

Implementasi Metode *Hector Simultaneous Localization and Mapping* (Hector SLAM) menggunakan *Robot Operating System* (ROS) pada *Differential Drive Mobile Robot*

Oleh

Matthew Sebastian Pratikno

NIM: 21/483348/SV/20151

ABSTRAK

Perkembangan zaman disertai dengan tuntutan dan persoalan dalam masyarakat memicu peneliti untuk mengembangkan teknologi. Salah satu riset yang dikembangkan adalah di bidang robotika. Teknologi ini memungkinkan untuk adanya interaksi dengan metode lain seperti *Simultaneous Localization and Mapping* (SLAM) dan navigasi. Teknologi robot, SLAM, dan navigasi menjadi salah satu hasil perkembangan teknologi yang penting dan berguna bagi kehidupan manusia, mulai dari bidang transportasi dan infrastruktur. Teknologi ini membantu manusia untuk peka terhadap objek sekitar saat bergerak di suatu lingkungan. Teknologi ini terbilang berjalan sendiri-sendiri dan memerlukan algoritma yang kompleks. Solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mengolaborasikannya menjadi sebuah sistem. Cara implementasinya adalah dengan menggunakan ROS sebagai *framework* robotik yang dapat mengerjakan algoritma kompleks tersebut. ROS akan menangani setiap proses komunikasi antara sensor dan *driver* lain. ROS memiliki algoritma SLAM yang telah berkembang menjadi metode yang berbeda-beda tergantung dengan alat dan tujuan. Salah satu contoh pengembangan metode tersebut adalah Hector SLAM. Algoritma SLAM ini dapat menjadi salah satu alternatif algoritma yang tidak menggunakan odometri roda untuk melakukan lokalisasi. Dalam penelitian ini, kecepatan robot berhasil dikendalikan menggunakan PID dengan parameter motor kiri adalah $K_P = 0.9267$, $K_I = 0.0022$ dan untuk motor kanan adalah $K_P = 0.9333$, $K_I = 0.0026$. Hasil peta yang stabil dapat dihasilkan dari nilai kecepatan linear dan sudut secara berturut-turut adalah 0.23 m/s dan 0.18 m/s. Proses navigasi berhasil dilakukan dengan melakukan *tuning* parameter navigasi yang dibagi menjadi dua. Pertama, perancangan lintasan global dihasilkan parameter *tuning*, yaitu *cost factor* = 0.8 dengan *neutral cost* = 70, *inflation layer* = 1.81, dan *cost scalling factor* = 2.58. Kedua, perancangan lintasan lokal untuk menghindari rintangan adalah *occdist scale* = 0.02.

Kata kunci: *Hector SLAM*, *ROS*, *Differential Mobile Robot*, *LiDAR*.

Implementation of Hector Simultaneous Localization and Mapping (Hector SLAM) in Differential Drive Mobile Robot using Robot Operating System (ROS)

by:

Matthew Sebastian Pratikno

NIM: 21/483348/SV/20151

ABSTRACT

The development of the times accompanied by demands and problems in society triggers researchers to develop technology. One of the researches developed is in the field of robotics. This technology allows for interaction with other methods such as Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) and navigation. Robotic technology, SLAM, and navigation are the results of important and useful technological developments for human life, starting from the field of transportation and infrastructure. This technology helps humans to be sensitive to surrounding objects when moving in an environment. This technology is fairly run on its own and requires complex algorithms. The solution to overcome this is to collaborate it into a system. The way to implement it is to use ROS as a robotic framework that can work on these complex algorithms. ROS will handle every communication process between sensors and other drivers. ROS has a SLAM algorithm that has been developed into different methods depending on the tool and purpose. One example of the development of this method is Hector SLAM. This SLAM algorithm can be an alternative algorithm that does not use wheel odometry to perform localization. In this study, the speed of the robot was successfully controlled using PID with the parameters of the left motor being $KP = 0.9267$, $KI = 0.0022$ and for the right motor being $KP = 0.9333$, $KI = 0.0026$. Stable map results can be generated from the values of linear and angular velocity respectively 0.23 m/s and 0.18 m/s. The navigation process was successfully carried out by tuning the navigation parameters which were divided into two. First, the global trajectory design produces tuning parameters, namely cost factor = 0.8 with neutral cost = 70, inflation layer = 1.81, and cost scaling factor = 2.58. Second, the design of local paths to avoid obstacles is occdist scale = 0.02

Keywords: *Hector SLAM, ROS, Differential Mobile Robot, LiDAR.*