

# RANCANG BANGUN ROBOT MOBILE LINE FOLLOWER PEMINDAH MINUMAN KALENG BERBASIS ARDUINO

Aqsha Adella<sup>1</sup>, Muhammad Kamal<sup>2</sup>, Aidi Finawan<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Prodi Instrumentasi dan Otomasi Industri Jurusan Teknik Elektro  
 Politeknik Negeri Lhokseumawe  
 Jl. Banda Aceh-Medan km 280,3. Buket rata, Lhokseumawe  
 e-mail: [Aqsha.adella@gmail.com](mailto:Aqsha.adella@gmail.com)

**Abstrak** — Dalam pembuatan Robot Line Follower pemindah minuman kaleng berdasarkan warna berbasis arduino ini sangat tergantung dengan kecerahan warna yang diberikan, semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi dari photodiode dan begitupula sebaliknya, jika semakin sedikit intensitas cahaya yang diterima oleh sensor photodiode maka semakin besar nilai resistansinya. Robot ini hanya bisa membaca 3 warna merah, biru dan hijau. setiap pengeluaran nilai warna berbeda-beda. Contoh analisis : warna biru mengeluarkan nilai 850 - 920, merah 620 - 750, Hijau 400 - 600. Robot Line Follower Pemindah barang ini dapat bergerak mengikuti garis dengan baik, digunakan 6 buah sensor untuk membaca posisi garis apakah robot sudah lurus atau posisi serong, untuk mengatasi eror dalam proses robot mengikuti garis. Setiap sensor garis berbeda-beda nilai tegangannya Dengan ini dapat disimpulkan bahwa robot ini dapat berjalan dengan baik pada saat membaca warna minuman kaleng dan menempatkan kaleng tersebut sesuai dengan tempatnya dan manfaat penggunaan robot dalam penyortiran akan lebih efisien dan efektif.

**Kata Kunci**— Arduino Uno Mega 2560, Sensor Warna, Sensor Garis

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sekarang ini telah menciptakan berbagai kemajuan di bidang teknologi, khususnya teknologi di bidang robotika. Dalam perkembangannya, robot dapat digunakan dalam suatu industri, dengan adanya robot maka proses produksi dalam industri akan lebih cepat. Robot juga memiliki tingkat ketelitian yang tinggi jika dibandingkan dengan tenaga manusia. Robot dapat bekerja tanpa mengenal lelah sehingga akan membantu pekerjaan manusia. Robot juga dapat digunakan untuk mengangkat barang dan membawa barang secara otomatis, maka dengan adanya robot pengangkat barang secara otomatis, robot tersebut dapat menggantikan pekerjaan manusia dalam memindahkan atau mengangkat suatu barang secara manual.

Robot *line Follower* merupakan salah satu bentuk sistem beroda yang dirangkai untuk menghasilkan jenis kendaraan yang berjalan secara otomatis dengan kecepatan tertentu untuk mengikuti sebuah garis. Maka dengan adanya robot yang dapat mengangkat benda secara otomatis tentu mengurangi bahaya terhadap pekerja dan pekerjaan akan lebih cepat. Dalam hal ini robot dapat mengenali benda berdasarkan warna dengan menggunakan *Code Vision AVR* sebagai pusat kendali. Robot akan mengelompokkan benda yang sejenis secara otomatis sesuai dengan *track* yang ditentukan.

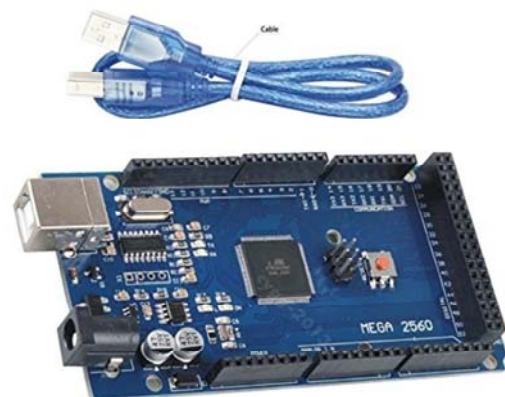
## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Arduino Mega 2560

