PROSIDING SEMINAR NASIONAL
INOVASI TEKNOLOGI TERAPAN
(2024) ISSN: 3024-9538

# PERANCANGAN ROBOT PEMINDAH BARANG LINE FOLLOWER DENGAN MAPPING BERBASIS APLIKASI MOBILE

Dilah Andini[1], Sahrul Ramadhan[1], Ocsirendi[1], ZanuSaputra[1]
[1]*Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat*
*Corresponding Author: dilahandini36@gmail.com*

## *ABSTRAK*

*Dalam bidangindustri, pendidikan, maupun kehidupan sehari – hari, tidak bisa lepas dengan pekerjaan memindahkan barang. Untuk mempermudah pekerjaan tersebut, dibutuhkan alat bantu seperti robot. Robot Line Follower merupakan jenis robot yang diprogram untuk bergerak mengikuti jalur yang telah dibuat melalui aplikasi mobile.. Penelitian ini merancang robot pemindah barang yang menggabungkan teknologi line follower dengan pemetaan berbasis aplikasi mobile, mendeteksi objek menggunakan sensor ultrasonik, dan memindahkan objek berdasarkan koordinat yang telah ditentukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa robot dapat memindahkan objek Penelitian ini menemukan bahwa robot dapat meningkatkan efisiensi operasional sambil mengurangi kesalahan manusia dalam pemindahan barang.*
*Kata Kunci: robot line follower, pemetaan, aplikasi mobile, pemindahanbarang, efisiensioperasional*

## *ABSTRACT*

*In the fields of industry, education, and daily life, it is not possible to be separated from the work of moving goods. To facilitate the work, a tool such as a robot is needed. A line-follower robot is a type of robot that is programmed to move along a path that has been created through a mobile application. This research designs a robot that combines line-follower technology with mobile application-based mapping, detects objects using ultrasonic sensors, and moves objects based on predetermined coordinates. The test results show that the robot can move objects. This research found that robots can increase operational efficiency while reducing human errors in moving goods.*

*Keywords: line follower robot, mapping, mobile application, goods moving, operational efficiency.*

# 1. PENDAHULUAN

Dalam bidang industri, pendidikan, pemerintahan, maupun kehidupan sehari – hari, tidak bisa lepas dengan pekerjaan memindahkan barang.Untuk memudahkan dalam pengerjaan membutuhkan alat bantu seperti robot (M. Basri dan I. Wahira). Pengertian robot ialah salah satu perangkat yang dapat membantu manusia, untuk menyelesaikan berbagai jenis pekerjaan dalam berbagai bidang. Pengaruh robot sangat besar sehingga dapat menggantikan peran manusia untuk melakukan pekerjaan yang membutuhkan ketelitian tinggi serta pekerjaan dengan tingkat resiko ini dapat mengancam (A. Karakteristik, M. Berdasarkan, P. Hdpe, S. Pengganti, S. Aspal, dan P. Lapis).

Robot Line Follower merupakan jenis robot yang sudah diprogram untuk bergerak mengikuti jalur tertentu yang diatur pada aplikasi mobile. Robot line follower familiar digunakan untuk kompetisi dan pembelajaran. Tidak hanya digunakan untuk kompetisi, dewasa ini robot line follower dapat digunakan untuk dunia terutama dalam pengerjaan pemindahan barang. Dari penjelasan tersebut, robot line follower pemindah barang bisa meminimalisir kesalahan yang dilakukan oleh manusia atau human error, karena robot di program untuk melakukan pekerjaan manusia secara otomatis. Pemakaian robot line follower bertujuan untuk memindahkan barang lebih mudah dan menghemat waktu, karena robot ini di program untuk memindahkan barang dengan titik koordinat jalur tercepat (N. Wenda). Penggunaan robot line follower dapat membantu dalam transportasi material di sepanjang jalur produksi, meningkatkan efisiensi dan kecepatan produksi. Namun, untuk meningkatkan fungsionalitas dan fleksibilitas robot, diperlukan integrasi teknologi pemetaan.

