

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENUNJUK ARAH JALAN  
UNTUK PENYANDANG TUNA NETRA MENGGUNAKAN  
TEKNOLOGI SENSOR WARNA DAN SENSOR PING**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



**UIN SUSKA RIAU**

Oleh :

**EDI PURNOMO**

**10655004527**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2013**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hirabbil'alamin, atas segala rahmat dan kekuatan yang diberikan Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **Rancang Bangun Alat Bantu Penunjuk Arah Jalan Untuk Penyandang Tuna Netra Menggunakan Teknologi Sensor Warna dan Sensor Ping** dengan baik dan tanpa halangan yang berarti.

Keberhasilan dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang dengan tulus ikhlas memberikan masukan dalam tugas akhir ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- Ayah San Muhyat dan Ibu Karti serta Abg ku Rokiman, Sodikun, Samin dan Susmanto atas segala do'a, kasih sayang, dukungan moral, dan finansial bagi penulis.
- Adik ku Ari Apriadi, Arya Sobastian dan Rendy Saputra yang bisa membuat penulis selalu happy dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
- Seluruh keluarga besar penulis atas perhatian yang telah diberikan.
- Bapak Prof. DR. H.M. Nazir., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Ibu Dra.Hj.Yenita Morena M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Bapak Kunaifi, PgDipEnSt. MSc., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sain dan Teknologi UIN SUSKA Riau.

- Ibu Ewi Ismaredah, M.Kom., selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan arahan-arahan dan masukan-masukan yang sangat membantu penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini.
- Bapak Dr. Alex Wenda, ST. M.Eng. dan Bapak Marzuki, ST. selaku dosen penguji I dan dosen penguji II yang banyak memberikan pertanyaan, masukan dan saran demi sempurnanya tugas akhir ini.
- Bapak, Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Fitriana, SE atas cinta, semangat, dan perhatian yang besar yang diberikan kepada penulis.
- Rekan-rekan Teknik Elektro semua angkatan, khususnya angkatan 2006, Hanafi, Abdul Zaki, Bisri Mustofa, Mardha Tilah, Naza Rofa, Arba Iyah Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yang senasib dan seperjuangan dalam memperoleh kelulusan.
- Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran sangat penulis harapkan jika terdapat kekurangan. Penulis berharap semoga penelitian ini bernilai karya yang dapat memberikan sumbangan bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi pembacanya. Amin.

Pekanbaru,                      Juni 2013

Penulis,

# **RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENUNJUK ARAH JALAN UNTUK PENYANDANG TUNA NETRA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI SENSOR WARNA DAN SENSOR PING**

**EDI PURNOMO**

**10655004527**

Tanggal Sidang : 28 Juni 2013

Tanggal Wisuda : November 2013

Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

## **ABSTRAK**

Indera penglihatan adalah salah satu sumber informasi vital bagi manusia. Tidak berlebihan apabila dikemukakan bahwa sebagian besar informasi yang diperoleh oleh manusia berasal dari indera penglihatan, sedangkan selebihnya berasal dari panca indera yang lain. Dengan demikian, dapat dipahami bila seseorang mengalami gangguan pada indera penglihatan, maka kemampuan aktifitasnya akan jadi sangat terbatas, karena informasi yang diperoleh akan jauh berkurang dibandingkan mereka yang berpenglihatan normal. Pada umumnya, penyandang tuna netra menggunakan alat bantu jalan berupa tongkat putih atau anjing terlatih untuk membantu pergerakan dan meningkatkan keamanan dan kemandirian pada saat berjalan. Dengan mempunyai informasi yang cukup terhadap jalur perjalanan yang akan dilewati, penyandang tuna netra dapat lebih nyaman untuk bernavigasi pada lingkungan yang dikenal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dibuatlah suatu sistem yang dapat menggantikan dan menyempurnakan peran alat bantu jalan yang selama ini telah ada. Sistem ini menggunakan pendeteksian warna jalur, menggunakan sensor TCS 3200. Sedangkan untuk mendeteksi halangan, menggunakan sensor ping. Buzzer sebagai keluaran yang mana diharapkan dapat mempermudah dan memperaman pengguna dalam bernavigasi di dalam rumah.

Kata Kunci : Alat bantu Jalan, Navigasi, Sensor TCS 3200, Tuna Netra

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-3
1.3 Batasan Masalah .....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-3
BAB II LANDASAN TEORI .....	II-1
2.1 Mikrokontroler ATmega 8535 .....	II-1
2.2 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega 8535 .....	II-4
2.3 Memori AVR ATmega 8535 .....	II-5
2.4 <i>Flash</i> Program .....	II-5
2.5 Memori Data .....	II-8
2.6 Sensor Ultrasonik .....	II-7
2.7 Prinsip Kerja Pemancar Sensor Ultrasonik .....	II-10
2.8 Prinsip Kerja Penerima Sensor Ultrasonik .....	II-12
2.9 Sensor Warna .....	II-12

2.9.1	Spesifikasi Sensor Warna .....	II-13
2.9.2	Tata letak Komponen .....	II-13
2.10	Transistor .....	II-13
2.11	Kapasitor .....	II-14
2.12	Trimpot .....	II-15
2.13	Limit Swich .....	II-16
2.14	BASCOM-AVR .....	II-16
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN .....	III-1
3.1	Jenis Penelitian .....	III-1
3.2	Tahapan Penelitian .....	III-1
3.2.1	Perencanaan .....	III-3
3.2.2	Perancangan Alat .....	III-4
3.2.2.1	Perancangan Hardware .....	III-4
3.2.2.2	Perancangan Perangkat Lunak .....	III-8
3.3	Pengisian IC 8535 Dengan Program BASCOM AVR .....	III-14
3.4	Pengujian dan Pengaktifan Sensor Warna .....	III-14
3.5	Pengujian dan Pengaktifan Sensor Ping .....	III-15
3.6	Pengolahan Data Pada BASCOM-AVR .....	III-15
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	IV-1
4.1	Hasil Rancang Bangun Keseluruhan Sistem .....	IV-1
4.2	Cara Pengisian IC Mikrokontroler ATmega 8535 .....	IV-2
4.3	Letak Posisi Sensor Warna TCS 3200 .....	IV-6
4.4	Letak Posisi Sensor Ping .....	IV-7
4.5	Pengujian Rangkaian Elektronika ( <i>Hardware</i> ) .....	IV-8
4.5.1	Pengujian Mikrokontroler ATmega 8535 .....	IV-8
4.5.2	Rangkaian Sensor Warna dan Sensor Ping .....	IV-10
4.5.3	Rangkaian Buzzer/Alarm .....	IV-11
4.6	Pengujian Program .....	IV-11

4.7	Hasil Pengujian Ketika Salah Jalur .....	IV-13
4.8	Hasil Pengujian Sensor Pada Saat Belum Mendeteksi Warna .....	IV-15
4.9	Hasil Pengujian Sensor Pada Saat Mendeteksi Warna .....	IV-18
4.10	Hasil Pengujian Sensor Pada Saat Belum Mendeteksi Halangan ..	IV-19
4.11	Hasil Pengujian Sensor Pada Saat Mendeteksi Halangan .....	IV-21
4.12	Hasil Pengujian Buzzer Pada Saat Belum Berbunyi .....	IV-22
4.13	Hasil Pengujian Buzzer Pada Saat Berbunyi .....	IV-23
BAB V	PENUTUP .....	V-1
5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran .....	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang semakin pesat, membuat kehidupan manusia menjadi lebih mudah dan praktis. Kemajuan teknologi tersebut salah satu diantaranya adalah teknologi mikrokontroler. Penggunaan mikrokontroler akhir-akhir ini telah meluas ke segala bidang. Penggunaannya tidak hanya pada bidang komputer saja, tetapi juga telah digunakan pada peralatan-peralatan elektronik lainnya, misalnya perangkat yang bisa kita lihat sehari-hari, seperti telepon seluler, televisi, mesin cuci bahkan sampai ke *instrument* ruang angkasa. Mikrokontroler itu sendiri merupakan suatu komponen elektronika yang jika diberikan data masukan (*input*), memproses data masukan (*input*) tersebut, dan kemudian mengeluarkan hasil (*output*) dari data yang diproses tadi.

Teknologi semakin berkembang dan dapat dirasakan oleh semua kalangan, dimana teknologi merupakan hasil dari peradaban manusia yang semakin maju, yang 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 digunakan dan dapat mendatangkan keuntungan.

Salah satu teknologi yang bisa bekerja otomatis yaitu sensor warna TCS3200 digunakan untuk berbagai kebutuhan, salah satu untuk mengetahui analisa beberapa objek warna yang didekatkan pada sensor untuk membedakan beberapa jenis objek warna pilihan, mengetahui cara kerja sensor warna, supaya sensor warna tersebut bisa bekerja sesuai kebutuhan warna yang diperoleh.

Selain itu, dampak kemajuan teknologi lain yang tak kalah penting adalah adanya suatu alat yang dapat membantu dan meringankan manusia dalam mengurangi kecelakaan dan bahkan korban jiwa, yaitu alat bantu penunjuk arah jalan bagi penyandang Tuna Netra. Penggunaan alat ini semakin dibutuhkan, dengan semakin kompleksnya pekerjaan manusia sehingga tidak dapat memantau anggota keluarganya yang Tuna Netra dan begitu juga Tuna Netra ingin melakukan aktifitas khususnya di dalam rumah.

Sama-sama kita ketahui bahwasannya indra penglihatan adalah salah satu sumber informasi vital bagi manusia. Tidak berlebihan apabila dikemukakan bahwa sebagian besar



informasi yang diperoleh oleh manusia berasal dari indra penglihatan, sedangkan selebihnya berasal dari panca indra yang lain. Dengan demikian dapat dipahami bila seseorang mengalami gangguan pada indra penglihatan, maka kemampuan aktifitasnya akan jadi terbatas, karena info yang diperoleh akan jauh berkurang dibandingkan mereka yang penglihatannya normal.

Dalam kehidupan sehari-hari, kejadian kecelakaan pada para penyandang Tuna Netra sering kita jumpai. Sehingga tidak sedikit keluarga yang memiliki salah satu dari anggota keluarganya membutuhkan baby sister untuk merawatnya. Hal ini mendorong saya untuk membuat sebuah alat yang dapat berguna bagi para Tuna Netra sebagai penunjuk arah jalan agar memberikan kenyamanan kepada penyandang Tuna Netra pada saat berjalan atau beraktifitas di dalam rumah khususnya.

Penelitian yang sudah ada sebelumnya adalah **Gatra dengan judul " Desain Sensor Jarak dengan Output Suara Sebagai Alat Bantu Jalan Bagi Penyandang Tuna Netra "**. Pada penelitian ini, peneliti mendeteksi dan menentukan jarak objek penghalang dari pengguna serta mengukur lebar langkah yang digunakan rata-rata untuk berjalan. Hal ini akan mempersulit pengguna jika langkahnya tidak sesuai dengan jarak yang telah di tentukan. Kemudian untuk tetap berada pada jalur yang di inginkan hanya mengandalkan sensor ultrasonik.

**Ledi Dianto dengan judul " Alat Pendeteksi Warna Menggunakan TCS3200 Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 "**. Pada penelitian ini, hanya menganalisa seberapa besar tegangan yang digunakan oleh setiap warna pada setiap portnya.

Mengingat dari penelitian sebelumnya, Tugas akhir ini mengambil topik tentang "**Rancang Bangun Alat Bantu Penunjuk Arah Jalan Untuk Penyandang Tuna Netra Menggunakan Teknologi Sensor Warna dan Sensor Ping "**. Sensor warna akan mendeteksi jalur pintasan. Buzzer pada rangkaian ini akan menyala sendiri apabila keluar dari jalur yang sedang kita lewati, dan akan mati dengan sendirinya bila tetap berada di jalur. Pembeda dengan penelitian sebelumnya:

Rancangan alat bantu ini akan mencari sendiri jalur mana yang harus di lalui, dengan cara pengguna memijak jalur warna dari masing-masing jalur. Jalur untuk berjalan sudah ditentukan, sehingga pengguna tidak perlu khawatir lewat dari jalur yang sebenarnya, dan bila keluar maka ada pemberitahuan berupa bunyi alarm.

Sensor Warna dan sensor PING berfungsi ketika sepatu diinjak, ketika sepatu diangkat maka sensor tidak aktif atau tidak berfungsi. Hal ini dikarenakan menggunakan limit switch. Penghematan baterai pada alat tersebut sangatlah awet, dikarenakan tegangan yang digunakan hanyalah ketika alat tersebut diinjak oleh pengguna. Untuk gangguan yang dapat terdeteksi oleh alat bantu ini yakni berupa benda, manusia dan hewan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah yang dapat dirumuskan dari permasalahan di atas adalah Bagaimana merancang alat bantu sebagai penunjuk arah jalan untuk Tuna Netra yang dipasang pada sepatu.

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Implementasi sistem menggunakan mikrokontroler ATmega 8535.
2. Pengujian dilakukan di dalam rumah, dengan jalur masing-masing ruangan sudah ditentukan, diantaranya: Merah-Dapur, Biru-Kamar Mandi dan Hijau-Ruang Tamu.
3. Software yang digunakan yakni BASCOM-AVR.
4. Sensor yang digunakan diletakan pada sepatu.
5. Output berupa alarm/buzzer berbunyi.

## **1.4 Tujuan**

1. Membangun sebuah alat yang dapat membantu Tuna Netra sebagai penunjuk arah jalan.
2. Meminimalisir kecelakaan Tuna Netra saat berjalan sendiri.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Alat ini dibuat untuk membantu para Tuna Netra sebagai penunjuk arah jalan.
2. Membantu para Tuna Netra dalam melakukan aktivitas sehari-hari, khususnya di dalam rumah.

## BAB II

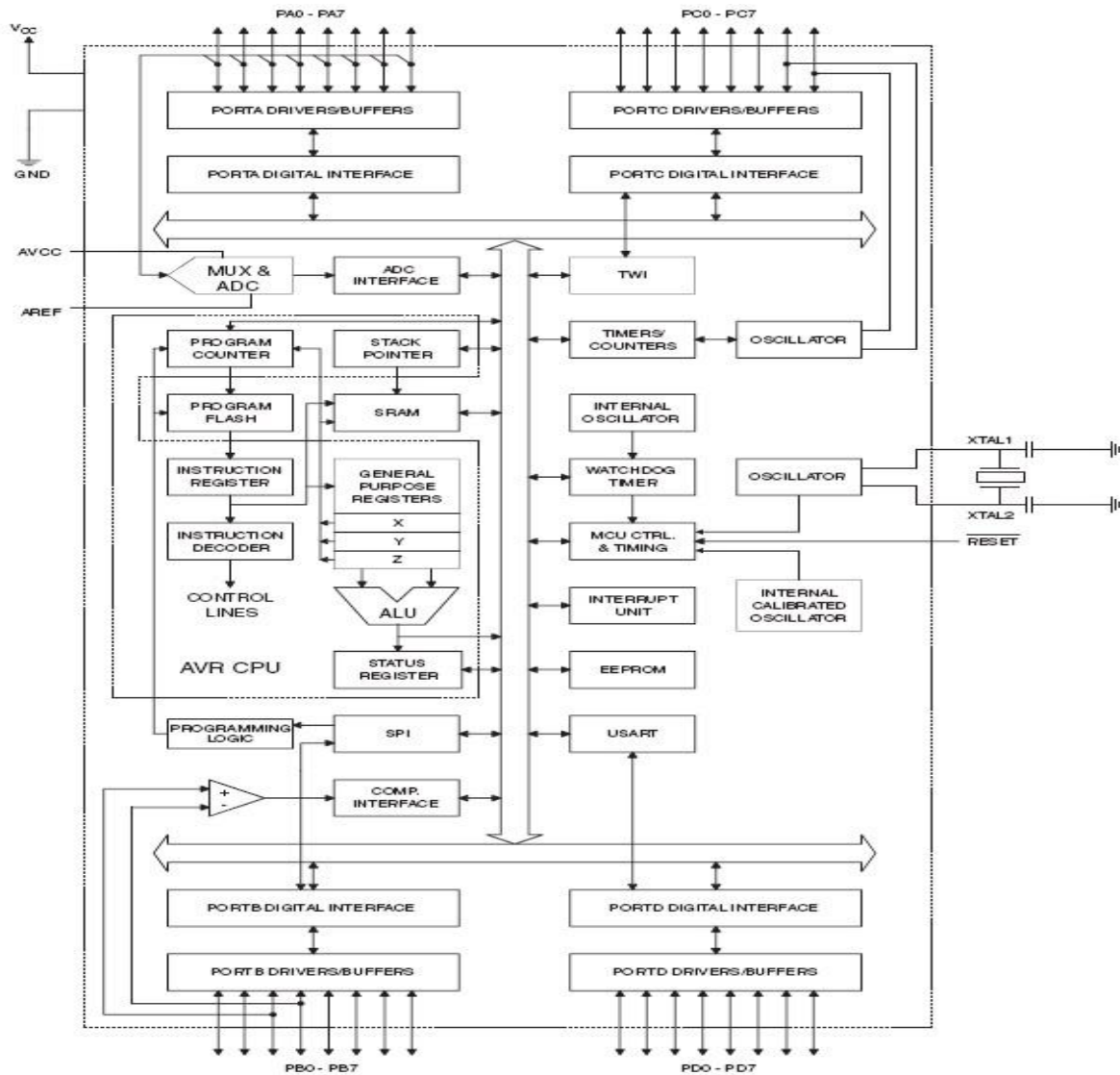
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Mikrokontroler ATmega 8535

Mikrokontroler dalam sistem yang akan dirancang ini adalah suatu alat atau komponen pengontrol atau pengendali yang berukuran kecil (mikro). Sebelum mikrokontroler ada, telah terlebih dahulu muncul apa yang disebut mikroprocessor. ATmega 8535 ialah IC mikrokontroler daya rendah berbasis AVR dengan arsitektur RISC yang ditingkatkan. Hampir semua instruksi dieksekusi dalam 1 siklus clock. ATmega 8535 memiliki *throughput* mendeteksi 1 MIPS per Mhs (zulkifli, 2008), berbeda dengan instruksi MCS 51 memiliki teknologi tinggi CISC (*Complex Instruction Set Computing*) sedangkan AVR berteknologi RISC (*Reduce Instruction Set Computing*). (Wardhana, 2006).

Mikrokontroler adalah suatu keping IC dimana terdapat mikroprosesor dan memori program (ROM) serta memori serbaguna (RAM). Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolahan kata, pengolahan angka, dan sebagainya). Mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja. Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM-nya. Pada sistem perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relatif besar, sedangkan rutin-rutin antar muka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM-nya yang berbeda artinya program disimpan di ROM yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sederhana sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

Mikrokontroler merupakan otak dari suatu sistem elektronika seperti halnya mikroprosesor sebagai otak komputer. Namun mikrokontroler memiliki nilai tambah karena didalamnya sudah terdapat memori dan sistem input atau output dalam suatu kemasan IC. Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's RISC processor*) standar memiliki arsitektur 8-bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. Berbeda dengan instruksi MCS-51 yang membutuhkan 12 siklus clock karena memiliki arsitektur CISC (seperti komputer).



Gambar 2.1 Arsitektur ATmega 8535  
(Sumber: www.Atmel.com)

Dari gambar diagram fungsional ATmega 8535 di atas dapat dilihat, inti AVR ialah kombinasi sebuah instruksi yang banyak dengan 32 *register* umum. Semua *register* secara langsung dihubungkan ke *Arithmetic Logic Unit* (ALU). Di dalam AVR CPU terdapat SRAM 512 byte, *Stack*, *Pointer*, memori program, dan Program Counter. AVR memiliki *feature* EEPROM 512 byte, *Timer/Counter*, ADC internal. (Wardhana, 2006).

Teknologi yang digunakan pada mikrokontroler AVR berbeda dengan mikrokontroler seri MCS-51. AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computer*), sedangkan seri MCS-51 berteknologi CISC (*Complex Instruction Set*

*Computer*). Mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi empat kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, Keluarga ATmega, dan AT89RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, kelengkapan periferal dan fungsi-fungsi tambahan yang dimiliki.

ATmega 8535 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit daya-rendah berbasis arsitektur RISC. Kebanyakan instruksi dikerjakan pada satu siklus clock, ATmega 8535 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz, hal ini membuat ATmega 8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah.

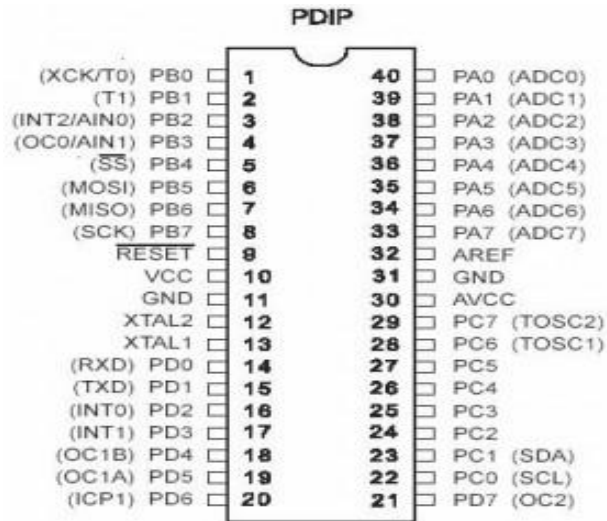
Baud rate adalah frekuensi clock yang digunakan dalam pengiriman dan penerimaan data. Satuan baud rate pada umumnya adalah bps (bit per second), yaitu jumlah *bit* yang dapat ditransmisikan per detik. Dimana rumus umum dari baud rate adalah:

$$BaudRate = \frac{\text{Frekuensi Osilator}}{16} \dots (2.1)$$

Mikrokontroler juga dapat dikatakan sebagai mikroprosesor plus yang artinya terdapatnya memori dan port Input atau Output dalam suatu kemasan IC yang komplit. Dengan kemampuan yang programmable, fitur yang lengkap (ADC internal, EEPROM internal, Port I/O, Komunikasi Serial, dan lain-lain) memungkinkan mikrokontroler dapat diprogram secara berulang - ulang.

Secara garis besar, arsitektur mikrokontroler ATmega 8535 terdiri dari 32 saluran I/O yakni Port A, Port B, Port C, dan Port D, memiliki 10 bit dan 8 Channel ADC (*Analog to Digital Converter*), 4 channel PWM, 6 *Sleep Modes* : *Idle*, *ADC Noise Reduction*, *Power-save*, *Power-down*, *Standby* and *Extended Standby*, 3 buah timer atau *counter*, Analog comparator, dengan 512 byte SRAM dan 512 byte EEPROM, serta 8 kb Flash memory dengan kemampuan *Read While Write*, memiliki Port USART untuk komunikasi serial dengan kecepatan maksimal 2,5Mbps, dan beroperasi dari 4.5 sampai 5.5V dengan frekuensi 0 sampai 16MHz. (Zulfahmi, 2010).

