

# Perancangan Robot Pengantar Makanan Otomatis dengan Navigasi Line Follower

Marianus Tiga<sup>1</sup>, Rahman Arifuddin<sup>2</sup>, Dwi Arman Prasetya<sup>3</sup>, Nachrowie<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Elektro Universitas Merdeka Malang  
Jalan Taman Agung 1 Malang Indonesia

<sup>1</sup>marianustiga92@gmail.com

<sup>2</sup>rahman.arifuddin@unmer.ac.id

<sup>3</sup>arman.prasetya@unmer.ac.id

<sup>4</sup>nachrowie@unmer.ac.id

**Abstrak**— Pada era teknologi dan informasi yang semakin berkembang pesat, kebutuhan akan sarana dan prasarana yang dilengkapi dengan teknologi juga semakin meningkat. Penerapan teknologi pada dunia pramusaji untuk meningkatkan kapasitas sebuah pramusaji dengan bantuan robot, dengan ini dapat meminimalisir kesalahan para pramusaji karena kelelahan dan jenuh dalam menjalankan pekerjaannya. Miniatur robot ini berbasis *line follower*, dimana robot akan mengikuti rute yang telah ditetapkan menuju meja pelanggan. Tahapan pembuatan adalah dengan merancang *hardware*, *software* dan mekanik.

**Kata kunci**— Pramusaji, Robot, Line follower.

**Abstract**— In the era of technology and information that is growing rapidly, the need for facilities and infrastructure equipped with technology is also increasing. The application of technology in the world of waiters to increase the capacity of a waiter with the help of robots, by this can minimize the errors of waiters due to fatigue and boredom in carrying out their work. This miniature robot is based on a line follower, where the robot will follow a predetermined route to the customer's table. The manufacturing stage is to design hardware, software, and mechanics.

**Keywords**— Waiter, Robot, Line follower.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan system informasi pada era industry 4.0, menuntut sebuah inovasi akan teknologi yang akan diterapkan agar memiliki manfaat pada kehidupan manusia. Teknologi robotika juga sangat berpengaruh pada kehidupan manusia, dimana pada teknologi robotika ini hadir sebuah kolaborasi antara tenaga mesin maupun elektronik untuk mempermudah suatu masalah yang dihadapi manusia [1].

Pelayanan merupakan suatu urutan kegiatan yang berlangsung antara satu orang dengan orang lain dalam hal penyediaan kebutuhan pelanggan. Dalam hal lain bias disebutkan sebagai kegiatan membantu seseorang dalam menyiapkan atau mengurus sesuatu yang diperlukan.

Keterbatasan yang dimiliki manusia dalam hal tenaga yang tidak bisa dipaksakan terus menerus untuk bekerja, diperlukan suatu bantuan yang melibatkan mesin dalam pengerjaannya [2]. Dengan *system* otomasi selain dapat mengatasi keterbatasan yang dimiliki manusia [3][4], akan tetapi juga dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan kerja serta biaya operasional yang dapat ditekan.

Otomasi yang dapat dilakukan adalah dengan menciptakan robot pelayan otomatis yang dapat membantu pekerjaan pelayan (manusia), dimana sebuah robot tidak memiliki rasa lelah jika bekerja. Banyak sekali penerapan robot pelayan otomastis ini diterapkan [5], misalnya robot rescue, robot pembersih kaca, robot *housekeeping* dan robot pelayan restoran.

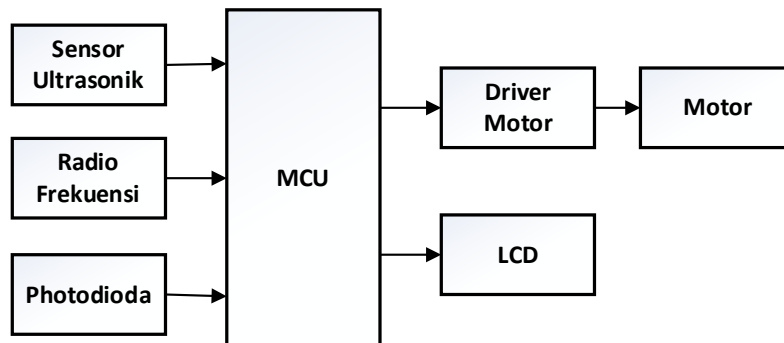
Pada penelitian ini difokuskan pada perancangan robot pelayan restoran, dimana robot akan membawa makanan yang ditaruh dibagian atas. Untuk jalur yang dilalui oleh robot adalah berbasis garis [6][7], robot akan mengikuti garis yang sudah ada sesuai dengan rute meja pelanggan yang sudah ditetapkan.