Arduino merupakan *mikrokontroler* yang memang dirancang untuk bisa digunakan dengan mudah oleh para seniman dan desainer. Dengan demikian, tanpa mengetahui bahasa pemrograman, *Arduino* bisa digunakan untuk

menghasilkan karya yang canggih. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Mike Schmidt. Menurut Massimo Banzi, salah satu pendiri atau pembuat *Arduino*, *Arduino* merupakan sebuah platform hardware *open source* yang mempunyai input/output (I/O) yang sederhana. Menggunakan *Arduino* sangatlah membantu dalam membuat suatu *prototyping* ataupun untuk melakukan pembuatan proyek. *Arduino* memberikan I/O yang sudah lengkap dan bisa digunakan dengan mudah. *Arduino* dapat digabungkan dengan modul elektro yang lain sehingga proses perakitan jauh lebih efisien.

*Arduino* merupakan salah satu pengembang yang banyak digunakan. Keistimewaan *Arduino* adalah hardware yang *open source*. Gambar 1 menunjukkan bentuk *Arduino Mega 2560*



Gambar 1. Arduino Mega 2560

## B. Sensor Warna (Photodioda)

Photodioda adalah suatu jenis dioda yang resistansinya akan berubah-ubah apabila terkena sinar cahaya yang dikirim oleh transmitter "LED". Resistansi dari photodioda dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya, semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi dari photodioda dan begitupula sebaliknya jika semakin sedikit intensitas cahaya yang diterima oleh sensor photodioda maka semakin besar nilai resistansinya.

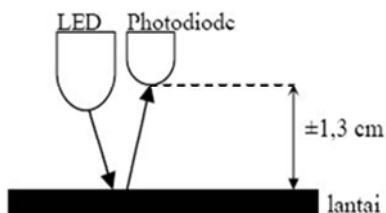
Sensor photodioda sama seperti sensor LDR, mengubah besaran cahaya yang diterima sensor menjadi perubahan konduktansi (kemampuan suatu benda menghantarkan arus listrik dari suatu bahan). Bentuk Sensor Photodioda dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Simbol dan Bentuk Fisik Sensor Photodioda

## C. Sensor Garis

LED Pada sensor garis berfungsi sebagai pengirim cahaya ke garis untuk dipantulkan lalu dibaca sensor (photodioda ataupun LDR). Sifat pemantulan cahaya yang berbeda dari berbagai macam warna digunakan dalam hal ini. Ketika LED memancarkan cahaya ke bidang berwarna putih, cahaya akan dipantulkan hampir semuanya oleh bidang berwarna putih tersebut. Sebaliknya, ketika LED memancarkan cahaya ke bidang berwarna gelap atau hitam, maka cahaya akan banyak diserap oleh bidang gelap tersebut, sehingga cahaya yang sampai ke sensor (photodioda atau LDR) sedikit. Karena perbedaan cahaya yang diterima oleh sensor akan menyebabkan hambatan yang berbeda pula di dalam sensor maka prinsip ini yang digunakan untuk membedakan pembacaan garis. Gambar 3 adalah ilustrasi mekanisme pemantulan cahaya sensor garis.



Gambar 3. Mekanisme Sensor Garis

## D. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonic adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu.

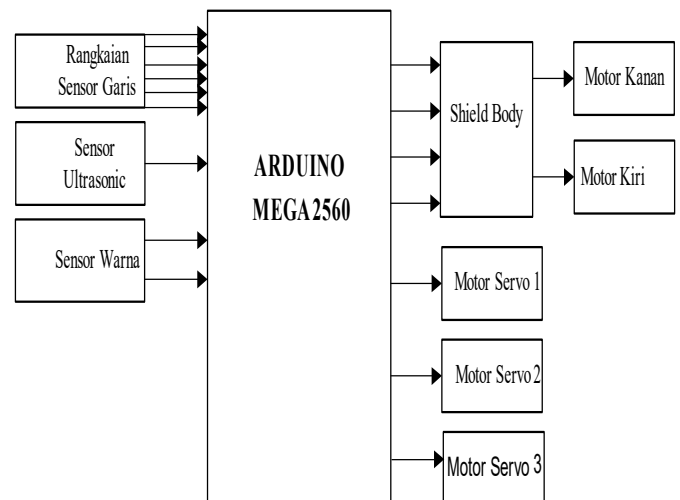


Gambar 4. Sensor Ultrasonik

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Blok Diagram

Perancangan diagram blok merupakan cara yang paling sederhana untuk menjelaskan cara kerja alat yang akan dibuat. Dengan adanya diagram blok dapat mempermudah penulis dalam menganalisa cara kerja rangkaian. Diagram blok juga berguna untuk mempermudah pembaca agar mengerti tentang sistem yang dirancang. Diagram blok sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.

