

RINGKASAN

Sistem irigasi di Indonesia masih banyak menggunakan cara konvensional dengan pengelolaan air yang belum optimal. Salah satunya adalah irigasi sprinkler konvensional yang masih memiliki banyak kekurangan yaitu memiliki pengeluaran tenaga dan biaya yang kurang efektif serta instalasi yang kurang layak digunakan pada lahan yang luas. Maka dari itu diperlukan sistem yang dapat mengurangi kekurangan yang dapat terjadi apabila menggunakan sistem irigasi secara konvensional. Salah satu caranya adalah dengan membuat irigasi *sprinkler* yang dapat bergerak secara otomatis dan dilengkapi dengan sistem kontrol penyebaran air. Tujuan dari penelitian ini adalah: (a) merancang sistem navigasi pada robot *sprinkler* menggunakan sensor inframerah, sensor warna, dan sensor jarak berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560, serta (b) melakukan pengujian performansi sehingga dapat mengetahui kinerja sistem navigasi pada robot *sprinkler*.

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Alat dan Mesin Pertanian dan lahan sekitar jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman selama enam bulan mulai dari Februari 2024 sampai dengan Juli 2024. Penelitian dilakukan dengan merancang perangkat keras, merancang program komputasi perangkat lunak, kemudian uji fungsional dan uji performansi. Variabel yang diamati adalah hasil dari pengujian yaitu kalibrasi sensor inframerah, sensor warna, sensor jarak, ketepatan gerak motor, serta ketepatan posisi robot pada jalur. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji fungsional, uji kinerja, serta menghitung persentase akurasi.

Hasil dari penelitian ini adalah sistem navigasi yang dirancang dengan mikrokontroler Arduino Mega 2560, *input* yaitu sensor inframerah, sensor warna TC230, sensor jarak, RTC, serta *output* yaitu *driver* motor dan LCD. Hasil pengujian menunjukkan gerak motor aktual pada robot sudah tepat dengan perbandingan gerak motor target berdasarkan batasan-batasan yang sudah diprogram, sehingga robot sudah dapat bergerak secara lancar pada jalur lurus dan berbelok. Pengujian pada sensor jarak menghasilkan nilai MAPE 17.37% untuk sensor 1 dan 14.37% untuk sensor 2. Pengujian performansi yang tidak menggunakan jalur pada lahan menghasilkan nilai MAPE sebesar 9.33% yang menunjukkan bahwa sistem sudah akurat. Sedangkan uji performansi yang menggunakan jalur pada lahan menghasilkan nilai MAPE sebesar 21% yang berarti sudah layak dipakai. Hasil pengujian tes halang yaitu nilai MAPE sebesar 0%.

SUMMARY

Many irrigation systems in Indonesia still use conventional methods with improper water management that is not precise. One example is conventional sprinkler irrigation which still has many shortcomings, namely having ineffective energy and cost expenditure and installation that is less suitable for use on large areas of land. Therefore, a system is needed that can reduce deficiencies that can occur when using a conventional irrigation system. One way is to create sprinkler irrigation that can move automatically and is equipped with a water distribution control system. The objectives of this research are: (a) to design a navigation system on a sprinkler robot using infrared sensors and microcontroller-based color sensors, and (b) to carry out performance testing so that we can determine the performance of the navigation system on a sprinkler robot.

This research was conducted in the Agricultural Tools and Machines laboratory and area around the Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University for six months starting from February 2024 to July 2024. The research was conducted by designing hardware, designing software computing programs, then functional and performance testing. The variables observed are the results of the test, namely the calibration of infrared sensors, color sensor, distance sensors, motor movement accuracy, and the accuracy of the robot's position on the path. The data analysis used in this research is functional testing, performance testing, and accuracy percentages.

The results of this research is a navigation system designed with Arduino Mega 2560 microcontroller, input is infrared sensor, color sensor, distance sensor, Real Time Clock, and output such as motor driver and LCD. The results indicate the real motor motion test on the robot are correct with the comparison of the target motor motion based on the programmed limitations, so that the robot can move smoothly on straight and curved path. Testing on the proximity sensor produced MAPE values of 17.37% for sensor 1 and 14.37% for sensor 2. The results of simulation performance testing produce MAPE value of 9.33%. While the performance testing that uses paths on the land produces MAPE value of 21%. The position of the robot's wheels on the path is correct throughout the journey and has succeeded in detecting obstacles in the robot's path with MAPE value of 0%.