

ROBOT PENDETEKSI API

Siti Fatimah¹, Santoso²

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: sitifatimah6465@yahoo.com; santosoemail@gmail.com

ABSTRAKS

Telah dilakukan perancangan dan realisasi mobil robot untuk mendeteksi api. Robot yang digunakan adalah mobil robot yang diberi flame sensor 5 channel. Robot diatur agar berjalan lurus dan merespon keberadaan sumber api yang berada dekat dengan robot. Robot pendeteksi api terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan adalah mikrokontroler Atmega 8535, rangkaian motor DC dan driver motor DC IC L293D, sensor photodiode, flame sensor 5 channel. Kemudian sensor ini akan dipadukan dengan mikrokontroler 8535 dan diprogram menggunakan bahasa C. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah aplikasi codevision AVR, downloader usbasp dan khazama AVR. Sistem robot ini bekerja mendeteksi sumber api, dengan jarak jangkauan ± 10 cm – 70 cm dan apabila lebih dari jarak yang telah ditentukan maka flame sensor 5 channel tidak dapat mendeteksi.

Kata Kunci: robot, flame sensor 5 channel, mikrokontroler

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju banyak yang dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Perkembangan teknologi yang pesat ini ditandai dengan banyaknya peralatan yang telah diciptakan dan dioperasikan baik secara manual maupun otomatis, bahkan ada yang menggunakan robot sebagai alat bantu, dimana dengan menggunakan robot, kita dapat melakukan pekerjaan yang rumit dan memerlukan ketelitian yang tinggi.

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu. Robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat, berbahaya, pekerjaan yang berulang dan kotor, dalam perkembangannya robot telah dikembangkan untuk dapat membantu manusia dalam melakukan pekerjaan yang rumit, berbahaya dan memerlukan ketepatan (Amri, 2010).

Robot dibuat dengan memperpadukan antara perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) bisa membuat sistem yang canggih dan tentunya lebih menghemat dari segi biaya pembuatan maupun biaya pemeliharaan. Apabila ada terjadi kerusakan, kerusakan belum tentu terjadi pada *hardware*nya namun bisa saja berasal dari *software*. Sistem dapat diperbaiki melalui *software*nya dengan cara menghapus dan isi dengan *software* baru, tanpa harus mengeluarkan biaya.

Robot sangat membantu didalam kehidupan manusia, salah satu pekerjaan robot yang tidak bisa dikerjakan manusia adalah mendeteksi api, pekerjaan ini sangat membutuhkan ketelitian dan reaksi yang cepat. Karena masalah kebakaran dapat dikurangi apabila sumber api dapat ditemukan, dengan begitu maka kebakaran besar dapat dihindari

dan api akan dapat dipadamkan sebelum api membesar.

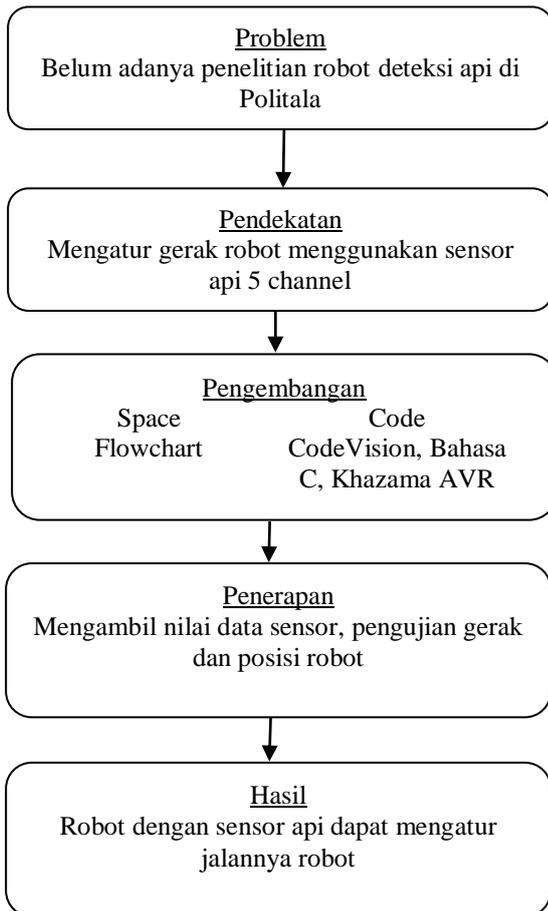
Berdasarkan hal tersebut di atas, penulis mencoba untuk merancang sebuah robot untuk mendeteksi api dengan menggunakan *Flame Sensor 5 channel* yang diletakkan disebuah mobil robot. Hal ini difungsikan agar robot ini dapat berjalan mencari sumber api sesuai dengan yang penulis harapkan, dalam proses pencarian api tersebut robot berjalan dengan satu arah, kemudian robot akan berhenti serta memberikan sinyal drngan menyalakan lampu sensor apabila didekatnya terdapat sumber api.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut penulis mengambil sebuah judul “ROBOT PENDETEKSI API”, dengan adanya ini diharapkan robot dapat mendeteksi sumber api dalam suatu ruangan