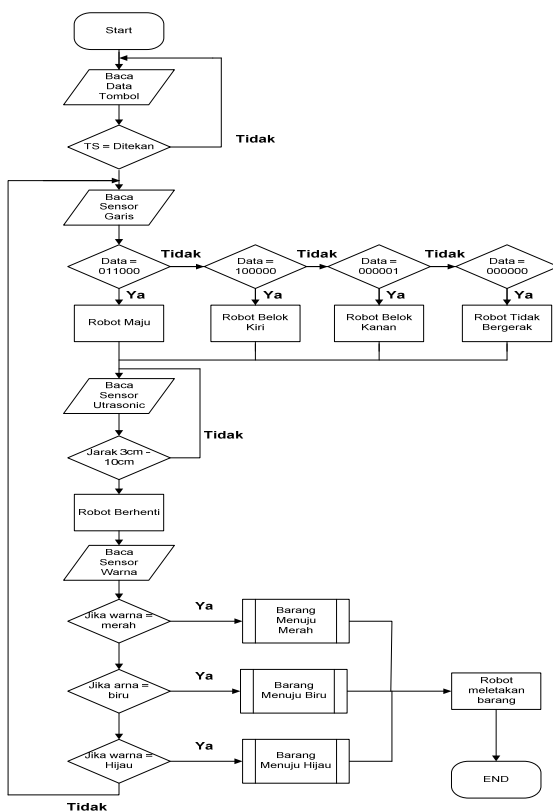


Gambar 5. Blok Diagram

**B. Flow Chart Robot Mobile Line Follower Pemindah Barang Berdasarkan Warna**

Dalam pembuatan program, terlebih dahulu dibuat alur kerja robot sehinggalebih tertata dalam membuat program dan memahami program tersebut. Penjelasan dari masing-masing bagian flowchart sebagai berikut :

1. Start, yaitu ketika alat mulai dinyalakan maka sistem mulai aktif dan siap untuk ke proses selanjutnya.
2. Baca data tombol, lalu tekan, apabila tidak robot tidak akan bergerak.
3. Baca Sensor garis apabila data 011000 maka robot maju dan seterusnya.
4. Baca Sensor ultrasonic, apabila minuman kaleng berada tidak jauh dari jarak 3 – 10 cm maka minuman kaleng terdeteksi.
5. Baca Sensor Warna, objek yang dapat diproses oleh robot yaitu warna Merah, Hijau dan Biru. Apabila barang yang terbaca adalah berwarna merah, maka robot akan membawa barang tersebut menuju tempat barang warna merah seharusnya diletakkan, begitu juga untuk warna yang lain.
6. Jika robot sudah sampai tujuan, barang diletakkan dan kembali kebarang
7. Finish, menyatakan akhir dari program.



Gambar 6 Flow Chart

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perancangan dari sistem yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan perencanaan, sekaligus mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang di rancang.

**A. Pengujian Sensor Warna**

Pengujian ini dilakukan dengan cara dari sensor ketika dijauhkan dan didekatkan pada bidang pantul led. Fungsinya adalah untuk menghasilkan dan membedakan logika high dan logika low secara jelas. Hasil pengujian sensor warna dengan rentang RGB yang berbeda dapat dilihat pada tabel 1 sampai tabel 3 berikut. Berdasarkan hasil pada tabel dapat dilihat yang pertama yaitu pada Merah dengan nilai RGB 620 – 720, warna Biru dengan nilai RGB 850 - 920 dan warna Hijau nilai RGB 400 – 600. Artinya, semakin kecil nilai RGB yang di berikan maka semakin besar peluang untuk berhasil membaca warna tersebut.

