

ROBOT PENDETEKSI WARNA

Mariatul Kiftiyah¹, Santoso², Munsyi³

Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Tanah Laut

Jl. A Yani Km 6 Pelaihari Tanah Laut Kalimantan Selatan

Telp. (0512) 21537, Faks. (0512) 21537

E-mail: MariatulKiftiah229@yahoo.com

E-mail: munsyi_ti@politala.ac.id

ABSTRAK

Robot pendeteksi warna menggunakan sensor TCS3200 berbasis mikrokontroler Atmega8535. Sensor warna berguna untuk mendapatkan data warna. Sistem terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Pengaktifan sensor perlu dilakukan guna pengambilan data setiap objek warna yang didekatkan. Hasil pengujian belum dapat menghasilkan data warna yang diinginkan, data sensor untuk warna merah sebesar 2Volt, warna hijau sebesar 2Volt, dan warna biru sebesar 2Volt. Dengan hasil sensor yang belum menunjukkan perubahan pada setiap pergantian warna, maka hasil data warna tidak dapat diproses dalam mikrokontroler. Dibutuhkan riset kembali dengan lebih memperhatikan karakteristik dari sensor yang digunakan.

Kata Kunci: Robot, Pendeteksi warna, Sensor TCS3200.

1. PENDAHULUAN

Ilmu Perkembangan Teknologi semakin berkembang dan Perkembangan Teknologi dapat dirasakan oleh semua kalangan, dimana teknologi merupakan hasil dari peradaban manusia yang semakin maju dirasakan sangat membantu dan mempermudah manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Begitu juga dengan bidang elektronika, yang menuntut otomatisasi dalam segala hal yang dapat meringankan pekerjaan manusia dan menjadikan segalanya mudah untuk digunakan dan dapat mendatangkan keuntungan diantaranya digunakan untuk mempermudah pekerjaan, memperkecil biaya, meminimalisasi waktu, dan menghemat tenaga. Teknologi robotika dapat meningkatkan produktivitas suatu pekerjaan. Perkembangan robotika terjadi di hampir setiap sektor kehidupan, seperti sektor militer, manufaktur, industri, kesehatan dan sektor kehidupan lainnya. Sebuah robot dapat saja dibuat untuk berbagai macam aktifitas, namun sebuah mobil robot harus dibuat dengan tujuan untuk kebaikan manusia (Dianto, 2010).

Teknologi yang semakin maju dengan kontrol otomatisasi sangat diperlukan untuk mempermudah pekerjaan manusia, salah satu contoh otomatisasi tersebut yaitu dengan menggunakan sensor warna TCS3200, Sensor warna untuk membedakan jenis objek warna, dengan adanya hal tersebut maka dengan sebuah mobil robot yang di perintahkan untuk mendeteksi warna dengan menggunakan sensor pendeteksi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Robot

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan

terlebih dulu. Istilah robot berasal bahasa Cheko "robota" yang berarti pekerja atau kuli yang tidak mengenal lelah atau bosan. Robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat, berbahaya, pekerjaan yang berulang dan kotor. Penggunaan robot lainnya termasuk untuk pembersihan limbah beracun, penjelajahan bawah air dan luar angkasa, pertambangan, pekerjaan "cari dan tolong" (search and rescue), dan untuk pencarian tambang. Belakangan ini robot mulai memasuki pasaran konsumen di bidang hiburan, dan alat pembantu rumah tangga, seperti penyedot debu, dan pemotong rumput robot dapat diartikan sebagai sebuah mesin yang dapat bekerja secara terus menerus baik secara otomatis maupun terkendali.

2.2 Warna

Warna adalah spektrum tertentu yang terdapat di dalam suatu cahaya sempurna (berwarna putih). Identitas suatu warna ditentukan panjang gelombang cahaya tersebut. Sebagai contoh warna biru memiliki panjang gelombang 460 nanometer.



Gambar 1. Macam Warna-Warni (Renezynt, 2015)

Panjang gelombang warna yang masih bisa ditangkap mata manusia berkisar antara 380-780 nanometer.

Dalam peralatan optis, warna bisa pula berarti interpretasi otak terhadap campuran tiga warna primer cahaya: merah, hijau, biru yang digabungkan dalam komposisi tertentu. Misalnya pencampuran 100% merah, 0% hijau, dan 100% biru akan menghasilkan interpretasi warna magenta.

Dalam seni rupa, warna bisa berarti pantulan tertentu dari cahaya yang dipengaruhi oleh pigmen yang terdapat di permukaan benda. Misalnya pencampuran pigmen magenta dan cyan dengan proporsi tepat dan disinari cahaya putih sempurna akan menghasilkan sensasi mirip warna merah.

Setiap warna mampu memberikan kesan dan identitas tertentu sesuai kondisi sosial pengamatnya. Misalnya warna putih akan memberi kesan suci dan dingin di daerah Barat karena berasosiasi dengan salju. Sementara di kebanyakan negara Timur warna putih memberi kesan kematian dan sangat menakutkan karena berasosiasi dengan kain kafan (meskipun secara teoritis sebenarnya putih bukanlah warna).

