

Analisis Respons Optis *Semiconductor Quantum Dot Three Level* Sistem Bertipe Lamda

Abstrak

Telah dilakukan penelitian secara teoretis pada SQD *three level* sistem bertipe lamda untuk menentukan respons optis yang muncul ketika sistem disinari laser pada intensitas tertentu. Penyelesaian SQD secara analitik menggunakan persamaan *density matrix* 3×3 menghasilkan persamaan diferensial terdang, selanjutnya persamaan *density matrix* diselesaikan secara numerik menggunakan metode Runge-Kutta Fehlberg (RKF 45). Dari metode ini diperoleh nilai populasi dan koheren dari elemen *density matrix* yang digunakan untuk menghitung respons optis pada SQD. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada intensitas rendah osilasi populasi keadaan dasar hanya dapat terjadi ketika frekuensi keadaan saling beresonansi. Analisis respons optis pada spektrum energi serapan juga dilakukan, ketika intensitas meningkat maka spektrum akan mengalami pelebaran yang dinamakan *power broadening* dan memunculkan 2 puncak sama besar. Hal ini terjadi karena frekuensi Rabi ikut meningkat seiring meningkatnya intensitas sinar datang.

Kata kunci: SQD, *density matrix*, respons optis, populasi, spektrum energi

Optical Responce Analysis of Semikonduktor Quantum Dot Three Level Lamda Type Systems

Abstract

Theoretical research has been carried out on a three-level SQD lambda type system to determine the optical responce that appears when the system is irradiated by a laser at a certain intensity. Solving SQD analytically using the 3×3 density matrix formalism produces a coupled differential equation, then the density matrix equation is solved numerically using the Runge-Kutta Fehlberg method (RKF 45). From this method, the population and coherent values of the density matrix elements are obtained which are used to calculate the optical responce on the SQD. The results of this study indicate that at low intensities ground state population oscillations can only occur when the state frequencies resonate with each other. Analysis of the optical responce on the absorption energy spectrum was also carried out, when the intensity increases, the spectrum will experience a broadening which is called power broadening and gived rise to 2 equally large peaks. This happens because the Rabi frequency also increases as the intensity of the incident light increases.

Keywords: SQD, density matrix, optical responce, population, energy spectrum.