



PROTOTIPE ROBOT FORKLIFT PENYUSUN BARANG SECARA OTOMATIS BERDASARKAN QR CODE

Aditiya Dwika Bayu^{1*}, Muhammad Basri²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim: 11 Oktober 2023

Revisi: 21 Oktober 2023

Diterima: 23 Oktober 2023

Tersedia online: 24 Oktober 2023

Keywords:

robot forklift; QR Code; sensor infrared; penyimpanan barang otomatis.

ABSTRACT

The warehousing system is closely related to the process of moving and placing components and products from and to certain places. In general, this transfer process uses a freight car or forklift. The purpose of this research is to design a forklift robot prototype for moving goods using a QR code scanner. When an object is placed on the lift, the infrared sensor will detect that there is an object above it. The infrared sensor will send a signal to the microcontroller, and the microcontroller will send commands to the QR scanner GM67. Then the QR scanner will read the QR code on the object and send the data to the microcontroller. The microcontroller will give a command to the stepper motor to rise to the position according to the QRcode data, and after arriving at the position, the stepper motor 2 will push the object into storage. Then the stepper motor will return to the standby position. Based on research results, this forklift robot prototype uses a QR scanner as a position scanner, a Nema 23 stepper motor as an object carrier, and then a Nema 14 stepper motor as an object pusher. Based on the research results, the average time was 6,102 seconds for the first object, 8,068 seconds for the second object, and 9,922 seconds for the third object. It can be concluded that the designed tool can scan QR codes and store them automatically without errors in placement.

ABSTRAK

Sistem pergudangan erat kaitannya dengan proses pemindahan dan penempatan komponen dan produk dari dan menuju tempat tertentu. Pada umumnya proses pemindahan ini menggunakan mobil pengangkut barang atau forklift. Tujuan penelitian ini untuk merancang prototype robot forklift pemindah barang menggunakan QR Code Scanner. Saat objek diletakkan pada lift, Sensor Infrared akan mendeteksi ada objek diatasnya, lalu Sensor Infrared akan mengirimkan sinyal ke Mikrokontroler, mikrokontroler akan mengirimkan perintah ke QR Scanner GM67. Kemudian QR Scanner akan membaca QR Code pada objek dan mengirimkan datanya ke Mikrokontroler. Mikrokontroler akan berikan perintah ke Motor Stepper untuk naik ke posisi yang sesuai dengan data QRcode, setelah sampai pada posisi Motor Stepper 2 akan mendorong objek kedalam penyimpanan. Kemudian Motor Stepper akan kembali ke posisi standby. Berdasarkan hasil penelitian prototype robot forklift ini menggunakan QR Scanner sebagai pemindai posisi dan motor stepper nema 23 sebagai pembawa objek lalu motor stepper nema 14 sebagai pendorong objek. Berdasarkan hasil penelitian mendapatkan rata-rata waktu 6.102 detik untuk objek pertama, 8.068 detik untuk objek kedua, 9.922 untuk objek ketiga, maka dapat ditarik kesimpulan alat yang dirancang dapat memindai QR Code dan melakukan penyimpanan secara otomatis dengan baik tanpa kesalahan dalam penempatan.

*Penulis Korespondensi:

Aditiya Dwika Bayu,
Program Studi Teknik Elektro,
Universitas Muhammadiyah
Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email:
aditiyadwikabayu98@email.com

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Dalam suatu perusahaan, system penyimpanan produksi sangat berperan penting, menjadi latar belakang perancangan prototype robot forklift ini. Perencanaan gudang barang jadi yang sesuai dengan kebutuhan merupakan hal yang perlu diperhatikan guna kelancaran produksi, dan menyimpan hasil

produk sementara sebelum pengiriman serta untuk menghindari kerusakan barang jadi [1].

Sistem kendali merupakan proses mengatur satu atau lebih parameter yang akan dikontrol. System kendali adalah sekumpulan piranti yang bekerja sama dengan tujuan mengendalikan suatu peralatan tertentu, piranti yang biasanya dikontrol adalah alat-alat

elektronik yang dikombinasikan dengan beberapa alat yang lain atau sensor yang digunakan [2].

Robot adalah mesin yang terlihat seperti manusia dan melakukan berbagai tindakan yang kompleks dari manusia seperti berjalan atau berbicara, atau suatu peralatan yang bekerja secara otomatis. Robot biasanya deprogram untuk melakukan pekerjaan berulang kali dan memiliki mekanisme yang dipandu oleh kontrol otomatis [3]. Fungsi dari *Forklift* yaitu untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain atau menyusun barang dari yang terendah ke tertinggi, biasanya alat ini digunakan pada industri-industri [4].