Di dalam ilmu warna, hitam dianggap sebagai ketidakhadiran seluruh jenis gelombang warna. Sementara putih dianggap sebagai representasi kehadiran seluruh gelombang warna dengan proporsi seimbang. Secara ilmiah, keduanya bukanlah warna, meskipun bisa dihadirkan dalam bentuk pigmen (Wikipedia, 2015).

2.3 Arsitektur ATmega8535

Dari gambar 2.1 dapat dilihat bahwa ATmega8535 memiliki bagian sebagai berikut:

- Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu port A, Port B, Port C, dan Port D.
- ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
- Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan.
- CPU yang terdiri atas 32 buah register.
- Watchdog Timer* dengan Osilator Internal.
- SRAM sebanyak 512 byte.
- Memori *Flash* sebesar 8 kb dengan kemampuan *Read While Write*.
- Unit Interupsi internal dan eksternal.
- Port antarmuka SPI.
- EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
- Antarmuka komparator analog.
- Port USART untuk komunikasi serial.

2.3.1. Konfigurasi Pin ATmega8535

Konfigurasi pin ATmega8535 bisa dilihat pada gambar 7. Dari gambar tersebut dapat dijelaskan secara fungsional konfigurasi pin ATmega8535 sebagai berikut:

- VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
- GND merupakan pin ground.
- Port A (PA0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
- Port B (PB0..PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu Timer/Counter, komparator analog, dan SPI.
- Port C (PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog, dan Timer Oscilator.
- Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
- RESET merupakan pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler.
- XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan clock eksternal.
- AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
- AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.

2.3.2. I/O Port

Port I/O mikrokontroler ATmega8535 dapat difungsikan sebagai input ataupun output dengan keluaran high atau low. Untuk mengatur fungsi port I/O sebagai input ataupun output perlu dilakukan setting pada DDR dan port. Tabel 1 merupakan tabel pengaturan port I/O:

Tabel 1 Konfigurasi Setting Port I/O

	DDR bit=1	DDR bit=0
Port bit=1	Output High	Input pull up
Port bit=0	Output Low	Input Floating Point

Dari tabel diatas, menyetting input/output adalah:

- Input; DDR bit 0 dan port bit 1
- Output High; DDR bit 1 dan Port bit 1
- Output Low; DDR bit 1 dan Port bit 0

Logika Port I/O dapat diubah-ubah dalam program secara byte atau hanya bit tertentu. Mengubah sebuah keluaran bit I/O dapat dilakukan menggunakan perintah cbi (clear bit I/O) untuk menghasilkan output low atau perintah sbi (set bit I/O) untuk menghasilkan output high. Perubahan secara byte dilakukan dengan perintah in atau out yang menggunakan register Bantu. Port I/O sebagai output hanya memberikan arus sourcing sebesar 20 mA.

2.3.3. ADC (Analog to Digital Converter)

Dalam mikrokontroler ATmega8535 terdapat fitur ADC (Analog Digital Converter), fitur ini berfungsi untuk mengubah besaran/sinyal analog (biasanya keluaran dari sensor) ke besaran digital untuk kemudian diolah oleh mikrokontroler. Hal ini dikarenakan mikrokontroler hanya mengenal logika

1 atau 0. Fitur dari ADC ATmega8535 adalah sebagai berikut:

- Resolusi 10 Bit
- Waktu konversi 65-260µs
- 8 channel input
- 0-Vcc input ADC
- 3 mode pemilihan tegangan referensi

2.3.4. Inisialisasi ADC

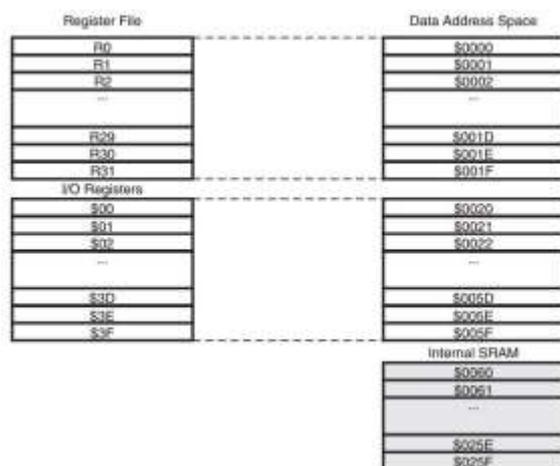
Untuk menggunakan/mengaktifkan ADC diperlukan pengaturan register register ADC. Inisialisasi register ADC ini dilakukan untuk menentukan clock, tegangan referensi, format data output dan mode pembacaan. Berikut ini adalah format konfigurasi dari register-register ADC.

2.3.5. Peta Memory

ATmega8535 memiliki ruang pengalaman memori data dan memori program yang terpisah. Memori data terbagi menjadi 3 bagian, yaitu 32 buah register umum, 64 buah register I/O, dan 512 byte SRAM Internal.