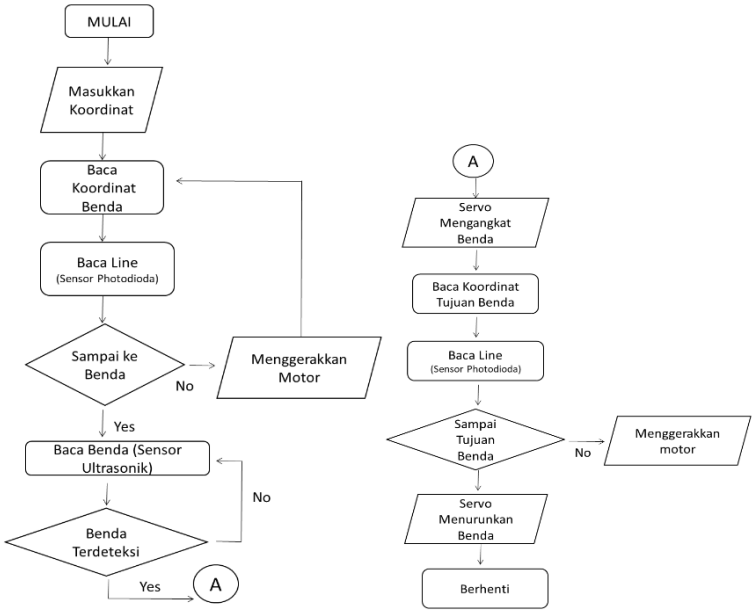
Dengan adanya pemetaan, robot dapat beroperasi dengan lebih efisien dan aman, menghindari rintangan serta merencanakan rute yang optimal. Ini sangat bermanfaat dalam lingkungan yang dinamis dan berubah-ubah (A. Putri dan F. Maspiyanti). Penggunaan robot line follower dapat membantu dalam transportasi material sepanjang jalur produksi.

Dengan menggabungkan teknologi line follower, pemetaan, dan gripper dalam satu sistem, robot dapat menjadi solusi yang lebih serbaguna dan adaptif untuk memenuhi berbagai kebutuhan industri. Robot ini dapat digunakan untuk berbagai aplikasi seperti pemindahan material, pengemasan, bahkan pemeliharaan fasilitas dengan kemampuan untuk mengenali dan merespons perubahan dalam lingkungan kerjanya. Melalui pengembangan robot line follower dengan kemampuan pemetaan dan gripper, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi risiko kesalahan manusia, dan memberikan kontribusi positif terhadap kemajuan industri otomasi di masa depan, maka penulis tertarik untuk mengajukan proyek akhir dengan judul "Perancangan Robot Pemindah Barang Line Follower dengan Mapping Berbasis Aplikasi Mobile."

# 2. METODE

## 2.1. Flowchart SistemKerja

Rancangan flowchart sistem kerja pada robot line follower pemindah barang berbasis aplikasi mobile terdapat pada Gambar 1.

