

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat dikatakan bahwa terdapat relasi persamaan teori Higgs Yukawa dengan *Quantum Electrodynamics* sehingga diperoleh suatu persamaan yang didalamnya mengandung beberapa suku persamaan termasuk suku massa partikel dimana partikel tersebut merupakan partikel yang berperan penting dalam teori *quantum electrodynamics*. Secara hirarki suku-suku tersebut meliputi,

Suku ke-1 hingga suku ke-4	$-\frac{1}{4}(\partial_\mu A_\nu - \partial_\nu A_\mu)(\partial^\mu A^\nu - \partial^\nu A^\mu)$ <p style="text-align: center; margin: 0;"><small>medan foton</small></p>	menyatakan tensor kuat medan elektromagnetik yang bertindak pada medan foton,
Suku ke-5 dan ke-6	$\bar{\psi}i\gamma^\mu\partial_\mu\psi - m\psi\bar{\psi}$ <p style="text-align: center; margin: 0;"><small>medan e^+e^-</small></p>	menyatakan medan bebas partikel meliputi partikel elektron dan anti partikelnya,
Suku ke-7	$eA_\mu J_\mu$ <p style="text-align: center; margin: 0;"><small>interaksi</small></p>	menggambarkan interaksi antara dua medan materi
Suku ke-8 dan ke-9	$\frac{1}{8}g^2v^2(W^\pm)^2 + \frac{1}{8}(g^2 + g'^2) Z_\mu ^2$ <p style="text-align: center; margin: 0;"><small>Suku massa W Suku massa Z</small></p>	menyatakan suku massa partikel boson Higgs
Suku ke-10 dan suku ke-11	$\frac{1}{2}\mu^2v^2 - \frac{1}{4}\lambda^2v^4$	menyatakan suku potensial Higgs yang berinteraksi diri dengan medan skalar Higgs ϕ
Suku ke-12	$\frac{Y_e v}{\sqrt{2}}(\bar{e}e)$ <p style="text-align: center; margin: 0;"><small>Massa elektron</small></p>	menyatakan suku massa lepton parameter elektron yang berinteraksi pada kopling interaksi Yukawa dan Higgs

Dari suku-suku persamaan diatas suku yang berperan penting adalah suku keduabelas yang berasal dari model Yukawa. Dianggap penting karena suku tersebut menyatakan suku massa partikel lepton khususnya parameter elektron dimana merupakan partikel yang bertindak pada *quantum electrodynamics*. Suku massa lepton untuk elektron disini dapat diperoleh melalui kopling interaksi Yukawa pada relasi

persamaan yang terdapat pada suku ketujuh $Y_e = m_e/\nu$ dan adanya nilai dari suku $Y_e/\sqrt{2}$ dalam persamaan suku massa elektron merupakan kopling interaksi antara Higgs dengan elektron. Dengan diketahuinya nilai konstanta kopling Yukawa sebesar 2.1×10^{-6} MeV serta nilai dari ν sebesar 246 GeV maka suku massa partikel lepton untuk elektron dapat diketahui yang berkisar ± 0.51 MeV. Sedangkan untuk medan foton sendiri berkorelasi terhadap arus elektromagnetik yang dibawa oleh Fermion yang dalam hal ini akan berinteraksi secara bersama-sama.

