RANCANG BANGUN SISTEM PENYORTIRAN BOTOL MENGGUNAKAN SENSOR WARNA TCS34725 BERBASIS ARDUINO MEGA

Aisyiyah Nur Fitri[1], Marzuarman[2], Stephan[3], Wan M Faizal[4]
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis
aisyiyahnurf@gmail.com[1], marzuarman@polbeng.ac.id[2], stephan@polbeng.ac.id[3], wanfaizal@polbeng.ac.id[4]

Abstrac

Increasingly sophisticated technology has replaced manual equipment into automatic, so as to minimize time and effort in industrial processes. Sorting is one of the processes in the industry. For this reason, a tool was made that can sort bottles by knowing the label color. This tool consists of Arduino Mega 2560, TCS34725 color sensor, servo motor, DC motor (conveyor). There are two reservoirs that hold sorted bottles. The bottles to be sorted are bottles with green and red color labels. The reading of the light intensity value read by the sensor can be seen on the Arduino IDE serial monitor. Servo motors are also used in the sorting section because when the TCS34725 color sensor detects green with light intensity reaching >3 (G - R) and >10 (G - B) when detecting bottle labels, the servo lever will move 115º to sort the bottles.

Keywords : Arduino Mega 2560, TCS34725 sensor, Conveyor, Servo Motors

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dan kemajuan IPTEK saat ini semakin pesat khususnya dibidang industri. Penyortiran merupakan salah satu proses dalam industri. Teknologi pada penyortiran semakin berkembang, sehingga dapat meminimalkan waktu dan tenaga. Penyortiran barang dilakukan dapat dilakukan dengan mengelompokkan barang menurut jenis, warna, berat, dan bentuknya (Wati, Habibullah, Sardi, & Ta'ali, 2023).

Pada industri pengisian air kedalam botol dengan beragam warna label, penyortiran akan terasa lama jika menggunakan tenaga manusia. Oleh sebab itu perlu dilakukan penyortiran secara otomatis. Varian warna label dapat dipilih sesuai warna label tersebut. Jika ingin melakukan secara otomatis, perlu menggunakan sensor warna. Untuk itu pebelitian ini menggunakan sensor warna TCS34725.

Pada botol-botol akan ditempel label dengan masing-masing botol memiliki 1 warna label. Label yang akan digunakan yaitu label dengan warna hijau dan merah. Selain sensor warna TCS34725, penelitian ini juga menggunakan motor *servo* sebagai penggerak tuas untuk penyortiran botol dan menggunakan Arduino Mega sebagai pusat kendalinya. Dari hasil penelitian ini juga dapat dilihat tingkat keakurasian sensor warna TCS34725 dalam menerima intensitas cahaya dari warna yang diserapnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip Atmega 2560. *Board* ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog *input*, 4 pin UART (*serial port hardware*). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah *oscillator* 16 Mhz, sebuah *port* USB, *power jack* DC, ICSP *header*, dan tombol *reset*. *Board* ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah *microcontroller*. Pemograman *board* Arduino Mega 2560 dilakukan dengan menggunakan Arduino *Softwere* (IDE) (Permadi & Eka, 2018).



Gambar 1. Arduino Mega 2560

Konveyor

Conveyor belt merupakan alat transportasi material secara mekanis, dalam arah horizontal ataupun miring, yang terdiri dari sabuk yang ditumpu oleh beberapa bak *roller idler* dimana penggeraknya ditarik oleh puli penggerak (*drive pulley*). Jenis *conveyor* yang banyak digunakan pada saat ini adalah jenis *conveyor belt* dimana sabuk yang digunakan terdiri dari beberapa lapisan bahan katun dan karet. Permukaan luar sabuk yang terbuat dari karet berfungsi sebagai pelindung katun dari keausan dan mampu memberikan gesekan yang cukup antara puli dengan sabuk, sehingga sabuk dapat digerakan dan tidak mudah terjadi selip. Bila terjadi selip maka tidak diteruskan keputaran poros (Aosoby, Rusianto, & Waluyo, 2016).



