

PERANCANGAN SISTEM KELISTRIKAN PADA SISTEM SORTIR BARANG BERBASIS RASPBERRY PI

Hinda Imelia Wati, Adolf Asih Supriyanto, Deni Kurnia, Afzeri

Teknologi Rekayasa Mekatronika, Politeknik Enjineri Indorama, Purwakarta, Indonesia

Corresponding author: Hindaimeliawati@gmail.com

Abstrak

Pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi, khususnya dalam bidang industri telah mengarah pada implementasi kecerdasan buatan untuk meningkatkan hasil produksi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem kelistrikan pada alat pemilahan barang otomatis berdasarkan warna dan bentuk untuk memenuhi kebutuhan daya yang dibutuhkan pada sistem sortir tersebut. Metode yang digunakan dalam rancangan ini adalah dengan menghitung jumlah beban yang terpasang pada power supply. Hasil perhitungan diperoleh 3,65 ampere untuk seluruh perangkat yang terhubung. Pengujian dilakukan dengan menyalakan seluruh beban dan menjalankan sistem secara keseluruhan. Hasil pengujian pada komponen tersebut menghasilkan 22,004 watt. Hasil akhir pengujian diperoleh bahwa setiap komponen dapat bekerja dengan baik dan terpenuhi kebutuhan dayanya.

Kata kunci: Otomatisasi, Raspberry Pi, Sortir Barang, Warna, Bentuk.

Abstract

The rapid development of science and technology, in the field of industry, has led to the implementation of artificial intelligence to improve production. The research aims to design an electrical system on an automatic freighter based on colour and shape to meet the power requirements of the sorting system. The method used in this scheme is to calculate the amount of load installed on the power supply. Testing is done by turning the entire load on and running the system as a whole. The test results on the components yielded 14,524 watts. The final test results were obtained that each component can work well and meet its power requirements.

Keywords: Automation, Raspberry Pi, Sort Items, Colors, Shapes.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu teknologi pada saat ini berkembang dengan sangat cepat, salah satunya dalam dunia industri yang sampai saat ini menerapkan konsep otomatisasi pada mesin. Hal tersebut mengakibatkan tenaga manusia sudah semakin sedikit digunakan dan diganti oleh sebuah sistem otomatis. Sistem ini menjadi alternative pengganti sistem konvensional menjadi sistem modern [1][2][3].

Pengontrolan yang bersifat otomatis banyak terdapat dalam industri, salah satunya untuk meningkatkan kinerja produksi [4][5]. Salah satu proses produksi yang menerapkan sistem otomatisasi ini adalah proses pemilahan benda yang menggunakan sensor atau kecerdasan buatan[6][7]. Proses ini dilakukan bisa berdasarkan bentuk, warna, atau gabungan keduanya[8].

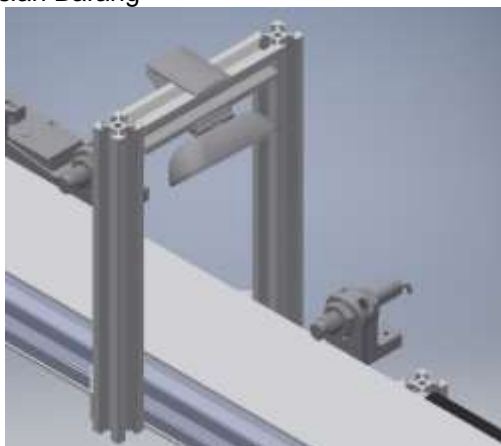
Mengacu pada hal tersebut, penelitian ini bermaksud untuk memberikan kontribusi di dalam bagian kelistrikan yang mendukung pada proses otomatisasi pemilahan benda berdasarkan bentuk dan warna. Penelitian ini mengkolaborasikan kedua jurnal dari penelitian Dimas, *dkk.* (2022) yang menggunakan metode klasifikasi bentuk [9] dan penelitian Fajar ridho, *dkk.* (2018) [10] yang proses penyortiran barang tersebut dilakukan dengan metode klasifikasi warna.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Perancangan Mekanisme Kerja Alat

Mekanisme kerja sistem pada penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu pendistribusian barang dan penyortiran barang yang telah diseleksi.