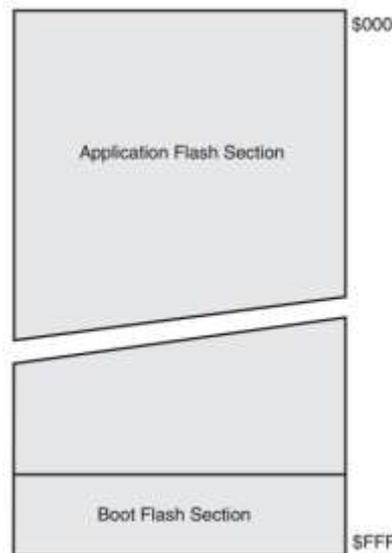
Register dengan fungsi umum menempati space data pada alamat terbawah, yaitu \$00 sampai \$1F, register khusus untuk menangani I/O dan kontrol mikrokontroler menempati 64 alamat \$20 hingga \$5F, sedangkan SRAM 512 byte

pada alamat \$60 sampai dengan \$25F. Konfigurasi memori data ditunjukkan Gambar 6.



Gambar 2. Peta memory atmega 8535

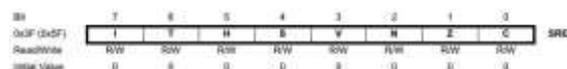
Memori program yang terletak dalam Flash PEROM tersusun dalam *word* karena setiap instruksi memiliki lebar 16-bit atau 32-bit. AVR ATmega8535 memiliki 4 Kbyte x 16-bit Flash PEROM dengan alamat mulai dari \$000 sampai \$FFF. AVR memiliki 12-bit Program Counter (PC) sehingga mampu mengalami isi Flash.



Gambar 3. Memori Program ATmega8535

ATmega8535 juga memiliki memori data berupa EEPROM 8-bit sebanyak 512 byte. Alamat EEPROM dimulai dari \$000 sampai \$1FF. 2.3.4. Status Register (SREG)

Status Register merupakan register berisi status yang dihasilkan pada setiap operasi yang dilakukan ketika suatu instruksi dieksekusi. SREG merupakan bagian dari inti CPU mikrokontroler.

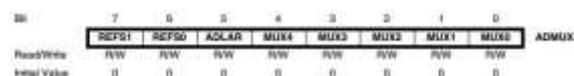


Gambar 4. Status Register ATmega8535

- Bit 7 - I : Global Interrupt Enable Bit yang harus diset untuk meng-enable interupsi.
- Bit 6 - T : Bit Copy Storage Instruksi BLD dan BST menggunakan bit-T sebagai sumber atau tujuan dalam operasi bit. Suatu bit dalam sebuah register GPR dapat disalin ke bit T menggunakan instruksi BST, dan sebaliknya bit-T dapat disalin kembali ke suatu bit dalam register GPR menggunakan instruksi BLD.
- Bit 5 - H : Half Carry Flag
- Bit 4 - S : Sign Bit Bit-S merupakan hasil operasi EOR antara flag-N (negative) dan flag-V (two's complement overflow).
- Bit 3 - V : Two's Complement Overflow Flag Bit yang berguna untuk mendukung operasi aritmatika.
- Bit 2 - N : Negative Flag Bit akan diset bila suatu operasi menghasilkan bilangan negatif.
- Bit 1 - Z : Zero Flag Bit akan diset bila hasil operasi yang diperoleh adalah nol.
- Bit 0 - C : Carry Flag Bit akan diset bila suatu operasi menghasilkan carry.

2.3.6. ADC Multiplexer Selection Register (ADMUX)

Register ini digunakan untuk mengatur tegangan referensi yang akan dipakai oleh ADC, format dat output ADC dan saluran ADC.



Gambar 5. Register ADMUX

Keterangan :

- Bit 7:6-REFS1 : Reference Selection Bit, Bit REFS1 dan REFS2 digunakan untuk menentukan tegangan referensi dari ADC. Bit ini tidak dapat diubah pada saat konversi sedang berlangsung.
- Bit 5-ADLAR : ADC Left Adjust Result. Bit ADLAR digunakan untuk mengatur format penyimpanan data ADC pada register ADCL dan ADCH
- Bit 4:0-MUX4-0 : Analog Chanel and Gain Selection Bit

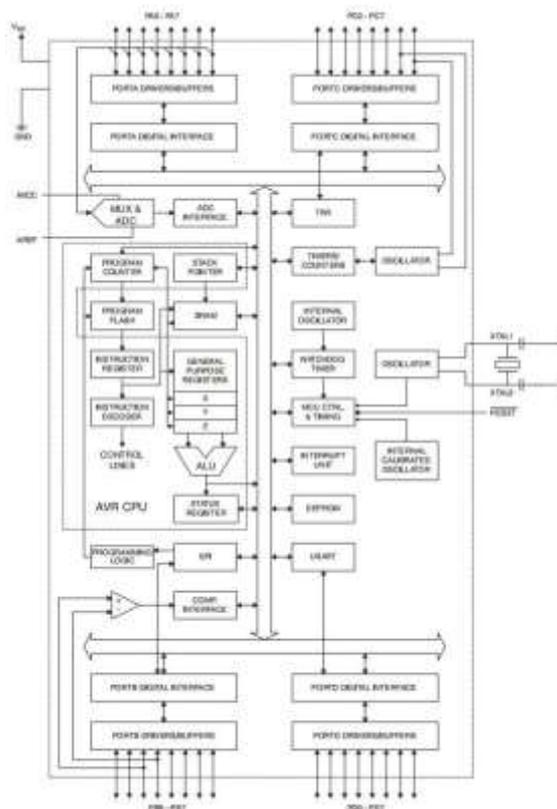
Digunakan untuk menentukan pin masukan analog ADC pada mode konversi tunggal atau untuk menentukan pin-pin masukan analog dan nilai penguatnya (gain) pada mode penguat beda. [8]

