

INTISARI

Sistem Kendali Robot *Humanoid* dalam Mengatasi Gaya Dorong dari Belakang dengan Melangkah

Oleh

Ilham Nur Ahmad
14/366908/PA/16270

Robot *humanoid* merupakan robot yang bentuknya menyerupai manusia dan memiliki tugas yang hampir sama dengan manusia. Hal tersebut membuat robot *humanoid* dituntut agar dapat beroperasi dengan baik, termasuk mampu menjaga keseimbangan posisi ketika mendapat berbagai dorongan dari luar. Hal tersebut menjadi latar belakang penelitian ini, yang mana dorongan yang digunakan berasal dari arah belakang robot dan tergolong dorongan kuat.

Berdasarkan strategi penanganan dorongan yang dapat dilakukan oleh robot, terdapat tiga strategi yaitu strategi *ankle*, *hip*, dan melangkah. Penelitian ini menggunakan strategi *ankle* dan melangkah dalam mempertahankan posisi robot dari dorongan yang diberikan. Mula – mula robot menggunakan strategi *ankle* dalam mempertahankan posisi berdiri, namun pada suatu kondisi tertentu robot memutuskan strategi *ankle* mulai tidak mampu menangani dorongan yang diberikan dan robot bergerak melangkah ke depan. Terdapat suatu kendali *fullstate feedback* dengan metode LQR pada proses peredaman torsi dari gaya dorong menggunakan *ankle* dan *tracking* pola CoM gerakan melangkah pada sumbu *roll*.

Metode LQR sebelumnya telah terbukti memiliki respon yang cukup baik, seperti memiliki *rise time* yang singkat dan *overshoot* yang kecil. Hal tersebut juga telah terbukti dari respon kendali *ankle* yang mampu mempertahankan posisi robot dari gaya dorong maksimal sebesar 1,43 N dengan *overshoot* sebesar 6,87°. Selain itu, pada sumbu *roll* gerakan melangkah menunjukkan robot mampu mengikuti pola referensi CoM dengan baik, sehingga secara keseluruhan robot mampu mempertahankan posisi keseimbangannya dengan gaya dorong maksimum sebesar 1,52 N.

Kata kunci – robot *humanoid*, keseimbangan, gaya dorong, LQR

ABSTRACT

Backside - Push Recovery Humanoid Robot Control System by Stepping

by

Ilham Nur Ahmad
14/366908/PA/16270

Humanoid robots are robots which has shape like humans and have the same tasks as humans. This make humanoid robots required to operate properly, including being able to maintain a balance of positions when they get various external pushes. This is the background of this research. Where the impulse used comes from backside of the robot and is classified as a strong push.

Based on the handling strategy that can be carried out by robots, there are three strategies, ankle strategy, hip strategy, and step strategy. This study uses ankle strategy and steps in maintaining the robot's position from the impulse. At first the robot uses the ankle strategy in maintaining the standing position, but in certain conditions the robot decides the ankle strategy starts unable to handle the impulse given and then robot will step forward. There is a fullstate feedback control with the LQR method on the torque damping process due to the timpulse using the ankle and tracking pattern of CoM in roll axis due stepping motion.

The previous LQR method has proven to have a good response, such as having a short rise time and a small overshoot. It has also been proven by ankle strategy response that is able to maintain the robot's position from maximum thrust force 1.43 N with overshoot 6.87°. In addition, on the roll axis due stepping motion shows the robot able to follow the CoM reference pattern properly, so that the overall robot is able to maintain its balance position with the maximum thrust 1.52 N.

Keywords –humanoid robot, balance, push recovery, LQR