1. Mekanisme Pendistribusian Barang



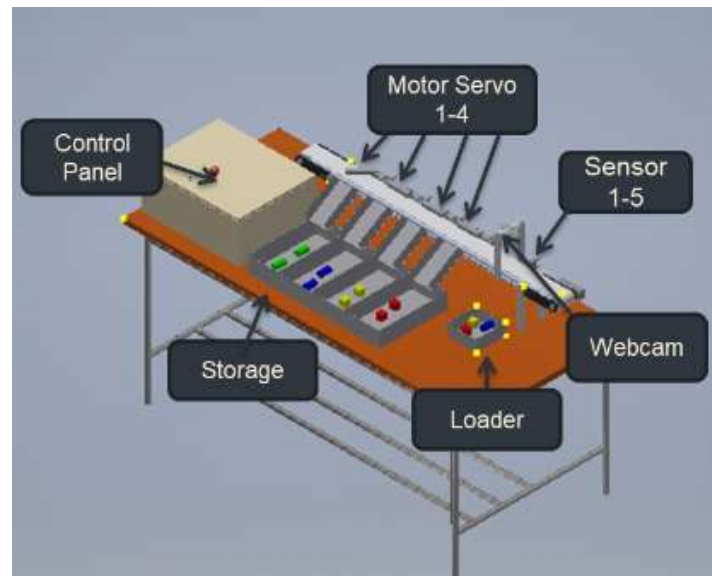
Gambar 1. Mekanisme pendistribusian barang.

Mekanisme pendistribusian barang pada penelitian ini dirancang agar dapat dilakukan secara otomatis. Gambar 1 di atas merupakan mekanisme pendistribusian barang. Pada mekanisme pendistribusian barang terdapat beberapa bagian utama yaitu diantaranya:

- Webcam merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi barang yang akan di sortir.
- Sensor Inframerah merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi posisi sebelum masuk ke proses sortir.

2. Mekanisme Penyortiran Barang

Mekanisme penyortiran barang seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2 yang dirancang dengan mekanisme dengan aplikasi *object detection*. Sebelum melakukan penyortiran, barang/objek akan diseleksi terlebih dahulu dengan kamera. Selanjutnya barang akan didistribusikan menggunakan konveyor dan selanjutnya barang akan disortir dan dimasukkan pada tempatnya sesuai dengan warnanya.



Gambar 2. Mekanisme penyortiran barang.

2.2. Perancangan Kelistrikan

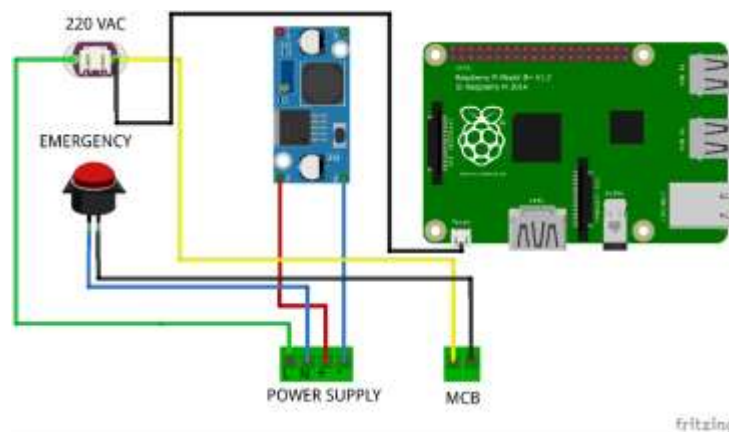
Pengkabelan pada alat ini terbagi menjadi 2 yaitu *Wiring Power* dan *Controls* dan akan diuraikan secara penjelasan dan rangkainnya.