Gambar 2. Konveyor

Motor *Servo*

Motor *servo* adalah sebuah perangkat atau *actuator* putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (*servo*), sehingga dapat di-*set-up* atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari proses *output* motor. Penggunaan sistem kontrol *loop* tertutup pada motor *servo* berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor *servo*. Penjelasan sederhananya adalah posisi poros *output* akan disensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang diinginkan atau belum, dan jika belum maka

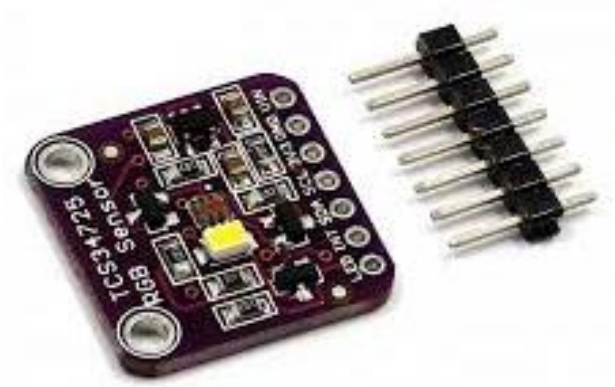
kontrol *input* akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan (Latifa & Saputro , 2018).



Gambar 3. Motor Servo

Sensor Warna TCS34725

Sensor warna adalah sensor penginderaan warna digital pemancar cahaya RGB. Dengan mengurangi komponen spektrum IR dari cahaya yang masuk dengan filter pemblokiran IR yang dimasukkan ke dalam chip dan ditetapkan ke sensor warna, hasil yang benar dapat diperoleh. Sensitivitas yang tinggi dan dan filter pemblokiran IR menjadikan sensor ini ideal digunakan dalam kondisi cahaya yang lemah sekalipun. Sensor TCS34725 ini memiliki ruang lingkup pengaplikasian yang luas termasuk pengaturan RBG LED, pengontrolan industri, pencahayaan benda padat, dan peralatan diagnosa kesehatan (Wati, Habibullah, Sardi, & Ta'ali, 2023).



Gambar 4. Sensor Warna TCS34725

3. METODE PENELITIAN

Pada tahap ini metodologi penelitian yang digunakan yaitu terdiri dari perancangan sistem dan perancangan *software*. Sensor warna TCS34725 menangkap nilai intensitas cahaya. Nilai tersebut dapat dijadikan acuan pada motor *servo*. Saat sensor warna sudah mendeteksi warna, maka *servo* akan menggerakkan tuas penyortiran. Berikut adalah perhitungan dari warna yang terdeteksi:

1. Hijau

$$G - R = (\text{Hasil} > \text{Nilai Pengurangan}) \quad (1)$$
$$G - B = (\text{Hasil} > \text{Nilai Pengurangan})$$

Saat nilai sensor G – R dan G – B lebih dari hasil nilai pengurangan maka sensor akan mendeteksi warna hijau dan jika nilai nya kurang dari angka tersebut berarti sensor tidak mendeteksi warna atau objek.

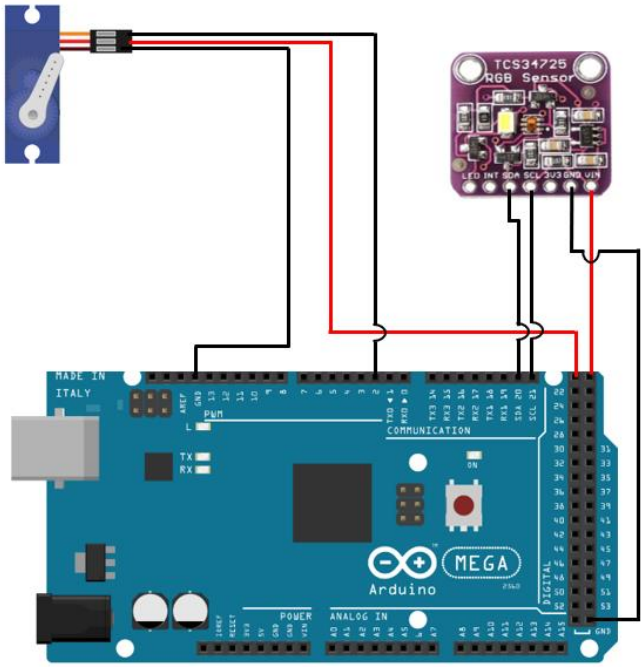
2. Merah

$$R - G = (\text{Hasil} > \text{Nilai Pengurangan}) \quad (2)$$
$$R - B = (\text{Hasil} > \text{Nilai Pengurangan})$$

Saat nilai sensor R – G dan nilai R – B lebih dari hasil nilai pengurangan maka sensor akan mendeteksi warna merah dan jika nilai nya kurang dari angka tersebut berarti sensor tidak mendeteksi warna atau objek.