2. METODELOGI

2.1 Kerangka Penelitian

Permasalahan didapat dengan memperhatikan perkembangan topik robotika di lingkungan kampus politeknik tanah laut. Dengan mengumpulkan data-data literatur dari komponen pembentuk robot seperti sensor api, dibentuk desain robot yang dapat dikombinasikan dengan sensor api 5 saluran. Pengembangan dilakukan dengan mempelajari desain robot, *software* pendukung, aplikasi penanaman *software* (downloader), penerapan dilakukan dengan melakukan uji coba *hardware* maupun *software*, sensor 5 saluran berhasil mendeteksi adanya cahaya api, data dari hasil deteksi dipergunakan untuk kontrol gerak robot. Kerangka penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka penelitian

2.1.1. Problem

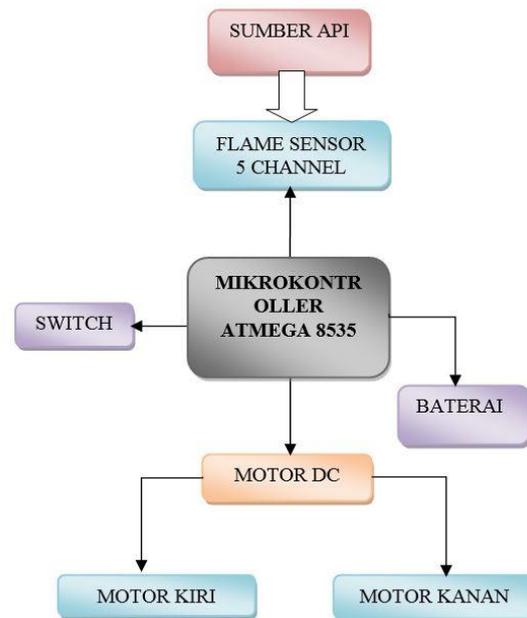
Identifikasi masalah yang ada dari perencanaan topik penelitian. Belum adanya penelitian dari topik yang akan dibuat di lingkungan politeknik Tanah Laut. Ide yang timbul dari perencanaan dibuat untuk dapat direalisasikan dan diujicoba.

2.1.2. Pendekatan

Merupakan tindakan atau kegiatan yang akan diambil untuk digunakan dalam penelitian dengan menitikberatkan pada penggunaan metode ilmiah (Maman, 2013). Dimana dalam penelitian ini adalah untuk mendeteksi api disaat robot sedang bergerak, gerak robot dikontrol berdasarkan masukan yang diterima oleh sensor.