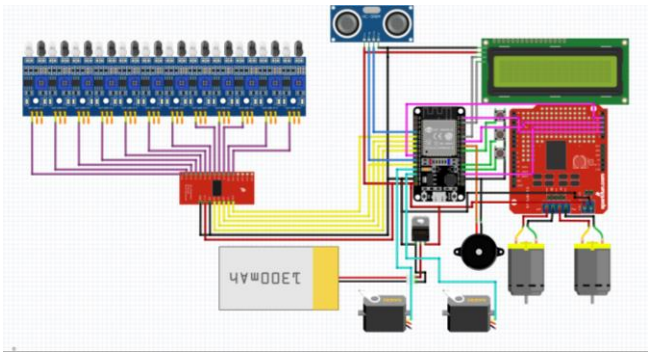



Gambar 1. Flowchart Alur Kerja

Alur kerja robot digambarkan dalam flowchart ini, yang dimaksudkan untuk mengambil dan memindahkan objek kekoordinat yang diberikan. Pengguna memulai proses dengan memasukkan lokasi benda. Sistem membaca lokasi tersebut dan menggunakan sensor photodioda untuk mengikuti garis lintasan menuju lokasi benda. Jika benda terdeteksi, sensor ultrasonik mengangkat benda. Selanjutnya, sistem membaca lokasi tujuan dan robot mengikuti garis lintasan menuju lokasi tujuan. Setelah mencapai lokasi tujuan, servo menurunkan benda dan proses berakhir dengan alur ini memastikan bahwa robot dapat mengambil dan memindahkan objek dengan tepat menggunakan input koordinat yang di setting melalui perangkat mobile.

## 2.2. Rancangan Wiring Diagram

Rancangan wiring diagram robot line follower pemindah barang berbasis aplikasi mobile pada Gambar 2.



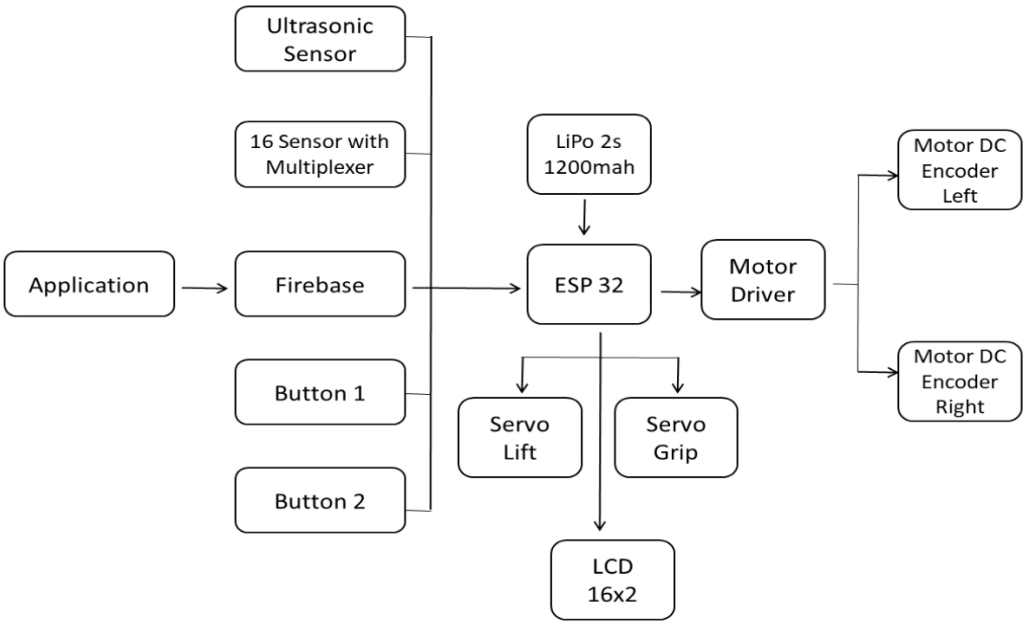
Gambar 2. Rancangan Wiring Diagram

Jika sumber tegangan diberikan ke komponen mikrokontroler ESP32, lcd akan menampilkan menu (kalibrasi, lihat sensor, mulai, ambil data). Jika Push

Button 1 atau 3 ditekan maka lcd akan merubah menunya, jika Push Button 2 ditekan maka robot akan menjalankan perintah dari menu tersebut.

2.3. Rancangan Blok Diagram

Blok diagram digunakan untuk menentukan tahapan dari prinsip kerja alat ini. Berikut Gambar 3 blok diagram.




