

ANALISIS MODEL KECEPATAN TRANSLASI
DAN KECEPATAN ROTASI BENDA DALAM
GERAKAN *SLIDING-ROLLING* DENGAN
PENDEKATAN ADJOIN

SKRIPSI

PROGRAM STUDI S1 MATEMATIKA



1. Dr. HARIPAMYU

2. EFENDI, M.Si

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

PADANG

2026

ABSTRAK

Penelitian ini membahas analisis kinematika gerakan sliding-rolling antara dua benda tegar dengan menggunakan pendekatan adjoin. Tujuan utama dari penelitian ini adalah memformulasikan persamaan kecepatan translasi dan kecepatan rotasi pada objek yang bergerak maupun tetap, serta menentukan persamaan lintasan kurva adjoin pada titik kontak. Pemodelan geometris ini dilakukan menggunakan kerangka Darboux yang memanfaatkan parameter geometri diferensial, yaitu kelengkungan geodesik, kelengkungan normal, dan torsi geodesik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan adjoin mampu menghasilkan rumusan matematis kecepatan translasi dan rotasi yang sistematis serta invarian terhadap sistem koordinat. Model matematis yang diperoleh kemudian diaplikasikan dan divalidasi melalui simulasi numerik pada kasus klasik sebuah cakram yang bergerak di atas bidang datar. Hasil simulasi tersebut membuktikan konsistensi model dalam merepresentasikan perilaku kombinasi gerak rolling murni dan sliding secara akurat.

Kata kunci: *Gerak sliding-rolling, Pendekatan Adjoin, Kerangka Darboux, Kinematika, Kecepatan.*

ABSTRACT

This research discusses the kinematic analysis of sliding-rolling motion between two rigid bodies using the adjoint approach. The main objective of this study is to formulate the translational and rotational velocity equations for both moving and fixed objects, and to determine the trajectory equation of the adjoint curve at the contact point. The geometric modeling is conducted using the Darboux moving frame, utilizing differential geometry parameters, namely geodesic curvature, normal curvature, and geodesic torsion. The results show that the adjoint approach successfully generates mathematical formulations of translational and rotational velocities that are systematic and invariant to the coordinate system. The derived mathematical model is then applied and validated through numerical simulation on a classical case of a disk moving on a flat plane. The simulation results prove the model's consistency in accurately representing the behavior of combined pure rolling and sliding motions.

Keywords: *Sliding-rolling motion, Adjoint approach, Darboux frame, Kinematics, Velocity.*