

A toy model to investigate the existence of excitons in the ground state of strongly correlated semiconductor = Model sederhana untuk menyelidiki pemunculan eksiton pada keadaan dasar semikonduktor terkorelasi kuat

Habib Rizqa Karima, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20456338&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRACT

This study is motivated by a recent experimental study of the substrate material SrTiO₃ STO showed the presence of excitonic signals originating from the optical conductivity has unique characteristics. Some exciton signals were found to have energy above the bandgap edge where as we have known that exciton formed from the excited electron bound to its hole that it has energy below the bandgap edge. We expect that excitons have been formed in the ground state before STO absorbs photons, as a result of the electron electron correlation as STO is known to have strong correlated electrons. In this thesis we do theoretical study to investigate the existence of exciton the ground state of a strongly correlated semiconductor through a simple model toy model consist of four orbitals divided into two groups mimicking the valence and conduction band. The result shows that the toy model can demonstrate the bandgap widening and show the emergence of excited electron in the ground state.

ABSTRACT

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh sebuah studi eksperimen pada substrat SrTiO₃ STO yang menunjukkan spektrum eksiton yang berasal dari konduktivitas optis yang memiliki karakteristik yang unik. Beberapa spektrum tersebut memiliki energi yang lebih besar dari energi terendah pita konduksi, sementara sebagaimana diketahui secara umum bahwa eksiton terbentuk dari elektron tereksitasi yang terikat pada hole dan memiliki energi yang lebih rendah. Penulis menduga bahwa eksiton tersebut telah terbentuk pada keadaan dasar sebelum STO menyerap foton, sebagai akibat dari korelasi antar elektron, sebagaimana diketahui bahwa STO merupakan material dengan sistem elektron terkorelasi kuat. Penulis kemudian melakukan studi teoretik untuk mengetahui keberadaan eksiton pada keadaan dasar dari semikonduktor terkorelasi kuat melalui model sederhana yang terdiri dari empat orbital yang terbagi menjadi dua grup sebagai representasi dari pita valensi dan pita konduksi. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa model sederhana tersebut dapat mendemonstrasikan pelebaran celah energi dan menunjukkan adanya elektron yang tereksitasi pada keadaan dasar.