## **2.2 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega 8535**



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin  
(Sumber: [www.Atmel.com](http://www.Atmel.com))

Dari gambar 2.2 dapat dilihat bahwa ATmega 8535 memiliki bagian sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
2. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan pembanding.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
5. *Watchdog timer* dengan osilator internal.
6. SRAM sebesar 512
7. Memori Flash sebesar 8 kb dengan kemampuan *Read While Write*.
8. Unit interupsi internal dan eksternal.
9. Port antarmuka SPI.
10. EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi.
11. Antarmuka komparator analog.
12. Port USART untuk komunikasi serial.

Untuk memprogram mikrokontroler dapat menggunakan bahasa Basic/Bascom. Bahasa yang digunakan memiliki keunggulan tersendiri, untuk bahasa Basic/Bascom dapat meminimalisasi penggunaan memori program dan dapat ditulis dengan menggunakan *Text editor* setelah itu bisa dikompilasi dengan *tool* tertentu misalnya asm 51 untuk MCS51 dan AVR Studio untuk AVR. (Wardhana, 2006).

### **2.3 Memori AVR ATmega 8535**

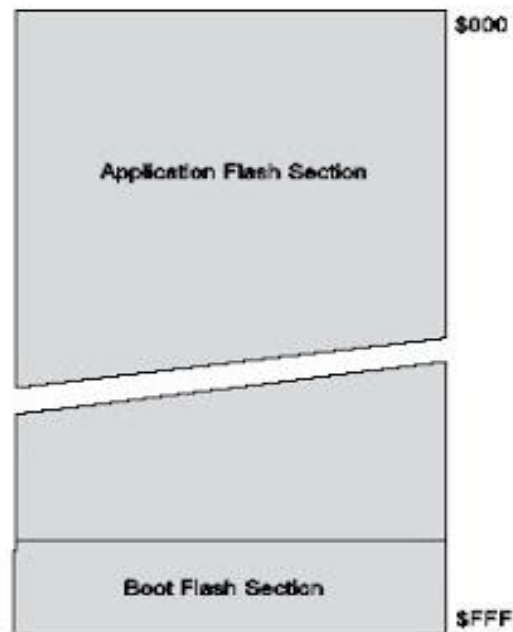
Arsitektur AVR ATmega 8535 memiliki dua ruang memori utama yaitu memori data dan ruang memori program. ATmega 8535 memiliki memori tambahan yaitu EEPROM sebagai ruang penyimpan data. Semua ruang memori linier dan regular. ATmega 8535 memiliki memori EEPROM sebesar 512 byte yang terpisah dari memori program maupun memori data. Memori EEPROM ini hanya dapat diakses dengan menggunakan register-register I/O yaitu register EEPROM *Address*, register EEPROM *Data*, dan register EEPROM *Control*. Untuk mengakses memori EEPROM ini diperlakukan seperti mengakses data eksternal, sehingga waktu eksekusinya relatif lebih lama bila dibandingkan dengan mengakses data dari SRAM. (Wardhana, 2006).

### **2.4 Flash Program**

Memori program ATmega 8535 terletak dalam *flash PEROM*, tersusun tiga dalam word atau 2 *byte* karena setiap intruksi memiliki lebar 16 bit. AVR ATmega 8535 memiliki 4k *byte* x 16 bit *flash PEROM* dengan alamat mulai \$000 sampai \$FFF. AVR ini juga memiliki 12 bit PC (*Program Counter*) sehingga mampu mengamati isi *flash*. (Wardhana, 2006).

Selain itu, AVR ATmega 8535 juga memiliki memori data berupa EEPROM 8 bit sebanyak 512 *byte*, alamat EEPROM dimulai dari \$000 sampai \$1FF. (Wardhana, 2006). Untuk keamanan perangkat lunak, flash program dibagi menjadi dua bagian *boot* program dan bagian aplikasi program. Flash memori mempunyai daya tahan 10.000 kali *Write/erase*. (Atmel, 2005).

Konfigurasi memori ditunjukkan oleh Gambar 2.3 di bawah ini:



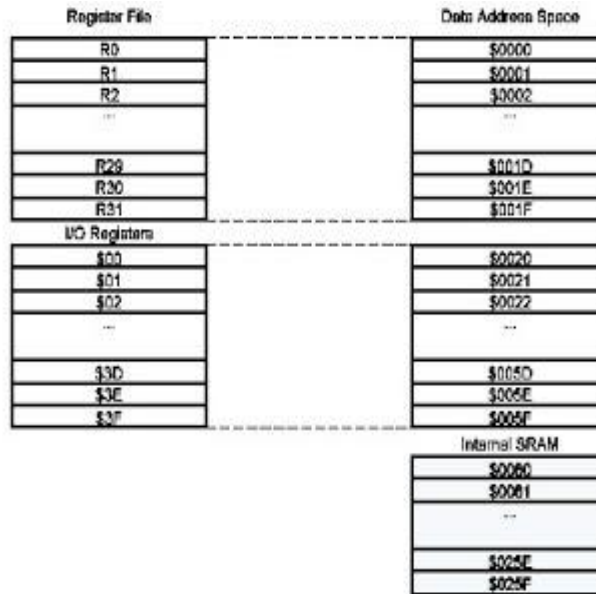
Gambar 2.3 Memory Program AVR ATMega 8535  
(Sumber: [www.Atmel.com](http://www.Atmel.com))

## 2.5 Memori Data

Memori data terbagi menjadi 3 bagian yaitu 32 buah register umum, 64 register I/O dan 512 byte SRAM internal. (Wardhana, 2006). *Register* keperluan umum menempati ruang data pada alamat terbawah yaitu \$000 sampai \$1F, register khusus yang berfungsi menangani I/O, kontrol mikrokontroler, kontrol *register*, *timer/counter* dan sebagainya berada pada lokasi \$20 hingga \$5F SRAM 512 *byte* berada pada lokasi \$60 sampai \$25F. (Wardhana, 2006).

Konfigurasi memori data dapat dilihat pada Gambar 2.4 di bawah ini:





Gambar 2.4 Konfigurasi Memori Data AVR  
(Sumber: www.Atmel.com)

Pengalamatan data memori dapat dilakukan dengan lima *mode* yaitu langsung, tidak langsung dengan jarak, tidak langsung, tidak langsung dengan *pre-decrement*, dan tidak langsung dengan *post increment*. Dalam *register file*, *register 26* hingga *1* adalah *register* pendukung pengalamatan tidak langsung.

Jangkauan pengalamatan langsung ialah keseluruhan ruang data. *Mode* tidak langsung memiliki jarak jangkauan 63 lokasi alamat dan alamat dasar yang ditunjuk oleh register Y atau Z. Sedangkan *mode* tidak langsung dengan *pre-decrement* otomatis dan *post increment*, alamat *register X,Y* dan *Z* adalah *decremented* dan *incremented*. Semua lokasi memori dapat diakses melalui semua *mode* pengalamatan.

## 2.6 Sensor Ultrasonik (Ping)

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal piezoelectric dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar.

Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz–400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal piezoelectric akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek piezoelectric. Sensor PING merupakan sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz dan kemudian mendeteksi pantulannya. Tampilan sensor jarak PING ditunjukkan pada Gambar berikut:



Gambar 2.5 Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik (Ping)

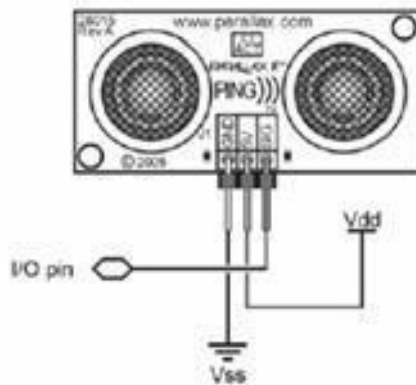
(Sumber : <http://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/sensor-ping-dengan-bascom-avr/>)

Sensor ini dapat mengukur jarak antara 3 cm sampai 300 cm. keluaran dari sensor ini berupa pulsa yang lebarnya merepresentasikan jarak. Lebar pulsanya bervariasi dari 115 uS sampai 18,5 mS. Pada dasarnya, Ping terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40KHz, sebuah speaker ultrasonik dan sebuah mikropon ultrasonik. Speaker ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara mikropon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya.

Pin signal dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler tanpa tambahan komponen apapun. Ping hanya akan mengirimkan suara ultrasonik ketika ada pulsa trigger dari mikrokontroler (Pulsa high selama 5uS). Suara ultrasonik dengan frekuensi sebesar 40KHz akan dipancarkan selama 200uS. Suara ini akan merambat di udara dengan kecepatan 344.424m/detik (atau 1cm setiap 29.034uS), mengenai objek untuk

kemudian terpantul kembali ke Ping. Selama menunggu pantulan, Ping akan menghasilkan sebuah pulsa. Pulsa ini akan berhenti (low) ketika suara pantulan terdeteksi oleh Ping. Oleh karena itulah lebar pulsa tersebut dapat merepresentasikan jarak antara Ping dengan objek.

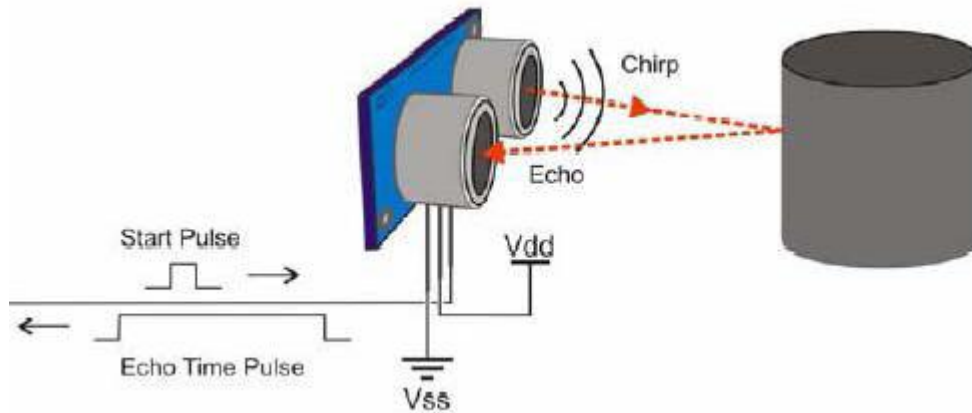
Untuk penjelasan atau prinsip aksesnya sama kok ma srf04, hanya saja untuk sensor PING hanya memakai 3 pin, pin trigger sama echo digunakan dalam 1 pin, sehingga dengan menggunakan sensor PING kita dapat menghemat penggunaan I/O mikrokontroler. Konfigurasi pin sensor PING sbagai berikut:



Gambar 2.6 Konfigurasi I/O Sensor Ping

(Sumber : <http://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/sensor-ping-dengan-bascom-avr/>)

Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya). Pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek piezoelectric menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. Untuk lebih jelas tentang prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat dilihat prinsip dari sensor ultrasonic pada gambar berikut :



Gambar 2.7 Prinsip kerja Sensor Ultrasonik

(Sumber: <http://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/sensor-ping-dengan-bascom-avr/>)

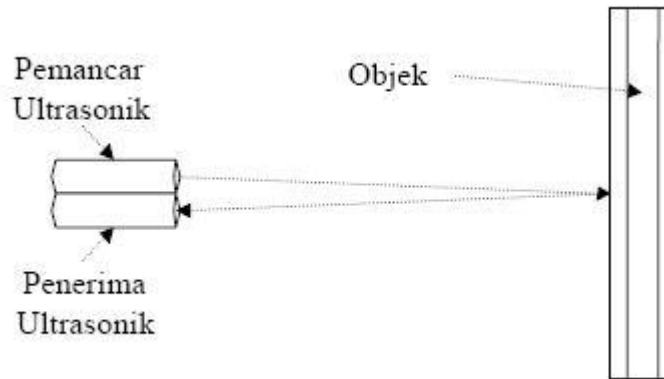
Jenis objek yang dapat diinderanya adalah benda padat, cair dan butiran. Jarak deteksi sensor ultrasonik berkisar antara 2 cm sampai 300 cm dan dapat dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroler malalui satu pin I (Input) dan O (Output) saja. Jarak antara sensor dengan objek yang direfleksikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$s = 1/2 \cdot t \cdot v \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

- s = jarak ke objek
- t = waktu pengukuran yang diperoleh
- v = cepat rambat bunyi (340 m/s)

Besar amplitudo sinyal elektrik yang dihasilkan sensor penerima tergantung dari jauh dekatnya objek yang dideteksi serta kualitas dari sensor pemancar dan sensor penerima. Proses sensing yang dilakukan pada sensor ini menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan obyek sasaran. Jarak antara sensor tersebut dihitung dengan cara mengalikan setengah waktu yang digunakan oleh sinyal ultrasonik dalam perjalanannya dari rangkaian pengirim sampai diterima oleh rangkaian penerima, dengan kecepatan rambat dari sinyal ultrasonik tersebut pada media rambat yang digunakannya, yaitu udara. Prinsip pantulan dari sensor ultrasonik ini dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

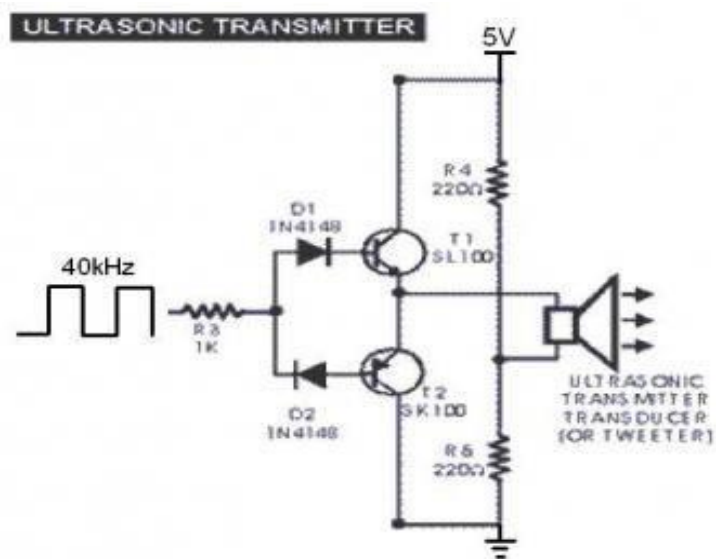


Gambar 2.8 Prinsip Pemantulan Sensor Ultrasonik  
(Sumber: <http://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/sensor-ping-dengan-bascom-avr/>)

## 2.7 Prinsip Kerja Pemancar Sensor Ultrasonik (*Transmitter*)

Sensor Ultrasonik berfungsi sebagai pendeteksi gangguan yang ada dijalur. Sinyal yang dipancarkan oleh tubuh manusia kemudian akan merambat sebagai sinyal. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima Ultrasonik. Setelah sinyal tersebut sampai di penerima ultrasonik, kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak gangguan ke pengguna.

Pemancar Ultrasonik ini berupa rangkaian yang memancarkan sinyal sinusoidal berfrekuensi di atas 20 KHz menggunakan sebuah *transducer transmitter* ultrasonic



Gambar 2.9 Pemancar Ultrasonik Transmitter  
(Sumber: <http://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/sensor-ping-dengan-bascom-avr/>)

1. Sinyal 40 kHz dibangkitkan melalui mikrokontroler.
2. Sinyal tersebut dilewatkan pada sebuah resistor sebesar 3 K ohm untuk pengamanan ketika sinyal tersebut membias maju rangkaian dioda dan transistor.
3. Kemudian sinyal tersebut dimasukkan ke rangkaian penguat arus yang merupakan kombinasi dari 2 buah dioda dan 2 buah transistor.
4. Ketika sinyal dari masukan berlogika tinggi (+5V) maka arus akan melewati dioda D1 (D1 on), kemudian arus tersebut akan membias transistor T1, sehingga arus yang akan mengalir pada kolektor T1 akan besar sesuai dari penguatan dari transistor.
5. Ketika sinyal dari masukan berlogika tinggi (0V) maka arus akan melewati dioda D2 (D2 ON), kemudian arus tersebut akan membias transistor T2, sehingga arus yang akan mengalir pada kolektor T2 akan besar sesuai dari penguatan dari transistor. Resistor R4 dan R6 berfungsi untuk membagi tegangan menjadi 2,5 V. Sehingga pemancar ultrasonik akan menerima tegangan bolak-balik dengan  $V_{\text{peak-peak}}$  adalah 5V (+2,5 V s.d -2,5 V).

## 2.8 Prinsip Kerja Penerima Sensor Ultrasonik (*Recivier*)

Penerima Ultrasonik ini akan menerima sinyal ultrasonik yang dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan karakteristik frekuensi yang sesuai. Sinyal yang diterima tersebut akan melalui proses filterisasi frekuensi dengan menggunakan rangkaian *band pass filter* (penyaring pelewat pita), dengan nilai frekuensi yang dilewatkan telah ditentukan.

Kemudian sinyal keluarannya akan dikuatkan dan dilewatkan ke rangkaian komparator (pembanding) dengan tegangan referensi ditentukan berdasarkan tegangan keluaran penguat pada saat jarak antara sensor kendaraan mini dengan sekat/dinding pembatas mencapai jarak minimum untuk berbelok arah. Dapat dianggap keluaran komparator pada kondisi ini adalah *high* (logika '1') sedangkan jarak yang lebih jauh adalah *low* (logika '0'). Logika-logika biner ini kemudian diteruskan ke rangkaian pengendali (mikrokontroler).

## 2.9 Sensor Warna

DT-SENSE COLOR SENSOR merupakan sebuah modul sensor warna berbasis sensor TAOS™ TCS3200 yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran komponen warna RGB (Red/Green/Blue) dari sebuah obyek. Modul sensor ini memiliki fasilitas untuk merekam hingga 25 data warna yang akan disimpan dalam EEPROM. Modul sensor ini dilengkapi dengan antarmuka UART TTL dan I2C. Contoh aplikasi DT-SENSE COLOR SENSOR antara lain untuk sistem sortir warna, *color recognition*, atau aplikasi-aplikasi lain yang menggunakan informasi komponen warna.



Gambar 2.10 Sensor Warna TCS 3200

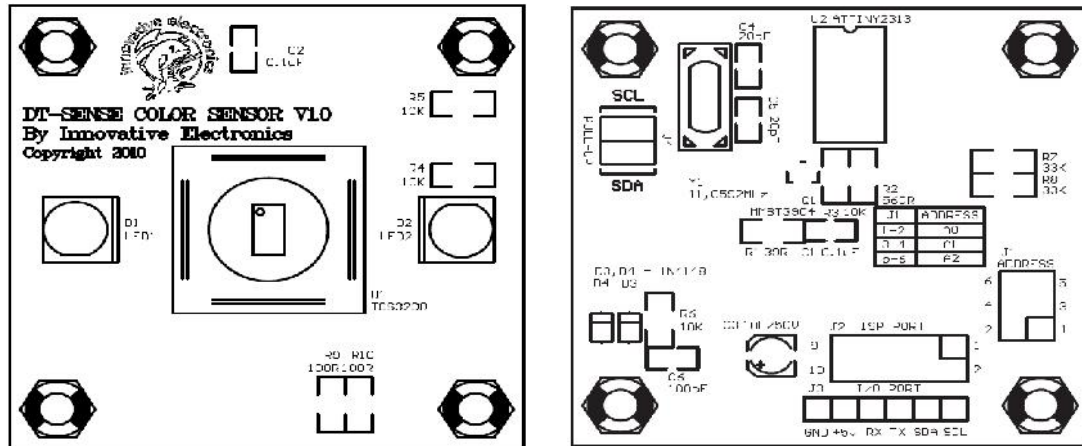
(sumber:<http://elektronika-dasar.web.id/sensor-tranducer/sensor-warnatcs3200/>)

### 2.9.1 Spesifikasi Sensor Warna

Spesifikasi DT-Sense Color Sensor sebagai berikut:

1. Mampu mengukur komponen warna RGB dari sebuah objek berwarna.
2. Dilengkapi dengan *spacer*  $\pm 3$  cm dan mencakup area pandang  $\pm 2$  cm x 2 cm.
3. Tersedia fitur penyimpanan warna di EEPROM sebanyak 25 buah data.
4. Pin Input/Output kompatibel dengan level tegangan TTL dan CMOS.
5. Dilengkapi dengan antarmuka UART TTL dan I2C.
6. Dilengkapi dengan *jumper* untuk pengaturan alamat, sehingga bisa dicascade sampai 8 modul tanpa perangkat keras tambahan (untuk satu *master* menggunakan antarmuka I2C).
7. Sumber catu daya menggunakan tegangan 4,8 - 5,4 VDC.

## 2.9.2 Tata Letak Komponen



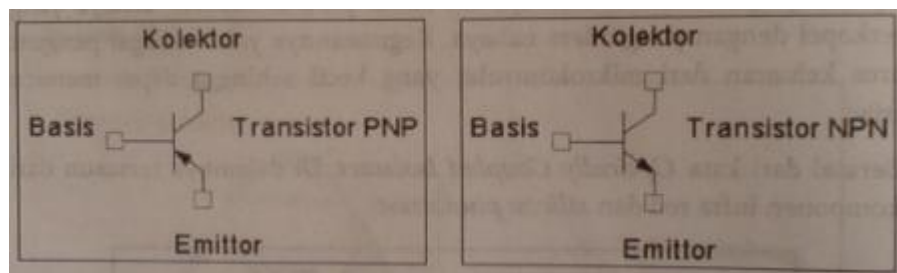
Gambar 2.11 Rangkaian Komponen

(Sumber: <http://elektronika-dasar.web.id/komponen/-tranducer/sensor-warna-tcs3200/>)

## 2.9.3 Transistor

Transistor merupakan semikonduktor berbahan dasar Silikon atau Geremanium dengan bentuk kemasan yang sangat banyak jenisnya (TO-92, TO-220 ). Secara umum transistor memiliki 3 titik penyambungan , yaitu Basis (B), Kolektor (C), dan Emitor (E).

Pada perinsipnya *transmitter* mempunyai 2 buah dioda yang saling dipertemukan, yaitu diode Basis - *Emitter* dan diode Basis - Kolektor disebut juga dengan *transmitter* pertemuan (Junctions). Dengan adanya kedua buah diode tersebut maka akan terdapat jenis transistor yang dibentuk, yaitu transistor NPN (*negatif positive negative*) bila dipertemukan anodanya dan transmitter PNP( *positive negatif positive* ).