1. *Wiring Power*

Adapun pembagian tegangan berdasarkan kebutuhannya sebagai berikut:

- Power 220V Ac didistribusikan ke emergency stop, MCB, dan power supply.
- Power Supply 24V DC/5 A didistribusikan stepdown 5V.
- Power 220V Ac didistribusikan ke raspberry pi.

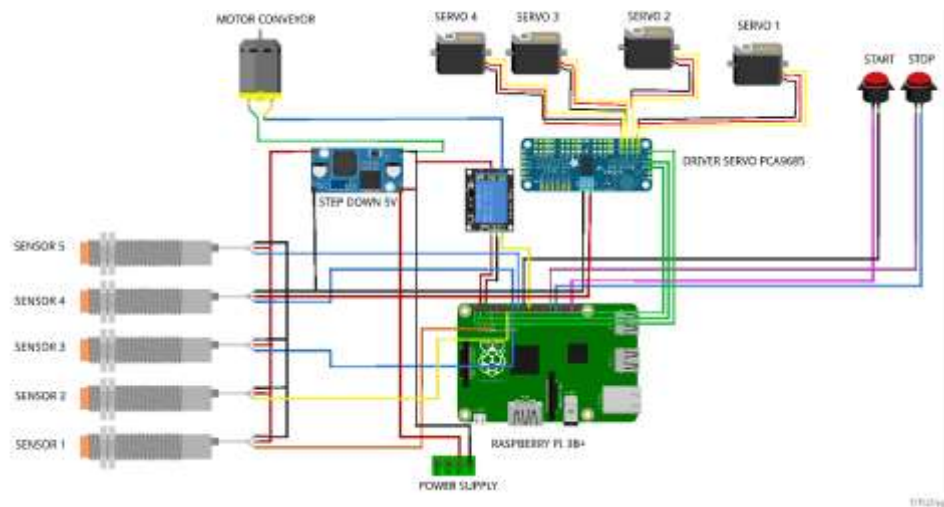
Wiring power tersebut dijelaskan seperti pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Wiring power.

2. *Wiring Kontrol*

Pada pengkabelan bagian *wiring control* merupakan pengkabelan seluruh komponen pada sistem. Gambar 4 merupakan *Wiring Control sistem*.



Gambar 4. Wiring kontrol.

Adapun spesifikasi tegangan kerja tiap komponen adalah sebagai berikut. Spesifikasi tegangan kerja pada perancangan elektrik penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi tegangan kerja.

Komponen	Tegangan Kerja
Adaptor Raspberry	220 VAC
Power Supply 24 VDC	220 VAC
Motor Servo	5 VDC
Raspberry Pi 3B+	5 VDC
Relay 6 channel	5 VDC
Sensor Infrared	5 VDC
Driver Motor Servo	3,3 VDC
Pin GPIO Raspberry	3,3 VDC
Motor DC	5-24 VDC
Stepdown MP1584	7-28 VDC

Selain itu adapun Inisialisasi *input* dan *output*

- a. *Input* Raspberry Pi:
- USB 3.0 : Kamera Web (Port 1)
 - GPIO 24 : Sensor Infrared 1
 - GPIO 27 : Sensor Infrared 2
 - GPIO 22 : Sensor Infrared 3
 - GPIO 23 : Sensor Infrared 4
 - GPIO 4 : Sensor Infrared 5
- b. *Output* Raspberry Pi:
- GPIO 2 : *Serial Data* (komunikasi I2C dengan driver servo)
 - GPIO 3 : *Serial Clock* (komunikasi I2C dengan driver servo)

- GPIO 25 : Relay
- GPIO 5 : *Push Button* ON
- GPIO 6 : *Push Button* OFF

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Perancangan Elektrik

Hasil perancangan elektrik ditunjukkan pada Gambar 5 dengan mekanisme kerja sistemnya sebagai berikut :



Gambar 5. Hasil perancangan elektrik.