2.1.3. Pengembangan

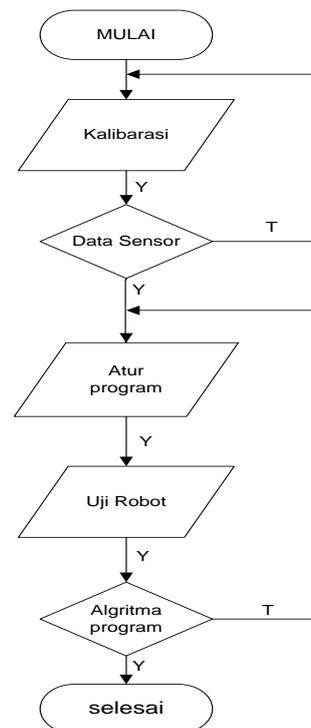
Pengembangan diawali dengan membangun sistem sesuai blok diagram pada gambar 2. Diawali dengan mempelajari besaran fisis dari objek yang akan diambil datanya, mempelajari sensor untuk mendapatkan nilai standar dari sensor api 5 channel dengan melakukan kalibrasi sensor.



Gambar 2. Blok diagram sistem

2.1.4. Penerapan

Penerapan dilakukan sesuai dengan flowchart sistem, dengan membangun sistem sesuai blok diagram pada gambar 3. Membuat program, menguji program dan menyesuaikan keseluruhan dengan algoritma program yang telah ditentukan.



Gambar 3. Flow chart sistem

2.1.5 Hasil

Penelitian menghasilkan prototipe robot dengan sensor api 5 channel, dengan kemampuan mendeteksi sumber api, dan memberi informasi berupa serine.

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1. Perangkat keras (*Hardware*)

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

- Laptop
- Mobil robot
- Flame Sensor 5 channel
- Downloader
- Kabel jumper
- Baterai

2.2.2. Perangkat Lunak (*Software*)

Adapun perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam melakukan penelitian ini, yaitu:

- CodeVision AVR
- Khazama AVR



Gambar 4, Flame sensor 5 channel

Spesifikasi

- Tegangan : 3.9V – 9V
- Analog & Digital output
- Potensio onboard + indikator
- Toleransi resistansi 1% untuk tingkat presisi
- Jangkauan deteksi > 120 derajat

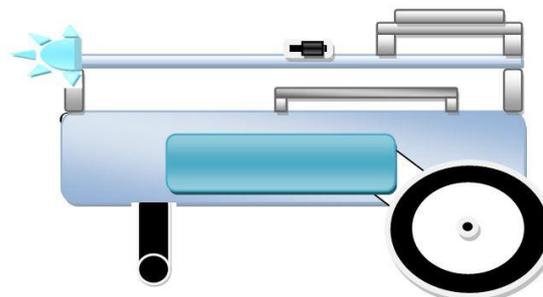
2.1. Rancangan Elektronik Robot

Dalam pengontrolan robot digunakan rancangan elektronik yang menggunakan elektronik sebagai otak. *Flame Sensor 5 channel* yang digunakan sebagai pendeteksi api. *Flame Sensor 5 channel* dihubungkan ke kabel konektor yang ada pada robot. Sebagai output, mikrokontroler akan

memberikan perintah kepada robot untuk berjalan dan berhenti.

2.2. Rancangan Bentuk Fisik

Susunan dari perancangan robot pendeteksi api yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Desain robot

2.3. Mikrokontroler

Mikrokontroler AVR (Alf and Vegard's Risc Processor) merupakan salah satu perkembangan produk mikroelektronika dari vendor Atmel. AVR merupakan teknologi yang memiliki kemampuan baik dengan biaya ekonomis yang cukup minimal. Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16 bit dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus clock, berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus clock. Tentu saja itu terjadi karena kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda. AVR berteknologi RISC (Reduced Instruction Set Computing), sedang MCS 51 berteknologi CISC (Complex Instruction

Set Computing). Secara umum AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATiny, keluarga AT90Sxx, Keluarga ATMega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.

2.3.1. 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.

- i. Port antarmuka SPI.
- j. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
- k. Antarmuka komparator analog.
- l. Port USART untuk komunikasi serial.