5.2 SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka peneliti menyarankan agar :

1. Penelitian kedepan diharapkan dapat dilakukan secara lebih komprehensif khususnya dalam mengkaji interaksi antar massa partikel sehingga dapat menghasilkan massa partikel yang lainnya
2. Penelitian lainnya diharapkan pula dapat mengkaji teori *quantum electrodynamics* yang diintegrasikan dengan model lainnya
3. Dapat dilakukan penelitian lanjutan yang memungkinkannya untuk dikaji dalam fokus komputasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akerlund, Oscar dan Philippe de Forcrand. 2016. " *Higgs-Yukawa model with higher dimension operators via extended mean field theory*" *Phy.Rev. D93*: 035015. arXiv : 1508.07959v2
- Amin, Hardiman. 2014. " *Fermion Boson Gauge Glashow-Weinberg-Salam Interaction*". Skripsi. Departemen Fisika. FMIPA.
- Bauer, Wolfgang dan Gary D. Westfall. 1959. " *University Physics With Modern Physics*". Chap:39 elementary Particle Phy.(1302). McGraw-Hill : New York
- Damanik, Asan. 2010. "Aplikasi Prinsip Simetri pada Transformasi Invarian Gauge Abelian dan Non-Abelian serta Implikasinya Terhadap Hukum-Hukum Fisika" *Jurnal Sigma*, Vol. 13 No.1 hal.20 ISSN : 1410-5888
- Fayyazuddin, Riazuddin. 2000. " *A Modern Introduction to Particle Physics*". World Scientific Pub. Co. Pte. Ltd.
- Feynman, Richard P. 1985. " *QED :The Strange Theory Of Light and Matter*". Princeton University Press.
- Feranie, Selly. 2009. "Perangkat Pembelajaran Fisika Partikel Penyusun Materi dan Gaya". Direktori file upi : Fakultas Matematika dan IPA
- Gerhold, P., Jansen, K., & Kallarackal, J. 2012. *The Higgs boson resonance width from a chiral Higgs-Yukawa model on the lattice*. *Physics Letters, Section B: Nuclear, Elementary Particle and High-Energy Physics*, 710(4–5).
- Goldstein, Joel. 2014. " *QED and the Standard Model Autumn 2014*". University Of Bristols
- Hawking, Stephen dan Leonard Mlodinov. 2010. " *The Grand Design*". New York
- Jorgensen, Jakob Jark. 2009. " *Quantum electrodynamics and the higgs mechanism*"
- Martin, B.R., dan G. Shaw. 2008. " *Particle Physics*". Published : John Wiley and Sons Ltd. Third Edition.
- Nguyen, Kien. 2009. " *The Higgs Mechanism*". Lecture Note in Theoretical Physics. www.theorie.physik.uni-muenchen.de/pdf

- Pich, A. 2005. "*The Standard Model Of Electroweak Interactions*". Departament de Física Teòrica, IFIC, Universitat de Valencia-CSIC. Apt. Correus 22085, E-46071.arXiv:hep-ph/0502010v1
- Prayitno, T. B. 2012. "Teori Gauge dan Grup Simetri Internal". Seminar Nasional Jakarta : Universitas Negeri Jakarta
- Quevedo, F, Schlotterer, O dan Krippendorff. 2010. "*Supersymmetry And Extra Dimensions*". ArXiv:1011.1491v1 [Hep-Th]
- Rani, Erika dan Agus Purwanto. 2011. "Hamburan Compton Dalam Kerangka Elektrodinamika Kuantum". Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November
- Royal Swedish Academy of Sciences. 2013. *The Nobel Prize in Physics 2013 - Adv. Scientific Background: The BEH-Mechanism, Interactions with Short Range Forces and Scalar Particles*. Vol.50005. Kungl Vetenskaps Akademien.
- Sari, Yosi. A. 2010 "Dinamika Kuantum Interaksi Dua Partikel; Telaah Interaksi Kuat Gaya Inti". Universitas Negeri Yogyakarta.
- Serway, R.A dan John W. Jewett. 2013. "*Principle Of Particle : A Calculus Based Text*" Edition 5. Pub. Physical sciences
- Shiddiq, Muhandis. 2008. "Mekanisme perusakan simetri dengan dimensi ekstra". Skripsi. Departemen Fisika UI : Depok
- Teubner, T. 2009. "*The Standard Model : Lecture presented at the School for Experimental High Energy Physics Students Somerville College Oxford*". University Of Liverpool
- Vulpen, I.V dan Ivan Angelozzi. 2013. "*The Standard Model Higgs Boson*". UvA Particle Physics
- Wijaya, Bendi Eko. 2012. "Massa Neutrino Setelah Perusakan Simetri GUT SU(6) Dimensi-5". Skripsi. Departemen Fisika UI