

# **Design, Simulation and Optimization of 4-Bar Linkage Walking Mechanism with Partial-Rolling Steps**

**Erick Jovan, Juan Frederick**

Supervisor: Eko Widiatmoko, M.Si.

SMAK PENABUR Gading Serpong - Kabupaten Tangerang, Banten

[ejovan2004@gmail.com](mailto:ejovan2004@gmail.com), [juanfrederick7@gmail.com](mailto:juanfrederick7@gmail.com)

Category: Technological Engineering

Development and usage of robots has been growing in recent years in various fields such as demining robots in the military, mountain exploration robots, lawn mower robots, and vacuum cleaner robots, which use either wheels, tank tracks, or legs. In legged robots, the toe is usually modeled as a point with a small contact surface or foot, making it difficult to use on soft or uneven terrain. This research aims to find the optimal geometric shape in a walking robot mechanism design using legs that have a wide surface area and are made to resemble the rolling motion of a wheel in part of its steps to obtain the best constant speed and stepping pattern. We designed a simple 4 bar linkage which resembles rolling motion using particle swarm optimization and successfully made and tested the linkage using a 3D printer. We used the Particle Swarm Optimization to find the best linkage shape. The design is proven to be capable of walking smoothly across flat, level terrain.

# **Perancangan, Simulasi, dan Optimisasi Mekanisme Robot Berjalan 4-Batang dengan Langkah Setengah-Menggelinding**

**Erick Jovan, Juan Frederick**

Pembimbing: Eko Widiatmoko, M.Si.

SMAK PENABUR Gading Serpong - Kabupaten Tangerang, Banten

[ejovan2004@gmail.com](mailto:ejovan2004@gmail.com), [juanfrederick7@gmail.com](mailto:juanfrederick7@gmail.com)

Kategori: Rekayasa Teknologi

Perkembangan dan penggunaan robot telah berkembang dalam beberapa tahun terakhir di berbagai bidang seperti robot penjajakan ranjau di militer, robot penjelajah gunung, robot mesin pemotong rumput, dan robot penyedot debu, yang menggunakan roda, rantai tank, atau kaki. Pada robot berkaki, ujung kaki biasanya dimodelkan sebagai titik dengan permukaan atau kaki kontak kecil, sehingga sulit digunakan pada medan yang lunak atau tidak rata. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan bentuk geometris yang optimal pada desain mekanisme robot berjalan dengan menggunakan kaki yang memiliki luas permukaan yang lebar dan dibuat menyerupai gerakan menggelinding roda pada sebagian langkahnya untuk mendapatkan kecepatan konstan dan pola melangkah terbaik. Kami merancang linkage 4 batang sederhana yang menyerupai gerakan menggelinding menggunakan particle swarm optimization dan berhasil membuat dan menguji linkage tersebut menggunakan printer 3D. Kami menggunakan Particle Swarm Optimization untuk menemukan bentuk linkage terbaik. Desainnya terbukti mampu berjalan mulus di medan datar yang rata.