2.3.2. Konfigurasi Pin ATmega8535

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

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

2.3.3. 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:

- a. Input; DDR bit 0 dan port bit 1
- b. Output High; DDR bit 1 dan Port bit 1
- c. 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. Pengubahan secara byte dilakukan dengan perintah in atau out

yang menggunakan register Bantu. Port I/O sebagai output hanya memberikan arus sourcing sebesar 20 mA.

2.3.4. 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 chanel input
- 0-Vcc input ADC
- 3 mode pemilihan tegangan referensi

2.3.5. Inisialisasi ADC

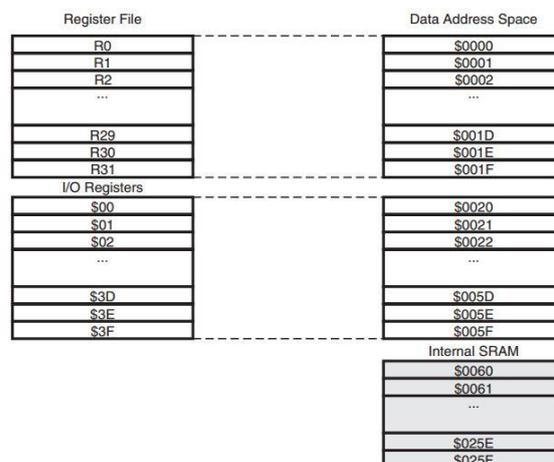
Untuk menggunakan/mengaktifkan ADC diperlukan pengaturan register register ADC. Inisialisasi register ADC ini dilakukan untuk menentukan clock, tegangan referensi, format data output dan mode pembacaan. Berikut ini adalah format konfigurasi dari register-register ADC.

2.3.6. Peta Memory

ATmega8535 memiliki ruang pengalamatan 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.

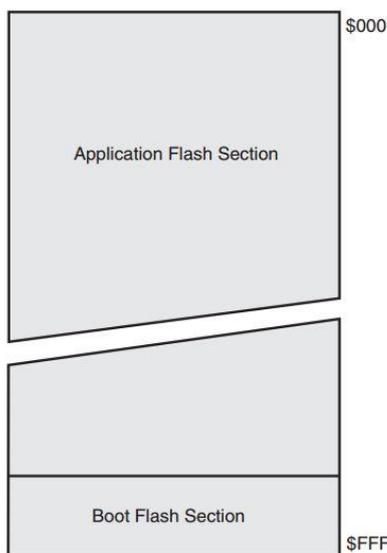
Register dengan fungsi umum menempati space data pada alamat terbawah, yaitu \$00 sampai \$1F, register khusus untuk menangani I/O dan kontrol mikrokontroler menempati 64 alamat \$20 hingga \$5F, sedangkan SRAM 512 byte

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



Gambar 6. Peta memory atmega 8535

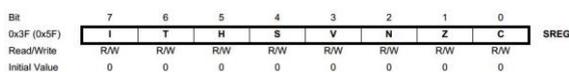
Memori program yang terletak dalam Flash PEROM tersusun dalam *word* karena setiap instruksi memiliki lebar 16-bit atau 32-bit. AVR ATmega8535 memiliki 4 Kbyte x 16-bit Flash PEROM dengan alamat mulai dari \$000 sampai \$FFF. AVR memiliki 12-bit Program Counter (PC) sehingga mampu mengamati isi Flash.



Gambar 7. 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.



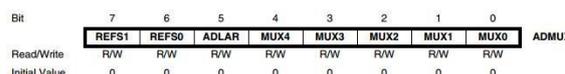
Gambar 8. Status Register ATmega8535

- 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.