Gambar 3. Diagram Blok Sistem

Pada blok diagram di atas menggambarkan sistem robot yang dikendalikan ESP 32 sebagai otak sistem yang mendapatkan daya dari baterai LiPo. Dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak atau keberadaan objek disekitarnya. Terdapat juga multiplexer yang memungkinkan ESP32 membaca data dari 16 sensor yang berbeda menggunakan input yang lebih sedikit. Sensor – sensor ini digunakan untuk berbagai keperluan seperti pendeteksian garis yang membantu jalannya robot. Sistem ini terintegrasi dengan Firebase, sebuah layanan cloud yang digunakan untuk menyimpan dan mengambil data secara real-time. Push button 1 dan 2 terhubung ke ESP32 dan digunakan untuk kontrol manual langsung, misalnya untuk mengaktifkan atau menonaktifkan robot. Motor driver menerima sinyal kontrol dari ESP32 untuk mengendalikan motor DC dengan encoder, mengaturarah dan kecepatan motor yang menggerakkan roda kiri dan kanan robot. Selain itu, robot ini dilengkapi dengan servo lift dan servo grip yang dikendalikan oleh ESP32 untuk melakukan tindakan mekanis seperti mengangkat dan menggenggam objek. Informasi mengenai status operasi robot, data sensor, atau pesan lainnya ditampilkan pada layar LCD 16x2 yang terhubung ke ESP32.

# 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 3.1. Hasil Pengujian Sensor Jalur

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Jalur

| Kondisi | Output Sensor |
|---|---|
| Kiri Garis | 110000000000 |
| Tengah Garis | 000001100000 |
| Kanan Garis | 000000000011 |

Apabila sensor yang membaca garis pada sebelahkiri garis jalurmaka, output sensor hanyaakanmemberikannilai 1 pada sensor yang terbaca garis. Begitu juga selanjutnya pada posisitengah dan kanan yang mendapatnilai1 pada sensor yang terbaca garis. Sedangkanuntuknilai 0 berarti sensor tidakmembaca garis jalurmelainkanwarnaputih pada arena.