## II. METODE

Pada penelitian ini memiliki beberapa tahapan yang harus dilakukan, analisis kebutuhan untuk *hardware* dan *software* yang harus sesuai dengan perancangan. Perancangan *system* pada penelitian ini meliputi blok diagram keseluruhan alat, perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

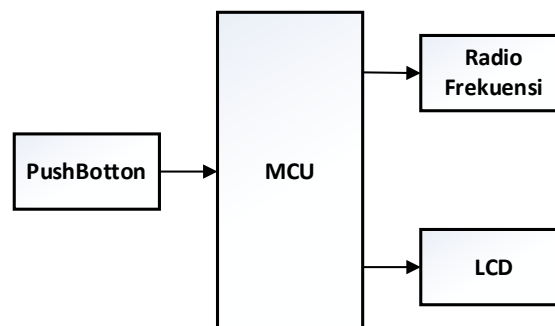
### A. Blok Diagram

Blok diagram ini merupakan alur dan kebutuhan *hardware* yang dibutuhkan dalam perancangan *system*. Blok diagram terbagi menjadi dua bagian yaitu blok diagram pada *system* robot dan blok diagram pada bagian meja pelanggan.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Robot

Berdasarkan gambar 1 blok diagram *system* robot terdapat radio frekuensi untuk menerima data yang dikirim meja pelanggan, sensor ultrasonic untuk menghindari robot bertabrakan dengan orang yang ada disekitar, photodiode sebagai pembaca garis pada jalur yang sudah ditetapkan.



Gambar 2. Blok Diagram Meja Pelanggan

Berdasarkan gambar 2, merupakan blok diagram meja pelanggan, pada bagian ini terdapat pushbutton untuk menentukan meja mana yang telah menekan tombol kemudian data tersebut dikirim menggunakan radio frekuensi ke robot.

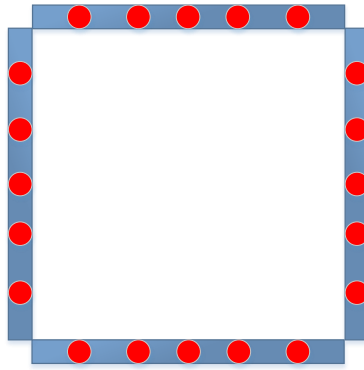
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* meliputi bagian peletakan sensor photodioda, perancangan mekanik robot dan perancangan *hardware* pada meja pelanggan.

#### a. Peletakan Sensor Fotodioda

Desain peletakan sensor photodioda ini bertujuan untuk memudahkan pergerakan robot ketika membaca lintasan yang sudah ditentukan.

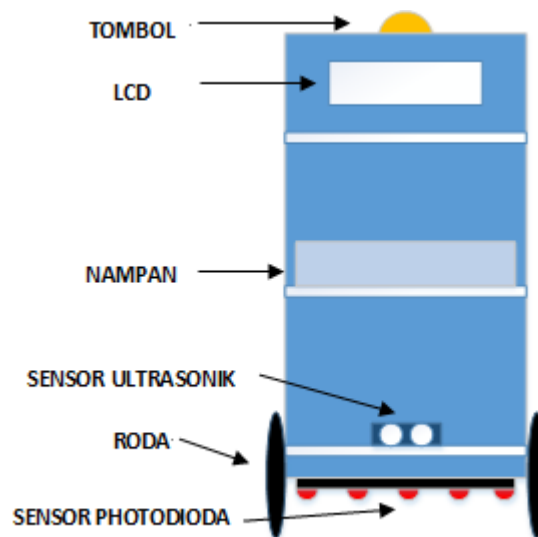


Gambar 3. Peletakan Sensor Fotodioda

Berdasarkan gambar 3, setiap sisi terdapat lima buah sensor yang terpasang (photodiode +LED), sehingga total semua sensor pada keempat sisi adalah duapuluh buah sensor. Peletakan setiap sisi ini dimaksudkan agar system mampu membaca jika terdapat perempatan pada lintasan.

b. Perancangan mekanik robot

Perancangan mekanik robot bertujuan untuk memastikan peletakan setiap komponen pendukung lainnya dan sensor pada badan robot.

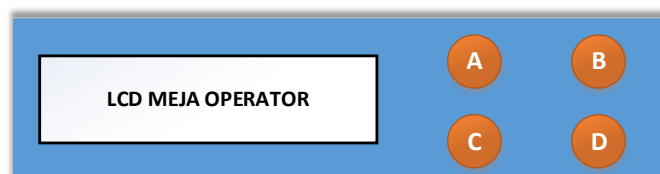


Gambar 4. Desain Mekanik Robot

Berdasarkan gambar 4, merupakan bagian tampak depan dari desain mekanik robot dengan peletakan setiap sensor dan komponen pendukung lainnya. Dimensi dari robot adalah dengan panjang 70cm, lebar 70cm dan tinggi 100cm.