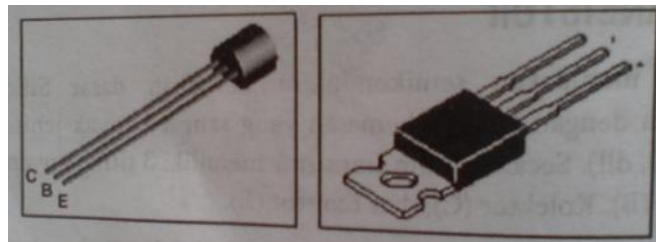


Gambar 2.12 Simbol *Schematic* Transistor PNP dan NPN

(Sumber: Arie Setiawan, 2011 )



Berdasarkan jenisnya transistor dapat dengan mudah dilakukan dengan melihat datasheet transistor yang bersangkutan. Sebagai contoh penggunaan transistor dalam perancangan alat yaitu menggunakan spesifikasi dasar transistor daya dalam dalam kondisi taraf maksimumnya. Transmitter memiliki karakteristik batas maksimal IC maksimum sebesar 150 mA dengan jangkauan tegangan kerja yang bervariasi, sedangkan transistor dengan arus kolektor maksimum lebih dari 150 mA, dapat digolongkan dalam transistor penguat frekuensi audio atau radio (AF/RF) dan transistor daya (Po).



Gambar 2.13 Bentuk Fisik Transistor  
(Sumber: Arie Setiawan, 2011 )

## 2.10 Kapasitor

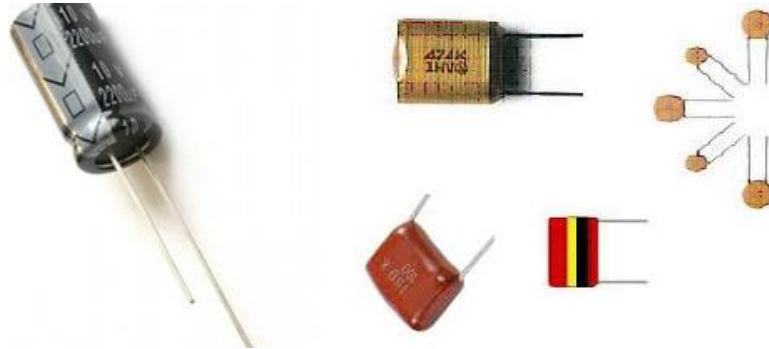
Kapasitor adalah suatu komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik atau energi listrik. Kemampuan untuk menyimpan muatan listrik pada kapasitor disebut dengan kapasitansi atau kapasitas. Seperti halnya hambatan tetap kapasitor tetap merupakan kapasitor yang mempunyai nilai kapasitas yang tetap. Simbol kapasitor tetap :



Gambar 2.14 Simbol Kapasitor  
(Sumber: Arie Setiawan, 2011 )

Kapasitor dapat dibedakan dari bahan yang digunakan sebagai lapisan diantara lempeng-lempeng logam yang disebut dielektrikum. Dielektrikum tersebut dapat berupa keramik, mika, mylar, kertas, polyester ataupun film. Prinsip sebuah kapasitor pada umumnya sama halnya dengan resistor yang juga termasuk dalam kelompok komponen pasif, yaitu jenis komponen yang bekerja tanpa memerlukan arus panjar. Kapasitor terdiri

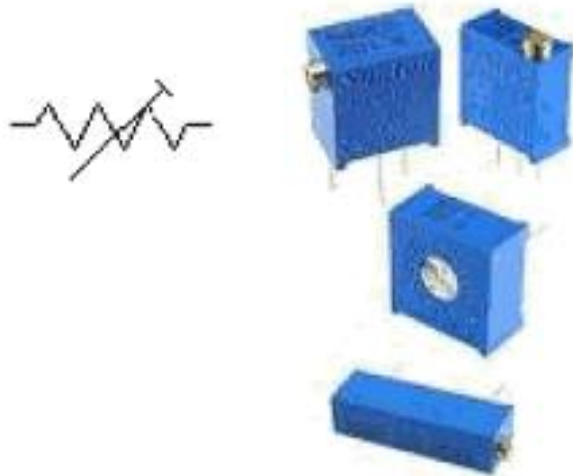
atas dua konduktor (lempeng logam) yang dipisahkan oleh bahan penyekat (isolator). Isolator penyekat ini sering disebut sebagai bahan (zat) dielektrik. Di bawah ini, gambar dan bentuk dari komponen kapasitor dan pengertian kapasitor.



Gambar 2.15 Komponen Kapasitor  
(Sumber: Prasetia, 2006)

## 2.11 Trimpot

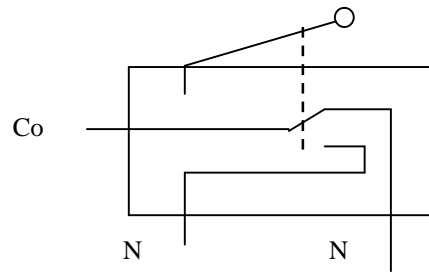
Resistor yang nilai resistansinya dapat diubah-ubah dengan cara memutar porosnya dengan menggunakan obeng. Untuk mengetahui nilai hambatan dari suatu trimpot dapat dilihat dari angka yang tercantum pada badan trimpot tersebut.



Gambar 2.16 Gambar dan Simbol Trimpot  
(Sumber : Prasetia, 2006)

## 2.12 Limit Switch

Limit *switch* merupakan saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *limit switch* memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain, menghidupkan daya yang besar dengan sarana yang kecil, sebagai sensor kondisi atau posisi dari suatu objek. Gambar 2.17 menunjukkan *limit switch*.



Gambar 2.17 Limit Swicth

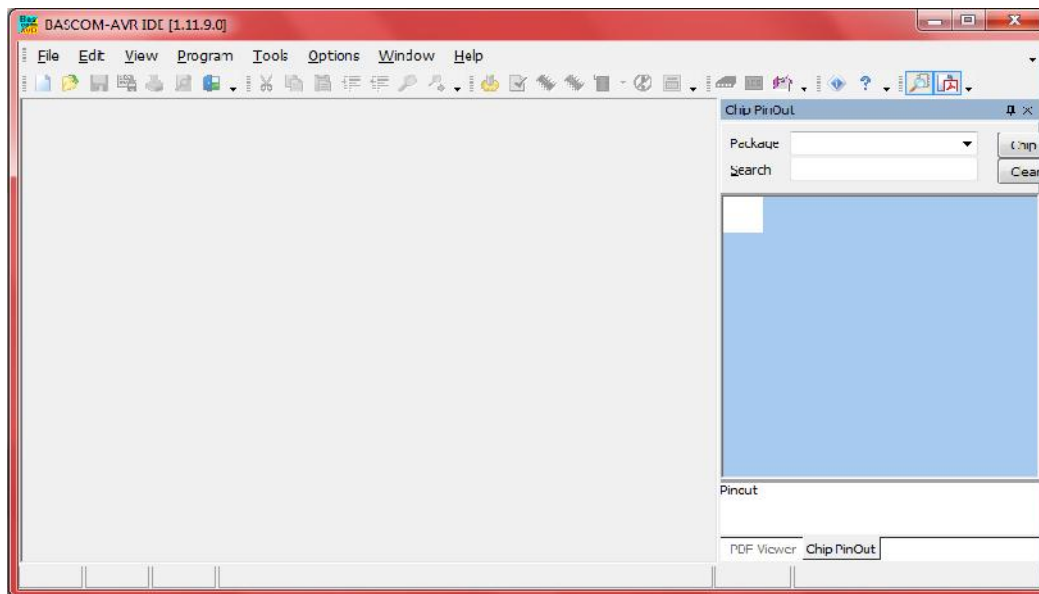
## 2.13 Bascom AVR

Avr adalah suatu mikrokontroler yang kuat dan lebih modern yang diproduksi oleh perusahaan Atmel. BASCOM (*basic Compiler*)-AVR adalah suatu *compiler* yang menggunakan versi dasar yang sangat serpa dengan QBASIC untuk menghasilkan program AVR. BASCOM-AVR menggunakan *Integrated Development Environment* (IDE) yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengedit program, meng-*compile*, mencobanya dengan sebuah simulator dan akhirnya menulis program ke mikrokontroler untuk digunakan, semuanya dalam satu program. (Swinscoe, 2009)

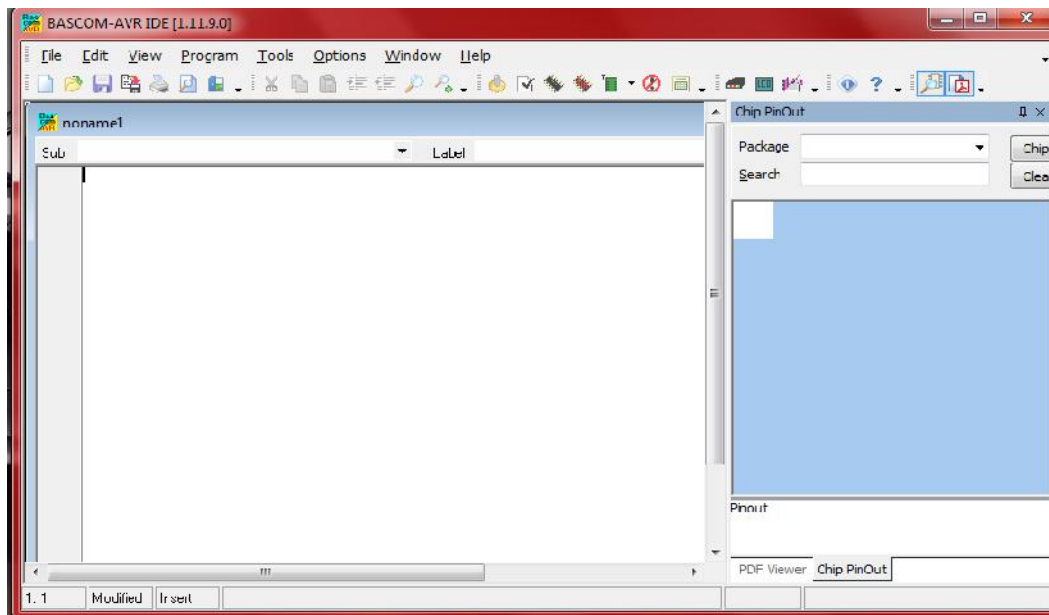
BASCOM-AVR memiliki kelebihan dan fitur-fitur sebagai berikut :

1. Basic terstruktur dilengkapi dengan label
2. Pemograman terstruktur dengan dukungan perintah-perintah : IF-THEN, ELSE-END, IF, DO-LOOP, WHILE-WEND, SELECT-CASE
3. Kode mesin yang cepat dibandingkan dengan kode yang diterjemahkan
4. Nama variabel dan label bisa sepanjang 23 karakter
5. Menyediakan tipe-tipe variabel Bit, Byte, Integer, Word, Long, Single, Double dan string

6. Fungsi-fungsi perhitungan tanggal dan waktu
7. Program yang terkompilasi bekerja untuk semua mikrokontroler AVR yang memiliki memori internal
8. Pernyataan-pernyataan kompatibel dengan mikrosft VB/QB
9. Mendukung variabel lokal, fungsi buatan pengguna, pustaka
10. Emulator terminal dengan pilihan download yang terintegrasi
11. Simulator tertinggi untuk pengujian
12. Editor dengan beda warna pada pernyataan-pernyataan khusus



Gambar 2.18 Pembuka Bascom-AVR  
(Sumber : Setiawan 2011)



Gambar 2.19 Pembuka Kerja Baru  
(Sumber: Setiawan 2011)

Tampilan tersebut memberikan pilihan bagi user untuk membuka proyek baru atau membuka proyek yang pernah dibuat. Untuk membuka program baru user dapat mengambil langkah-langkah sebagai berikut :

1. Ditulis program dalam BASIC-AVR
2. diCompile ke *fase machine binary code*
3. Program dicoba dengan menggunakan *integrated simulator*

## **BAB III**

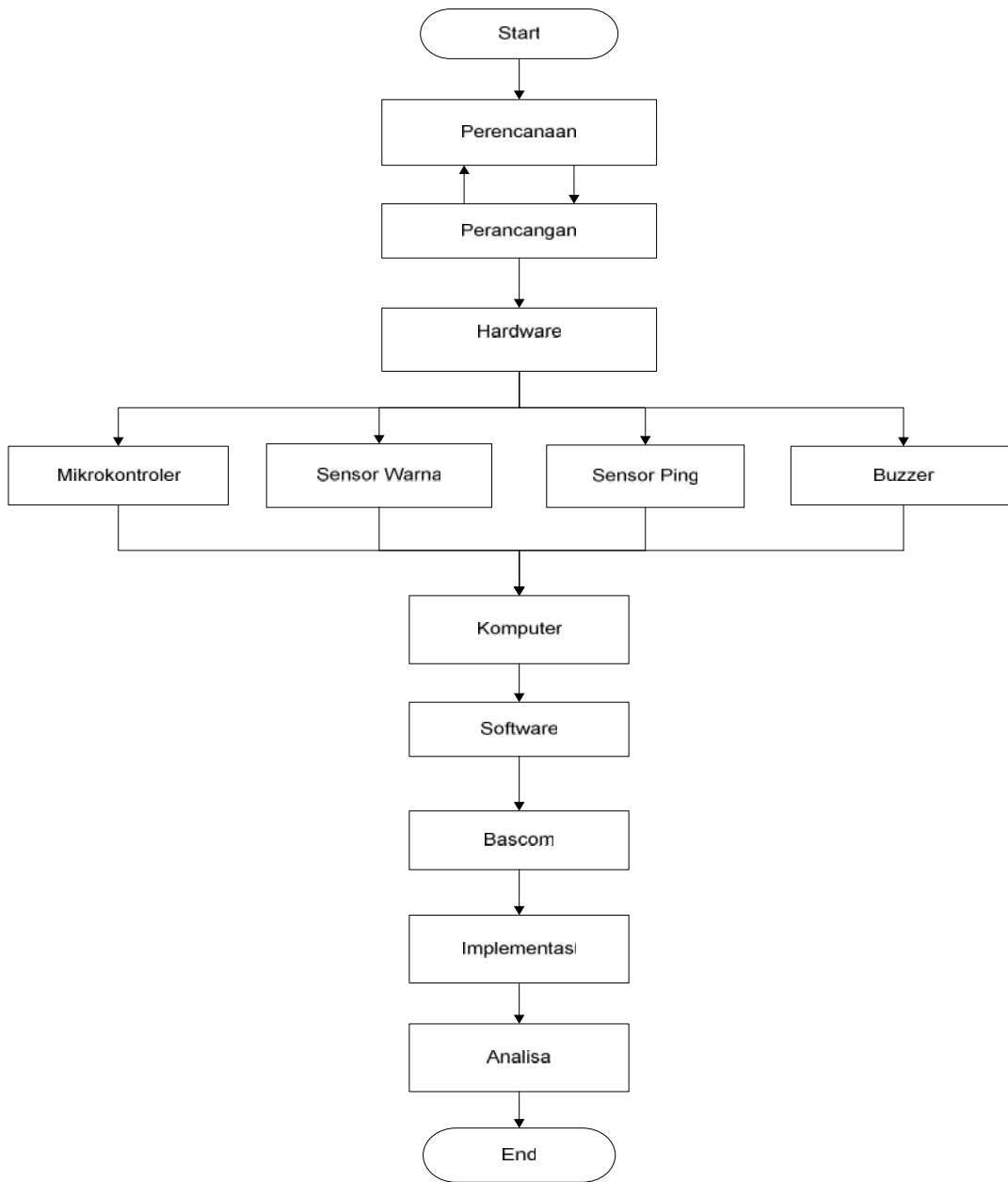
### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Dalam penelitian mengenai perancangan alat bantu penunjuk arah jalan ini, penulis menggunakan jenis penelitian kuantitatif yang artinya metodologi yang berdasarkan data dari hasil pengukuran berdasarkan variabel penelitian yang ada dan diharapkan akan lebih membantu dalam mengarahkan proses pembuatan sehingga bisa didapatkan hasil penelitian yang lebih optimal.

#### **3.2 Tahapan Penelitian**

Pada bab ini akan diuraikan tentang tahapan yang dilakukan dalam penelitian dari awal (*identifikasi* masalah) sampai akhir pembahasan dengan didapatkannya kesimpulan beserta metode pemecahan yang dipakai dalam tugas akhir meliputi:



Gambar 3.1 Bagan Tahapan Penelitian

Gambar 3.1 merupakan tahapan penelitian untuk mengetahui alur kerja atau rancangan alat yang akan dibuat secara jelas, nyata dan praktis. Setiap tahap harus diselesaikan satu persatu untuk menghindari terjadinya kesalahan teknis dan pengulangan, sehingga pengembangan sistem yang dilakukan dapat memperoleh hasil yang diinginkan. Secara umum langkah kerjanya sebagai berikut:

### 3.2.1 Perencanaan

Pada tahap ini adalah suatu proses mendefinisikan suatu tujuan menyangkut studi kebutuhan pengguna, studi kelayakan baik secara teknis maupun secara teknologi serta penjadwalan pengembangan *software* maupun *hardware*. Dapat juga dikatakan sebagai defenisi kebutuhan sistem. Perancangan terhadap kebutuhan sistem dapat dilakukan dengan mengumpulkan data. Jenis dan metode pengumpulan data yang dilakukan dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

#### a. Sumber Data Primer

Sumber data primer berdasarkan data dari hasil pengiriman dan penerimaan data maupun pengukuran berdasarkan variabel penelitian yang ada. Variabel ini didapat dari sensor warna dengan mengirim deteksi warna pada masing-masing jalur, sehingga didapatkan variabel sensor warna. Sedangkan untuk sensor ping, data didapatkan pada saat *receiver* dan *transmitter* dari adanya halangan, dengan mengukur jarak dari sensor ke halangan. Maka didapatkan data variabel sensor ping. Pengukuran tersebut menggunakan uji laboratorium dengan alat osiloskop.

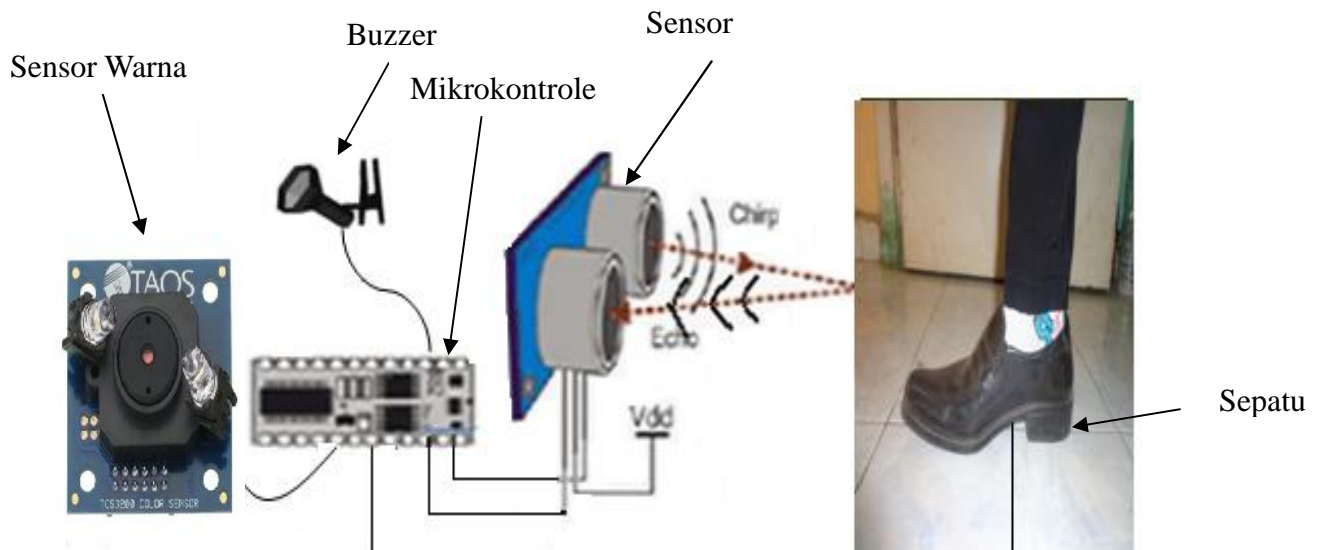
#### b. Sumber Data Sekunder

Sumber data sekunder yang mendukung dalam penelitian ini adalah dokumentasi berupa buku-buku atau jurnal tentang mikrokontroler, sensor warna dan sensor ping. Dokumentasi ini didapat dari perpustakaan yang berupa buku-buku tentang mikrokontroler, sedangkan untuk jurnal didapat dari perpustakaan dan juga melalui browsing di internet.



### 3.2.2 Perancangan Alat

#### 3.2.2.1 Perancangan *Hardware*



Gambar 3.2 Perancangan Alat

#### 1. Mikrokontroler

Pada mikrokontroler ini menggunakan jenis ATmega 8535 yang digunakan sebagai pengendali dari seluruh komponen yang terhubung ke mikrokontroler. Pengendalian tersebut bertujuan agar modul-modul yang terhubung ke mikrokontroler dapat berjalan sesuai program.

#### 2. Sensor Warna

Pada tahapan ini, sensor warna berfungsi sebagai pendeteksi dari warna jalur yang akan dilewati, karena masing-masing jalur sudah dipasang warna. Hal ini bertujuan agar tidak salah jalur atau lewat dari jalur yang sudah ditentukan. Adapun port yang digunakan pada mikrokontroler yakni PORTC pin Gnd, pin Vcc, pin serial bus data input-output (SDA) dan serial bus clock line (SCL).

#### 3. Sensor Ping

Pemasangan sensor ping bertujuan untuk mendeteksi adanya halangan pada jalur, hal tersebut agar pengguna terhindar dari kecelakaan. Port yang digunakan pada

mikrokontroler yakni PORTC pin 4 dan PORTB Gnd dan Vcc.