- Ketika MCB diaktifkan, maka alat akan menerima tegangan sesuai dengan kebutuhannya dan mengidupkan komponen lainnya sehingga program dan fungsi alat bias berjalan sebagaimana mestinya.
- Push button hijau pada bagian pintu panel akan menjadi acuan awal yang dimana ketika button hijau ditekan maka sistem akan aktif sesuai dengan instruksi yang telah deprogram.
- Selanjutnya webcam dan sensor inframerah pertama akan memberikan instruksi ketika ada objek yang terdeteksi.
- Conveyor akan berhenti ketika sensor pertama mendeteksi objek.
- Kemudian, sensor kedua mendeteksi objek sesuai dengan warna dan bentuk yang telah ditentukan.

Ketika sensor mendeteksi warna dan bentuk sesuai instruksi, maka motor servo akan aktif dan mendorong objek sampai masuk ke dalam storage yang sudah disediakan.

3.3. Pengujian Sensor Inframerah

Pengujian pada sensor inframerah ini, Gambar 2 dan 3, bertujuan untuk mengetahui sensor tersebut berfungsi dengan baik atau tidaknya.

Dari hasil data pengujian pada Tabel 2 dan 3 menyatakan bahwa ketika sensor inframerah pada saat keadaan tidak mendeteksi objek maka tegangan *output* sebesar 4,86 V dan ketika sensor inframerah mendeteksi objek maka tegangan *output* sebesar 0 V.

Tabel 2. Wiring pengukuran sensor inframerah.

Pin Sensor Inframerah	Keterangan
Kabel Cokelat Inframerah 1 s/d 2	5 V
Kabel Biru Inframerah 1 s/d 2	GND
Kabel Hitam Inframerah 1	OUT
Kabel Hitam Inframerah 2	OUT

Tabel 3. Pengukuran sensor inframerah.

	Sensor Infrared	
	Tegangan	Arus
Sensor Infrared 1	4,86 V	0,28A
Sensor Infrared 2	4,86 V	0,28A
Sensor Infrared 3	4,86 V	0,28A
Sensor Infrared 4	4,86 V	0,28A
Sensor Infrared 5	4,86 V	0,28A

Jadi dapat disimpulkan bahwa sensor inframerah yang digunakan berupa sensor dengan jenis NPN di mana pada *outputnya* akan berlogika 0 ketika mendeteksi objek dan berlogika 1 ketika tidak mendeteksi objek. Dan data hasil pengujian tersebut juga dapat dinyatakan bahwa pendeteksian pada sensor tersebut terhadap objek dipengaruhi oleh barang yang di distribusikan oleh konveyor berdasarkan kecepatan dari putaran konveyor, maka cepat lambatnya putaran pada konveyor dipengaruhi oleh tegangan sumber. Semakin besar tegangan maka putaran konveyor akan semakin cepat begitupun sebaliknya semakin kecil tegangan maka putaran konveyor semakin lambat. Pada alat yang dibuat sensor inframerah yang dipasang lebih banyak mendeteksi objek pada saat tegangan motor konveyor 4,86 VDC.

3.4. Perhitungan Arus Dan Daya

A. Motor DC

Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran tegangan dan arus output motor DC baik tanpa beban maupun dengan beban.

Tabel 4. Pengukuran motor DC.

No	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Keterangan
1	0	0,25	0	Tanpa Beban
2	24	0,25	6	Dengan Beban

B. Sensor Inframerah

Tabel 5 menunjukkan hasil pengukuran tegangan dan arus pada sensor inframerah.

Tabel 5. Pengukuran sensor inframerah.