Tabel 2 Tegangan Referensi ADC [8]

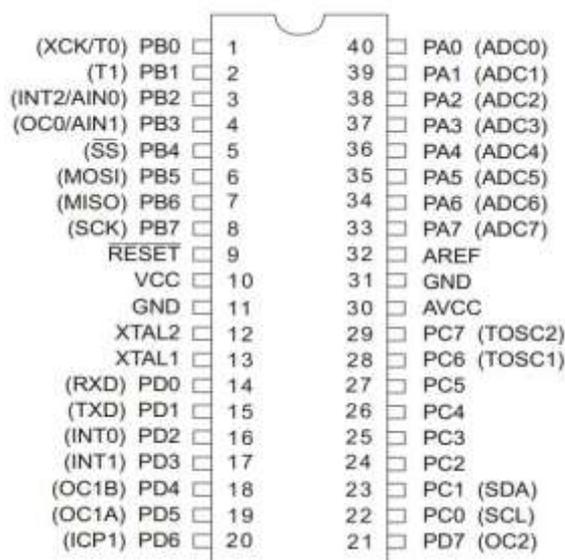
Ref 1	Ref 2	Tegangan Referensi
0	0	Pin AREF
0	1	Pin AVCC, pin AREF diberi kapasitor
1	0	Tidak digunakan
1	1	Internal 2.56 v dengan pin AREF diberi kapasitor

Table 2 menjelaskan data yang dikirim ke pin REFS1 dan REFS2 pada register ADMUX dan hubungannya dengan tegangan referensi yang akan digunakan oleh ADC.

AVR juga mempunyai *In-system programmable flash on-chip* yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan SPI (*Serial Peripheral Interface*).



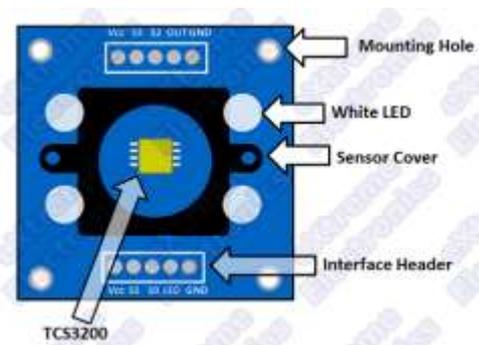
Gambar 6. Blok diagram atmega 8535



Gambar 7. Pin Out Mikrokontroler

2.4 Sensor Warna TCS 3200

TCS3200 adalah sebuah photodetektor berbentuk tumpukan (array), terdiri dari filter warna merah, hijau dan biru. Tiap filter warna didistribusikan kesetiap tumpukan untuk mengeliminasi lokasi bias disepanjang warna. Terdapat sebuah oscilator atau pembangkit frekuensi yang menghasilkan sebuah gelombang kotak yang akan mengeluarkan besaran frekuensi tergantung dari intensitas dari warna yang diterima.



(a)



(b)

Gambar 8. Pinout TCS3200(a), Bentuk Sensor 3200

3. METODELOGI

3.1. Tahapan Penelitian

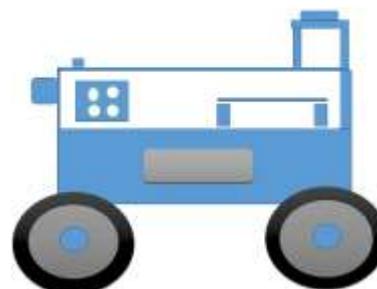
Penelitian dimulai dengan tahapan Mengkonfigurasi sensor dan Robot kemudian membuat software untuk mengatur robot agar dapat berjalan satu arah dan mengatur respon sensor terhadap objek warna. Melakukan analisa dan pembahasan yang akan disesuaikan dengan hasil pengujian yang diperoleh. Hasil akhir dari penelitian ini adalah Robot berjalan satu arah dan apabila robot didekatkan dengan objek warna maka sensor akan memberikan respon dengan cara 4 Led yang ada pada sensor akan menyala.