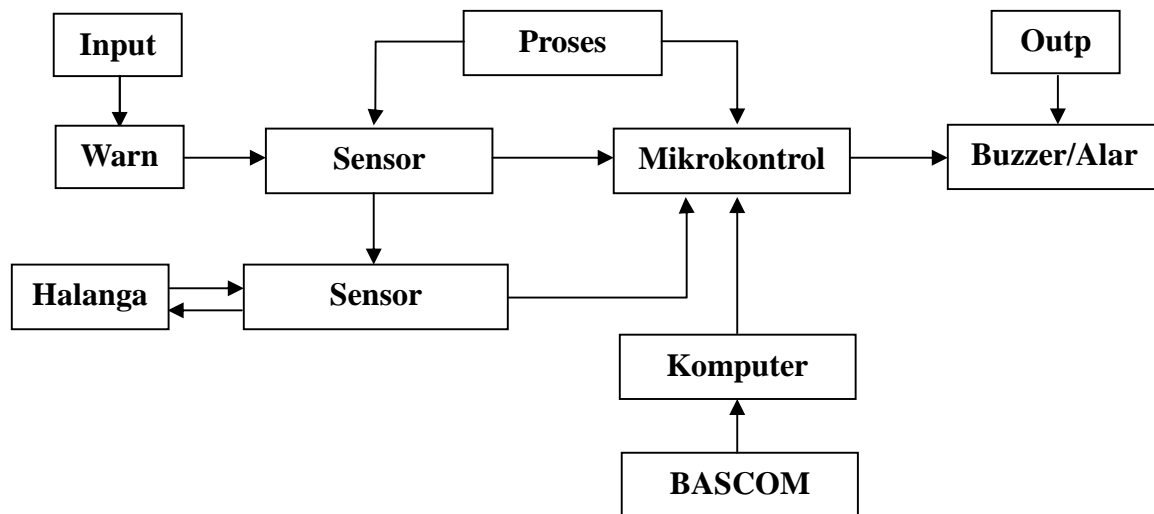
#### 4. Buzzer

Buzzer digunakan sebagai media output dari sensor warna dan sensor ping. Port yang digunakan yakni PORTA pin Vcc dan pin 7.

#### 5. Komputer

Komputer digunakan sebagai media untuk mengetik program, meng*compile* dan mendownload ke Ic Mikrokontroler ATmega 8535 agar komponen yang terhubung ke mikrokontroler berjalan sesuai rancangan.

Tujuan dari perancangan *hardware* (perangkat keras) adalah untuk membuat suatu acuan dasar dalam membuat rangkaian. Pemilihan komponen yang diperlukan sehingga dalam pembuatan alat tidak mengalami kesulitan. Desain rancangan dilakukan berdasarkan rancangan diagram blok dan setiap alat mempunyai fungsi tertentu, sementara pemilihan komponen dilakukan setelah rangkaian dibuat.



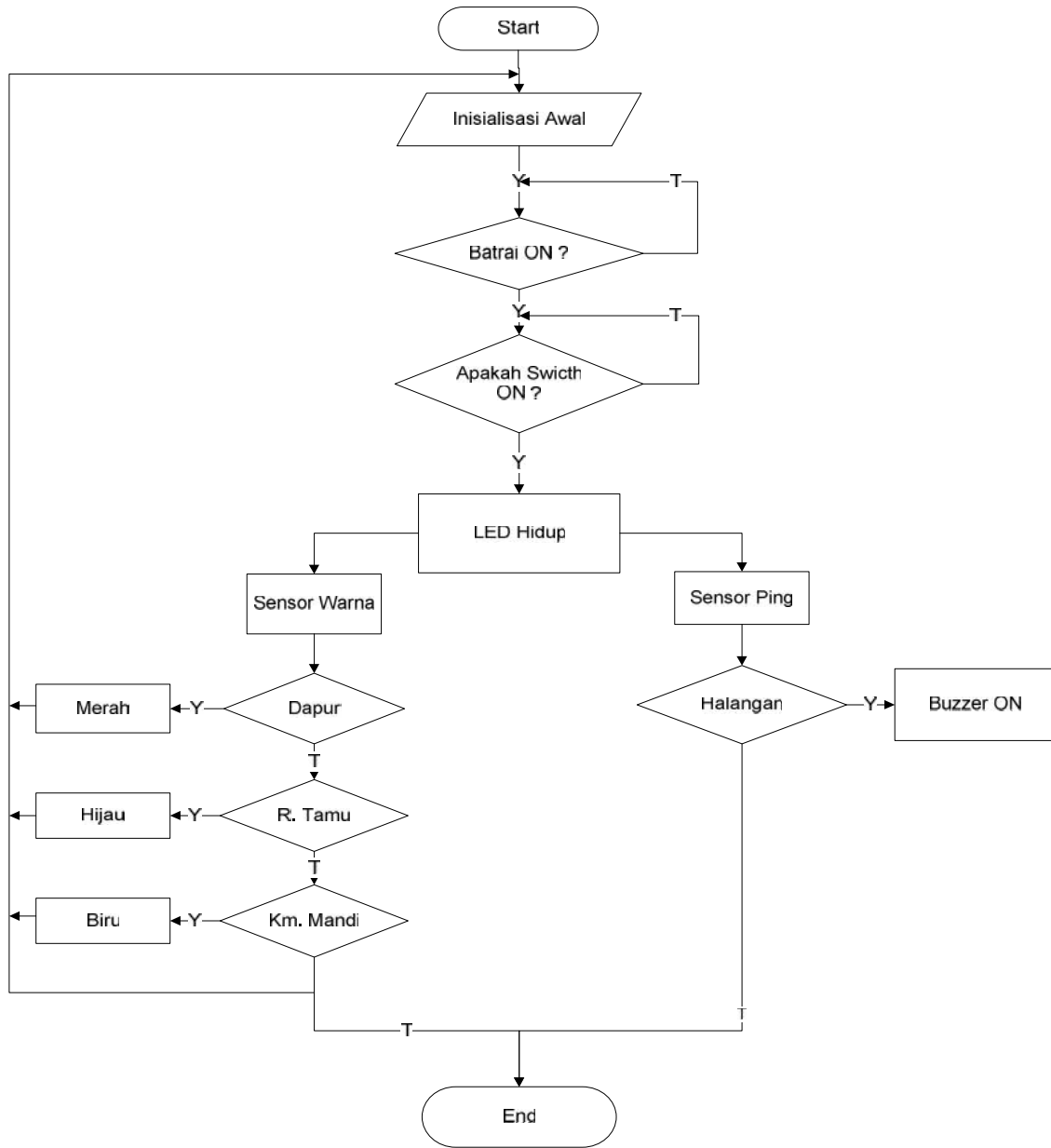
Gambar 3.3 Diagram Blok Keseluruhan

Cara kerja alat bantu penunjuk arah jalan untuk penyandang Tuna Netra yakni, langkah awal kita harus mengkalibrasi rangkain mikrokontroler sebelum alat digunakan.

Tujuan kalibrasi tersebut untuk memanggil nilai minimum dan maximum dari warna putih dan warna hitam. Setelah selesai dikalibrasi, alat tersebut bisa digunakan. Sebagai input adalah warna yang dimaksudkan sebagai jalur. Pendeteksi warna dari jalur tersebut adalah sensor warna TCS3200. Setelah sensor mendeteksi warna dari jalur, kemudian dikirim ke mikrokontroler, pada mikrokontroler ini data akan di proses dengan menggunakan bahasa bascom. Setelah diproses maka dikirim ke buzzer sebagai outputnya dengan mengeluarkan bunyi sesuai dengan warna dari jalur yang terdeteksi.

Sedangkan untuk mendeteksi halangan yakni menggunakan sensor ping. Dimana sensor ping ini terdiri dari *receiver* dan *transmitter* yang fungsinya sebagai sinyal penangkap dan pengirim. Setelah sensor ping *receiver* mendeteksi adanya halangan maka akan diukur jarak dari halangan ke user. Setelah terdeteksi maka *transmitter* kemudian mengikirimkan ke mikrokontroler sebagai otak dari sistem dan setelah diterima oleh mikrokontroler, dikirim ke buzzer sebagai outputnya.

Pendeteksian, pengiriman dan penerimaan data dari sensor warna, sensor ping, mikrokontroler dan buzzer, maka data tersebut harus diolah dengan menggunakan bahasa pemograman Bascom-AVR. Pada saat melakukan proses perancangan, haruslah ditentukan spesifikasi alat yang digunakan. Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk membuat dan mengkarakterisasi sensor diperlihatkan pada tabel berikut:



Gambar 3.4 *Flowchart* Sistem Kerja Alat Bantu Jalan

Pembahasan dari gambar 3.4 *Flowchart* sistem kerja alat bantu jalan:

1. Tahap awal, dimulai dari start yang artinya awal dari proses kerja sistem yang akan dijalankan.
2. Tahap kedua, melakukan inisialisasi awal yaitu memerintahkan bahwa sensor sudah bisa dijalankan.
3. Tahap ketiga, mengecek apakah baterai sudah ON? Jika belum maka tunggu sampai baterai ON. Jika sudah ON maka melakukan tahap yang selanjutnya.

4. Tahap keempat, apakah limit swich sudah on? Jika belum maka tunngu sampai ON. Jika sudah terhubung maka led hidup pada mikrokontroler.
5. Tahap kelima, baca lokasi. Jika dapur warna merah, jika ruang tamu warna hijau, jika kamar mandi warna biru.
6. Tahap keenam, mendeteksi halangan. Jika halangan kurang dari 50cm maka buzzer ON, jika halangan lebih dari 50cm maka buzzer OFF.
7. Tahap ketujuh selesai.

**Tabel 3.1** Alat dan Bahan Penelitian

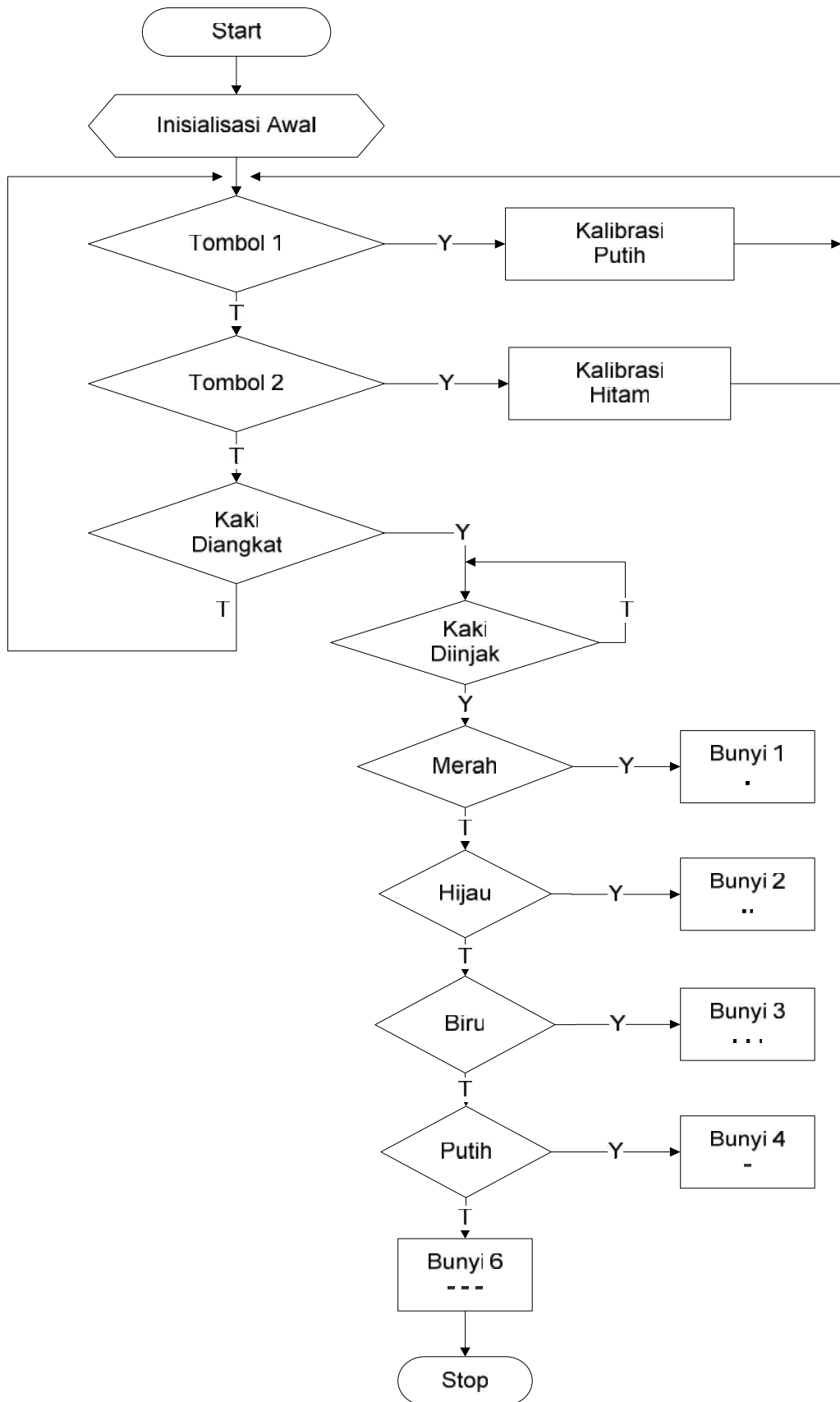
No	Alat dan Bahan	Ukuran	Keterangan
1	Kertas Origami warna merah, hijau, biru, kuning, ungu, putih dan hitam	1 Unit	Digunakan sebagai objek untuk pengujian system
1	Mikrokontroler ATmega8535	1 Unit	Dipergunakan sebagai IC penyimpan data yang telah deprogram
2	Sensor Warna	1 Unit	Berfungsi sebagai pendeteksi warna dari jalur yang sudah ditentukan
3	Sensor Ultrasonik (ping)	1 Unit	Berfungsi sebagai sensor untuk pendeteksi adanya halangan pada jalur yang sedang dilalui
4	Limit Swich dan Batrai Power Bank	1 Unit	Digunakan sebagai saklar penyambung arus dari batrai ke rangkaian mikrokontroler

### 3.2.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak (*Software*) adalah perangkat dalam bentuk program komputer yang memberi perintah pada komputer. Untuk melakukan suatu fungsi tertentu, perangkat lunak yang digunakan dalam sistem alat bantu jalan ini adalah program BASCOM-AVR.

Hal ini agar pengguna (user) dapat mengetahui jalur mana yang sedang di injak atau ada halangan atau tidak pada jalur yang sedang dilalui. Proses ini dimulai dari pengolahan data dari hasil pendeteksian dan pengukuran oleh sensor warna dan sensor ultrasonik

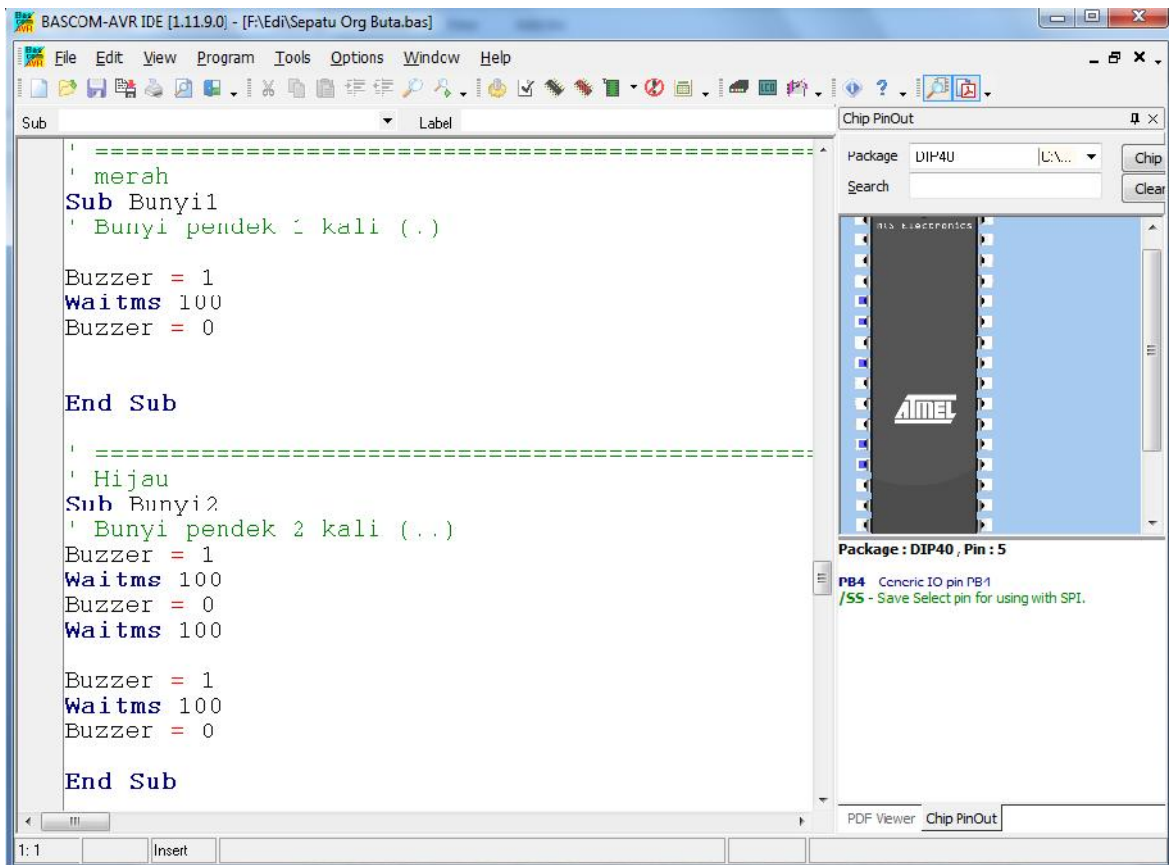
(ping) oleh mikrokontroler ATmega 8535. Begitu juga halnya apabila terjadi kesalahan jalur atau keluar jalur dan sudah sampai tempat tujuan. Adapun *flowchart* dari perancangan *software* sistem kerja alat bantu penunjuk arah jalan ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.5 *Flowchart* Sistem Kerja Rangkaian

Pembahasan dari *flowchart* di atas adalah:

1. Tahap awal, dimulai dari start yang artinya awal dari proses kerja sistem yang akan dijalankan.
2. Tahap kedua, tombol 1 apakah sudah ditekan? Jika belum maka tunggu sampai tombol 1 ditekan. Jika sudah ditekan maka mengkalibrasi warna putih.
3. Tahapan ketiga, tombol 2 apakah sudah ditekan? Jika belum maka tunggu sampai tombol 2 ditekan. Jika sudah ditekan maka mengkalibrasi warna hitam.
4. Tahap ke empat, baca warna. Jika merah maka bunyi pendek satu kali. Jika hijau maka bunyi pendek dua kali. Jika biru maka bunyi pendek tiga kali. Hal ini dapat dilihat pada program di bawah ini:



```
Sub
Label
=====
' merah
Sub Bunyi1
' Bunyi pendek 1 kali (.)

Buzzer = 1
Waitms 100
Buzzer = 0

End Sub

=====
' Hijau
Sub Bunyi2
' Bunyi pendek 2 kali (..)

Buzzer = 1
Waitms 100
Buzzer = 0
Waitms 100

Buzzer = 1
Waitms 100
Buzzer = 0

End Sub
```

Chip PinOut

Package: DIP40 [UN...]

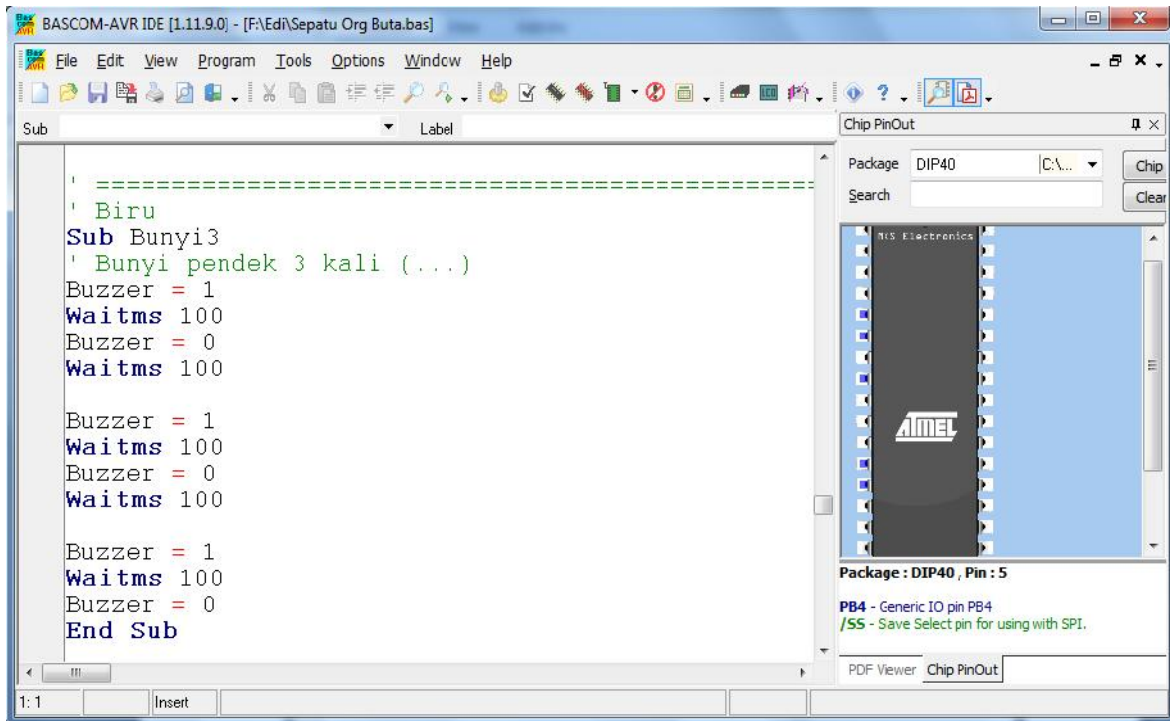
Search

Package: DIP40, Pin: 5

PB4 Config IO pin PB1

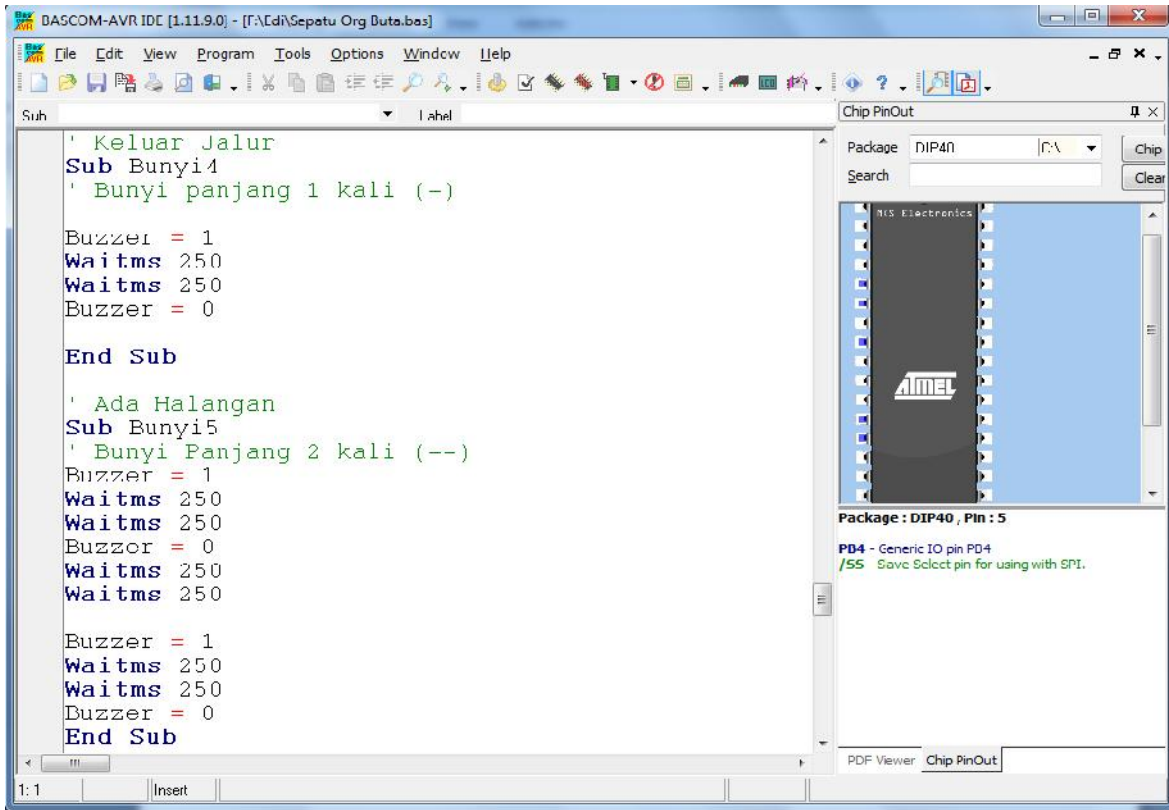
/SS - Save Select pin for using with SPI.





