

INTISARI

POINT-TO-POINT NAVIGATION ROBOT BERODA DENGAN PERENCANAAN JALUR DI LINGKUNGAN INDOOR

Oleh:

Yahya Miftahul Ulum Lubis
20/462097/PA/20069

Sistem navigasi *point-to-point* merujuk pada suatu sistem yang memiliki misi untuk mengatur perjalanan robot dari titik awal menuju titik akhir atau tujuan, sehingga robot perlu memiliki suatu rencana jalur yang akan dilewati. *Probabilistic Roadmap Method* (PRM) sering digunakan untuk merencanakan lintasan di lingkungan statis yang diketahui, dengan memodelkan area sebagai kumpulan titik (*nodes*) yang terhubung oleh lintasan (*edges*), PRM dapat menghasilkan jalur yang akan dilewati robot. Namun, PRM terbatas pada rintangan yang sepenuhnya diketahui saja.

Pada penelitian ini, PRM dipilih sebagai perencana global yang akan membuat jalur utama. Oleh karena itu, untuk menangani rintangan statis baru yang belum diketahui robot, *Timed Elastic Band* digunakan sebagai perencana lokal pada penelitian ini. Algoritma perencanaan jalur tersebut nantinya akan membuat jalur utama dan memandu robot di lingkungan dengan bantuan sistem lokalisasi untuk mengetahui posisi dan orientasi robot di lingkungan. Nilai yang diamati pada penelitian ini adalah simpangan posisi akhir robot yaitu koordinat x dan y beserta orientasi akhir robot saat mencapai titik akhir atau tujuan.

Lingkungan pengujian pada penelitian ini berupa lorong lurus dan lintasan bercabang. Untuk pengujian di lintasan bercabang, terbagi lagi menjadi dua, yaitu dengan tidak dan adanya rintangan baru bersifat statis yang ditambahkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem navigasi *point-to-point* berhasil menjaga simpangan posisi dan orientasi akhir robot, 0,2 meter untuk batas toleransi posisi akhir dan 0,2 radian untuk batas toleransi orientasi akhir robot.

Kata kunci: Perencanaan jalur, Robot beroda, PRM

ABSTRACT

POINT-TO-POINT NAVIGATION FOR A WHEELED ROBOT WITH PATH PLANNING IN AN INDOOR ENVIRONMENT

By:

Yahya Miftahul Ulum Lubis
20/462097/PA/20069

The point-to-point navigation system refers to a system designed to guide a robot from a starting point to a target point, requiring the robot to have a planned path to follow. The Probabilistic Roadmap Method (PRM) is commonly used for path planning in known static environments. By modeling the area as a collection of nodes connected by edges, PRM can generate a feasible path for the robot. However, PRM is limited to fully known obstacles.

In this study, PRM was chosen as the global planner responsible for generating the primary path. To handle new static obstacles unknown to the robot, the Timed Elastic Band (TEB) was implemented as the local planner. These path planning algorithms work together to create the main path and guide the robot in the environment, supported by a localization system to determine the robot's position and orientation. The key metrics observed in this study include the deviation of the robot's final position, specifically the x and y coordinates, along with its final orientation upon reaching the target point.

The testing environment consisted of straight corridors and branching paths. For the branching paths, the scenarios were further divided into two conditions: without and with newly added static obstacles. The results demonstrate that the point-to-point navigation system successfully maintained the robot's final position and orientation deviations within the specified tolerances of 0.2 meters for position and 0.2 radians for orientation.

Keywords: *Path planning, Wheeled robot, Probabilistic Roadmap Method*