2.3.7. ADC Multiplexer Selection Register (ADMUX)

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



Gambar 9. 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

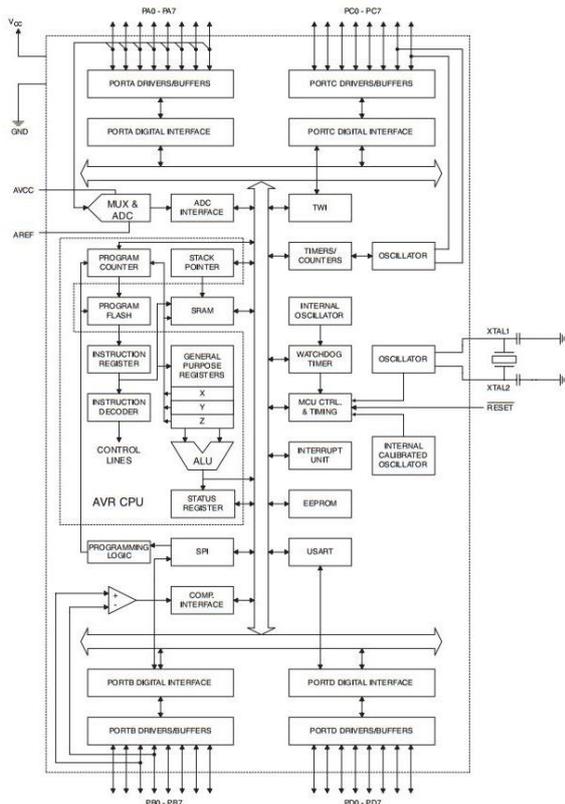
Digunakan untuk menentukan pin masukan analog ADC pada mode konversi tunggal atau untuk menentukan pin-pin masukan analog dan nilai penguatnya (gain) pada mode penguat beda. [8]

Tabel 2 Tegangan Referensi ADC [8]

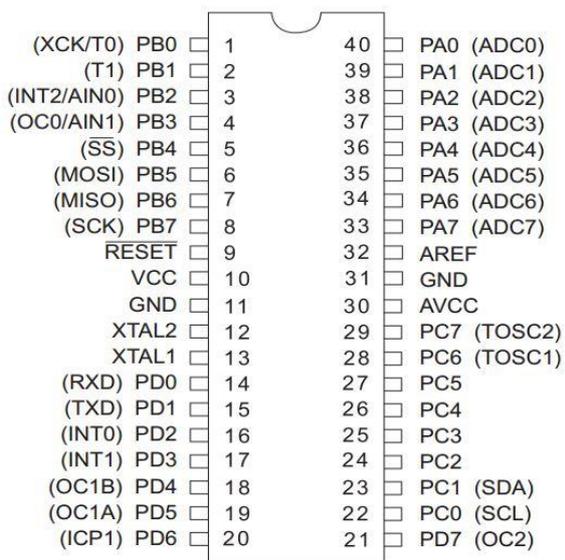
Ref 1	Ref 2	Tegangan Referensi
0	0	Pin AREF
0	1	Pin AVCC, pin AREF diberi kapasitor
1	0	Tidak digunakan
1	1	Internal 2.56 v dengan pin AREF diberi kapasitor

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 mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan SPI (*Serial Peripheral Interface*).



Gambar 10. Blok diagram atmega 8535

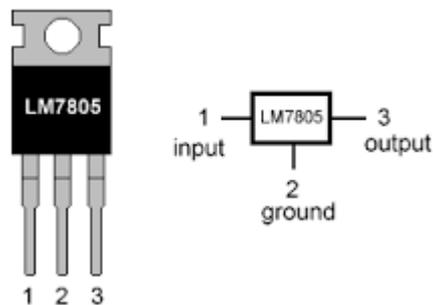


Gambar 11. Pin Out Mikrokontroler

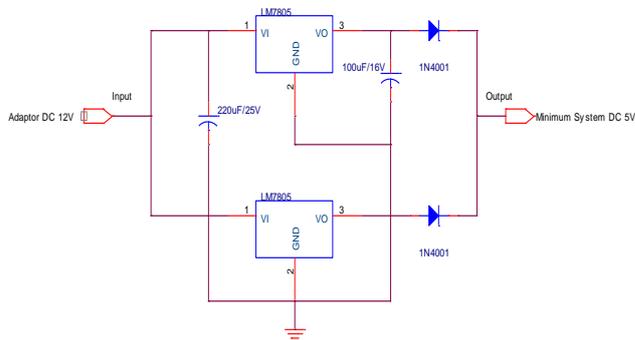
2.4. Perancangan Regulator

Catu daya merupakan pendukung utama bekerjanya suatu sistem. Catu daya yang biasa digunakan untuk menyuplai tegangan sebesar 5 Volt adalah catu daya DC yang memiliki keluaran +5 volt. Catu daya ini digunakan untuk mensuplay

