

ABSTRAK

Wellya Sari : **Analisis Numerik Persamaan Nonlinier Sine Gordon pada Long Josephson Junction Bahan Superkonduktor dengan Menggunakan Metode Finite Difference**

Konsep soliton banyak digunakan seperti pada model partikel sub-atomik, transfer energi pada sistem syaraf manusia, fluxon pada *Josephson Junction*, solaron pada fisika zat padat dan bipolaron pada superkonduktor bersuhu tinggi. *Josephson Junction* adalah dua bahan superkonduktor yang dipisahkan oleh bahan isolator tipis. Perambatan arus dari superkonduktor yang menembus isolator diantara dua buah superkonduktor (*Josephson Junction*) memiliki persamaan Sine-Gordon. Pada *Long Josephson Junction*, kuantitas fisik yang menarik adalah kuantum fluks magnetik, atau fluxon yang memiliki perilaku soliton. Sehingga dari analisis persamaan nonlinier Sine-Gordon akan diperoleh bentuk permodelan gelombang fluxon yang berperilaku seperti soliton.

Penelitian yang dilakukan termasuk jenis penelitian deskriptif menggunakan pendekatan numerik. Pendekatan numerik yang digunakan adalah metoda *Finite Difference* yaitu suatu metoda untuk mendekati harga turunan suatu fungsi setiap titik pada domain solusi. Selanjutnya dengan metoda ini dirancang program menggunakan *software* Matlab R.2010 melalui persamaan nonlinier Sine-Gordon dan solusi soliton.

Pada model *Long Josephson Junction*, jika diberikan nilai rapat arus $j_c \ll$ maka akan diperoleh voltase ($\frac{d\phi}{dt}$) yang kecil, begitu juga sebaliknya jika diberikan nilai rapat arus $j_c \gg$ maka akan diperoleh voltase ($\frac{d\phi}{dt}$) yang besar. Berdasarkan solusi soliton yang dihasilkan, dapat dianalisis sifat gelombang fluxon pada *Long Josephson Junction*. Hasil permodelan gelombang dari solusi persamaan Sine-Gordon yaitu fluxon dan anti fluxon. Solusi ini mempunyai sifat soliton, yaitu fluxon tunggal mampu menjalar pada jarak yang cukup jauh tanpa mengalami perubahan bentuk. Jika dua fluxon bertumbukan, fluxon akan tetap mempertahankan bentuknya semula. Model gerak fluxon pada *Long Josephson Junction* adalah berupa pergerakan fluxon pada sepanjang *Long Josephson Junction*. Ketika fluxon telah sampai kepada ujung sambungan maka fluxon akan berubah menjadi anti fluxon tanpa mengalami perubahan bentuknya.