3.2. Rancangan Sistem

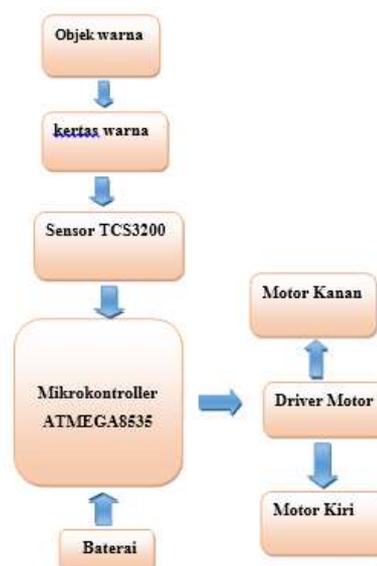
Dalam pengontrolan digunakan rancangan elektronik yang menggunakan mikrokontroler sebagai otak. Sensor TCS3200 yang digunakan sebagai pendeteksi warna, sensor TCS3200 dihubungkan ke kabel konektor pada robot sebagai output, mikrokontroler akan memberikan perintah kepada robot untuk berjalan lurus.

3.3. Rancangan Bentuk Fisik Robot

Secara keseluruhan, Robot Pendeteksi warna ini terbagi dalam beberapa blok bagian, yaitu:



Gambar 9, Robot Pendeteksi warna



Gambar 10, Blok Diagram robot pendeteksi warna

3.4. Alat dan Bahan

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

Adapun perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam melakukan penelitian ini, yaitu :

- 1.Laptop
- 2.Robot Line follower
- 3.Sensor warna TCS3200
- 4.Downloader USBASP
- 5.Baterai
- 6.Kabel jumper

b. Perangkat Lunak (*Software*)

- 1.CodeVision AVR
- 2.Khazama AVR Programmer

c. Perangkat pengujian

1. Multimeter
2. Power supply
3. Project Board
4. Adaptor AC/DC
5. Kabel Jumper
6. Karton warna

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Sensor TCS3200

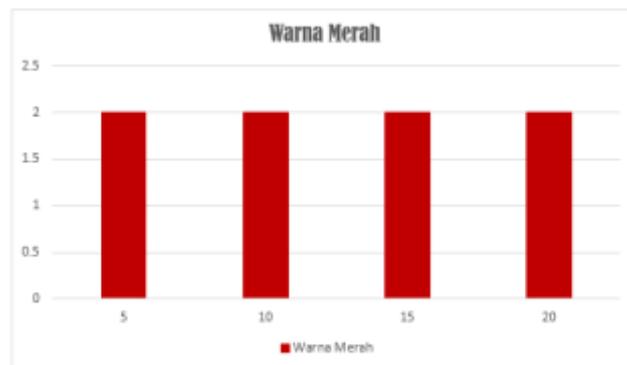
Pengujian dilakukan untuk membuktikan apakah rangkaian yang sudah dibuat bekerja sesuai dengan yang direncanakan. Dalam setiap pengujian dilakukan dengan pengukuran yang nantinya akan digunakan untuk menganalisa hardware dan software pendukungnya. Pengujian dari keseluruhan alat bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sensor warna TCS3200 apakah bekerja dengan baik atau tidak.

Pengujian dilakukan dengan Meyodorkan kertas yang sudah diberi warna sesuai dengan ketentuan yang sudah ditetapkan yaitu RGB (*Red-Green-Blue*) dan program keseluruhan alat yang terisi kedalam mikrokontroler AT8535. Pada pengujian kali ini dilakukan pada 4 kertas berwarna yang berbeda, masing-masing berwarna hijau, merah, biru dan putih. Dalam pengujian sensor warna terdapat berbagai kendala yaitu pencahayaan, untuk itu pada alat ditambahkan sebuah lampu penerangan. Dalam pengujian proyek ini menggunakan skala terkecil dari data asli yang dikeluarkan oleh Sensor warna.

Cara pengukurannya adalah kabel dipasang ke *power supply* dan ke sensor TCS3200 dengan menyambungkan antara *VCC* dikaki *power supply* dengan *VCC* yang ada di kaki sensor TCS3200 begitu juga dengan *GND* nya, *GND* yang ada dikaki *power supply* disambungkan ke *GND* yang ada di sensor TCS3200, kemudian *GND* yang telah disambungkan tadi disentuh pada kabel negatif (-) dimultimeter sedangkan output dari sensor disambungkan ke kabel positif (+) multimeter.

Tabel 3, Hasil-hasil Pengukuran Warna Merah (*Red*)

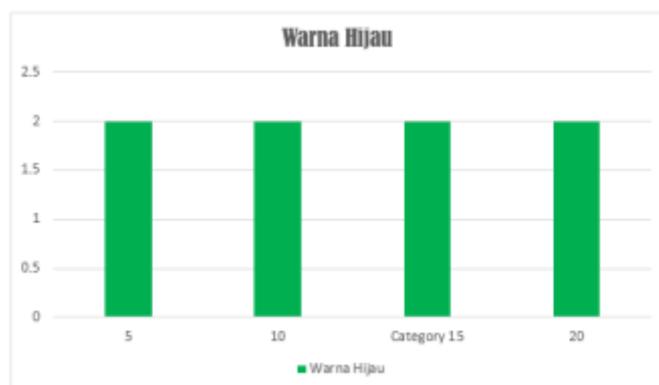
No	Jarak Pengukuran (cm)	Nilai pengukuran (V)
1	20	2
2	15	2
3	10	2
4	5	2