Tabel 1. Hasil Pengujian I sensor warna

Warna Object	Pengujian Ke	Nilai RGB 620 - 750
Merah	1	650
	2	679
	3	660
	4	679
	5	679
	6	665
	7	679
	8	675
	9	670
	10	663

Tabel 2. Hasil Pengujian II sensor warna

Warna Object	Pengujian Ke	Nilai RGB 850 - 920
Biru	1	874
	2	870
	3	855
	4	865
	5	874
	6	874
	7	860
	8	874
	9	880
	10	874

Tabel 3. Hasil Pengujian III sensor warna

Warna Object	Pengujian Ke	Nilai RGB 400 - 600
Hijau	1	558
	2	540
	3	540
	4	550
	5	530
	6	558
	7	558
	8	557
	9	553
	10	560

Diperoleh hasil pengujian bahwa minuman kaleng berwarna hijau lebih kecil nilai RGB dibandingkan dengan minuman kaleng berwarna merah dan biru, itu terjadi karena warna hijau lebih mempunyai warna yang terang di bandingkan warna biru dan hijau.

## B. Pengujian Sensor Garis

Pengujian ini dilakukan dalam dua langkah yaitu:

1. Mengukur tegangan sensor pada lantai berwarna hitam dan putih.
2. Membaca data pergerakan robot.

Hasil pengujian sensor garis dapat dilihat pada tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 4. Pengukuran Tegangan Keluaran Sensor Garis

No. Sensor	Lantai Hitam (v)	Lantai Putih (v)
1	0,62	4,09
2	0,65	3,85
3	0,55	3,98
4	0,58	4,58
5	0,51	3,6
6	0,69	3,63

Pada tabel 4 dapat terlihat adanya perubahan tegangan antara warna hitam dan warna putih, dimana warna putih lebih besar tegangannya dibanding dengan hitam sehingga pembacaan sensor telah bekerja dengan baik.

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa ketika data dibaca 011000 robot akan maju, dan 100000 Robot akan berputar ke-kiri dan 000001 robot akan berputar ke-kanan dan ketika data 000000 robot tidak akan bergerak.

Tabel 5. Membaca Pergerakan Robot.

Data Sensor	Gerakan Robot
011000	Robot maju
100000	Robot putar- kiri
000001	Robot putar- kanan
000000	Robot Berhenti

## C. Pengujian Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik (sensor jarak) adalah salah satu elemen penting pada sebuah robot yang sedang bergerak. Hal ini dibutuhkan oleh robot untuk mengetahui posisi robot terhadap objek-objek tertentu. Dalam jarak antara 3 cm hingga 10cm ultrasonik adalah media yang sesuai dengan perancangan robot ini. Contoh penerapannya di simpan di depan robot, agar robot mengetahui apakah di depannya terdapat barang atau tidak ada barang.

Sensor ultrasonik yang sering digunakan dipasaran adalah sensor yang memiliki respon frekuensi 40kHz. Oleh karena itu, untuk memancarkan sinyal dengan respon maksimum, dibutuhkan gelombang dengan frekuensi kHz yang dibangkitkan dengan osilator. Berikut ini adalah hasil pengujian terhadap sensor ultrasonik pada jarak 1 cm - 14 cm yang dibaca oleh mikrokontroler.

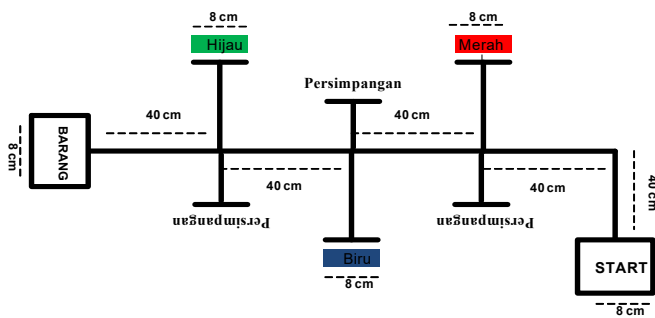
Tabel 6. Tabel Data Sensor Ultrasonik

Jarak (cm)	Sensor Ultrasonic
1	Barang Terdeteksi
2	Barang Terdeteksi
3	Barang Terdeteksi
4	Barang Terdeteksi
5	Barang Terdeteksi
6	Barang Terdeteksi
7	Barang Terdeteksi
8	Barang Terdeteksi
9	Barang Terdeteksi
10	Barang Terdeteksi
11	Barang Terdeteksi
12	Barang Terdeteksi
13	Barang Terdeteksi
14	Barang Terdeteksi
15	Barang Tidak Terdeteksi
16	Barang Tidak Terdeteksi
17	Barang Tidak Terdeteksi
18	Barang Tidak Terdeteksi

