

INTISARI

INFLASI HIGGS SETELAH OBSERVASI PLANCK 2015

Oleh

MUHAMMAD TAUFIQUR ROHMAN

13/347659/PA/15349

Telah dilakukan kaji ulang model inflasi di awal mula alam semesta dengan boson Higgs sebagai inflaton yang terkopling secara non-minimal dengan gravitasi, yang disebut dengan inflasi Higgs. Aksi yang mengakomodasi kopling non-minimal antara Higgs φ_H dan kelengkungan skalar R dikonstruksi di dalam kerangka Jordan, yang selanjutnya dicari padanannya dengan aksi gravitasional normal dalam kerangka Einstein melalui suatu transformasi konformal. Pada studi kaji ulang ini besarnya kopling non-minimal ξ tidak dibatasi, begitu juga nilai medan selama inflasi tidak dibatasi pada nilai medan tertentu. Menggunakan pendekatan *slow-roll* akan didapatkan bentuk eksplisit observabel-observabel inflasi: *tensor-to-scalar ratio* (r), *spectral index* (n_s), dan *running of the spectral index* (α_s). Selanjutnya nilai tersebut dibandingkan dengan data observasi Planck 2015. Hasil plotting menunjukkan bahwa nilai kopling ξ berada pada orde $\xi \geq 10^{-2}$ untuk menghasilkan fase inflasi. Meski demikian, nilai ξ yang diizinkan terkait COBE *normalization* adalah $\xi \geq 10^4$, sedangkan *Lyth bound* mengizinkan pada $\xi \leq 10^1$. Dua hal kontradiktif ini menunjukkan bahwa pada skala energi inflasi, inflaton tidak cukup untuk membangkitkan inflasi karena perubahannya terlalu kecil. Perlu analisis yang lebih dalam untuk mengetahui hal di balik fenomena ini.

Kata-kata kunci : Inflasi Higgs, kendala Planck 2015.

ABSTRACT

HIGGS INFLATION AFTER OBSERVATION PLANCK 2015

By

MUHAMMAD TAUFUQR ROHMAN

13/347659/PA/15349

An inflation model in the early universe where the Higgs boson as the inflaton field which couples non-minimally to the gravity is under consideration in this study. This kind of model is called Higgs inflation. The gravitational action that accommodates the non-minimal coupling between Higgs φ_H and scalar curvature R is constructed within Jordan frame, and its corresponding normal gravitational action within Einstein frame is constructed through a conformal transformation. In this study, the magnitude of coupling ξ and that of the field value during inflation are not restricted to particular field values. Using slow-roll approximation, the explicit form of inflation observables, that are tensor-to-scalar ratio r , spectral index (n_s), and running of the spectral index (α_s) are obtained. Then their values are compared with Planck 2015 observational data. The plotting result shows that the coupling value ξ is in the order $\xi \geq 10^{-2}$ to generate the inflation phase. However, the value ξ allowed by COBE normalization requires $\xi \geq 10^4$, while Lyth bound should be $\xi \leq 10^1$. This contradiction shows that on an inflationary energy scale, inflaton is not enough to generate inflation because the field change is too small. Therefore, it requires a deeper analysis to know the anything behind this phenomenon.

Keywords : Higgs inflation, constraints Planck 2015.