Gambar 11. Grafik pengukuran Warna Merah

Tabel 4. Hasil Pengukuran Warna Hijau(*Green*)

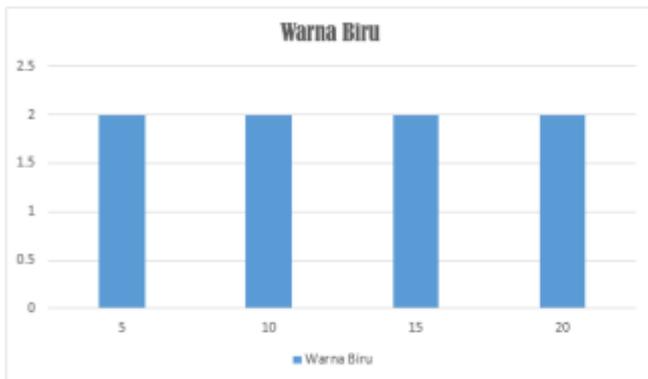
No	Jarak Pengukuran (cm)	Nilai pengukuran (V)
1	20	2
2	15	2
3	10	2
4	5	2



Gambar 12. Grafik pengukuran Warna Hijau

Tabel 5. Hasil-hasil Pengukuran Warna Biru(*Blue*)

No	Jarak Pengukuran (cm)	Nilai pengukuran (V)
1	20	2
2	15	2
3	10	2
4	5	2



Gambar 13. Grafik pengukuran Warna biru

Dari tabel dan Grafik diatas dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran sensor TCS3200 saat diberi objek warna merah, hijau dan biru tetap sama tegangannya 2 volt. Jarak Pengukurannya harus dekat kira kira 5,5 cm apabila lebih dari itu maka sensor TCS3200 tidak dapat mendeteksi warna.

Secara umum, hasil pengujian ini untuk mengetahui apakah alat yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi perencanaan yang telah ditentukan. Pengujian dari keseluruhan alat bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sensor warna TCS3200 apakah bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menyodorkan kertas diberi warna sesuai dengan ketentuan yang sudah ditetapkan yaitu RGB (Red-Green-Blue) dan program keseluruhan alat yang terisi kedalam mikrokontroler ATmega8535.



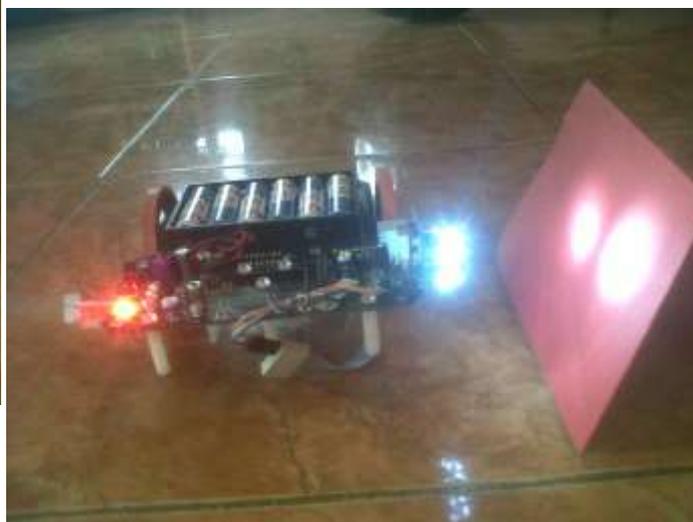
Gambar 14, Robot Sebelum dipasang Sensor