Perancangan Sistem

Wiring diagram, adalah sistem perkabelan pada suatu rangkaian, berguna untuk menunjukkan posisi tiap-tiap komponen dan jaringan pengawatan. Berikut adalah *wiring* diagram penyortiran botol menggunakan sensor warna TCS34725 berbasis Arduino Mega.



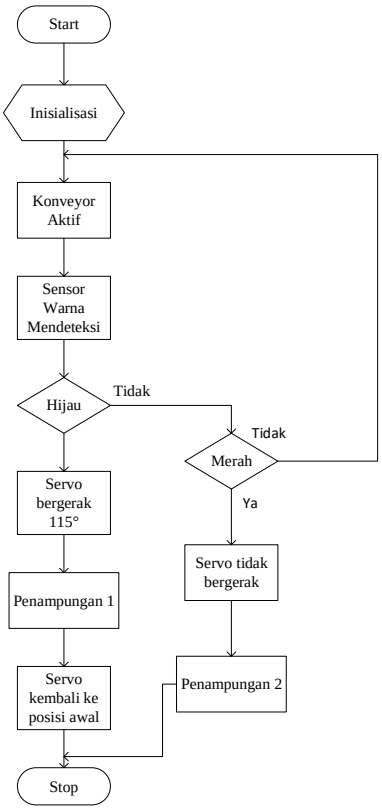
Gambar 5. *Wiring* Diagram Sistem Keseluruhan

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa pin SDA dan SCL pada sensor TCS34725 terhubung ke pin 20 dan 21 pada Arduino. Karena pin SDA dan SCL merupakan pin I2C (*Inter – Integrated Circuit*). Sedangkan pin 2 pada Arduino terhubung ke motor *servo*. Pin yang menggunakan vcc dan *ground* pada sensor TCS34725 dan motor *servo* dapat dihubungkan ke pin GND dan 5V pada Arduino.

Perancangan *Software*

Pada perancangan pembacaan sensor warna dan menampilkan hasil pembacaan sensor dengan Arduino Mega menggunakan *software* Arduino IDE. Bahasa pemograman yang digunakan adalah bahasa C.

Sistem kerja penyortiran ini dimulai dari jalannya konveyor dan membawa botol dengan label. Pada saat botol melewati sensor warna TCS34725, maka sensor akan membaca warna pada label. Jika warna yang dibaca oleh sensor adalah warna hijau, maka motor *servo* akan bergerak 115º dan menyortir botol ke dalam penampungan 1, dan *servo* kembali keposisi awal. Jika tidak medeteksi warna hijau berarti sensor membaca warna merah. Pada saat sensor mendeteksi warna merah, maka *servo* tidak akan bergerak dan botol akan tersortir ke dalam penampungan 2. Gambar 6 berikut adalah *flowchart* dari perancangan dan *software* penyortiran botol menggunakan sensor warna TCS34725 berbasis Arduino Mega.



Gambar 6. Flowchart Perancangan Sistem

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian pada penelitian ini adalah berupa nilai intensitas warna yang dibaca oleh sensor TCS34725. Sensor warna menyerap intensitas cahaya pada warna objek. Berikut hasil dari pembacaan sensor warna.