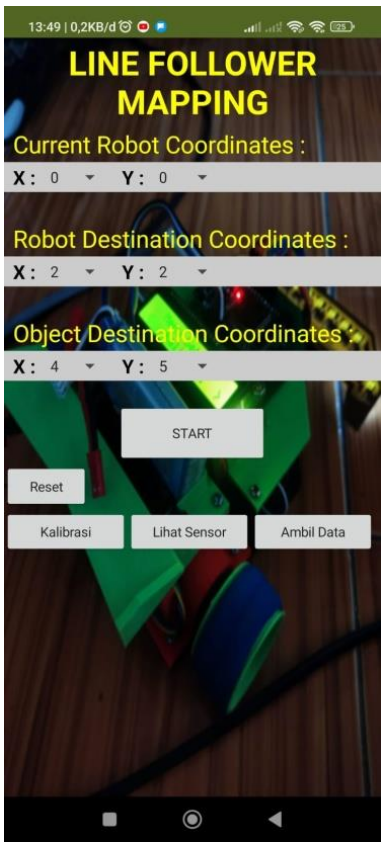
## 3.2. Hasil PengujianAplikasi

Tabel 2. Hasil Pengujian Aplikasi

| No. | Deskripsi Pengujian | Langkah Pengujian | Data Input | Data Output yang Diharapkan | Status | Keterangan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Koneksi ke Firebase | 1. Buka aplikasi Line Follower<br>2. Cek koneksi ke Firebase | - | Pesan sukses koneksi | Passed | Menguji apakah aplikasi dapat terhubung ke Firebase dengan benar |
| 2 | Pengiriman Koordinat | 1. Masukkan koordinat (x, y) | cx,cy (1,2)<br>ox,oy (3,4)<br>dx,dy (4,5) | Data tersimpan di Firebase dengan format yang benar | Passed | Menguji apakah aplikasi mengirimkan koordinat ke Firebase dengan benar |
| 3 | Pengambilan Data oleh Mikrokontroler | 1. Mikrokontroler mengirimkan permintaan pengambilan data ke Firebase | - | Data koordinat yang sesuai diterima oleh mikrokontroler | Passed | Menguji apakah mikrokontroler dapat mengambil data koordinat dari Firebase |
| 4 | Interval Pengambilan Data | 1. Pengambilan data melalui menu di lcd16x2 Robot<br>2. Pengambilan data melalui perintah aplikasi line follower | 1. PushButton "OK" pada menu lcd16x2 2. PushButton "Ambil data" pada aplikasi line follower. | Respon waktu < 2 detik | Passed | Menguji interval pengambilan data oleh mikrokontroler |
| 5 | Sinkronisasi Data | 1. Ubah data koordinat di Firebase<br>2. Mikrokontroler | - | Mikrokontroler menerima data terbaru | Passed | Menguji apakah mikrokontroler bisa menerima |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | mengirimkan permintaan data | | | | data terbaru dari Firebase |
| 6 | Error Handling | 1. Putuskan koneksi internet<br>2. Kirim koordinat dari aplikasi | cx,cy (2,2)<br>ox,oy (4,4)<br>dx,dy (3,2) | Pesan error koneksi | Passed | Menguji apakah aplikasi dapat menangani kesalahan koneksi dengan baik |
| 7 | Penghapusan Data | 1. Hapus data koordinat dari Firebase<br>2. Mikrokontroler mengirimkan permintaan data | - | Mikrokontroler tidak menerima data atau menerima pesan data kosong | Passed | Menguji apakah mikrokontroler dapat menangani situasi ketika data dihapus dari Firebase |
| 8 | Keamanan Data | 1. Coba akses Firebase dengan kredensial tidak sah | - | Akses Ditolak / Error | Passed | Menguji keamanan akses ke database Firebase |

Setelah dilakukan pengujian dapat dipastikan bahwa hubungan komunikasi antara Aplikasi, database Firebase, dan Mikrokontroler berfungsi dengan semestinya




Gambar 4. Hasil PengujianAplikasi

Pada hasil pengujian aplikasi ini terdapat tiga komponen utama seperti *Current Robot Coordinates* untuk koordinat awal robot, kemudian *Robot Destinantion Coordinates* untuk koordinat tujuan robot dan juga letak mengambil barang. Dan yang ketiga yaitu, *Object Destinantion Coordinates* yaitu koordinat tujuan robot untuk meletakkan barang yang akandipindahkan.

## 4. KESIMPULAN

Pada keseluruhan, robot dapat memindahkan barang mengikuti jalur dan titik koordinat yang telah dibuat. Melalui jalur input ADC 10bit robot dapat berjalan mengikuti garis menggunakan 12 kanal di multiplekser. Sensor photodiode menghasilkan nilai ADC (0-1023). Setpoint nilai ADC pada warna putih<= 800, dan set point nilai ADC pada warna hitam>=1023.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang telah mempermudah penulis dalam menyelesaikan artikel ini, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan artikel ini yaitu Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Bapak Ocsirendi, M.T. selaku pembimbing 1, Bapak Zanu Saputra selaku pembimbing 2, orang tua penulis, teman-teman seperjuangan, sahabat, serta pihak pihakl ainnya yang tidak bisa disebutkan secara satu persatu.

## DAFTAR PUSTAKA

A. Putri dan F. Maspiyanti, “Robot Line Follower Pengantar Surat Menggunakan Metode Fuzzy Logic Studi Kasus Fakultas Teknik Universitas Pancasila,” *JurnalTeknologiTerpadu*, vol. 3, no. 1, hlm. 1–8, 2017, doi: 10.54914/jtt.v3i1.76.

A. Karakteristik, M. Berdasarkan, P. Hdpe, S. Pengganti, S. Aspal, dan P. Lapis, “Jurnalsimetrik vol 13, no. 2, desember 2023,” vol. 13, no. 2, hlm. 716–722, 2023.

M. Basri dan I. Wahira, “Robot Line Follower Pemindah Barang Berdasarkan Warna BerbasisMikrokontroler,” *JurnalMosfet*, vol. 2, no. 2, hlm. 11–15, 2022, doi: 10.31850/jmosfet.v2i2.1973.

N. Wenda, “RancangBangun Robot Line Follower UntukMenentukan Jarak Terpendek pada Maze Mapping,” *Universitas Sam Ratulangi*, hlm. 1–9, 2022.