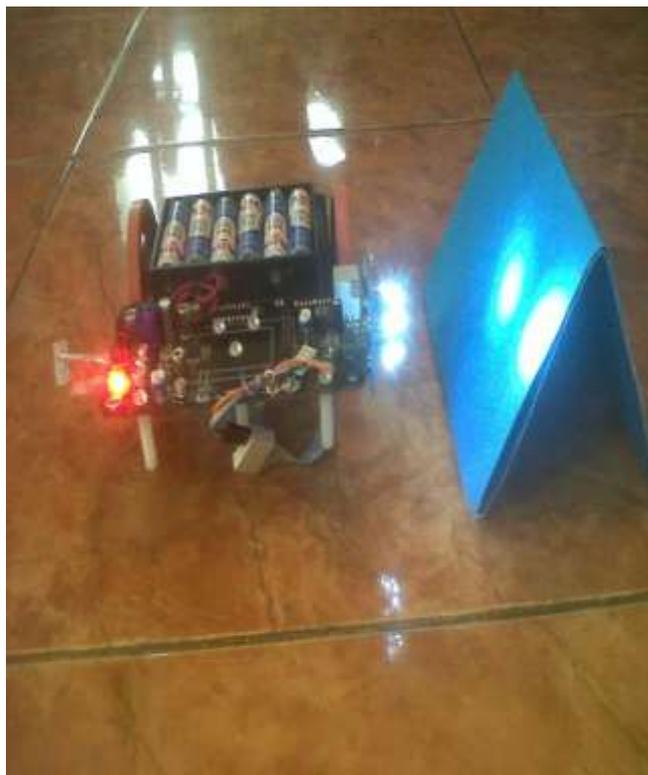
Gambar 15, Robot sebelum dinyalakan



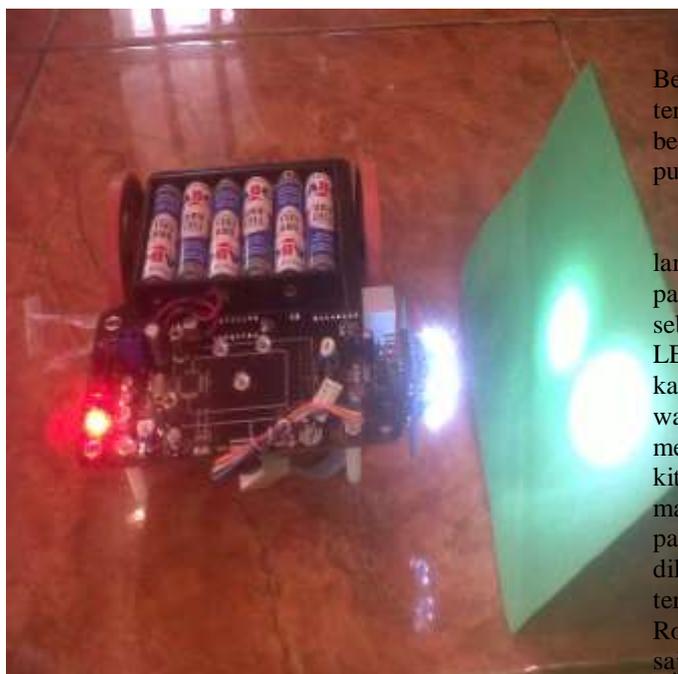
Gambar 16, Robot Mulai dinyalakan bersamaan dengan sensor TCS3200



Gambar 17, Robot Mendeteksi warna merah

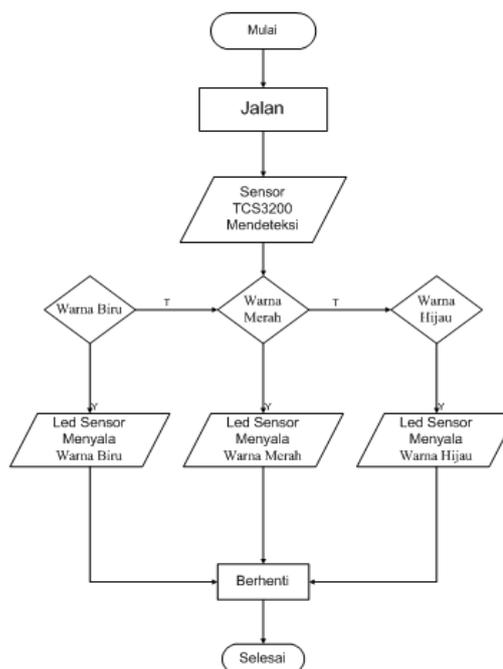


Gambar 18, Robot Mendeteksi warna biru



Gambar 19, Robot Mendeteksi warna Hijau

4.2. Flowchart Jalannya Program



Gambar 20, Flowchart

Penjelasan dari Flowchart diatas adalah Robot Berjalan lurus Robot Mendeteksi warna, Bila warna terdeteksi maka nyala lampu LED pada sensor akan berubah sesuai warna yang dideteksi nya dan proses pun selesai.

Pendeteksian Hasil Kerja Sensor TCS3200

Pada saat pertama kali dinyalakan semua lampu LED akan menyala dengan warna putih tetapi pada saat testing sensor dengan cara menyodorkan sebuah kertas dengan warna merah maka lampu LED akan berubah menjadi warna merah, seterusnya kalo kita menyodorkan sebuah kertas lagi dengan warna hijau maka lampu LED akan berubah menjadi warna hijau dan seterusnya kalo kita menyodorkan kertas biru ke atas lampu LED maka LED berubah menjadi warna biru. Robot di pasang sebuah Sensor warna TCS3200 yang diletakkan di konektor putih dan Sensor TCS3200 tersebut diletakkan di samping Robot. Proses jalan Robot adalah Robot hanya berjalan satu garis lurus saja kenapa robot hanya bisa berjalan satu garis saja karena sensor garis pada Robot sudah di cabut dan diganti dengan sensor warna TCS3200.

4.3. Proses Pembuatan Program

Perangkat lunak yang digunakan pada tugas akhir ini ditulis pada teks editor dalam bahasa C dan *software* yang digunakan adalah Code Vision Avr. Setelah program selesai dibuat, kemudian program disimpan dengan nama file yang berekstensi .C.

Selanjutnya program yang telah selesai dibuat tadi dilakukan compiling dari bahasa C ke dalam kode-kode instruksi mesin yang sesuai dengan up-code mikrokontroler intel dengan berekstensi HEX. Dalam pembuatan tugas akhir ini penggunaan perangkat lunak digunakan untuk pengaturan dari keseluruhan kerja system baik perangkat keras maupun perangkat lunak itu sendiri. Sebelum robot diuji, robot harus dimasukkan program karena dengan tidak memasukkan program robot tidak akan dapat bergerak sesuai yang dikehendaki.



