

INTISARI

KAJIAN SIFAT MAGNETIK TOPOLOGI PADA MATERIAL INSULATOR CHERN DINITRIDA LOGAM TANAH JARANG (REM_N) BERSTRUKTUR DUA DIMENSI DENGAN PENDEKATAN NUMERIK BERBASIS *DENSITY FUNCTIONAL THEORY*

Oleh

FINANTIUS ENRICO M. RAHANGIAR

24/548394/PPA/06927

Efek Hall kuantum anomali merupakan fenomena fisika yang dapat menjawab permasalahan disipasi pada perangkat elektronik. Terjadi pada material magnetik dengan sifat topologi tak-trivial yang dikenal sebagai insulator Chern. Fenomena ini belum banyak terealisasi karena membutuhkan kondisi ekstrim agar dapat teramati. Penelitian ini menggunakan metode *Density Functional Theory* untuk menjelajahi sifat topologi tak-trivial pada material 2D 1T-LaN₂.

Telah ditemukan bahwa nilai kuantisasi konduktivitas Hall anomali pada 1T-LaN₂ sangat bergantung pada arah magnetisasi dan simetri pencerminan. Bilangan Chern bernilai ± 3 pada magnetisasi *out-of-plane*, ± 1 pada arah *in-plane*, dan menjadi 0 ketika magnetisasi tegak lurus bidang cermin. Selain itu, Efek medan listrik dan *strain* tidak mengubah nilai bilangan Chern, namun mengubah lebar celah pita. Efek medan listrik memecah simetri inversi, dan memunculkan pemisahan degenerasi pita inversi. Efek *strain* mengubah lebar celah pita menjadi mengecil, bahkan menjadi metal pada batas di bawah -2% dan di atas 8%. Pada antar-muka dengan LaN₂/hBN dan LaN₂/InSe, kuantisasi *C* tetap bernilai 3, namun celah pita mengalami perubahan. Selisih ukuran kisi dengan hBN menyebabkan antar-muka menjadi metal, sementara pada InSe, interaksi antar lapisan LaN₂ dan InSe yang menyebabkan antar-muka menjadi metal.

Kata-kata kunci : Insulator Chern, Efek Hall Kuantum Anomali, Lantanium Dinitrida, Magnetisasi, Efek antar-muka

ABSTRACT

STUDY OF TOPOLOGICAL MAGNETIC ON TWO DIMENSIONAL RARE EARTH METAL DINITRIDE (REM_N2) CHERN INSULATOR BY USING DENSITY FUNCTIONAL THEORY BASED NUMERICAL APPROACH

By

FINANTIUS ENRICO M. RAHANGIAR

24/548394/PPA/06927

Quantum anomalous Hall effect is the solution for the dissipation problem in electric devices. This phenomenon happened in ferromagnetic materials with non-trivial topological properties, also called Chern insulators. This phenomenon has not been much realized due to the extreme conditions required. This research used the Density Functional Theory method to explore the non-trivial topological properties of 2D 1T-LaN₂.

Has been found that quantized anomalous Hall conductivity in Chern insulators strongly depends on magnetization direction and mirror symmetry. The Chern number is ± 3 when the magnetization is out-of-plane, ± 1 on the in-plane, and vanishes when the magnetization is perpendicular to the mirror plane. Besides that, the electric field and *strain* effect could change the band gap, instead of changing the Chern number. The electric field effect breaks the inversion symmetry and breaks the inversion band degeneracies. *strain* effect changes the band gap, making it smaller and becoming metallic if the magnitude is lower than -2% and higher than 8% . Interfacial of LaN₂/hBN and LaN₂/InSe preserves the C is still 3, but the band gap is changed. The difference in lattice constant with hBN makes the interface become metallic, while for InSe, it is induced by the interlayer coupling.

Keywords : Chern Insulator, Quantum Anomalous Hall Effect, Lanthanum Dinitride, Magnetization, Interfacial effect.