

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

:
“SUPERSIMETRI HIGGS BOSON”

Oleh

ACHMAD BASORI
NIM. 421 411 018

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

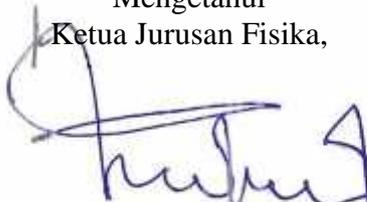
Pembimbing I,


Muhammad Yusuf, S.Si, M.Si
NIP. 19760311 199703 1 002

Pembimbing II,


Prof. Dr. H. Mursalin, M.Si
NIP. 19570412 198602 1 003

Mengetahui
Ketua Jurusan Fisika,


Prof. Dr. Yoseph Paramata, M.Pd
NIP . 19610815 198602 1 001

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Fisika sejak muncul pertama kali memiliki karakteristik atau budaya tersendiri dalam penelitian untuk menemukan ilmu baru di bidang fisika. Karakteristik atau budaya yang dimaksud adalah pada fisika terdapat pemisahan teori dan eksperimen. Sejak abad 20, banyak fisikawan yang mengkhususkan diri dalam fisika teoritis atau hanya fisika eksperimen saja. Hal inilah yang membedakan fisika dari ilmu yang lainnya seperti biologi dan kimia.

Namun, sebenarnya teori dan eksperimen adalah dua hal yang saling berhubungan dan bergantung meskipun di kembangkan secara terpisah. Teoris berusaha mengembangkan teori yang dapat menjelaskan hasil eksperimen dan memperkirakan hasil eksperimen di masa depan. Sementara itu, eksperimentalis menyusun dan melaksanakan eksperimen untuk menguji perkiraan teoritis. Kemajuan dalam fisika muncul ketika eksperimen membuat penemuan yang tidak dapat dijelaskan oleh teori yang ada, sehingga mengharuskan dirumuskannya teori-teori baru dan ketika teori yang telah ada dapat dibuktikan oleh eksperimen, sehingga memunculkan ilmu baru.

Hal ini terbukti pada fisika partikel, potongan pertama dari bukti eksperimen untuk fisika di luar Model Standar. Saat ini para peneliti di CERN sedang meneliti keberadaan partikel supersimetri yang telah menarik perhatian fisikawan dunia.

Model Standar adalah salah satu pilar dari semua ilmu pengetahuan dan salah satu kemenangan besar dari abad 20. Teori Medan Quantum (*Quantum Field Teori* / QFT) wujud dasarnya yaitu bidang kuantum. Eksitasinya berhubungan dengan pengamatan fisik partikel dasar yang merupakan unsur dasar materi serta mediator semua interaksi yang diketahui. Contoh konkret adalah QFT tertentu yang dikenal sebagai Model Standar yang menjelaskan semua partikel yang diketahui dan interaksi dalam ruang waktu empat-dimensi. (Schlotterer, 2008)

Meski Model Standar mampu menjawab banyak pertanyaan di bidang fisika namun Model Standar masih memiliki kelemahan. Contohnya yaitu tidak dapat menjelaskan gaya gravitasi secara kuantum namun hanya secara klasik. Sedangkan tiga interaksi lainnya (gaya elektromagnetik, gaya lemah dan gaya kuat) mampu dijelaskan secara kuantum. Salah satu cara mengatasi kelemahan Model Standard adalah dengan memasukkan aspek supersimetri (*Supersymmetry / SUSY*).

Supersimetri pertama kali diungkapkan oleh Hironari Miyazawa (1966), yang berkaitan dengan meson dan barion dan tidak melibatkan ruang dan waktu. Pada saat itu idenya dicemooh dan dianggap ide gila. Karyanya sebagian besar diabaikan pada masa itu.

Supersimetri yang dapat diterima oleh dunia baru muncul pada 1974 oleh Julius Wess dan Bruno Zumino dalam artikelnya yang berjudul *A Lagrangian Model Invariant Under Supergauge Transformations*, [Wess dan Zumino , 1974]. Mereka mendefinisikan set transformasi supergauge dalam 4 dimensi dan menunjukkan hubungannya dengan teori medan bebas Lagrangian. (Istiqomah, 2007)

Supersimetri adalah salah satu teori yang terdapat pada fisika partikel yang menjelaskan bahwa setiap partikel mempunyai pasangannya yang disebut superpartners. Dalam supersimetri, boson mempunyai superpartner fermion, dan begitu juga sebaliknya. Setiap partikel, data bertransformasi dengan superpartnernya, maka boson dapat bertransformasi dengan fermion. Jadi, setiap partikel pada Model Standar pasti memiliki pasangan yang belum diketahui. Setiap partikel dan superpartnernya memiliki keunikan yaitu, massa dan bilangan kuantumnya sama, akan tetapi spin dari keduanya berbeda. Karena spinnya berbeda, boson dan fermion bertransformasi dengan cara berbeda ketika mereka berotasi dalam ruang namun dalam teori ini jumlah boson dan fermion adalah sama

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana kajian Model Standar dan Supersimetri untuk menghasilkan massa Higgs Boson dengan menggunakan teori medan Yang-Mills?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji Model Standar dan Supersimetri untuk menghasilkan massa Higgs Boson dengan menggunakan teori medan Yang-Mills.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan pemahaman dan pengalaman kepada peneliti dalam mempelajari ilmu yang di tekuninya sehingga memberikan ilmu yang sangat berharga.
2. Bermanfaat untuk penerapan fisika terhadap cabang ilmu yang lain terutama mengenai Supersimetri untuk menghasilkan massa Higgs Boson dengan menggunakan teori medan Yang-Mills.
3. Setelah massa dan partikel Higgs Boson ditemukan, para ilmuwan memprediksi bahwa partikel ini memiliki manfaat :
 - a. Ilmuwan CERN, Albert de Roeck, mengibaratkan penemuan Higgs Boson serupa dengan penemuan listrik. Manusia takkan pernah bisa mengimajinasikan apa yang akan terjadi.
 - b. Terciptanya teknologi teleport yaitu sistem transportasi dengan cara menghilangkan orang dan pindah ke tempat yang berbeda.
4. Sebagai kontribusi dalam Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo.