



ROBOT LINE FOLLOWER PEMINDAH BARANG BERDASARKAN WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER

Muhammad Basri*, Ira Wahira

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim: 19 November 2022

Revisi: 22 November 2022

Diterima: 24 November 2022

Tersedia online: 24 November 2022

Keywords:

robot; pemilahan; pemindahan;
warna; line follower;

ABSTRACT

Robot is a device designed to help and facilitate humans in doing work. Several robots in the industrial field are used in jobs that require high accuracy with great risk. In several industries, the process of sorting goods is still carried out conventionally using human power so that it takes a relatively long time to process. So that in this study a system will be designed that can carry out the process of sorting and moving goods automatically based on color. The TCS3200 color sensor attached to the robot will detect objects or goods. The reading results will be processed on the ESP32 device to give instructions to the Gripper to grab the object and give an actuation signal to the motor driver so that the robot can move according to the storage area of the object being lifted. This system uses a track with a line follower principle that utilizes a line sensor integrated in the robot. The test was carried out to determine the accuracy of the sensor's color reading for three types of color on the object, namely purple, pink and white. Tests were also carried out to determine the accuracy of the robot in storing objects in accordance with a predetermined place. The test results show that the robot is able to detect color well and has an accuracy rate of 80%.

ABSTRAK

Robot merupakan perangkat yang dirancang untuk membantu dan memudahkan manusia dalam melakukan pekerjaan. Beberapa robot pada bidang industri digunakan pada pekerjaan yang membutuhkan ketelitian yang tinggi dengan resiko yang besar. Pada beberapa industri, proses pemilahan barang masih dilakukan secara konvensional dengan menggunakan tenaga manusia sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama dalam pengerjaannya. Sehingga pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem yang dapat melakukan proses pemilahan dan pemindahan barang secara otomatis berdasarkan warna. Sensor warna TCS3200 yang terpasang pada robot akan mendeteksi objek atau barang. Hasil pembacaan akan diproses pada perangkat ESP32 untuk memberikan instruksi kepada Gripper agar mencapit objek dan memberikan sinyal aktuator kepada driver motor sehingga robot dapat bergerak sesuai dengan tempat penyimpanan benda yang sedang diangkat. Sistem ini menggunakan jalur lintasan dengan prinsip *line follower* yang memanfaatkan sensor garis yang terintegrasi pada robot. Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi pembacaan sensor warna terhadap tiga jenis warna pada objek yaitu ungu, pink dan putih. Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui ketepatan robot dalam menyimpan benda sesuai dengan tempat yang telah ditentukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa robot mampu mendeteksi warna dengan baik dan memiliki tingkat akurasi peletakan objek sebesar 80%.

*Penulis Korespondensi:

Muhammad Basri,
Program Studi Teknik Elektro,
Universitas Muhammadiyah
Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email: muhbasri@umpar.ac.id

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



I. PENDAHULUAN

Robot merupakan salah satu perangkat yang dapat membantu manusia untuk menyelesaikan berbagai jenis pekerjaan pada berbagai bidang [1]. Robot dapat menggantikan peran manusia untuk melakukan pekerjaan yang membutuhkan ketelitian yang tinggi dan pekerjaan dengan tingkat resiko yang sangat tinggi yang dapat mengancam keselamatan pekerja [2]. Peran robot

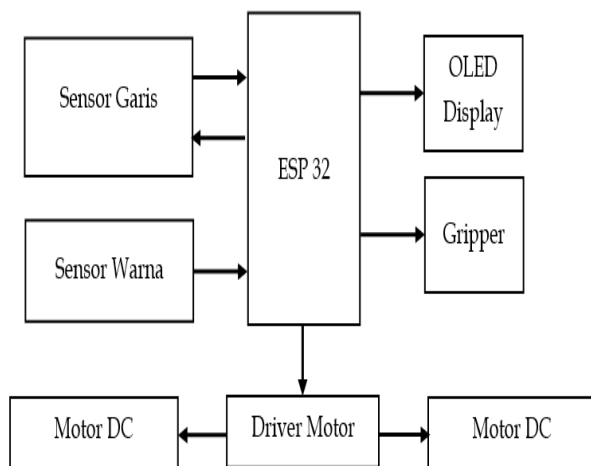
sangat dibutuhkan dalam dunia industri, salah satunya untuk melakukan pemilahan dan pemindahan barang. Proses pemilahan dan pemindahan barang yang dilakukan dengan metode konvensional dengan menggunakan tenaga manusia membutuhkan waktu yang cukup lama. Sehingga dibutuhkan sebuah sistem yang dapat meningkatkan efisiensi waktu dan produktivitas dalam pekerjaan. Pada penelitian ini akan dirancang sebuah *prototype* robot industri yang dapat

digunakan untuk melakukan pemilahan dan pemindahan barang berdasarkan warna. Sistem ini dirancang dengan menggunakan sensor warna sebagai perangkat untuk melakukan pendeteksian warna. Hasil pembacaan akan diproses dengan menggunakan perangkat ESP32. Pengaplikasian sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga serta dapat mempercepat suatu proses kegiatan terutama dalam bidang industri. Robot akan mendeteksi warna benda dan memindahkan ke tempat yang telah ditentukan sesuai dengan warna. Robot bergerak dengan menggunakan prinsip *line follower*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Perancangan dan pengujian prototype robot industri untuk pemilahan dan pemindahan barang secara otomatis berdasarkan warna dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare. Sistem ini terdiri dari 3 bagian utama yaitu input, proses dan output.

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis komponen yaitu ESP32, sensor garis, sensor warna, OLED display, driver motor, motor DC, dan gripper. Secara umum rancangan sistem ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Robot Pemindah Barang

A. Mikrokontroler ESP 32

ESP 32 adalah Mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus Mikrokontroler ESP8266. Pada Mikrokontroler ini sudah tersedia modul wifi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. ESP32 tidak jauh berbeda dengan ESP8266 yang familiar di pasaran hanya saja ESP32 lebih kompleks dibandingkan ESP8266 [3].

B. OLED Display

OLED Display 0.96 inch 128x64 atau Organic LED adalah display grafik yang berukuran 0.96 inch dan resolusi 128x64 pixel menggunakan teknologi OLED, biasanya terbuat dari karbon dan hidrogen. Layar OLED dapat menghasilkan cahaya sendiri dari masing-masing pixelnya dan tidak membutuhkan backlight lagi. Sehingga tampilan dari layar OLED terlihat lebih terang dan jernih dan warna hitamnya benar-benar hitam sehingga pemakaian data relatif lebih hemat OLED di banding dengan LCD, jadi OLED dan Display punya teknologi yang berbeda [4].

C. Servo SG90S

Motor Servo adalah jenis *Aktuator Elektromekanis* yang tidak berputar secara kontinu seperti motor DC atau motor Stepper. Motor Servo digunakan untuk posisi dan memegang beberapa objek. Motor jenis ini digunakan dimana rotasi kontinu tidak diperlukan sehingga tidak digunakan untuk mengendalikan roda (kecuali servo dimodifikasi). Sebaliknya motor Servo digunakan dimana sesuatu yang dibutuhkan pindah keposisi tertentu dan kemudian berhenti dan bertahan di posisi itu. Hal yang paling umum dari penggunaan motor servo adalah digunakan untuk posisi kemudi pesawat terbang, kapal dan lain-lain. Servo dapat digunakan secara efektif disini karena tidak perlu bergerak 360 derajat penuh atau tidak memerlukan rotasi terus menerus seperti roda. Motor servo dapat diperintahkan untuk memutar dengan sudut tertentu dan selanjutnya kemudi akan tetap bertahan disana. Motor ini juga menggunakan mekanisme umpan balik, sehingga dapat merasakan kesalahan dalam posisinya dan mengoreksinya, hal tersebut disebut dengan *servomechanisme* [5].

D. Motor DC

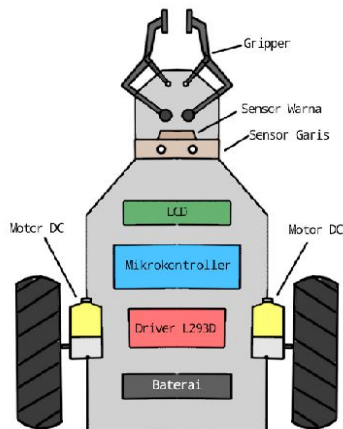
Motor DC merupakan suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan motor DC ini juga di sebut motor arus searah. Seperti namanya motor DC memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah untuk dapat menggerakkannya. Motor DC listrik ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat elektronik dan perangkat-perangkat yang menggunakan sumber listrik DC seperti kipas angin, bor listrik dan lain-lain. Alat bantu visual ini penulis menggunakan motor DC untuk memutar roda pada robot [6].

E. Sensor TCS3200

Sensor Warna TCS3200 adalah sebuah sensor yang dibangun dengan menggunakan chip sensor TAOS TCS3200 RGB. Sensor Warna TCS3200 mampu mendeteksi berbagai jenis warna berdasarkan panjang gelombang. Sensor ini sangat berguna untuk proyek

yang melibatkan pengenalan warna, pencocokan warna, pengurutan warna dan lain sebagainya [7].

