

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam teori pembentukan alam semesta dan model standar untuk memahami evolusi alam semesta dapat dijelaskan oleh empat interaksi fundamental yang bekerja antara partikel-partikel fundamental antara lain; interaksi nuklir, interaksi elektromagnetik, interaksi lemah dan interaksi gravitasi untuk menunjukkan jarak antara nukleon dan ukuran inti untuk alam semesta dalam skala besar.

Dalam fisika partikel dan kosmologi, bahwa awal pemahaman fisika teori adalah ditemukannya meson, quark, lepton dalam model standar. Dijelaskan bahwa interaksi nuklir adalah gaya tarik-menarik antara nukleon-nukleon yang dapat diabaikan. Interaksi nuklir dimediasi oleh partikel medan yang disebut gluon, interaksi elektromagnetik adalah gaya yang mengikat atom dan molekul dengan jarak yang berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara partikel-partikel yang berinteraksi, interaksi ini dimediasi oleh foton. Interaksi lemah adalah gaya dengan jarak yang dekat yang cenderung menghasilkan ketidakstabilan pada inti-inti tertentu, interaksi lemah dimediasi oleh partikel medan yang disebut boson w^{\pm} dan boson Z^0 . Sedangkan interaksi gravitasi merupakan gaya jarak jauh, interaksi ini dimediasi oleh partikel medan yang disebut graviton. Dalam kajian fisika energi tinggi, terdapat suatu teori yang mendeskripsikan tiga interaksi alam, selain interaksi gravitasi, yang dikenal dalam model standar. Dalam model standar, tiga interaksi alam dijelaskan melalui satu prinsip umum yakni prinsip invariansi Lagrangian terhadap transformasi Gauge lokal. Salah satu asumsi yang digunakan untuk membangun model standar adalah ketiadaan medan neutrino kiralitas kanan sebagai konsekuensi dari hasil pengukuran helisitas neutrino yang dilakukan oleh Goldhaber dan kawan-kawan (Serway and Jewet, 2004).

Interaksi dua nukleon dapat berwujud interaksi antara proton-proton, neutron-neutron, dan proton-neutron. Pada interaksi proton-neutron dihasilkan inti

baru yang disebut *deuteron*. Deuteron merupakan sistem yang hanya memiliki satu keadaan terikat. Dalam interaksinya, proton dan neutron mengalami proses yang disebut pertukaran meson. Interaksi lemah merupakan salah satu dari empat interaksi yang terjadi di alam semesta, di samping interaksi kuat, interaksi elektromagnetik, dan interaksi gravitasi. Interaksi lemah bertanggungjawab untuk peluruhan radioaktif dari partikel subatomik. Dalam Model Standar dari fisika partikel, interaksi lemah terjadi karena adanya pertukaran, emisi atau penyerapan dari boson W dan boson Z (Halliday and Resnick, 2011).

Pandangan terhadap alam semesta ini dapat menjadi lebih baik jika diketahui komponen-komponen dasar materi penyusun benda-benda di alam semesta serta interaksi antar komponen-komponen dasar tersebut. Sejauh ini, telah dapat diketahui adanya empat bentuk interaksi fundamental yang bertanggung jawab terhadap berbagai macam interaksi antar materi. Secara umum, konsep interaksi digunakan untuk menyatakan hubungan timbal-balik antara obyek-obyek yang ditinjau (Hadi, 2009).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana Lagrangian pada interaksi lemah (*weak interaction*) dengan menggunakan model Nambu-Goldstone boson?

1.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan peneliti dalam menulis skripsi ini adalah metode penelitian yang bersifat teoritis. Penulis mengkolaborasikan buku-buku dan sumber dari internet dan jurnal ilmiah.

1.4 Tujuan Penelitian

Mendapatkan persamaan Lagrangian pada interaksi lemah (*weak interaction*) dengan menggunakan model Nambu-Goldstone boson.