

**ANALISIS KINEMATIKA RODA MEKANUM
DENGAN APROKSIMASI DERET TAYLOR PADA
ORDE BERBEDA**

SKRIPSI

PROGRAM STUDI S1 MATEMATIKA



**DEPARTEMEN MATEMATIKA DAN SAINS DATA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2025

ABSTRAK

Roda mekanum merupakan komponen penting pada sistem robotika omnidirectional yang memungkinkan pergerakan bebas ke segala arah tanpa mengubah orientasi. Kompleksitas kinematika roda ini menuntut model matematis yang akurat namun efisien. Penelitian ini menganalisis persamaan kecepatan titik kontak roda mekanum dengan mempertimbangkan semua komponen kecepatan, kemudian menyederhanakannya menggunakan aproksimasi deret Taylor orde satu, dua, dan tiga. Model disimulasikan secara numerik untuk variasi jumlah roller $N = 6, 8, 12$ dengan parameter geometri dan gerak yang ditetapkan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pendekatan orde satu menghasilkan galat yang relatif besar, terutama untuk jumlah roller sedikit. Pendekatan orde dua secara signifikan menurunkan nilai Root Mean Square (RMS) galat dibanding orde satu, sedangkan orde tiga tidak memberikan peningkatan berarti dibanding orde dua. Jumlah roller yang lebih banyak juga menghasilkan kurva kecepatan yang lebih halus dan akurat. Kesimpulannya, aproksimasi deret Taylor orde dua sudah memadai untuk memodelkan kinematika roda mekanum secara efisien dengan akurasi tinggi, sehingga sesuai untuk aplikasi kontrol robot bergerak.

Kata kunci: *Roda Mekanum, Kinematika, Deret Taylor*

ABSTRACT

The mecanum wheel is an essential component in omnidirectional robotic systems, enabling free movement in any direction without changing orientation. The complexity of its kinematics requires a mathematical model that is both accurate and efficient. This study analyzes the contact point velocity equations of a mecanum wheel by considering all velocity components, then simplifies them using first-, second-, and third-order Taylor series approximations. The model is numerically simulated for different numbers of rollers ($N = 6, 8, 12$) with predefined geometric and motion parameters. Simulation results show that the first-order approach produces relatively large errors, especially with fewer rollers. The second-order approach significantly reduces the Root Mean Square (RMS) error compared to the first order, while the third order provides no notable improvement over the second. Increasing the number of rollers also results in smoother and more accurate velocity curves. In conclusion, the second-order Taylor series approximation is sufficient to efficiently model mecanum wheel kinematics with high accuracy, making it suitable for mobile robot control applications.

Keywords: *Mecanum Wheel, Kinematics, Taylor Series*