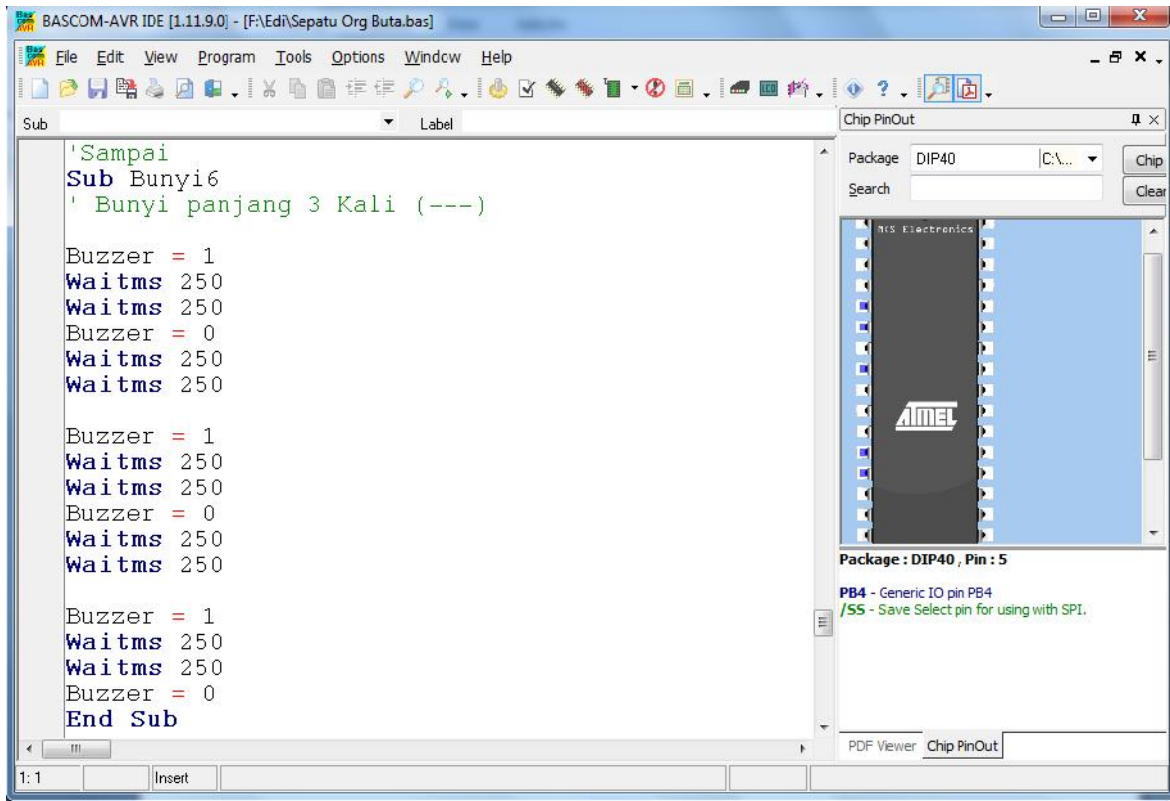
Gambar 3.6 Program Pada Saat Memijak Lintasan Jalur

5. Tahap ke lima, pada saat salah membaca warna atau keluar dari jalur atau menginjak warna kuning, maka alarm akan berbunyi panjang satu kali. Dapat dilihat potongan program di bawah ini:

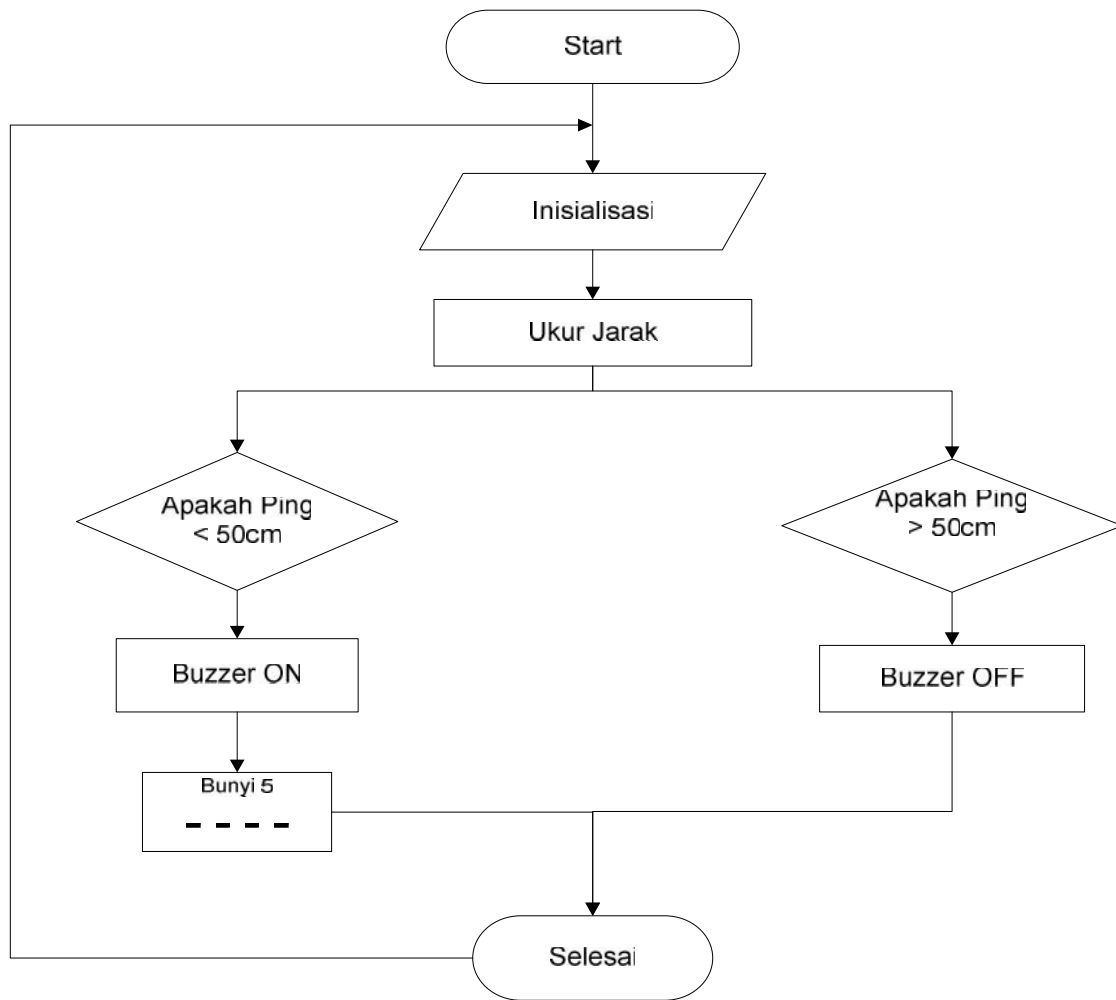


Gambar 3.7 Program Pada Saat Salah jalur

6. Tahapan keenam, program selesai. Hal ini ketika alat bantu penunjuk arah jalan ini memijak warna ungu dan buzzer akan berbunyi panjang tiga kali. Potongan program dapat dilihat di bawah ini:

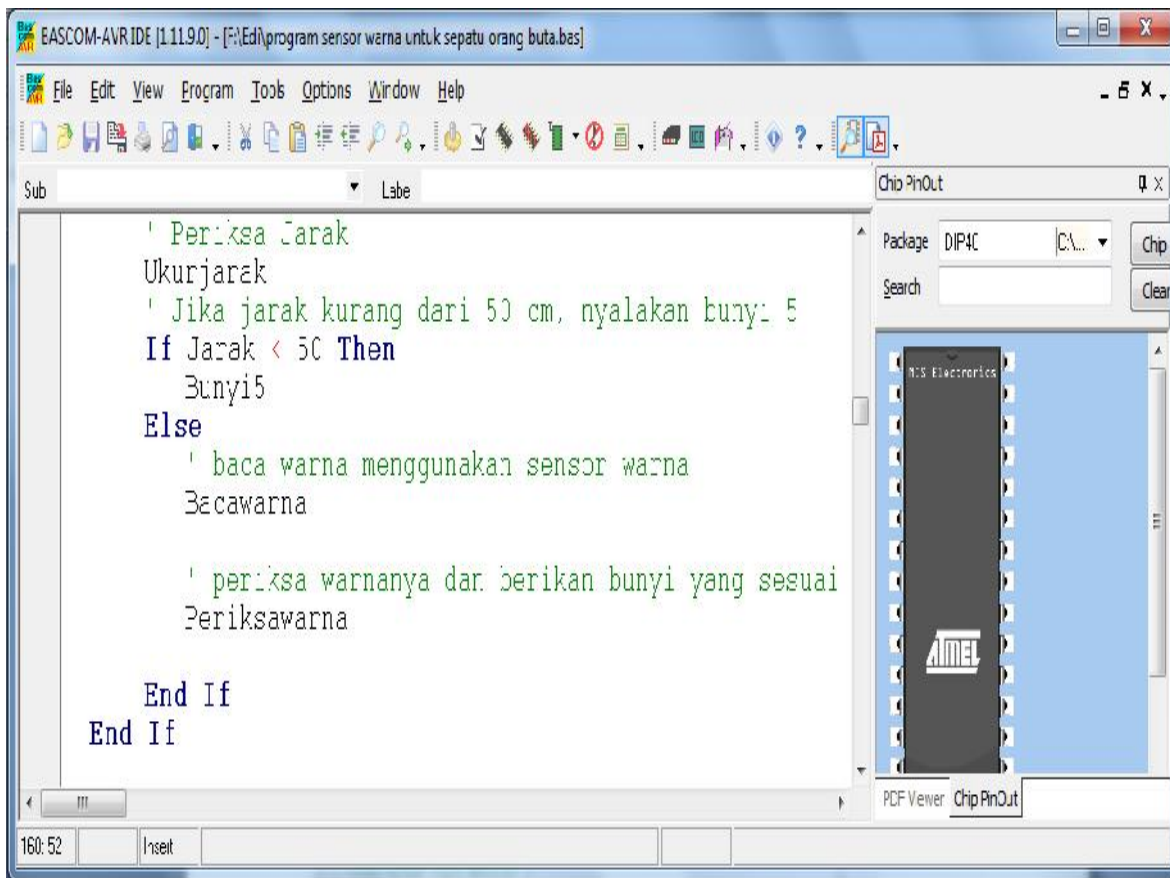


Gambar 3.8 Program Pada Saat Sudah Sampai Tempat Tujuan



Gambar 3.9 *Flowchart* Sensor Ultrasonik (Ping)

1. Tahap pertama, dimulai dari start yang artinya memulai kerja sensor
2. Tahap kedua, inisialisasi kondisi awal yaitu memerintahkan bahwa sensor sudah bisa dijalankan.
3. Tahap ketiga, mengukur jarak halangan. Jika halangan kurang dari <50cm maka sensor akan mendeteksi adanya halangan dan buzzer ON, jika lebih dari >50cm maka halangan tidak dapat terdeteksi dan buzzer OFF. Hal tersebut dengan di iringi bunyi panjang dua kali. Program dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 3.10 Program Pada Saat Mendeteksi Halangan

### 3.3 Pengisian IC ATmega 8535 Menggunakan Program BASCOM AVR

Pengisian IC ATmega 8535 ini, terlebih dahulu yang harus kita lakukan adalah dengan merangkai komponen-komponen yang kita butuhkan untuk membuat alat bantu penunjuk arah jalan. Setelah kita selesai merangkai komponen, maka kita uji coba dahulu dengan software yang kita gunakan untuk dapat mengetahui apakah komponen yang kita rangkai sudah benar dan tidak ada error apalagi salah sambung. Dalam hal ini yang digunakan yakni bahasa pemrograman BASCOM AVR. Dengan menggunakan pemrograman bahasa BASCOM-AVR diharapkan waktu desain (*developing time*) akan menjadi lebih singkat dan pengujian sistem secara keseluruhan. Setelah mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman BASCOM-AVR, maka program atau coding-coding yang berisi perintah kita downloadkan ke mikrokontroler. Setelah berhasil maka mikrokontroler siap digunakan untuk proses selanjutnya.

### **3.4 Pengujian dan Pengaktifan Sensor Warna**

Pengujian sensor warna dilakukan dengan menggunakan output berupa alarm berbunyi. Konfigurasi Pin Warna dimasukkan ke port input mikrokontroler, dan port outputnya dihubungkan ke buzzer, kemudian aktifkan mikrokontroler. Untuk mengaktifkan mikrokontroler dibutuhkan suatu pemrograman yaitu pemrograman BASCOM-AVR dengan menggunakan komunikasi yang berada pada port I2C. Program ini akan dikompile terlebih dahulu dan barulah program didownload ke mikrokontroler dengan menggunakan modul downloader ISP. Setelah didownload, mikrokontroler akan memicu sensor warna untuk jalur yang akan dilewati dan data hasil pengukuran akan dikeluarkan ke buzzer.

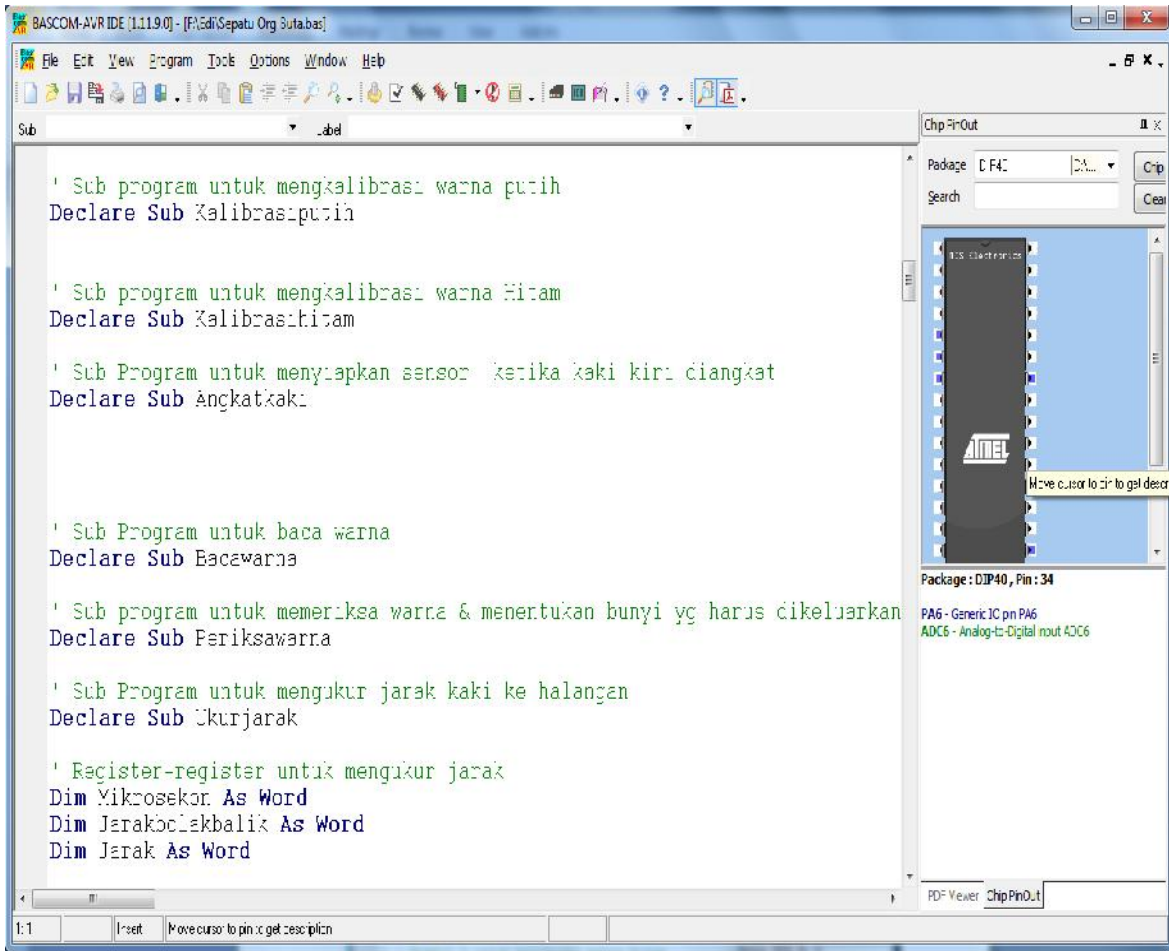
### **3.5 Pengujian dan Pengaktifan Sensor Ping**

Pengujian sensor ultrasonik dilakukan dengan menggunakan output berupa alarm berbunyi. Konfigurasi Pin ultrasonik dimasukkan ke port input mikrokontroler, dan port outputnya dihubungkan ke buzzer, kemudian aktifkan mikrokontroler. Untuk mengaktifkan mikrokontroler dibutuhkan suatu pemrograman yaitu pemrograman BASCOM-AVR dengan menggunakan komunikasi yang berada pada port I2C. Program ini akan dikompile terlebih dahulu dan barulah program didownload ke mikrokontroler dengan menggunakan modul downloader ISP. Setelah didownload, mikrokontroler akan memicu sensor ping untuk mulai mengukur jarak dan data hasil pengukuran akan dikeluarkan ke buzzer.

### **3.6 Pengolahan Data Pada BASCOM-AVR**

Data hasil pendeteksian sensor warna yang terbaca di mikrokontroler akan diolah dengan menggunakan program BASCOM-AVR. Data tersebut akan di cocokkan dengan coding dari program yang telah diset oleh peneliti, proses ini dimulai dari pengolahan data yang diterima oleh sensor warna dan dikirim ke mikrokontroler ATmega 8535. Data yang diterima oleh mikrokontroler berupa angka bilangan desimal. Modul yang digunakan dalam penelitian ini hanya menggunakan dua modul yakni sensor warna dan sensor ping. Namun sebelum alat digunakan pertama kali, maka alat tersebut harus dikalibrasi dengan warna putih dan warna hitam. Warna putih untuk menentukan nilai maksimum

merah-hijau-biru, sedangkan warna hitam untuk menentukan nilai minimum. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat *coding* program kalibrasi yang telah dibuat dibawah ini:



Gambar 3.11 Program Pada Saat Kalibrasi

Dari program BASCOM diatas dapat dilihat bahwa ketika tombol 1 ditekan maka warna yang dikalibrasi warna putih, artinya nilai yang dipanggil nilai maksimum. Sedangkan apabila tombol 2 yang ditekan maka nilai yang dipanggil nilai minimum. Setelah hal ini dilakukan maka alat bisa digunakan sesuai dengan rancangan.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah melakukan proses perancangan sistem pengontrolan kerja alat bantu penunjuk arah jalan ini selesai, maka tahap selanjutnya adalah berupa hasil pengujian terhadap perangkat keras dan perangkat lunaknya. Adapun tahapan pengujian ini terdiri dari:

1. Hasil rancang bangun secara keseluruhan sistem.
2. Pengujian rangkaian elektronika
3. Pengujian program.

Hasil rancang bangun sistem secara keseluruhan adalah mencakup pada perangkat mekanika, elektronika dan program komputer. Rancang bangun sistem ini apakah yang dibuat telah dapat memenuhi tujuan yang hendak dicapai dan memberikan sedikit analisa sistem kerjanya. Sedangkan pengujian rangkaian elektronika yang dibuat dan pengujian program komputer akan dilakukan terhadap program yang telah dibuat.

Adapun proses – proses pengujian sistemnya adalah sebagai berikut:

#### **4.1 Hasil Rancang Bangun Keseluruhan Sistem**

Hasil rancang bangun sistem alat bantu jalan ini menggunakan beberapa perangkat pendukung mekanik lainnya. Peralatan elektronika dan program komputer juga menjadi bagian dari keseluruhan sistem.