Budi Herdiana dan Zainal Mutaqin telah melakukan penelitian pada tahun 2017 dengan perancangan alat prototype robot forklift menggunakan infrared sebagai penggerak dan sensor cahaya LDR sebagai penentu penyimpanan barang sesuai dengan warnanya [5]. Pada tahun 2021 terdapat penelitian berupa perancangan prototype robot forklift menggunakan wifi module ESP8266 sebagai mikrokontroler, yang dikontrol melalui aplikasi dan dalam kendali gripper masih dilakukan secara manual yang berbasis ESP8266 [6]. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang *prototype* robot *forklift* pemindah barang menggunakan *QRcode Scanner*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah R & D (*research and development*) yang bersifat deskriptif menunjukkan tahapan yang harus diikuti dalam menghasilkan sebuah produk tertentu dan menguji keefektifitasan produk tersebut.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di di gedung F Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare dan waktu pelaksanaan penelitian akan dilakukan selama pada bulan Oktober 2022 sampai dengan Desember 2022.

C. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan alat dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

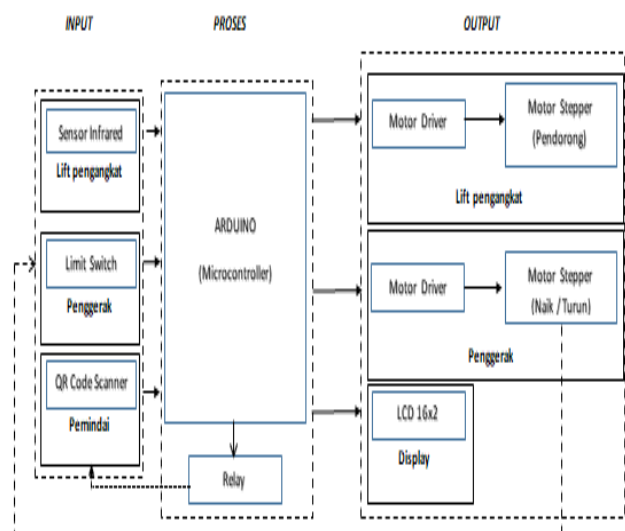
Tabel 1. Alat dan Bahan

No.	Uraian	Jumlah
1	Arduino Mega2560	1
2	Modul Step Down	1
3	Motor Stepper	2
4	LCD 16x2	1
5	Kamera QR Scanner	1
6	Motor Stepper Driver A4988	1

No.	Uraian	Jumlah
7	Motor Stepper Driver TB6600	1
8	Sensor Infrared	1
9	Modul Relay	1
10	Papan PCB	1
11	Kabel Jumper	10
12	Solder	1

D. Rancangan Penelitian

Adapun rancangan alat penelitian ini disajikan dalam bentuk blok diagram yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Rancangan Alat

Sensor *infrared* sebagai input yang berfungsi untuk mendeteksi barang pada lift, *limit switch* sebagai input yang berfungsi untuk membatasi posisi awal motor stepper, *QRcode scanner* sebagai input yang berfungsi sebagai pemindai *QRcode* yang dilekatkan pada barang, lalu *arduino* sebagai mikrokontroler yang akan memproses semua input tadi dan mengirimkannya ke motor driver lift untuk menggerakkan motor stepper ke posisi yang telah ditentukan, lalu motor driver penyimpanan untuk menggerakkan motor stepper yang bertugas mendorong masuk barang ke tempat penyimpanannya.

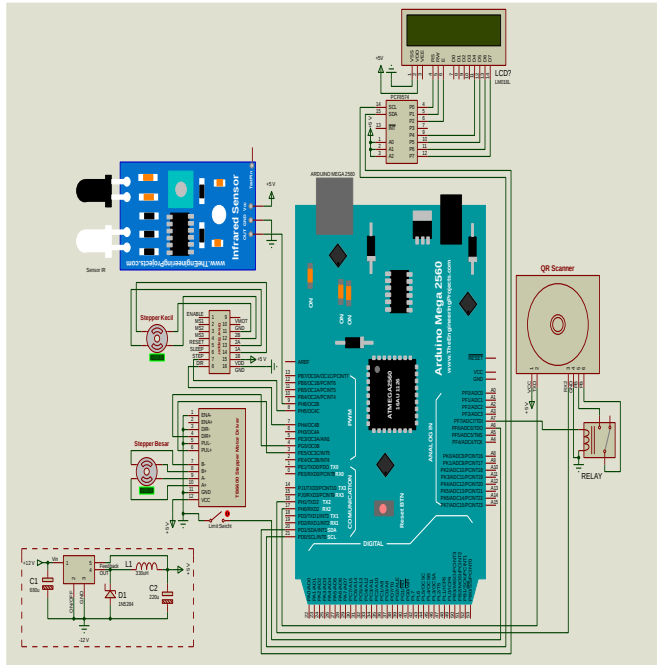
E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan. Tahap pertama yaitu studi literature yang dilakukan untuk mempelajari terkait pergerakan robot *forklift* dan mempelajari mengenai koneksi SPI antara *arduino* dengan kamera *QR scanner*. Tahap kedua yaitu melakukan pengujian keefektifitasan dari *QRcode Scanner* kemudian menyusun benda secara otomatis pada rak atau tempat yang sesuai dengan code masing-masing benda.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Hardware