	Sensor Infrared	
	Tegangan	Arus
Sensor Infrared 1	4,86 V	0,28A
Sensor Infrared 2	4,86 V	0,28A
Sensor Infrared 3	4,86 V	0,28A
Sensor Infrared 4	4,86 V	0,28A
Sensor Infrared 5	4,86 V	0,28A

C. Motor Servo

Tabel 6 menunjukkan hasil pengukuran tegangan dan arus pada motor servo.

Tabel 6. Pengukuran motor servo.

	Motor Servo	
	Tegangan	Arus
Servo 1	4,6 V	0,5 A
Servo 2	4,6 V	0,5 A
Servo 3	4,6 V	0,5 A
Servo 4	4,6 V	0,5 A

D. Total Perhitungan

Tabel 7 menunjukkan hasil keseluruhan pengukuran tegangan, arus dan daya.

Tabel 7. Hasil keseluruhan.

	Tegangan (V)	Arus(A)	Daya (W)
Motor DC	24	0,25	6
Sensor Inframerah	4,86	1,4	6,804
Motor Servo	4,6	2	9,2
Total	33,46	3,65	22,004

Dari data Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa alat tersebut bekerja pada tegangan dan arus yang sesuai. Alat tersebut bekerja tidak melebihi dari kapasitas material yang tersedia.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan keseluruhan pembuatan sistem elektrik ini, dapat disimpulkan bahwa sistem yang digunakan dalam pembuatan prototype penelitian ini berjalan dengan semestinya. Proses pendistribusian dan penyortiran objek berjalan baik dengan menggunakan kamera dan sensor inframerah untuk mendeteksi objeknya. Sensor inframerah yang berfungsi untuk proses sortir dan memberikan input kepada motor servo melalui raspberry yang dimana motor servo tersebut sudah diatur dalam program untuk proses sortir berdasarkan warna dan bentuk sesuai penyimpanan yang tersedia. Sistem kelistrikan pada alat ini aman dan dapat bekerja dengan baik. Hasil pengujian pada komponen tersebut menghasilkan 22,004 watt dan 3,65 ampere.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Safaris and H. Effendi, "Rancang Bangun Alat Kendali Sortir Barang Berdasarkan Empat Kode Warna," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 2, pp. 399–410, 2020.
- [2] D. B. Harikusuma, "Perancangan Diagram Pengkabelan Pada Automation Sorting Line System DI PT . Industrial Robotics Automation," p. 55, 2018.
- [3] Kompasiana, "Perkembangan Teknologi," Kompasiana. [Online]. Available: <https://bit.ly/3AabIDz>
- [4] Anisa herawati, "Otomasi Industri," Kledo. [Online]. Available: <https://kledo.com/blog/otomasi-industri/>
- [5] A. jaya Electric, "Otomasi Pabrik : Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas Industri," Automation jaya Electric.
- [6] G. Anathia, "Mengenal Otomasi Industri," Total. [Online]. Available: <https://www.total-erp.com/blog/otomasi-industri/>
- [7] L. T. Growth, "Penerapan Otomasi Industri," Loyalty to Growth. [Online]. Available: <https://laskarotomasi.com/sistem-otomasi-industri/>

- [8] T. W. Wisjhnuadji, A. Narendro, and P. Wicaksono, "Sistem Sortir Barang Otomatis Berbasis Arduino Dengan Sensor Warna Dan Monitoring Via Android," *Fakt. Exacta*, vol. 13, no. 2, p. 106, 2020, doi: 10.30998/faktorexacta.v13i2.6586.
- [9] D. S. Pratama, L. Anifah, L. Rakhmawati, and R. H. P. A. T., "Rancang Bangun Conveyor Penyortir Mur Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Metode Contour Area," *J. Tek. Elektro*, vol. 11, no. 2, pp. 246–247, 2022.
- [10] F. R. Wicaksono *et al.*, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT PENYORTIR BARANG PADA DESIGN AND IMPLEMENTATION OF ITEMS DEVICE SORTING ON CONVEYOR," vol. 5, no. 1, pp. 40–47, 2018.