Gambar 4.1 Hasil Rancangan Keseluruhan



## 4.2 Cara Pengisian IC Mikrokontroler ATmega 8535

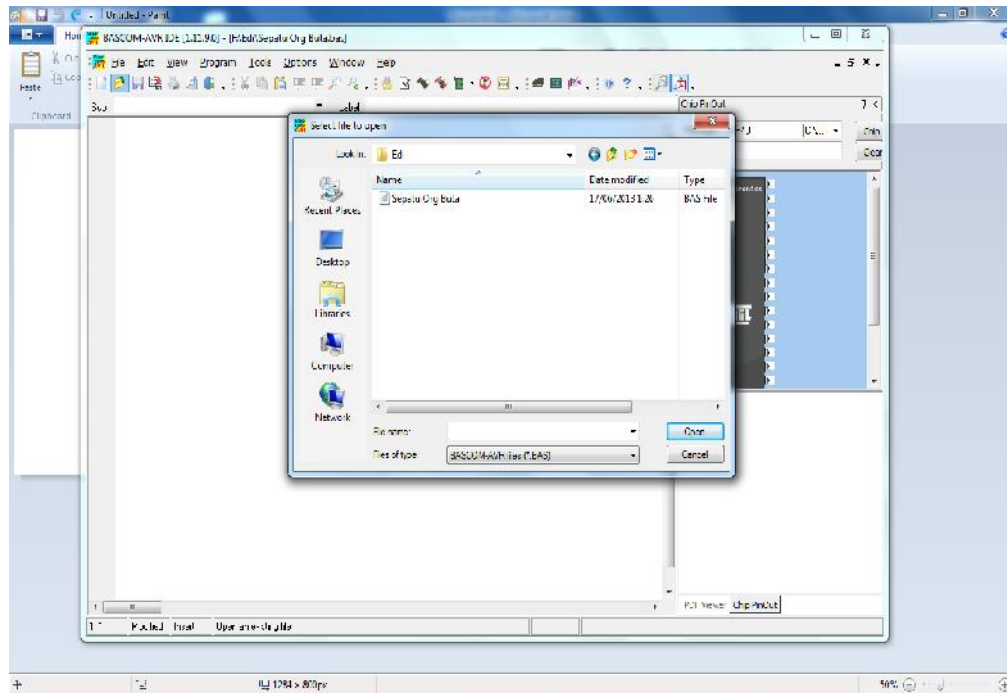
Prosedur pengisian program atau mendownload program ke IC mikrokontroler, diantaranya:

1. Klik start, arahkan kursor ke BASCOM-AVR lalu klik kanan dan klik *Run as administrator*. Seperti terlihat pada gambar berikut ini:



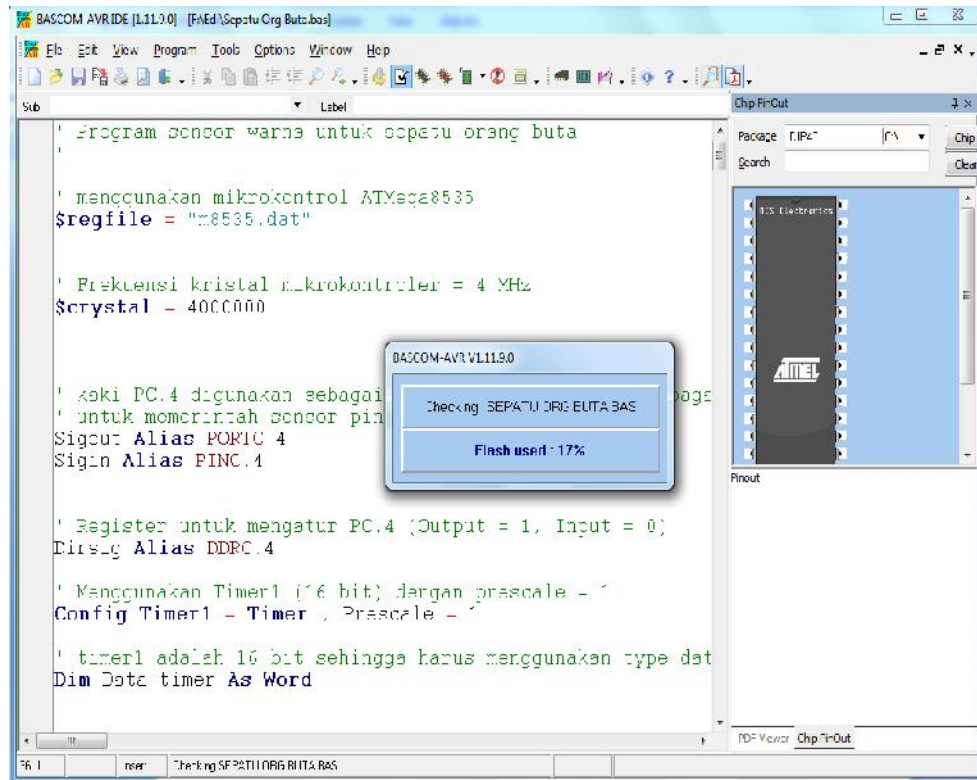
Gambar 4.2 Proses Awal Pengisian IC Mikrokontroler

2. Setelah diklik maka akan membuka jendela awal program BASCOM-AVR. Lalu kita klik *open file*, kemudian muncul jendela baru dengan nama *select file to open*. Kemudian kita isi kolom *look in* dengan coding program yang kita ketik dan di simpan. Setelah itu kita klik *file* coding tersebut dengan ekstensi *.bas* dalam bentuk pdf, kemudian kita klik open. Seperti yang tampak pada gambar di bawah ini:



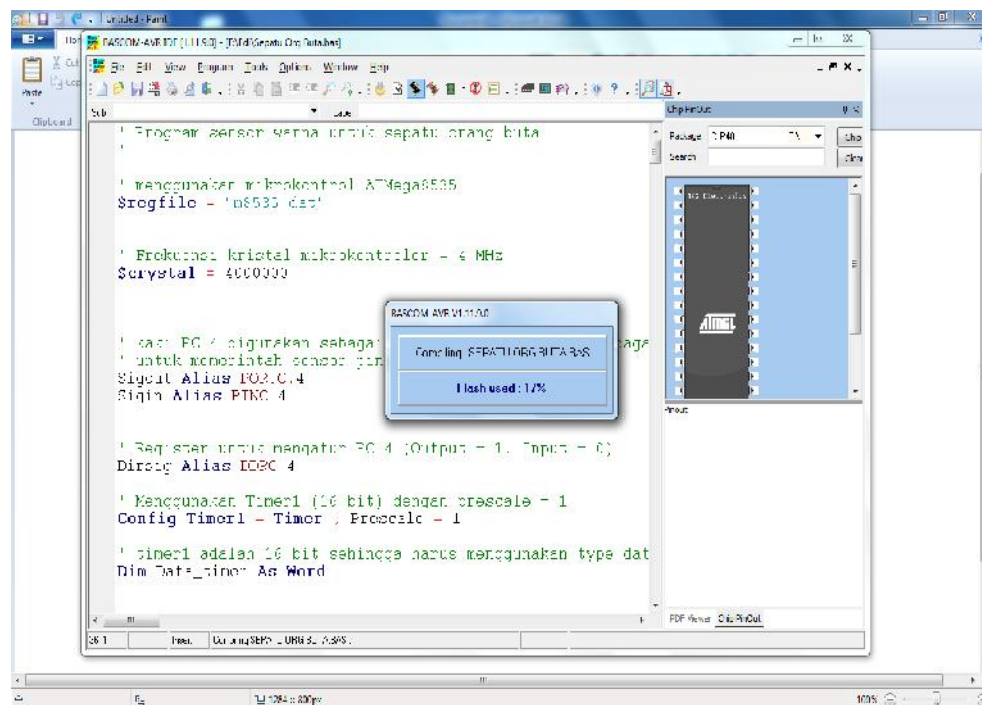
Gambar 4.3 Proses Memasukkan File Program Ke Software Bascom

3. Pada tahapan selanjutnya kita klik *check syntak*, tujuannya untuk mengetahui apakah program sudah benar atau ada yang salah dalam sub perintahnya. Jika sudah benar maka keluar keterangan *flash used*. Seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



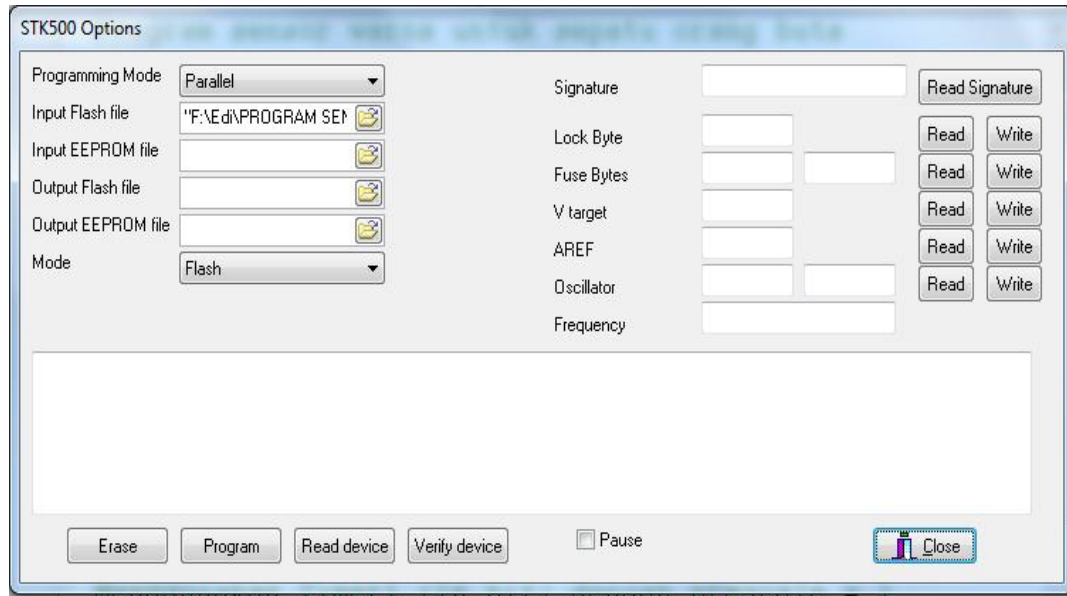
Gambar 4.4 Pengecekan Coding-Coding Perintah Yang Telah Diketik

4. Tahapan selanjutnya, klik *compile* program. Tujuannya menyusun program setiap modul ke IC mikrokontroler. Apabila sudah di klik maka muncul peringatan *compiling*, yang artinya sedang berjalan.



Gambar 4.5 Proses Mengkompile Coding

5. Tahapan terakhir yakni, *send to chip*. Yang artinya pengiriman atau pengisian IC mikrokontroler. Apabila sudah selesai maka mikrokontroler sudah siap untuk digunakan.



Gambar 4.6 Proses Pengiriman Program ke Ic Mikrokontroler

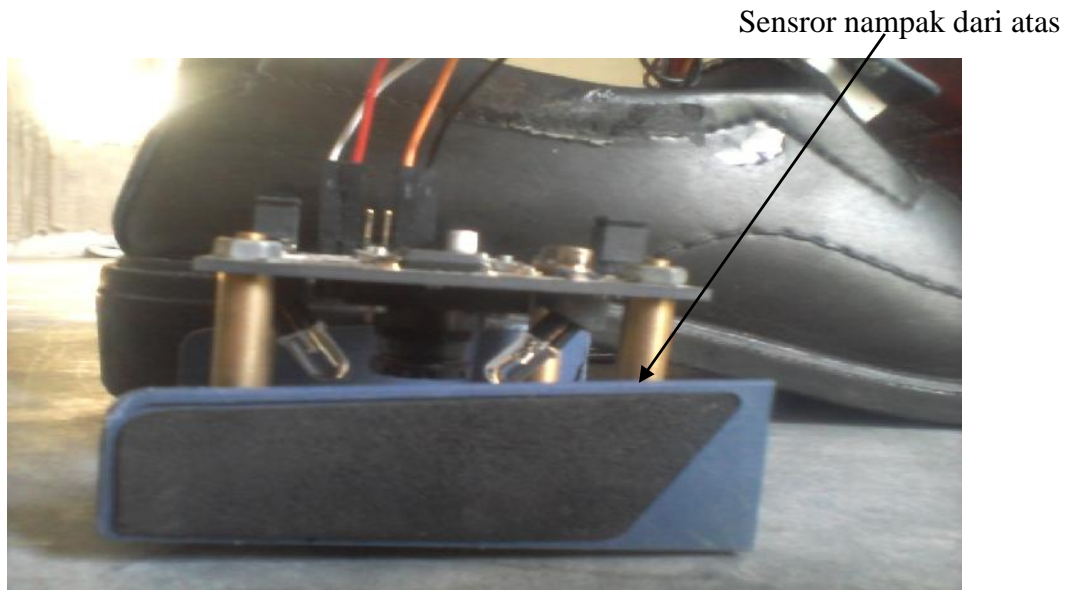
Setelah tahapan-tahapan tersebut dilakukan, maka IC Mikrokontroler sudah aktif dan bisa digunakan dengan sesuai pedoman-pedoman dari program yang telah diset dan didownload ke IC Mikrokontroler. Seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.7 Mikrokontroler Telah Aktif

Gambar 4.7 merupakan rangkaian mikrokontroler yang sudah aktif dan dikalibrasi dengan warna putih dan warna hitam. Tujuannya untuk memanggil nilai minimum dan maximum dari warna putih dan hitam. Fungsi mikrokontroler dari sistem rancang bangun alat bantu jalan ini yaitu pengendali kerja keseluruhan perangkat dan hasil perhitungan. Untuk memproses dari sensor warna yang dihubungkan pada port yang digunakan dan memprogramnya. Melalui PORTC.6 dan PORTC.7 penghubung I/O antara sensor warna SDA dan SCL. Sedangkan untuk memproses dari sensor ping yang dihubungkan pada port yang digunakan dan memprogram, melalui PORTC.4 sebagai *SigIn*.

### 4.3 Letak Posisi Sensor Warna TCS 3200



Gambar 4.8 Letak Posisi Sensor Warna

Gambar 4.8 merupakan rangkaian letak posisi sensor TCS3200 mendeteksi warna pada jalur. Dari posisi sensor terlihat menghadap ke bawah yang fungsinya untuk memudahkan sensor dalam mendeteksi warna pada jalur. Penempatan sensor pada sistem kerja alat bantu jalan ini sangat mempengaruhi pendeteksian warna pada jalur. Sensor warna tcs 3200 mampu mendeteksi warna dengan jarak subjek ke objek yakni 4cm. Namun untuk mendapatkan data hasil yang lebih optimal, maka penempatan sensor warna lebih dekat dengan objek yang akan disensor.



Gambar 4.9 Sensor Warna Tampak Dari Depan

#### 4.4 Letak Posisi Sensor Ping



Gambar 4.10 Letak Posisi Sensor Ping

Gambar 4.10 merupakan rangkaian letak posisi sensor ping yang berfungsi mendeteksi adanya halangan pada jalur. Dari posisi sensor terlihat menghadap kedepan yang fungsinya untuk memudahkan sensor dalam mendeteksi adanya halangan didepan pada jalur yang sedang dilalui. Jarak sensor dengan halangan maximal 50cm, lebih dari itu sensor tidak bisa mendeteksi.



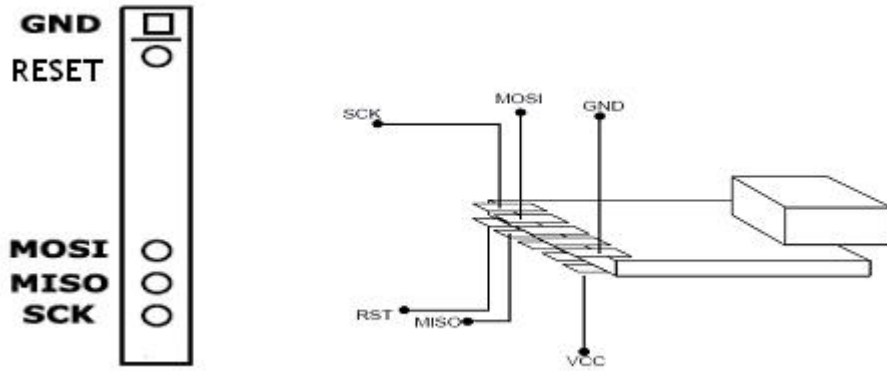
Gambar 4.11 Sensor Ping Tampak Dari Depan

## **4.5 Pengujian Rangkaian Elektronika**

### **4.5.1 Pengujian Mikrokontroler ATmega 8535**

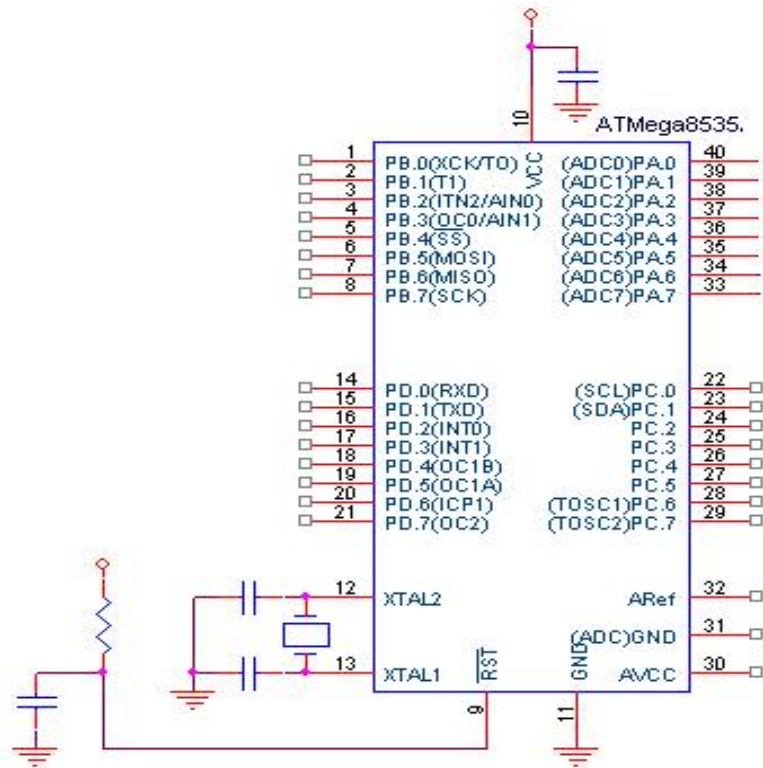
Pengujian Mikrokontroler ini telah dijelaskan di bab III bahwa yang berperan penting dalam pembuatan alat ini adalah pengaktifan mikrokontroler ATmega 8535. Pengaktifan mikrokontroler bertujuan untuk memastikan bahwa rangkaian mikrokontroler terhubung dengan rangkaian-rangkaian pendukung lainnya seperti sensor warna, sensor ping dan buzzer. Untuk pengujian mikrokontroler dilakukan dengan cara pengaktifan PORT Input dan PORT Output. Pengujian PORT pada mikrokontroler menggunakan program BASCOM AVR, dimana program yang telah dibuat akan dikirim ke dalam IC mikrokontroler ATmega 8535 dengan menggunakan rangkaian Downloader ISP STK500. Sistem pemasangan mikrokontroler ATmega 8535 dengan Downloader dilakukan dengan sistem ISP yang dapat dilihat pada gambar 4.12 di bawah ini





Gambar 4.12 (a) ISP Port Kabel Target, (b) Gambar Tata Letak Port DU-ISP V2.0

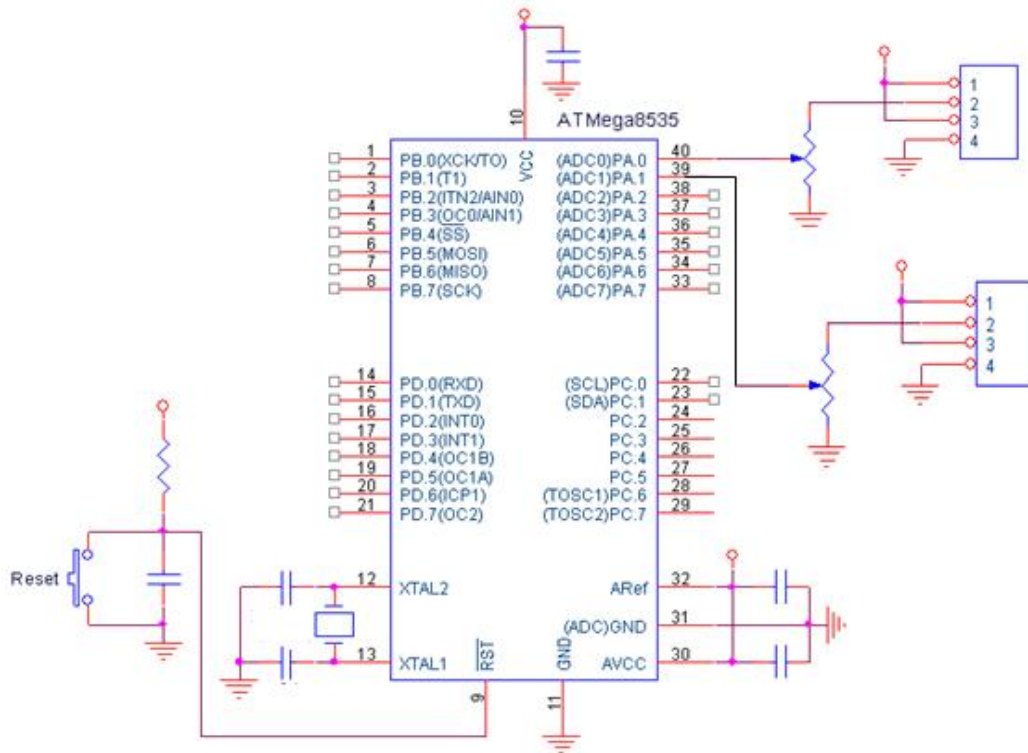
Pengiriman program BASCOM AVR dibantu software ini yang akan mengambil hasil kompilasi dari program BASCOM AVR dan mengirimkannya melalui Downloader tersebut dengan sistem ISP (*In System Programmer*). ISP (*In System Programmer*) merupakan konektor yang digunakan untuk mendownload program ke mikrokontroler. ISP PORT juga merupakan bagian konektor untuk pengisian program secara ISP dengan susunan I/O standard DST dan kompatibel dengan Delta ISP Kabel.



Gambar 4.13 Rangkaian Mikrokontroler

Program yang digunakan dalam pengaktifan PORT output pada mikrokontroler adalah menggunakan program CodeVision AVR. Setelah program dimasukkan ke dalam chip IC, kemudian rangkaian mikrokontroler diberi sumber tegangan sebesar 5 volt. Pada saat mikrokontroler diberi tegangan 5 volt maka program CodeVision AVR yang ada didalam mikrokontroler ATmega 8535 akan mengaktifkan kaki output pada Mikrokontroler sehingga kaki output ini memiliki tegangan yang sama dengan sumber tegangan masukan Mikrokontroler yaitu sebesar 5 volt.