Komponen yang digunakan pada perancangan perangkat keras yaitu sensor infrared, QRScanner, Limit Switch, Arduino Mega 2560, Lcd (*Liquid Crystal Display*), Motor Stepper Driver TB6600, Motor Stepper Driver A4988, Motor Stepper NEMA 23, Motor Stepper NEMA 14 dan Modul relay.



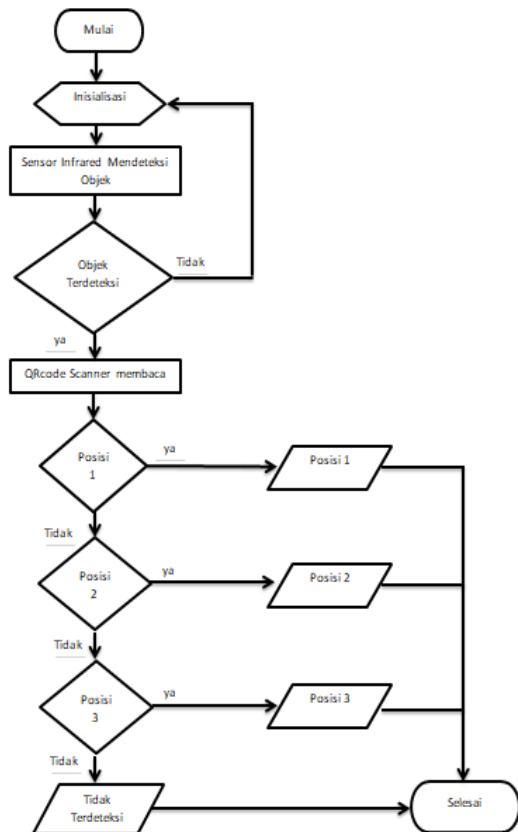
Gambar 2. Rangkaian Hardware

Adapun komponen yang digunakan pada perancangan perangkat keras pada penelitian ini yaitu :

1. Sensor infrared yang berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi barang, terhubung ke 5V, Ground dan pin 9 pada arduino
2. QRScanner yang berfungsi sebagai alat yang mendeteksi QRcode yang ada pada barang, yang terhubung NO dengan relay agar tidak menyala sebelum infrared mendeteksi objek diatasnya, VCC dan Ground terhubung ke step down dan Rx Tx terhubung ke RX2 dan TX2 pada arduino.
3. Limit Switch yang berfungsi sebagai alat yang membatasi posisi paling bawah motor stepper Nema 23, terhubung ke pin A6 pada arduino dan Ground.
4. Arduino Mega 2560 yang berfungsi sebagai mikrokontroler yang mendapat sumber dari step down.
5. Lcd (*Liquid Crystal Display*) yang berfungsi untuk menampilkan posisi, pin Vcc dan Ground terhubung ke step down, SDA ke pin 20 pada arduino dan SCL ke pin 21 pada arduino.
6. Motor Stepper Driver TB6600 yang berfungsi sebagai driver NEMA 23, pin ENA-, DIR-, PUL-, GND terhubung ke Ground, Direct ke pin 4 arduino, Step ke pin 3 arduino, dan VCC ke 5V.
7. Motor Stepper Driver A4988 yang berfungsi sebagai driver NEMA 14, Direct terhubung ke pin 7 arduino, Step terhubung ke pin 8 arduino, VCC terhubung ke 5V, GND ke Ground.
8. Motor Stepper NEMA 23 yang berfungsi untuk menggerakkan naik turun lift penyimpanan, terhubung ke pin 7, 8, 9 dan 10 pada motor driver TB6600.
9. Motor Stepper NEMA 14 yang berfungsi untuk mendorong objek kedalam penyimpanan, terhubung ke pin 1A, 2A, 2B dan Ground pada motor driver A4988.
10. Modul relay yang berfungsi sebagai saklar on/off QRCode Scanner, VCC dan Ground terhubung ke step down dan data ke pin A7 arduino.

