

INTISARI

Studi Kurva Rotasi Galaksi Bima Sakti dan M31 (Andromeda) dengan Model Λ CDM dan Teori MOND

Oleh

Muhammad Alvin Nuha

21/480689/PA/20893

Kurva rotasi galaksi merupakan alat fundamental untuk mempelajari dinamika gravitasi pada skala galaksi. Penelitian ini bertujuan membandingkan secara langsung model materi gelap Λ CDM dan teori gravitasi termodifikasi (MOND) dalam memprediksi kurva rotasi galaksi Bima Sakti dan M31 (Andromeda). Analisis menggunakan data kecepatan rotasi dari observasi terkini dengan parameter model yang dioptimasi melalui proses *fitting* iteratif. Metode penelitian mencakup pemodelan distribusi massa untuk menghasilkan kurva rotasi teoretis yang kemudian diuji melalui validasi statistik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pada galaksi Bima Sakti, model Λ CDM lebih unggul karena mampu menjelaskan fenomena penurunan kecepatan, sedangkan teori MOND menyimpang akibat mempertahankan kurva rotasi datar. Sebaliknya, pada galaksi M31 (Andromeda), model Λ CDM hanya konsisten hingga radius tertentu yang mencakup penurunan kecepatan. Di sisi lain, teori MOND menunjukkan performa statistik yang lebih baik pada Andromeda. Penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak ada model yang unggul secara universal. Performa setiap model bergantung pada karakteristik spesifik galaksi serta kualitas dan jangkauan data observasi.

Kata kunci: Kurva rotasi galaksi, Bima Sakti, M31 (Andromeda), Λ CDM, MOND

ABSTRACT

Study of the Rotation Curves of the Milky Way and M31 (Andromeda) Galaxies Using the Λ CDM Model and MOND Theory

By

Muhammad Alvin Nuha

21/480689/PA/20893

Galaxy rotation curves are fundamental tools for studying gravitational dynamics on galactic scales. This research aims to directly compare the Λ CDM dark matter model and Modified Newtonian Dynamics (MOND) theory in predicting the rotation curves of the Milky Way and M31 (Andromeda) galaxies. The analysis utilizes rotational velocity data from recent observations, with model parameters optimized through an iterative fitting process. The research methodology involves mass distribution modeling to generate theoretical rotation curves, which are then tested through statistical validation.

This research demonstrates that in the Milky Way galaxy, the Λ CDM model is superior as it can account for the velocity decline phenomenon, while MOND theory deviates due to maintaining a flat rotation curve. Conversely, in the M31 (Andromeda) galaxy, the Λ CDM model remains consistent only up to a certain radius which includes the velocity decline. On the other hand, MOND theory shows better statistical performance in Andromeda. This study concludes that neither model is universally superior. The performance of each model depends on the specific characteristics of the galaxy as well as the quality and range of observational data.

Keywords: Galaxy rotation curve, Milky Way, M31 (Andromeda), Λ CDM, MOND