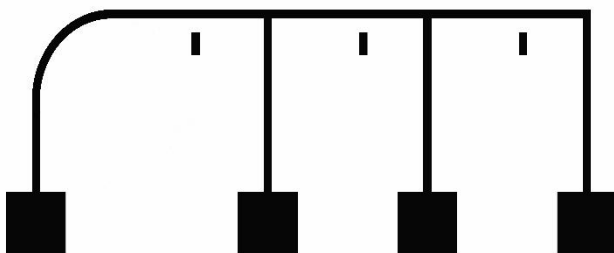
Tampak Atas



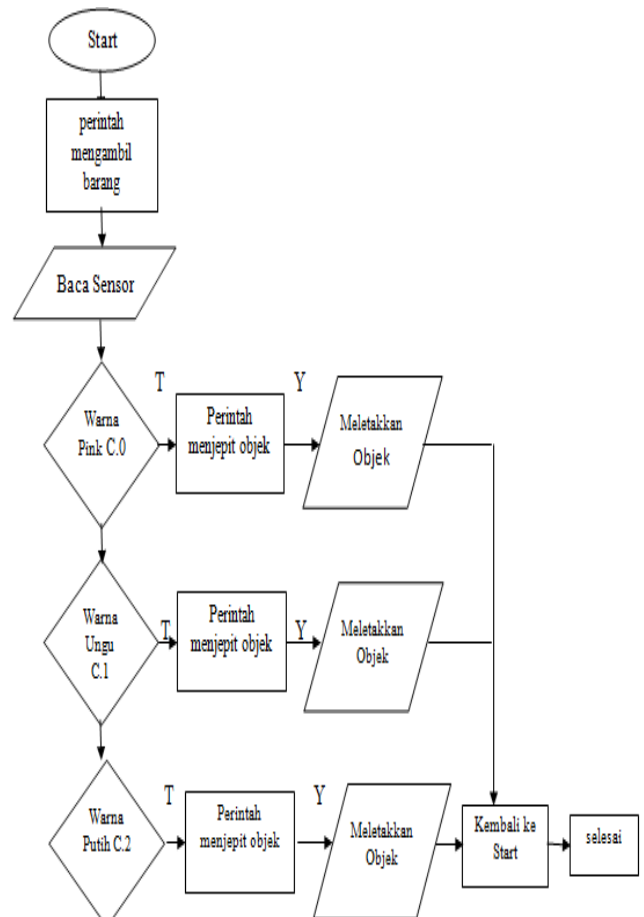
Gambar 2. Rancangan Robot Pemindah Barang

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Robot pemindah barang yang dirancang sebagai *prototype* robot industri yang dapat melakukan pemilahan dan pemindahan barang secara otomatis. Sensor warna TCS3200 akan melakukan pendeteksian warna pada objek atau barang yang akan dipindahkan. Hasil pembacaan akan diproses dengan menggunakan perangkat mikrokontroler ESP32. Gripper yang telah terpasang pada robot akan bergerak untuk mencapit objek dan memindahkan ke tempat yang telah ditentukan berdasarkan warna yang terdeteksi. Proses kerja robot yang telah dirancang ditunjukkan pada Gambar 4. Proses pergerakan robot menggunakan prinsip *line follower* dengan memanfaatkan sensor garis. Robot akan bergerak untuk memindahkan barang sesuai jalur lintasan yang telah dibuat yang ditunjukkan pada Gambar 3.

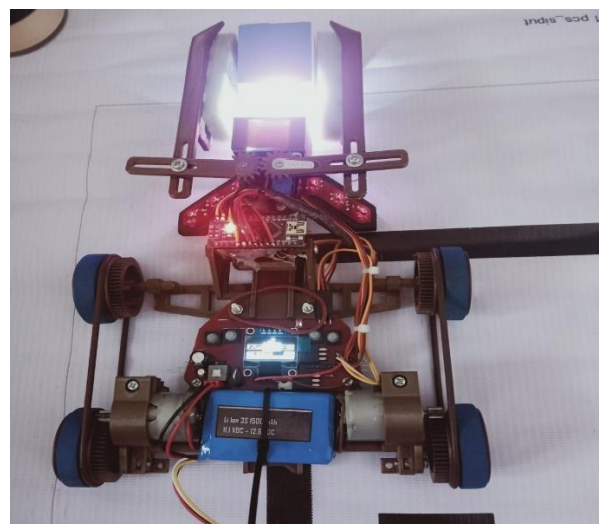


Gambar 3. Lintasan Pengujian Robot



Gambar 4. Diagram Alir Robot Pemindah Barang

Pengujian pada robot pemindah barang dilakukan dengan mengamati tingkat akurasi pembacaan sensor warna dan ketepatan robot dalam menyimpan barang sesuai dengan tempat yang telah ditentukan berdasarkan warna. Pengujian ini menggunakan 3 buah barang dengan warna yang berbeda yaitu ungu, pink dan putih.