B. Perancangan Software

Perancangan perangkat lunak atau perancangan *software* ini bertujuan untuk mengatur kinerja pada input dan output dari perangkat keras dengan adanya instruksi-instruksi yang dimasukkan ke Arduino. *Flowchart* prinsip kerja sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Diagram Alir Software

C. Pengujian

Pengujian data yang dilakukan pada penilitian ini adalah menyusun barang menggunakan *QRcode* dan menempatkan sesuai dengan posisi pada *QRcode*. Pengujian data yang dilakukan sebagai berikut:

- 1) *Pengujian QRcode Scanner*: Pengujian *QRcode Scanner* dilakukan dengan memindai beberapa *QRcode* menggunakan *QRscanner*. Jika pemindaian berhasil maka *QRscanner* akan mengeluarkan suara "tit" dan hasil pemindaian dapat dilihat pada serial monitor.



Gambar 4. Pengujian QRcode Scanner

Tabel 2. Pengujian QRcode Scanner

QRcode	Hasil Pembacaan	Ket
	{"qr_id": "c11c0e26-f861-4832-8de6-a269f9060552"}	Terbaca
	checkin:61e7809833dfda025df500	Terbaca
	checkin:61517369656641008d2212c0	Terbaca
	CARA MEMBUAT UCAPAN DENGAN QR CODE	Terbaca
	https://me-qr.com/UVVIU7r	Terbaca

Pengujian *QRcode Scanner* berjalan dengan baik dan data berhasil terbaca, pengujian dilakukan dengan lima *QRcode*.

- 2) *Pengujian Sistem*: Pengujian Sistem dilakukan untuk mengetahui berapa lama rata-rata waktu yang diperlukan untuk proses penyimpanan objek mulai dari pemindaian *QRcode* sampai ke penyimpanan objek pada rak penyimpanan.



Gambar 5. Pengujian Sistem

Tabel 3. Pengujian Sistem

Pengujian	Objek		
	1	2	3
1	6.27	8.32	9.57
2	5.51	8.35	10.32
3	6.5	7.78	10.3
4	6	8.04	9.34
5	6.23	7.85	10.08
Rata-rata	6.102	8.068	9.922

Hasil perhitungan mendapatkan rata-rata waktu 6.102 detik untuk objek pertama, 8.068 detik untuk objek kedua, 9.922 untuk objek ketiga.

IV. SIMPULAN

Pada *prototype robot forklift* untuk penyusunan barang berdasarkan *QRcode* dapat disimpulkan bahwa *QRcode Scanner* bekerja dengan baik, dengan hasil pemindaian *QRcode* dapat ditampilkan pada Serial Monitor. Pada pengujian sistem proses pemindaian sampai penyimpanan tidak terdapat kesalahan dalam penempatannya dan pengujian waktu penyimpanan objek mendapatkan rata-rata waktu 6.102 detik untuk

objek pertama, 8.068 detik untuk objek kedua, 9.922 untuk objek ketiga.

REFERENSI

- [1] Z. Mutaqin, "Perancangan prototype Robot Forklift Penyusun Barang Otomatis Pada Rak 3 Lantai Berbasis Mikrokontroler," Skripsi, Universitas Komputer Indonesia, 2016.
- [2] Y. Yulismayanti, "Pengembangan Sistem Kontrol Expert pada Mesin Pengering Tipe Rak yang Dilengkapi Mekanisme Hybrid Systems," Skripsi, Universitas Hasanuddin, 2021.
- [3] M. D. Tobi & Y. Efendy, "Jaipong Dance Robot Prototype Using CM-530 Controller," *Electro Luceat*, vol. 6, no. 1, hlm. 50-65, 2020.
- [4] I. P. Hardjana, "Perancangan Robot Pemindah Barang Line Follower Berbasis Mikrokontroler PIC16F877," *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, vol. 7, no. 2, hlm. 267-273, 2018.
- [5] B. Herdiana & Z. Mutaqin, "Perancangan Prototype Robot Forklift Penyusun Barang Otomatis 3 Lantai Berbasis Mikrokontroller". *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali dan Elektronika Terapan*, vol. 5, no. 2, hlm. 131-144, 2017
- [6] R. H. Syamsudin & A. Rusdinar, "Pemantauan Posisi Dan Kapasitas Daya Baterai Pada Automated Guided Vehicle Menggunakan Encoder Dan Voltage Sensor," *eProceedings of Engineering*, vol. 8, no. 5, 2021