidrogen oleh pengaruh medan listrik.

DAFTAR REFERENSI

1. Kenneth, Krane. (2012) *Modern Physics Third Edition*. John Willey & Sons, INC., United States of America.
2. Zettili, Nouredine. (2009) *Quantum Mechanics Concepts and Applications: Second Edition*. Willey, United Kingdom.
3. Harold, N, Spector and Johnson Lee. (1985) *Relativistic One-dimensional Hydrogen Atom*. American Journal of Physics Teachers.
4. R. E. Moss. (1987) *The Hydrogen Atom in One-dimension*. American Journal of Physics Teachers.
5. Greiner, Walter. (1997) *Relativistic Quantum Mechanics Wave Equations*, 2nd revised edition. Springer-Verlag, Berlin.
6. Greiner, Walter. (1994) *Quantum Mechanics An Introduction*, 3rd edition. Springer-Verlag, Berlin.
7. X. L. Yang, S. H. Guo and F. T. Chan, K. W. Wong, W. Y. Ching. (1990) *Analytic Solution of a Two-Dimensional Hydrogen Atom*. Department of Physics and Astronomy, University of Missouri, Kansas City.