Gambar 5. Robot Pemindah Barang

Tabel 1. Pengujian Benda Warna Ungu

Percobaan	Sensor			Inverse			Warna
	R	G	B	R	G	B	
1	90	118	64	165	137	191	
2	91	119	65	164	136	190	
3	92	120	66	163	135	189	
4	93	121	67	162	134	188	
5	94	122	68	161	133	187	
6	95	123	68	160	132	187	
7	96	125	69	159	130	186	
8	97	126	70	158	129	185	
9	98	127	71	157	128	184	
10	99	128	71	157	127	184	

Tabel 2. Pengujian Benda Warna Pink

Percobaan	Sensor			Inverse			Warna
	R	G	B	R	G	B	
1	10	96	57	245	159	198	
2	11	97	58	244	158	197	
3	12	98	59	243	157	196	
4	13	102	61	242	153	194	
5	14	106	62	241	149	193	
6	15	108	63	240	147	192	
7	16	110	65	239	145	190	
8	17	112	66	238	143	189	
9	18	114	68	237	141	187	
10	19	116	69	236	139	186	

Tabel 3. Pengujian Benda Warna Putih

Percobaan	Sensor			Inverse			Warna
	R	G	B	R	G	B	
1	11	18	22	244	237	233	
2	12	19	23	243	236	232	
3	13	20	24	242	235	231	

Percobaan	Sensor			Inverse			Warna
	R	G	B	R	G	B	
4	14	21	25	241	234	230	
5	15	22	26	240	233	229	
6	16	23	27	239	232	228	
7	17	24	28	238	231	227	
8	18	25	29	237	230	226	
9	19	24	30	236	229	225	
10	20	27	31	235	228	224	

Hasil pengujian dengan menggunakan 3 buah barang atau benda dengan warna ungu, pink dan putih menunjukkan bahwa sensor warna yang terpasang pada robot dapat mendeteksi warna dengan baik. Robot yang telah mendeteksi warna akan memindahkan objek atau barang ke tempat yang telah ditentukan berdasarkan warnanya. Pengujian ini dapat menghasilkan tingkat akurasi sebesar 80%.

Pengujian pada sistem juga dilakukan dengan menggunakan objek dengan warna yang tidak dikenali oleh sistem. Pada pengujian ini, robot tidak akan memberikan respon ketika sensor warna mendeteksi warna yang lain.

IV.SIMPULAN

Pada penelitian ini dilakukan perancangan sistem pemilahan dan pemindahan barang berdasarkan warna dengan menggunakan jalur lintasan robot *line follower*. Pembacaan warna dilakukan dengan menggunakan sensor TCS3200. Hasil pengujian dengan menggunakan 3 buah objek dengan warna ungu, pink dan putih menunjukkan bahwa sensor mampu mendeteksi warna dengan baik dengan tingkat akurasi pemindahan objek sebesar 80%.

REFERENSI

- [1] B. Balisranislam & P. Harahap. "Efisiensi Kinerja Cleaning Service dengan menggunakan Robot Pembersih Kaca Luar Gedung Selama Masa Pandemi Covid-19". *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan*, vol. 2, no. 1, hlm. 191-199, 2021.
- [2] A. Nurdin & A. M. S. Hendriyawan. "Implementasi ROS (Robot Operating System) Pada Sistem Kendali Jarak Jauh Robot Bergerak Jenis Non-holonomic" Skripsi, University of Technology Yogyakarta, 2019.
- [3] M. Dahlan, B. C. Wibowo & S. Solekhan. "Monitoring the Amount of Electricity Installation Using the Android Application". *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 11, no. 2, hlm. 77-86, 2022.
- [4] A. N. Firdaus. "Pengembangan Alat Peraga Density Meter Berbasis Mikrokontroler Arduino untuk Meningkatkan

- Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Prinsip Archimedes" Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2022.
- [5] G. K. Wijaya. "Perancangan Sistem Pemantauan Kapasitas Dan Alat Pemilah Sampah Berbasis Internet Of Things (IoT)". Skripsi, , Univeristas Komputer Indonesia, 2021.
- [6] M. Seftiana, A. Najeri, H. Anggono & A. T. Priandika. "Sistem Pengelolaan Kebersihan Berbasis Mikrokontroler Arduino pada Peternakan Unggas". *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, vol. 2, no. 2, hlm. 29-39, 2021.
- [7] R. T. Jurnal. "Sistem Pernyortiran Buah Apel Manalagi Menggunakan Sensor Loadcell dan TCS 3200 Berdasarkan Berat dan Warna Berbasis Arduino". *Petir*, vol. 11, no. 1, hlm. 92-95, 2018.