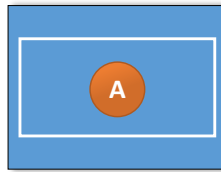
c. Perancangan mekanik pada meja

Perancangan *hardware* pada meja terbagi menjadi dua bagian, yaitu pada meja operator dan meja pelanggan. Seperti pada gambar 5



Gambar 5. Perancangan Mekanik Meja Operator

Berdasarkan gambar 5 perancangan mekanik pada meja operator terdapat beberapa bagian, yaitu tombol untuk menentukan meja mana yang akan dituju robot dan LCD sebagai tampilan posisi pelanggan pada meja nomor berapa.

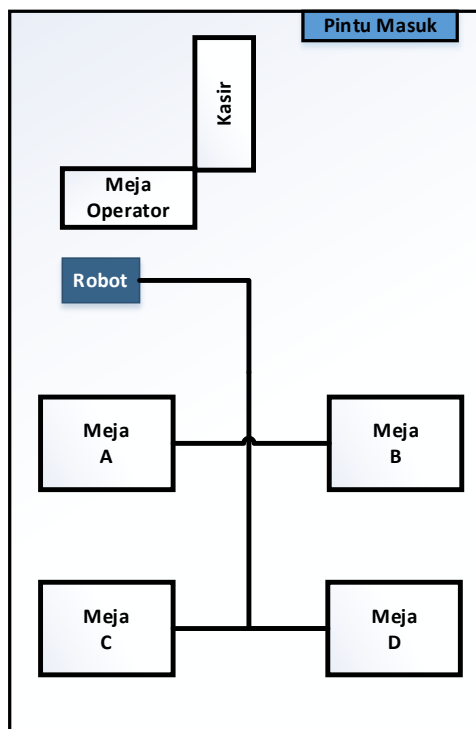


Gambar 6. Perancangan Mekanik Meja Pelanggan

Berdasarkan gambar 6 perancangan mekanik pada meja pelanggan hanya terdapat satu tombol sesuai dengan nomor meja yang telah ditentukan.

d. Perancangan Lintasan Rute Robot

Perancangan lintasan rute robot ini bertujuan untuk memberikan rute yang akan dilalui oleh robot saat akan mengantarkan makanan ke meja pelanggan sesuai dengan meja yang menekan tombol.

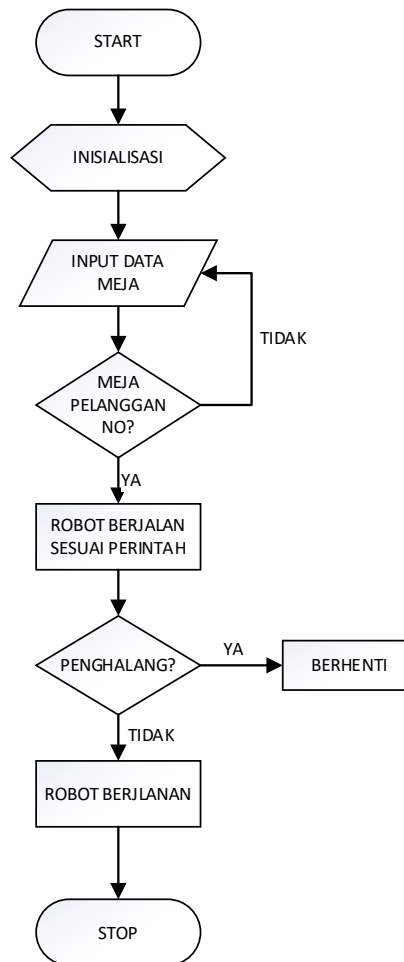


Gambar 7. Rute Lintasan Robot

Berdasarkan gambar 7 lintasan rute berdasarkan rute pada setiap meja yang akan dilalui oleh robot, sesuai dengan perintah yang diterima robot pada meja berapa tombol ditekan.

B. Perancangan Software

Perancangan *software* bertujuan untuk memberikan perintah pada setiap *hardware* yang digunakan dan algoritma dari *software*.



Gambar 8. Flowchart Sistem

Berdasarkan gambar 8 merupakan perancangan *software* secara keseluruhan dimana dimulai dari input data meja yang kemudian dilanjutkan dengan robot berjalan sesuai dengan perintah dan jika ada penghalang robot akan berhenti.