Tabel 1. Hasil Data Pembacaan Sensor Warna TCS34725

No	**Warna**	**Intensitas**		
		Red	***Green***	***Blue***
1	Hijau	112	117	100
2	Merah	178	78	78
3	Biru	79	85	96
4	Kuning	149	70	31
5	Ungu	150	53	53
6	Hitam	127	76	51
7	Putih	120	77	53
8	Cokelat	166	62	38
9	Oren	171	55	34
10	Abu-abu	119	79	56

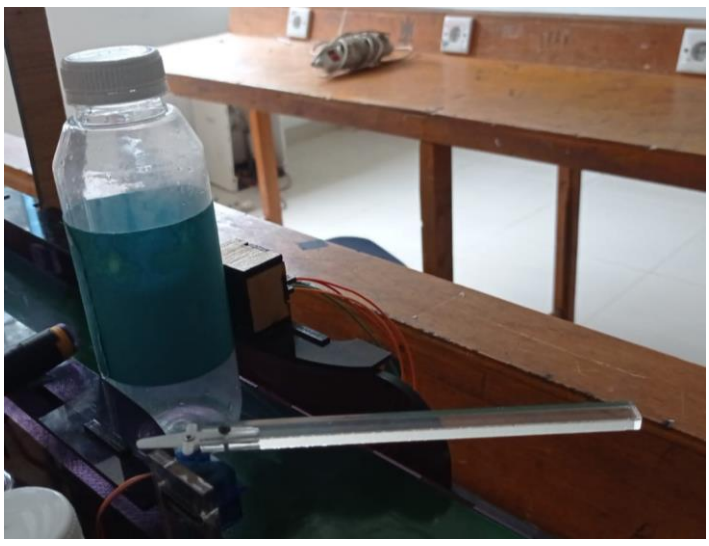
Warna yang dibaca oleh sensor TCS34725 lebih tinggi dari pada warna yang tidak dideteksi. Warna yang dibaca oleh sensor dapat dijadikan acuan pada motor *servo*. Berikut adalah Tabel pengujian motor *servo*.

Tabel 2. Pengujian Motor *Servo*

No	***Input* Sudut (º)**	***Output* Sudut (º)**	***Error* (%)**
1	18	20	11,1
2	36	40	11,1
3	54	63	16,5
4	72	76	5,5
5	90	100	11,1
6	108	120	11,1
7	126	135	7,1
8	144	150	4,1
9	62	172	6,1
10	180	180	0

Tabel 3. Pengujian Motor *Servo* Pada Label Warna Hijau

No	**Warna Label**	**Intensitas**		**Kondisi *Servo***	***Servo***
		G - R	**G - B**		
1	Hijau	>3	>10	*On*	115º
		<3	<10	*Off*	0º



Gambar 7. Penyortiran Botol Dengan Label Warna Hijau

Tabel 3. Pengujian Motor *Servo* Pada Label Warna Merah

No	**Warna Label**	**Intensitas**		***Servo***

		R - G	**R - B**	**Kondisi *Servo***	
1	Merah	>50	>50	*On*	0º
		<50	<50	*Off*	0º



Gambar. 8 Penyortiran Botol Dengan Label Warna Merah

Dari data pengujian pada Tabel 2 dan 3 dapat dilihat motor *servo* hanya akan bergerak 115º pada saat sensor warna mendeteksi warna hijau dan nilai intensitas yang terbaca yaitu lebih dari 3. Jika sensor mendeteksi warna merah, maka *servo* tidak akan bergerak karena pada bagian penyortiran, botol yang disortir hanya botol dengan label warna hijau saja.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan pada penyortiran botol berdasarkan warna label menggunakan sensor TCS34725 yaitu nilai intensitas yang terbaca agar botol dengan label warna hijau dapat tersortir yaitu G – R = >3 dan G – B = >10. Sedangkan untuk botol dengan label warna hijau yaitu R – G = > 50 dan R – B = >50.

6. DAFTAR PUSTAKA

Aosoby, R., Rusianto, T., & Waluyo, J. (2016). Perancangan Belt Conveyor Sebagai Pengangkut Batubara Dengan Kapasitas 2700 Ton/Jam. *Jurnal Teknik Mesin, 3*(1), 45-51.

Latifa, U., & Saputro , J. S. (2018). Perancangan Robot Arm Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview. *Barometer, 3*(2), 138-141.

Permadi, & Eka, B. (2018). *Rancang Bangun Alat Sortir Kematangan Buah Belimbing Berdasarkan Ukuran Dan Warna Dengan Mikrokontroler Arduino.* Surabaya: Universitas 17 Agustus 1945.

Wati, A. V., Habibullah, Sardi, J., & Ta'ali. (2023). Pembacaan Rgb warna Terhadap Lima Warna Yang Berbeda Pada Sensor TCS34725. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia, 4*(1), 84-90.