

ABSTRAK

Irvan Nur Parsita. 2026. Rancang Bangun Robot AGV Distribusi Sampel Jagung Beban Muat 1 Kg Dengan Kontroler PID. Skripsi. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun. Pembimbing (I) Bayu Fandidarma S.T., M.T. (II) Ina Sunaryatiningsih S.T., S.Pd., M.T.

Perkembangan teknologi otomasi mendorong penggunaan *Automatic Guided Vehicle* (AGV) dalam distribusi material. Penelitian ini bertujuan merancang robot AGV berkapasitas 1 kg menggunakan kontroler *Proportional Integral Derivative* (PID). Robot menggunakan Arduino Mega 2560, sensor TCRT5000, motor DC gearbox 12 V, dan driver L298N dengan sistem *line follower* serta navigasi berbasis percabangan jalur. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, *manual tuning* PID, pengujian navigasi, dan variasi beban. Hasil *manual tuning* melalui 11 variasi parameter menghasilkan $K_p = 5$, $K_i = 0$, dan $K_d = 1,5$ dengan nilai *Absolute Error* (AE) sebesar 24835,7. Pengujian 12 skenario navigasi mencapai keberhasilan 100%. Pada variasi beban, rata-rata waktu tempuh meningkat dari 6,5 detik pada 0 kg menjadi 11,2 detik pada 1,1 kg. Nilai AE terendah sebesar 7.663 diperoleh pada 1 kg dan meningkat menjadi 11.283 pada 1,1 kg. Tingkat keberhasilan mencapai 100% hingga 1 kg dan menurun menjadi 90% pada 1,1 kg. Hasil penelitian menunjukkan robot mampu mengikuti lintasan dan melakukan navigasi dengan baik serta beroperasi sesuai kapasitas beban 1 kg.

Kata kunci: *Automatic Guided Vehicle* (AGV), *Line Follower*, Kontrol PID, Navigasi Percabangan, Variasi Beban.

ABSTRACT

Irvan Nur Parsita. 2026. Design and Development of an Automatic Guided Vehicle (AGV) for 1 kg-Payload Corn Sample Distribution Using a PID Controller. Undergraduate Thesis. Electrical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Universitas PGRI Madiun. Advisors: (I) Bayu Fandidarma, S.T., M.T. (II) Ina Sunaryatiningsih, S.T., S.Pd., M.T.

The development of automation technology has encouraged the use of *Automatic Guided Vehicles* (AGVs) for material distribution. This study aims to design and develop an AGV with a 1 kg payload using a *Proportional Integral Derivative* (PID) controller. The robot uses an Arduino Mega 2560, TCRT5000 sensors, 12 V DC gearbox motors, and an L298N motor driver with a *line follower* system and branch-based navigation. The research methods included hardware and software design, *PID manual tuning*, navigation testing, and load variation tests. The *manual tuning* process using 11 parameter variations resulted in optimal PID parameters of $K_p = 5$, $K_i = 0$, and $K_d = 1.5$, with an *Absolute Error* (AE) value of 24,835.7. Testing of 12 navigation scenarios achieved a 100% success rate. In the load variation tests, the average travel time increased from 6.5 seconds at 0 kg to 11.2 seconds at 1.1 kg. The lowest AE value of 7,663 was obtained at a 1 kg load and increased to 11,283 at 1.1 kg. The success rate reached 100% for loads up to 1 kg and decreased to 90% at 1.1 kg. The results show that the robot was able to follow the track and navigate effectively while operating within its designed 1 kg payload capacity.

Keywords: *Automatic Guided Vehicle* (AGV), *Line Follower*, PID Control, Branch-Based Navigation, Load Variation.