#### 4.5.2 Rangkaian Sensor Warna dan Sensor Ping

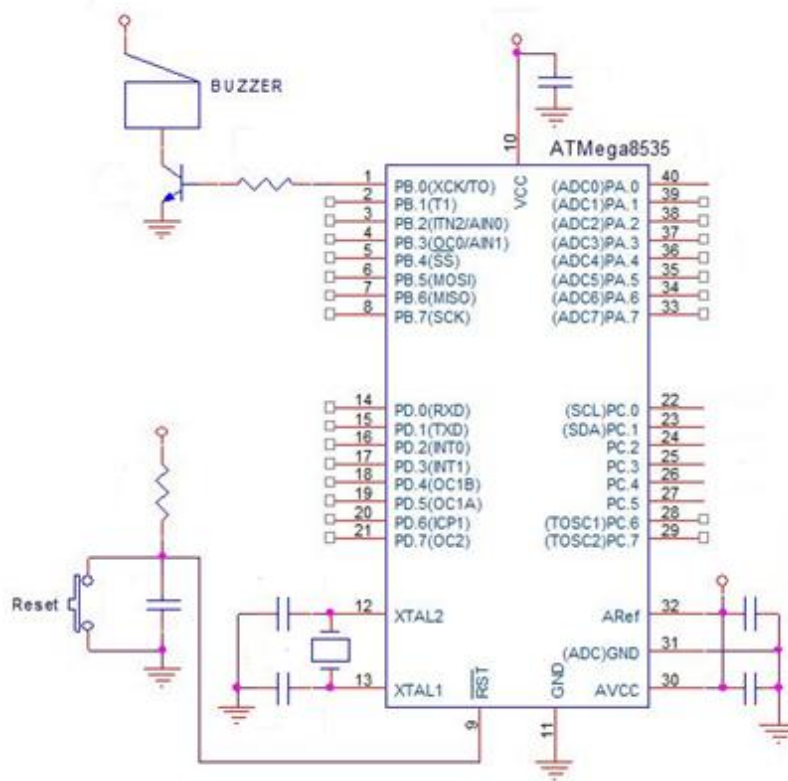


Gambar 4.14 Rangkaian Sensor Warna dan Sensor Ping

Pada gambar 4.14 merupakan rangkaian sensor Warna yang berfungsi sebagai pendeteksi warna pada jalur yang telah ditentukan dengan menggunakan pengolah data Mikrokontroler tipe ATmega 8535. Port yang digunakan pada sensor warna ini yakni PORTC.7 sebagai SCL sedangkan PORT.6 digunakan untuk SDA, begitu juga dengan ground dan vcc berada pada portc. Data hasil pendeteksian jalur, selanjutnya ditransfer menggunakan komunikasi I2C dan diolah di mikrokontroler ATmega 8535. Selanjutnya

informasi hasil pendeteksian warna pada jalur, akan dikeluarkan ke buzzer sebagai informasi buat pengguna (user) jalur arah ke ruangan mana yang akan dilewati. Sedangkan untuk sensor Ping digunakan sebagai pendeteksi halangan yang ada pada jalur yang sedang dilewati oleh user. Port yang digunakan yakni PORTC.4 sebagai Sinyal dari sensor ping tersebut. Hasil dari pendeteksian sensor ping ditransfer melalui komunikasi I2C dan diolah pada mikrokontroler ATmega 8535. Data hasil olahan mikrokontroler akan di kirim ke buzzer sebagai informasi atau penanda bagi pengguna supaya terhindar dari kecelakaan yang diakibatkan adanya halangan tersebut. Halangan yang dapat di deteksi yakni manusia, hewan dan benda.

### 4.5.3 Rangkaian Buzzer/Alarm



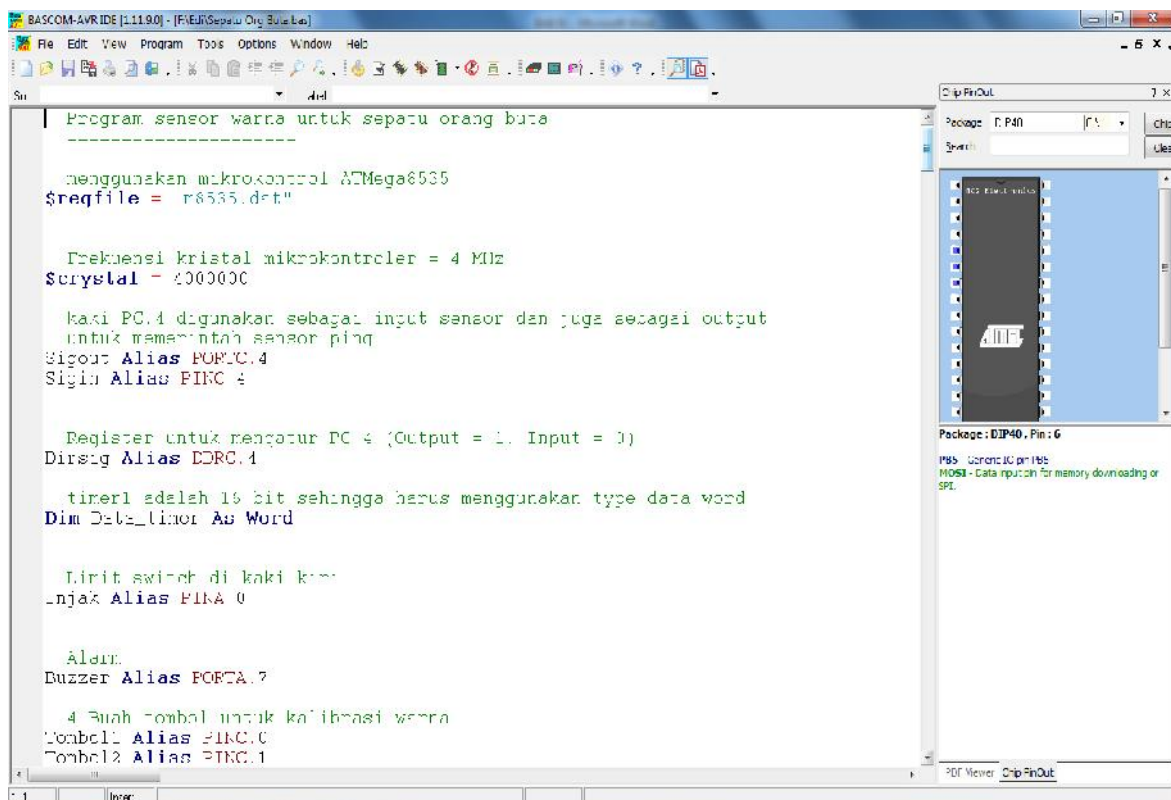
Gambar 4.15 Rangkaian Buzzer

Gambar 4.15 merupakan rangkaian buzzer ini berfungsi sebagai tanda pendeteksian warna merah, biru hijau, putih dan hitam mendeteksi kalau salah jalur yang telah di tentukan, sebagai tanda adanya halangan di depan dan sebagai tanda kalau sudah sampai tujuan. Tanda tersebut berupa dengan megeluarkan bunyi dari buzzer dengan

bunyi yang berbeda-beda sesuai dengan set program yang dibuat. Data hasil pendeteksian dan pengukuran akan di transfer menggunakan komunikasi I2C dan diolah di mikrokontroler. Port dari buzzer yang terhubung ke mikrokontroler yakni melalui PORTA.7, sedangkan untuk ground dan VCC berada di PORTA. Selanjutnya informasi tersebut dikirim ke buzzer sebagai outputnya.

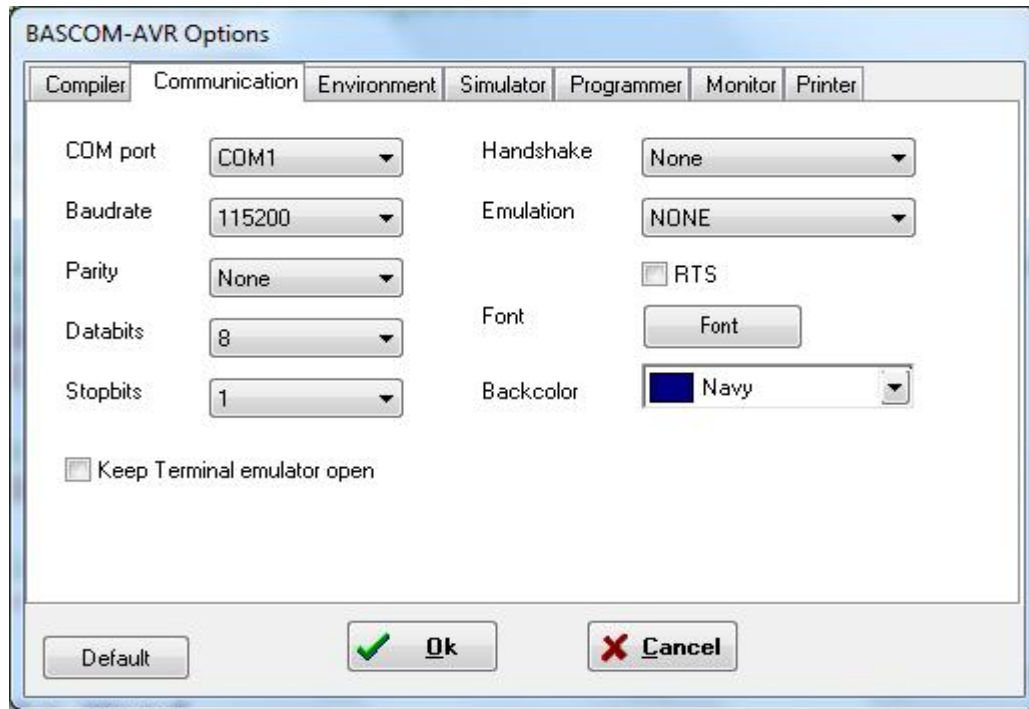
## 4.6 Pengujian Program

Untuk mengaktifkan alat bantu penunjuk arah jalan ini, bahasa pemrograman yang digunakan adalah BASCOM-AVR. Karena Pada gambar 4.15 dibawah ini merupakan program awal Bascom:



Gambar 4.16 Program Awal Sepatu Untuk Orang Buta

Pada gambar 4.16 merupakan program pembuka pada sistem rancang bangun alat bantu penunjuk arah jalan, menggunakan sensor berbasis mikrokontroler ATmega 8535 dengan frekuensi kristal sebesar 4MHz dan menggunakan Buzzer sebagai penanda informasi salah jalur, ada halangan dan sudah sampai tempat tujuan. Sebelum melakukan compailler BASCOM AVR port serial nya disesuaikan terlebih dahulu.

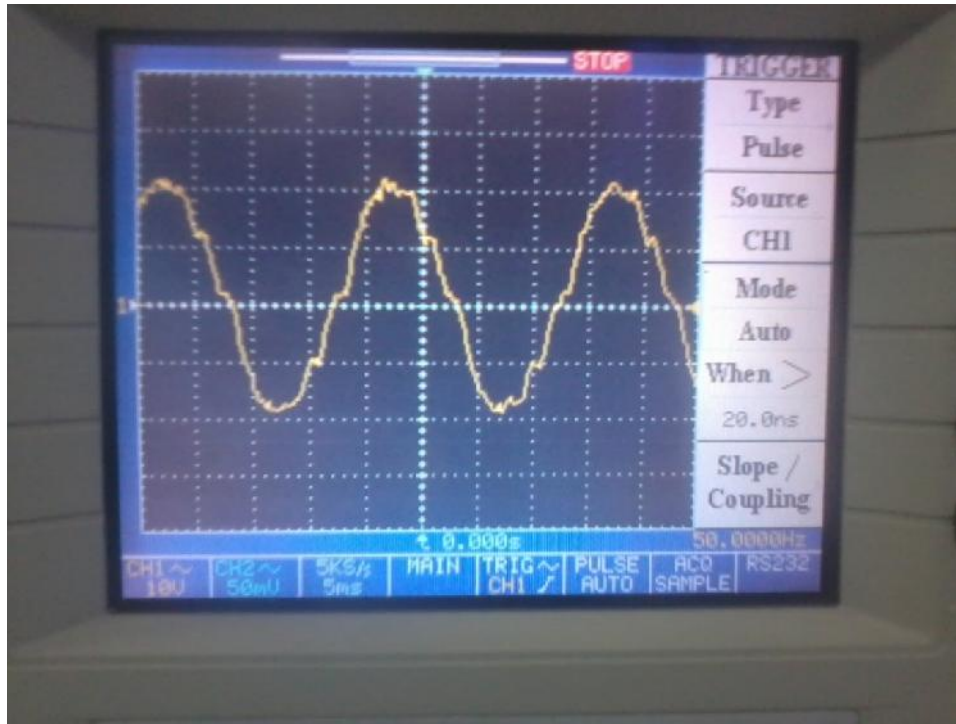


Gambar 4.17 Pengaturan Com Port dan Baudrate

Pada gambar 4.17 Port serial yang digunakan adalah Com1 dengan baudrate 115200 tapi com dan baudrate nantinya bisa dirubah sesuai dengan kebutuhan. Sistem ini akan membaca data dari masukan mikrokontroler ATMega 8535.

#### 4.7 Hasil Pengujian Ketika Belum Mendeteksi Warna

Pengujian sensor warna menggunakan osiloskop yang bertujuan untuk melihat berapa besar perubahan amplitude jika sensor belum mendeteksi objek ( warna ). Untuk melihat perbedaan input dan output yang dihasilkan yaitu pada gambar 4.18 dibawah ini:



Gambar 4.18 Tampilan Oskiloskop Belum Mendeteksi Warna

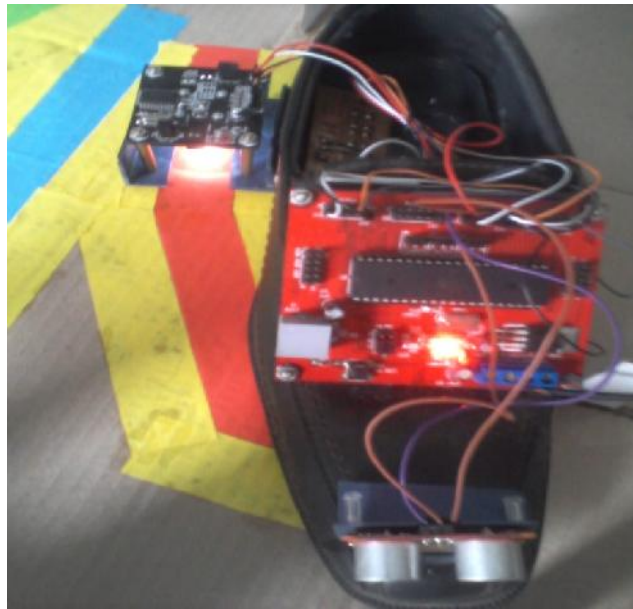
Dari gambar 4.18 merupakan tampilan hasil pengukuran kapasitas tegangan dari kaki sensor warna ketika tidak mendeteksi adanya warna dengan tegangan 4-5 volt dengan ketinggian daya dari osiloskop CH1=10 volt sedangkan timer 5ms. Untuk lebih jelas lihat tabel 4.1 dibawah:

Tabel 4.1 Hasil Analisa Perhitungan Osiloskop Sensor TCS 3200 Tanpa Warna

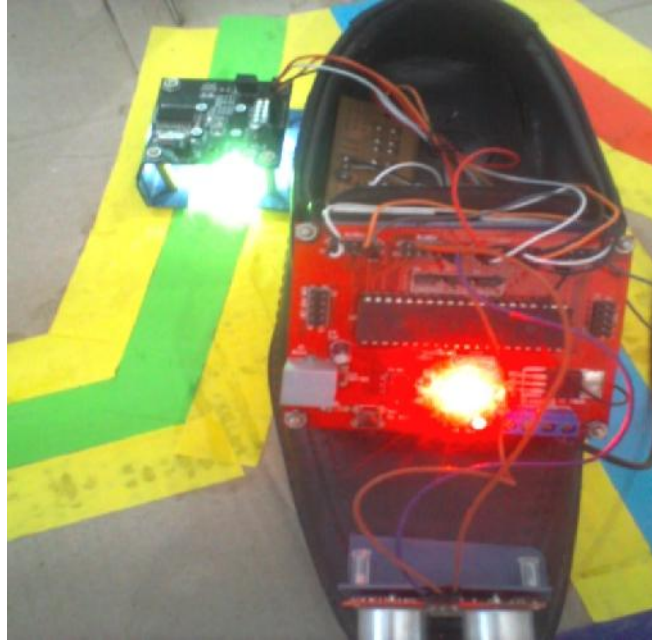
No	Pengujian	Keterangan
1	Sensor Warna	0
2	CH1	10 volt
3	Timer	5 ms
5	Frekuensi	50 KHz
6	Tegangan	4-5 volt
7	Berlogika	Rendah ( <i>low</i> )

#### 4.8 Hasil Pengujian Pada Saat Mendeteksi Warna

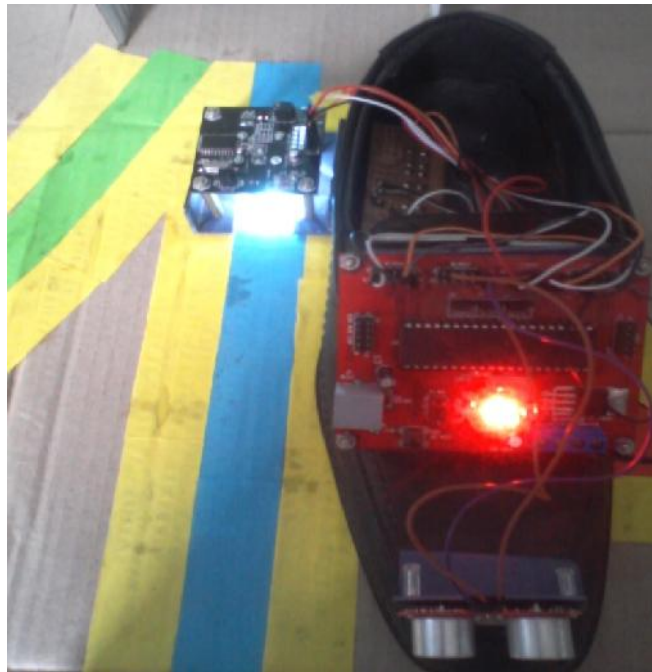
Pengujian sensor warna pada jalur dengan menekan limit swict pada sepatu, setelah itu sensor akan mengeluarkan cahaya dan selang beberapa detik barulah buzzer akan berbunyi sesuai program yang telah di set. Pendeteksian warna mencakup warna merah, biru, hijau, kuning dan ungu. Untuk melihat hasilnya yaitu pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.19 Alat Pada Saat Mendeteksi Warna Merah

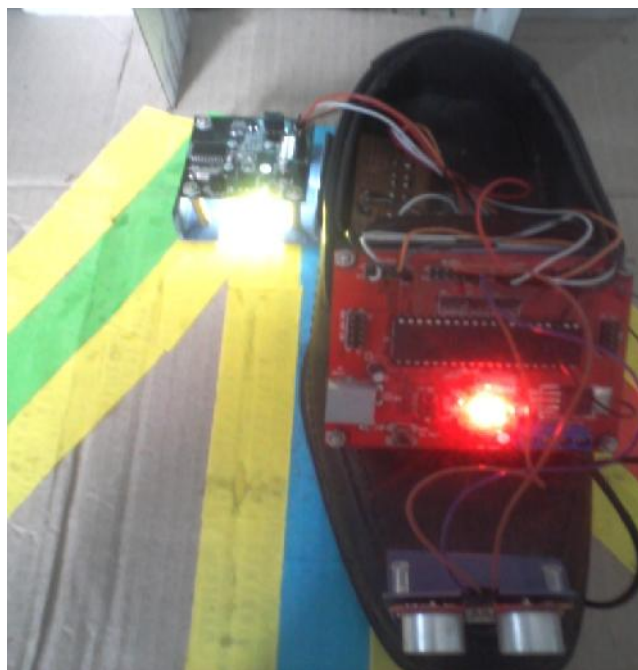


Gambar 4.20 Alat Pada Saat Mendeteksi Warna Hijau

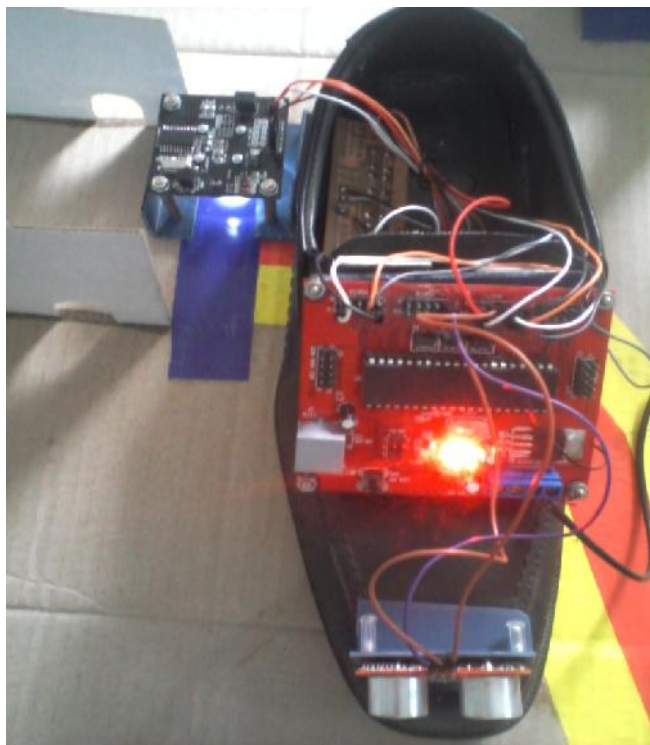


Gambar 4.21 Alat Pada Saat Mendeteksi Warna Biru





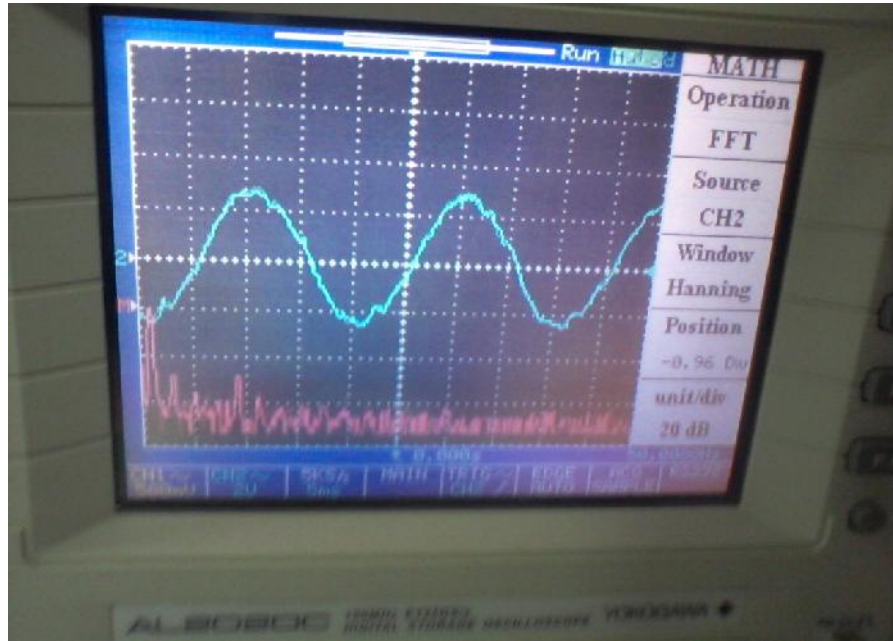
Gambar 4.22 Alat Pada Saat Mendeteksi Warna Kuning