Dari tabel 6 dapat dianalisa bahwa sensor ultrasonik dapat mendeteksi barang yang didepanya, jarak 1 cm -14 cm apabila barang melebihi jarak itu maka sensor ultrasonik tidak akan bekerja dan griper pun tidak akan bergerak

#### D. Lintasan Arena Robot

Lintasan arena robot yang diuji dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Lintasan Robot

Adapun langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Percobaan pertama mobil akan mulai start menuju barang, mengambil minuman kaleng berwarna Merah dan menemukannya ke tempat Merah yang telah di tentukan.
2. Selanjut nya mobil akan kembali kebarang, mengambil minuman kaleng berwarna Biru dan menemukannya ke tempat Biru yang telah di tentukan.
3. Terakhir mobil akan kembali kebarang lagi, mengambil minuman kaleng berwarna Hijau dan menemukannya ke tempat Hijau yang telah di tentukan.

#### V. KESIMPULAN

Dari Perancangan Robot Pemindah Barang Berdasarkan Warna, kemudian dilakukan pengujian dan analisisnya sehingga didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Robot Pemindah Barang yang telah dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560. Robot mampu mengikuti garis hitam dengan menggunakan sensor garis photodiode. Selain itu, untuk menggerakkan motor DC maju, putar kanan ,putar kiri dan dapat mengatur kecepatannya menggunakan *Shield Body*.
2. Robot dapat mengambil dan membawa barang serta dapat membedakan barang berdasarkan warna dengan mengelompokkan menjadi 3 yaitu warna merah, hijau dan

biru menggunakan 2 LED dan 1 Photodiode dengan nilai RGB yang berbeda-beda.

3. Robot Pemindah Barang dapat bergerak mengikuti garis dengan baik, digunakan 6 buah sensor untuk membaca posisi garis apakah robot sudah lurus atau posisi serong. Untuk mengatasi eror dalam proses robot mengikuti garis. Setiap sensor garis berbeda-beda nilai tegangannya.
4. Sensor ultrasonik (sensor jarak) adalah salah satu elemen penting pada sebuah robot yang sedang bergerak. Hal ini dibutuhkan oleh robot untuk mengetahui posisi robot terhadap objek-objek tertentu. Dalam jarak antara 3 cm - 10cm.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andri, 2010, Studi Mobile Pemindah Barang Berdasarkan Warnanya Berbasis Mikrokontroler AT89S52. *Jurnal Teknik Electro Universitas Indonesia*.
- [2] Budiharto, W, 2010, Pembuatan Sensor Aplikasi IDR, *Jurnal Jurusan Teknik Electro Fakultas Universitas Indonesia, Jakarta*.
- [3] Blocher, Richard 2003. Dasar Elektronika. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- [4] Budiharto, W., 2006, *Belajar Sendiri Membuat Robot Cerdas*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [5] Hermawan, Deny, S.T, 2009, Rancang Bangun Mobil Robot Deteksi Api dan Line Follower Berbasis mikrokontroler Pic16f84, *Jurnal Instrumentasi dan Fisika Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro, Semarang*.
- [6] Novianta, Andang, Muhammad, 2009, Alat Pendeteksi Warna Berdasarkan Warna Dasar Penyusun RGB Dengan Sensor TCS230 *Colour Detector Device Based of Basic Composer RGB by TCS230 Sensor*, *Jurnal Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta*.
- [7] Hasan, Yordan, 2011, Rancang Bangun Robot Manual Pengangkat dan Pemindah Barang Berbasis Mikro Kontroler AT89S52, *Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya*.
- [8] Ryan Nobel A, 2009, Rancang Bangun Robot Pengikut Garis Line Follower Menggunakan Sensor Photodiode Dengan Pemrograman Mikrokontroler Atmega8535, *Jurnal Instrumentasi Dan Fisika Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro, Semarang*.
- [9] Wuwung ST, MT, 2014, Rancang Bangun Robot Pengantar Makanan Line Follower, *Jurnal Teknik Electro Universitas Sam Ratulangi, Manado*.