

RINGKASAN

PENERAPAN INVERSE KINEMATIC DAN METODE WALL FOLLOWING PADA ROBOT KRPAI TESLA IMPERIUM V2

Chulqy Rasyid Hidayat

Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) adalah salah satu kategori dalam Kontes Robot Indonesia (KRI). Kontes robotik tahunan ini menguji ketangkasan robot dalam bermanuver melewati halang rintang dalam arena untuk memadamkan api lilin. Tahun 2019, Unsoed mengirimkan tim robot KRPAI Tesla Imperium V2. Robot ini memiliki 6 kaki yang masing-masing kaki digerakkan oleh 3 motor servo sebagai sendi. Motor servo bergerak berputar, sedangkan untuk melangkah, kaki diharuskan bergerak secara linier. Arena pertandingan KRPAI berbentuk labirin dengan 4 ruangan yang mana agar dapat memadamkan api, robot harus bisa melakukan penelusuran mencari api pada tiap ruangan. Untuk itu, dibutuhkan *methode* program yang dapat menggerakkan kaki sehingga robot dapat melangkah berjalan dan *methode* program agar robot dapat bermanuver menelusuri arena.

Penelitian ini berfokus pada metode *inverse kinematic* (IK) dan *wall following*. IK dapat menentukan sudut pada masing-masing sendi penyusun kaki berdasarkan koordinat ujung kaki (*end-effector*). Metode ini akan diterapkan pada program gait manuver robot. Sedangkan metode *wall following* akan digunakan sebagai metode untuk menelusuri arena. *Wall following* yang dirancang menggunakan aturan tangan kanan, yang mana memungkinkan robot bermanuver mengikuti bentuk permukaan dinding pada sisi kanan. Dalam penerapannya, *wall following* menggunakan kendali PID untuk menjaga jarak robot terhadap dinding. Kedua metode ini diterapkan dalam bahasa C++ pada *compiler* Arduino IDE. Pengujian dilakukan terhadap akurasi koordinat IK, gait manuver, dan proses robot melakukan telusur dinding melewati lorong dan persimpangan dalam arena.

Hasil dari pengujian akurasi IK memiliki simpangan rata-rata sebesar 1.94 mm. Gait tripod yang dirancang mampu membuat robot melakukan berbagai manuver seperti maju, putar, dan berbelok sesuai kebutuhan dengan baik. Selain itu, kendali PID dalam *wall following* membuat robot mampu menjaga jarak dan menyajarkan diri terhadap dinding di sampingnya. Dibutuhkan waktu rata-rata 10,6 detik untuk robot dapat melewati setiap jenis persimpangan dalam arena.

Kata kunci : *inverse kinematic*, *wall following*, KRPAI.

SUMMARY

THE APPLICATION OF INVERSE KINEMATIC AND WALL FOLLOWING METHOD ON THE ROBOT OF KRPAI TESLA IMPERIUM V2

Chulqy Rasyid Hidayat

The Indonesian Fire Fighting Robot Contest (Kontes Robot Pemadam Api Indoenesia KRPAI) is one of categories in The Indonesian Robot Contest (Kontes Robot Indonesia KRI). It competes robot's agility in maneuvering through the obstacle until the robot can extinguish the fire in the arena. In 2019, Unsoed delegated Tesla Imperium V2 robotic team. This robot has 6 legs with 3 servo motors as a joint each leg. The servo motor has rotates motion, while for stepping forward, the leg is required to move linearly. The KRPAI's arena is a labyrinth-like track with 4 rooms. In order to extinguish the fire, the robot must be able to search for fire in each room. Therefore, It is required a program method that can move the legs. So, the robot can step and maneuver through the arena.

This research focuses on the inverse kinematic (IK) and the wall following method. IK can determine the angle of each the joints of the leg based on the end-effector coordinates. This method is applied in maneuver gait program. While the wall following method is used as the arena exploration. The wall following is designed using the right hand rule, which allows the robot following the surface of the right side wall. In application, the wall following uses PID control to maintain the robot's distance from the wall. Both of methods are implemented in C++ language in the Arduino IDE compiler. Testing is carried out on the accuracy of IK coordinates, maneuvers gait, and the process of the robot following the walls through the hallways and intersections.

The results of the IK accuracy test has an average deviation of 1.94 mm. The designed tripod-like gait is able to make the robot maneuvering such as stepping forward, rotate and turning direction as needed. In addition, PID control in the wall following can make the robot to maintain its distance and align itself against the wall beside it. It takes an average of 10.6 seconds for the robot to pass through each type of intersection in the arena.

Keywords : inverse kinematic, wall following, KRPAI.