Gambar 4.23 Alat Pada Saat Mendeteksi Warna Ungu

Pengujian sensor warna menggunakan oskiloskop yang bertujuan untuk melihat berapa besar perubahan amplitude jika sensor sudah mendeteksi objek ( warna ). Pendeteksian warna mencakup warna merah, biru, hijau, kuning dan ungu. Untuk melihat

hasilnya yaitu pada gambar 4.24 dibawah ini:



Gambar 4.24 Tampilan Oskiloskop Sudah Mendeteksi Warna

Dari gambar 4.24 merupakan tampilan hasil pengukuran kapasitas tegangan dari kaki sensor warna ketika mendeteksi adanya warna dengan tegangan 4-5 volt dengan ketinggian daya dari osiloskop CH2= 2 volt sedangkan timer 5ms. Untuk lebih jelas lihat tabel 4.2 dibawah:

Tabel 4.2 Hasil Analisa Perhitungan Oskiloskop Sensor TCS 3200 Tanpa Warna

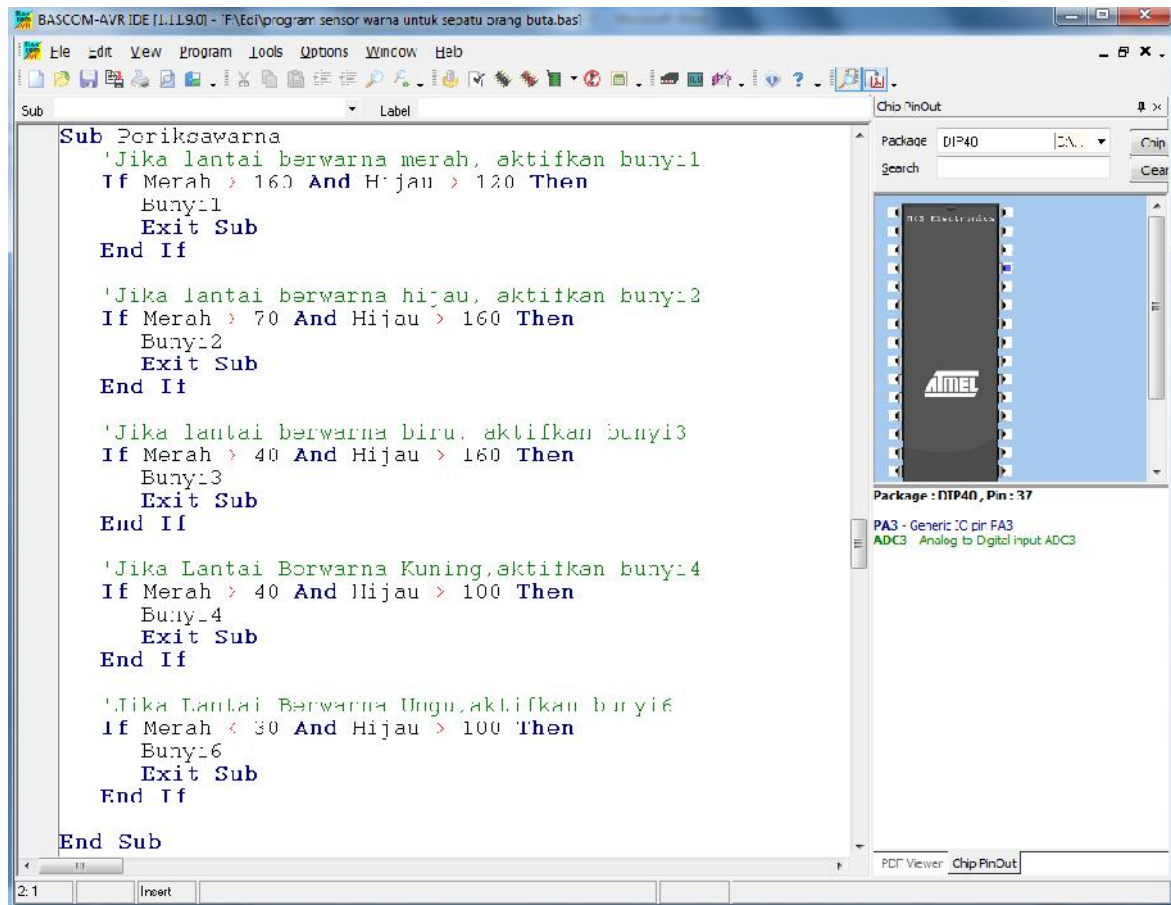
No	Pengujian	Keterangan
1	Sensor Warna	1
2	CH2	2 volt
3	Timer	5 ms
5	Frekuensi	50 KHz
6	Tegangan	4-5 volt
7	Berlogika	Tinggi ( <i>High</i> )

Dari data yang telah didapat dari hasil pengukuran menggunakan oskiloskop, pada dasarnya amplitude dari sinyal analog sensor TCS3200 pada saat mendeteksi adanya

warna sama semua. Hal ini disebabkan nilai masing-masing warna tidak begitu jauh perbedaannya.

#### 4.9 Hasil Pengujian Ketika Salah Jalur

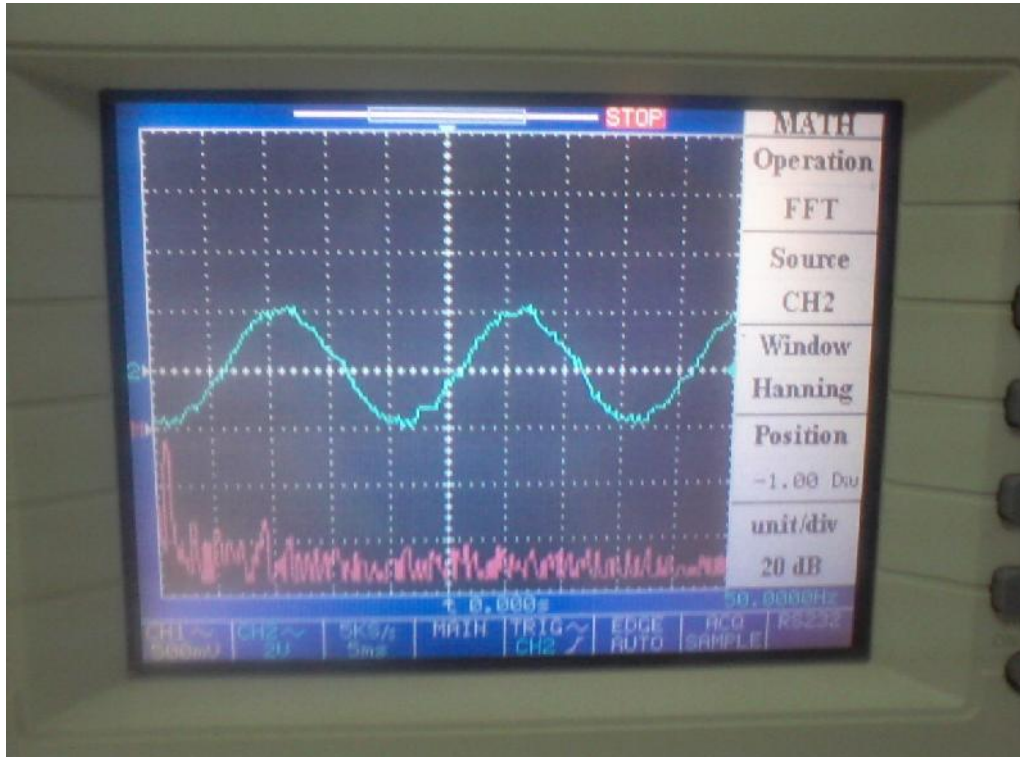
Pengujian alat bantu penunjuk arah jalan ini, ketika pada saat salah jalur atau keluar dari jalur yang sedang dilalui. Hal yang harus dilakukan oleh pengguna yakni dengan mengarahkan kaki kanannya ke arah kanan atau kiri sampai buzzer menemukan warna dari jalur yang sedang dilalui. Sebagai penanda jalur mana yang sedang dilalui, adalah dengan mengingat awal dari kita menginjak warna dengan bunyi sesuai warna yang di injak. Hal tersebut dapat dilihat dari program bascom di bawah ini:



Gambar 4.25 Program Penentuan Warna

#### 4.10 Hasil Pengujian Sensor Pada Saat Belum Mendeteksi Halangan

Pada saat kondisi sensor ping berlogika nol ( 0 ) yang artinya halangan tidak terdeteksi oleh sensor ping yang menandakan halangan berada di >50cm menuju ke pengguna (user) atau user menuju ke halangan.



Gambar 4.26 Tampilan Oskiloskop Belum Mendeteksi Halangan

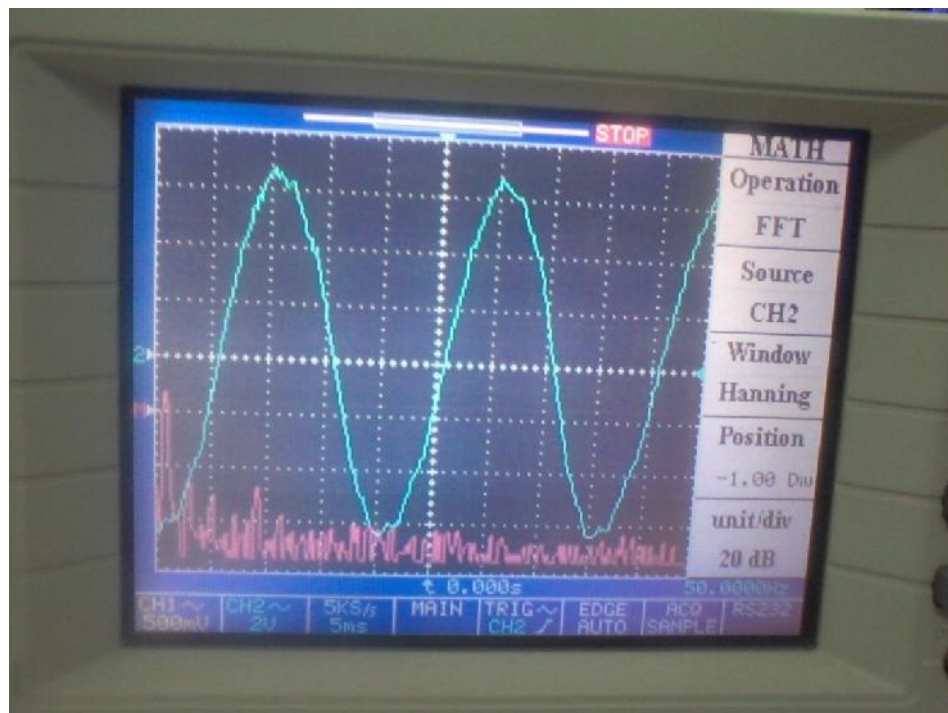
Dari hasil oskiloskop yaitu pada gambar 4.26 merupakan tampilan hasil pengukuran kapasitas tegangan dari kaki sensor ping ketika tidak ada halangan pada jalur yang sedang dilewati dengan bilangan biner 00 atau rendah ( *low* ) dan tegangan 4-5 volt. Ketinggian daya dari osiloskop CH2= 2 volt dan timer 5ms. Dan dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini:

Tabel 4.3 Hasil Analisa Oskiloskop Sensor Ping Ketika Tidak Ada Halangan

No	Pengujian	Keterangan
1	Sensor Ultrasonik	0
2	CH2	2 volt
3	Timer	5 ms
4	Frekuensi	50 KHz
5	Tegangan	4-5 volt
6	Keterangan	Rendah ( <i>Low</i> )

#### 4.11 Hasil Pengujian Sensor Pada Saat Mendeteksi Halangan

Pada saat kondisi sensor ping berlogika satu ( 1 ) yang artinya halangan terdeteksi oleh sensor ping yang menandakan halangan berada di <50cm menuju ke pengguna (user) atau user menuju ke halangan.



#### Gambar 4.27 Tampilan Oskiloskop Sudah Mendeteksi Halangan

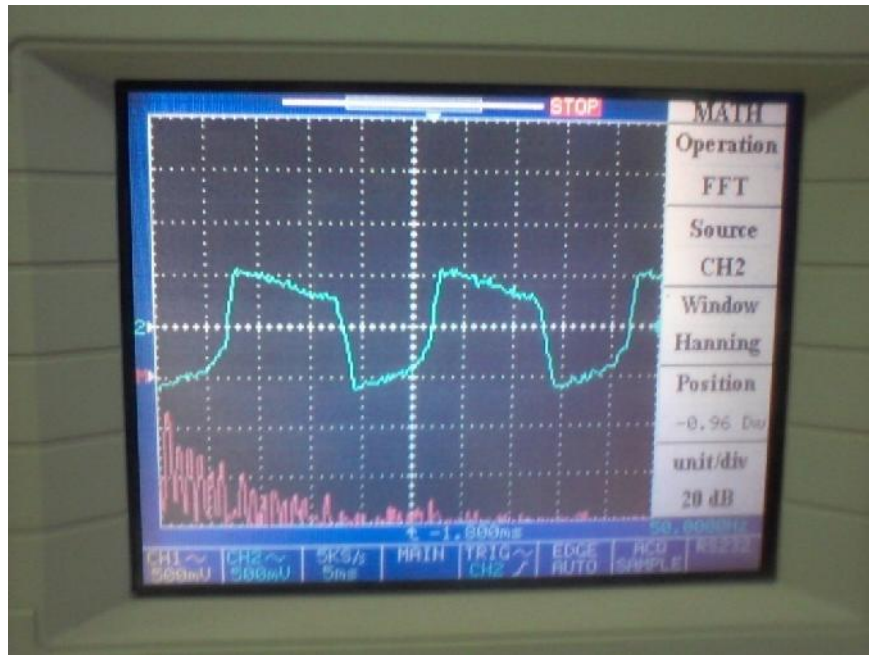
Dari hasil oskiloskop yaitu pada gambar 4.27 merupakan tampilan hasil pengukuran kapasitas tegangan dari kaki sensor ping ketika tidak ada halangan pada jalur yang sedang dilewati dengan bilangan biner 01 atau tinggi ( *High* ) dan tegangan 4-5 volt. Ketinggian daya dari osiloskop CH2= 2 volt dan timer 5ms. Dan dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini:

Tabel 4.4 Hasil Analisa Oskiloskop Sensor Ping Ketika Ada Halangan

No	Pengujian	Keterangan
1	Sensor Ultrasonik	1
2	CH2	2 volt
3	Timer	5 ms
4	Frekuensi	50 KHz
5	Tegangan	4-5 volt
6	Keterangan	Tinggi ( <i>High</i> )

#### 4.12 Hasil Pengujian Buzzer Pada Saat Belum Berbunyi

Pada saat kondisi buzzer berlogika nol ( 0 ) yang artinya buzzer belum berbunyi, yang berarti alat bantu jalan belum di gunakan masih dalam keadaan standby. Sehingga perlu diadakan pengukuran menggunakan oskiloskop untuk mengetahui perbedaan input dan outputnya sebelum buzzer berbunyi.



Gambar 4.28 Tampilan Oskiloskop Pada Saat Buzzer Belum Bunyi

Dari hasil oskiloskop yaitu pada gambar 4.28 merupakan tampilan hasil pengukuran kapasitas tegangan dari kaki buzzer ketika belum berbunyi dengan bilangan biner 00 atau rendah ( *low* ) dan tegangan 4-5 volt. Ketinggian daya dari osiloskop CH2= 500 mV dan timer 5ms. Dan dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini:

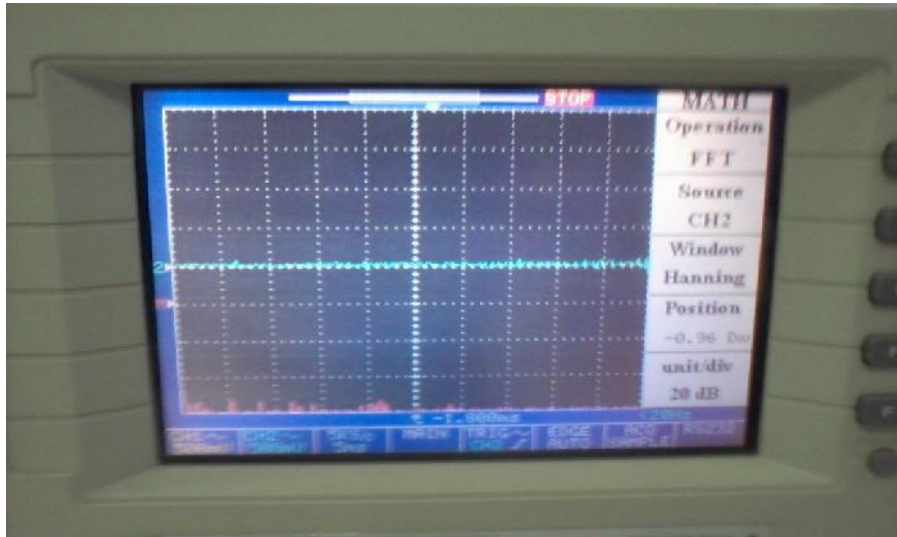
Tabel 4.5 Hasil Analisa Oskiloskop Buzzer Belum Bunyi

No	Pengujian	Keterangan
1	CH2	500mV
2	Timer	5 ms
3	Frekuensi	50 KHz
4	Tegangan	4-5 volt
5	Keterangan	Rendah ( <i>low</i> )

#### 4.13 Hasil Pengujian Buzzer Pada Saat Berbunyi

Pada saat kondisi buzzer berlogika satu ( 1 ) yang artinya buzzer berbunyi, yang berarti alat bantu jalan sedang di gunakan oleh pengguna (user). Sehingga perlu diadakan

pengukuran menggunakan oskiloskop untuk mengetahui perbedaan input dan outputnya setelah buzzer berbunyi.



Gambar 4.29 Tampilan Oskiloskop Pada Saat Buzzer Berbunyi

Dari hasil oskiloskop yaitu pada gambar 4.29 merupakan tampilan hasil pengukuran kapasitas tegangan dari kaki buzzer ketika sedang berbunyi dengan bilangan biner 01 atau rendah (*High*) dan tegangan 4-5 volt. Ketinggian daya dari osiloskop CH2= 500 mV dan timer 5ms dan dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini:

Tabel 4.6 Hasil Analisa Oskiloskop Buzzer Berbunyi

No	Pengujian	Keterangan
1	CH2	500mV
2	Timer	5 ms
3	Frekuensi	50 KHz
4	Tegangan	4-5 volt
5	Keterangan	Tinggi ( <i>High</i> )



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **V.I KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat dan bisa ditarik kesimpulan diantaranya:

1. Pengujian telah berhasil alat pendeteksi warna menggunakan sensor TCS3200 dan halangan menggunakan sensor Ping berbasis mikrokontroler ATmega 8535 dengan tujuan membantu Tuna Netra sebagai penunjuk arah jalan.
2. Perangkat lunak dari sistem yang dibuat (BASCOM-AVR) dapat mengatur dan menentukan langkah-langkah yang harus dilakukan mikrokontroler pada keseluruhan sistem yang dibuat.

#### **V.2 SARAN**

Hasil penelitian ini masih perlu disempurnakan untuk menghasilkan analisa sensor warna dan sensor ping yang handal. Berikut adalah beberapa saran yang bisa dikembangkan antara lain :

1. Mengingat alat ini masih banyak kekurangannya dalam hal pendeteksian warna pada jalur, untuk itu peneliti mengharapkan pada penelitian selanjutnya diharapkan memakai dua sensor warna. Hal ini dikarenakan setiap melangkah bisa memberikan informasi dan dapat meminimalisir kesalahan pada melangkah dan menentukan jalur.
2. Pada sensor Ping dipasang masing-masing satu sensor pada sepatu dengan menggunakan bluetooth. Karena apabila menggunakan kabel akan rumit dan mengganggu pemakai (user).
3. Sebagai output dari alarm yakni berupa kurang kiri, kurang kanan apabila keluar dari jalur. Sedangkan apabila terdeteksi halangan maka berbunyi stop. Hal ini akan mempermudah pengguna dalam menentukan arah langkahnya dan tidak perlu mengingat-ingat bunyi.
4. Penempatan alat pada sepatu sekiranya dapat di desain sedemikian rupa, agar dapat digunakan dengan aman dan nyaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymouse. Sensor Warna TCS3200  
<http://elektronika-dasar.web.id/komponen/sensor-tranducer/sensor-warna-tcs230/>  
(Diakses: 15 Mei 2013).
- Anonymouse. Sensor Ping  
<http://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/sensor-ping-dengan-bascom-avr/> (diakses: 30 Mei 2013).
- Anonymouse. Prinsip kerja sensor  
<http://www.infoservicetv.com/komponen-sensor-gerak-dalam-elektronika.html#ixzzlokVqh2w4>. (Diakses : 25 Desember 2012).
- Anonim, Thyristor, laboratorium Elektronika Malang, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, 2007.
- Dianto, Ledi. 2011. *Alat Pendeteksi Warna Menggunakan TCS3200 Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*.
- Gatra dkk. 2010. *Desain Sensor Jarak Dengan Output Suara Sebagai Alat Bantu Jalan Bagi Penyandang Tuna Netra*.
- Hari Sasongko, Bagus. 2012. *Pemrograman Mikrokontroler dengan Bahasa C*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Heryanto, Ary dan Wisnu, Adi. 2008. *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA8535*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Lingga Wardhana. 2006. *Belajar Sendiri Mikrokontroler ATmega 8535 Simulasi, Hardware, dan aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Moh Ibnu Malik. 2006. *Pengantar membuat robot*. Yogyakarta : Gavamedia.
- Prasetya, Pambudi. 2006. *Sistem Cepat Belajar Elektronik*. Surabaya: Amanah Surabaya.
- Setiawan, Afrie. 2011. *Mikrokontroler ATmega 8535 dan ATmega 16 menggunakan BASCOM-AVR*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Soebhakti, Hendrawan. 2007. *BASIC-AVR Mikrokontroler Tutorial ATmega 8535*.

Winoto, Ardi. 2010. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung: Informatika Bandung.

www.atmel.com.ATMega 8535 Datasheet. Atmel Corporation. 2009  
<http://computing-dictionary.thefreedictionary.com/sensor>. Diakses 15 Desember 2012.

Zulfahmi. 2010. *Pengontrolan Ketinggian Permukaan Air Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*. Pekanbaru : Skripsi UIN.