

Studi teoretik sifat eLektronik dan optik Bi₂Se₃ = theoretical study on electronic and optical properties of Bi₂Se₃ / Desy Nicola Asturo Sinaga

Sinaga, Desy Nicola Asturo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20491493&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Bi₂Se₃ merupakan salah satu material topologi insulator (TI) yang telah menjadi topik yang menarik untuk menyelidiki sifat-sifat dari bahan tersebut, bukan hanya karena sifatnya namun karena aplikasi untuk masa depan. Selama bertahun-tahun, penelitian bahan topologi insulator telah menjadi target pengembangan fotodetektor untuk telekomunikasi, gambar medis, dan penciuman gas. Bahan topologi insulator berbeda dengan metal dan insulator biasanya. Di bagian permukaan, bahan ini bersifat seperti metal, dan di sisi luarnya, bahan ini menunjukkan ciri seperti insulator dengan celah pita yang kecil. Dalam riset kali ini, DFT digunakan untuk memperhitungkan sifat-sifat ground-state bahan ini. Sementara, untuk sifat excited-state menggunakan teori many-body perturbation dikoreksi dengan menggunakan aproksimasi GW dan perhitungan spektrum absorpsi diterapkan melalui persamaan BSE (Bethe-Salpeter Equation) untuk melengkapi studi efek dari interaksi elektron-elektron dan elektron-hole.

ABSTRACT

Bi₂Se₃, one of the topological insulators (TIs) has spawned a lot of interest to further investigate properties of this material, not only because of its natural importance, but also its applications for future devices. Over the past few years applied research on TIs has been targeted to develop photodetectors of near-infrared wavelengths for telecommunication, medical imaging, and gas sensing. TI is different from simple metal or insulator in the sense that the inside part is insulating while its surface is metallic due to the presence of gapless surface states, meaning that electrons can only move along the surface of the material. In this work, Density functional theory (DFT) is used to calculate the ground state properties of Bi₂Se₃. While its excited state properties are corrected within GW approximation and the calculation on optical spectra are implemented by Bethe-Salpeter Equation (BSE) using many body perturbation theory (MBPT) to complete the study of the effect of electron-electron and electron-hole interactions.