#### C. Hasil

Hasil yang diperoleh adalah berupa miniatur robot pramusaji otomatis dengan dimensi panjang 70cm, lebar 70cm dan tinggi 100cm. miniatur robot pramusaji ini dilengkapi dengan minimum system ATmega 16, sensor garis, sensor jarak, modul radio frekuensi, dan LCD. Kemampuan miniature robot pramusaji ini sendiri dapat melakukan pergerakan maju mengikuti rute yang telah dibuat. *System* komunikasi antara robot dengan setiap meja pelanggan menggunakan radio frekuensi.

#### D. Pembahasan

*System* pada miniature robot ini sangat kompleks dengan menggabungkan semua fitur pada ATmega 16 dan interface pada banyak device. Miniature robot ini dirancang untuk bergerak secara otomatis mengikuti lintasan yang telah dibuat melalui pembacaan sensor. Setiap lintasan dibuat untuk menghubungkan setiap lintasan. Miniatur robot ini menggunakan sensor garis yaitu photodiode dan LED. Hasil pantulan cahaya dari LED akan ditangkap oleh photodiode, dimana intensitas yang diterima pantulan saat lantai warna putih dan hitam akan berbeda.

Untuk mengantarkan makanan dari dapur ke meja pelanggan menggunakan input dari nomor pada setiap meja. Setiap nomor meja memiliki jalur sendiri sesuai dengan mapping yang telah ditetapkan. Misalkan meja A, maka robot akan bergerak sesuai dengan rute,

kemudian jika bertemu pada perempatan pertama maka robot akan berbelok ke kiri dan akan berhenti dilanjutkan dengan menyodorkan nampan. Setelah pelanggan mengambil makanan maka diharuskan menekan tombol pada robot, sehingga robot akan kembali ke tempat semula.

Mempertahankan posisi robot agar mampu berjalan secara lurus dengan mengikuti rute yang telah ditetapkan, maka perlu dilakukan pengontrolan secara digital. Pengontrolan secara digital ini dengan cara mengintegrasikan data pembacaan sensor dengan PWM dan direksi motor DC. Kontrol digital dapat menggunakan kontrol PID untuk mempertahankan pergerakan robot tetap pada jalurnya.

#### IV. KESIMPULAN

Prototipe robot ini dapat diterapkan pada restoran sehingga dapat meningkatkan pelayanan dan waktu pelayanan terhadap pelanggan. Penggunaan lima buah sensor photodiode pada bagian bawah dengan satu sisi untuk mempermudah pergerakan robot dalam mendeteksi lintasan perempatan, dengan *system* tiga sensor ditengah untuk kondisi robot berjalan lurus dan dua sensor bagian samping kanan dan kiri untuk mendeteksi adanya lintasan perempatan. Penggunaan PID juga dapat dengan mudah mempertahankan posisi robot saat berada pada jalurnya.

#### REFERENSI

- [1] R. Arifuddin, D. R. Santoso, and O. Setyawati, "Pengembangan Sistem Akuisisi Data Nirkabel untuk Pengukuran Distribusi Suhu Bawah Permukaan," *J. EECCIS*, vol. 9, no. 2, pp. 123–129, 2016.
- [2] S. Siswanto, D. A. Prasetya, N. Rachman, and B. F. Hidayatulail, "PENGENDALI ROBOT BERODA BERBASIS SENSOR TELEMETRI VOICE PATTERN RECOGNITION," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, 2019.
- [3] R. Ridarmin, F. Fauzansyah, E. Elisawati, and E. Prasetyo, "Prototype Robot Line Follower Arduino Uno Menggunakan 4 Sensor Tcrt5000," *Informatika*, vol. 11, no. 2, pp. 17–23, 2019.
- [4] A. Latif, H. A. Widodo, R. Rahim, and K. Kunal, "Implementation of Line Follower Robot based Microcontroller ATmega32A," *J. Robot. Control*, vol. 1, no. 3, pp. 70–74, 2020.
- [5] R. Arifuddin and Y. Sinatra, "Identifikasi Sensor Suhu pada Setup Awal Untuk Pengukuran Suhu Bawah Permukaan," *JEECAE (Journal Electr. Electron. Control. Automot. Eng.)*, vol. 3, no. 2, pp. 209–212, 2018.
- [6] D. Y. Krisna and S. Satrio, "PERANCANGAN ROBOT LINE FOLLOWER PEMADAM API," *J. Algoritm. Log. dan Komputasi*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [7] Y. H. Fajar, D. Syauby, and R. Maulana, "Implementasi Maze Mapping pada Robot Line Follower untuk menentukan Shortest Path," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. e-ISSN*, vol. 2548, p. 964X, 2019.