Gambar 21, Pengunduhan gagal

Error diatas, terjadi jika Khazama Downloader tidak dapat disambungkan dengan sistem minimum mikrokontroler yang terdapat di mobil line follower yang akan di program untuk mengatur gerak robot atau dapat juga terjadi saat sistem minimum mikrokontroler dengan khazama downloader telah terhubung, namun terjadi kesalahan dalam penyettingan fuse bit dan mengakibatkan minimal mikrokontroler tidak bekerja sebagaimana penulis harapkan.



Gambar 22, Pengunduhan Selesai

4.4. Pengujian Robot

Pengujian robot pendeteksi warna dilakukan disebuah ruangan. Pengujian robot pendeteksi warna dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kinerja robot serta performa dari system pergerakan robot yang telah dirancang. Pengujian ini terdiri dari beberapa tahapan, dari hasil pengujian akan dianalisa kinerja-kinerja dari tiap-tiap bagian system yang saling berinteraksi sehingga terbentuklah system robot beroda yang dapat mendeteksi warna. Pengujian yang dilakukan, kinerja robot dapat

mendeteksi warna sejauh 20 cm dengan warna yang telah ditentukan. Untuk mengetahui karakteristik dasar robot dilakukan pengujian-pengujian yang digunakan sebagai acuan yang berkaitan dalam system pergerakan robot dan kemampuan penginderaan pada robot.

4.5. Proses Jalannya Robot

Robot Mobil Line Follower disini sudah dipasang sebuah sensor pendeteksi warna dengan menggunakan sensor TCS3200 diletakkan disamping kiri yang dapat diatur berjalan lurus satu arah yang memiliki kemampuan mendeteksi objek warna sesuai dengan warna yang terdeteksi. Pertama robot diletakkan pada posisi stand by yang Switch pada robot belum diaktifkan, ketika Switch kita posisikan On maka robot akan berjalan, jika tidak terdapat warna maka robot akan tetap berjalan dan apabila objek warna didekatkan pada robot maka mengakibatkan robot berhenti dan sensor memberikan tanda yaitu dengan menyala nya 4 LED sesuai objek warna yang terdeteksi.

Namun disini penulis mengalami kendala dalam memproses nilai sensor kedalam mikrokontroler yang ada pada mobil robot.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah :

Sensor dapat menyala waktu diberi tegangan saat pengukuran Sensor terhadap warna, hasil sensor masih belum menunjukkan perubahan yang signifikan, masih Terkendala dalam menterjemahkan hasil sensor kedalam mikrokontroler, menyebabkan robot tidak bisa bekerja seperti yang direncanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Riadi, 2009. Tipe dan jenis pada Robot beroda dan berkaki dengan Konfigurasi H-BRIDGE MOSFET Manado:UNSRAT.
- Ardiansyah, 2010. Jurnal pengenalan terhadap warna untuk orang buta warna dan Prototipe Robot Line Follower Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroler AVR-ATMega328 Dengan Board Modul Arduino UNO R2. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Arya, Winoto, 2008. Perancangan dan Pengenalan Sistem Gerak Robot Line Follower Menggunakan Motor DC Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 Dengan Sensor Photodiode. Skripsi . Semarang: Universitas Diponegoro.
- Darmaprawira, 2002. Desain Mekanik Alat Bantu Untuk Identifikasi Kualitas Susu Cair dan Sari Buah dengan Sensor Warna TCS3200. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- Ledi, Dianto, 2010, Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Sensor TCS3200 Berbasis

- Mikrokontroler ATMEGA8535.
Tangerang: Universitas Guna Darma
- Heri, Adrianto 2008. *Perkembangan Teknologi Robot bagi Masyarakat Modern dan Kecerdasan Robot seperti Manusia*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada
- Jatmiko, 2000. *Rancang Bangun Robot Pengantar Surat Menggunakan Mikrokontroler AT89S51*. Jurnal. Depok: Universitas Gunadarma.
- Mursanto, Petrus 2012. *Robot Pengintai Menggunakan PC dan kamera wireless Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Tangerang: Universitas Surya
- Petruzella, 2001. *Alat pendeteksi warna dengan menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 8535*. Sekolah Tinggi Teknik Harapan, Medan
- Pratama, Okta, Setia, 2010. *Pengenal 16 Warna Dasar Untuk Buta Warna Dengan Output Suara*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri.
- Renezynt. (2015, Nopember 22). *Pengertian Warna*. Diambil kembali dari <http://renacesta.net/pengertian-warna/>
- Riyanto, Alfianto, R, C, 2006. *Konsep Sistem Komponen Robot Manipulator*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri.
- Wikipedia. (2015, Oktober 25). *Warna*. Diambil kembali dari <https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Warna&oldid=10349211>
- Wakamenta, Yamani 2011. *Sejarah ActivMedia Robotics dan Evolution Robotics didunia mulai zaman dahulu sampai sekarang*. Tangerang: Universitas Islam Indonesia.