tegangan sebesar 5 volt. IC 7805 (IC regulator) digunakan untuk menstabilkan tegangan searah. Kapasitor digunakan untuk mengurangi tegangan kejut saat pertama kali saklar catu daya dihidupkan. Dioda dipergunakan untuk memastikan polaritas tegangan. Sehingga keluaran IC regulator 7805 stabil sebesar 5 volt DC. Rangkaian regulator terlihat pada Gambar 4. berikut:



Gambar 12. Pin Out IC 7805

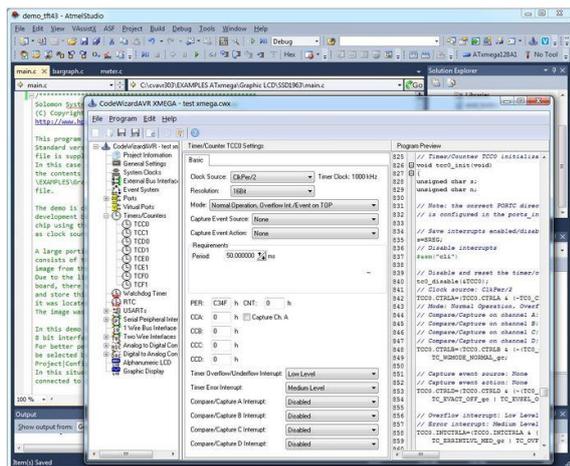


Gambar 13. Rangkaian regulator

2.5. CodeVision AVR

CodeVisionAVR adalah sebuah compiler C yang telah dilengkapi dengan fasilitas Integrated Development Environment (IDE) dan didesain agar dapat menghasilkan kode program secara otomatis untuk mikrokontroler Atmel AVR.

Integrated Development Environment (IDE) telah dilengkapi dengan fasilitas pemrograman chip melalui metode In-System Programming sehingga dapat secara otomatis mentransfer file program ke dalam chip mikrokontroler AVR setelah sukses dikompilasi.



Gambar 14. Program codevison

2.6. Downloader

Khazama AVR programmer merupakan salah satu software untuk menulis (mendownload) file. hex ke board mikrokontroler. aplikasi ini memiliki fitur mampu menulis program kedalam IC mikrokontroler, proses pengisian program cepat, handal dan mudah digunakan.



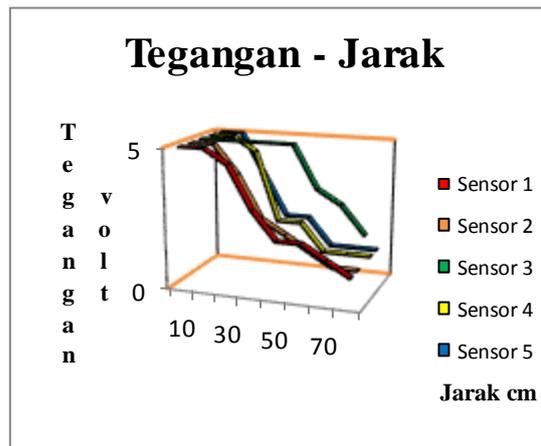
Gambar 15. Software khazama

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian robot mobil pendeteksi api dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kinerja robot serta performa dari pergerakan robot yang telah dirancang. Pengujian ini terdiri dari beberapa tahapan, dari hasil pengujian akan dianalisa kinerja-kinerja dari tiap-tiap bagian yang saling berinteraksi sehingga terbentuklah robot beroda yang dapat mendeteksi adanya sumber api. Pengujian yang dilakukan, kinerja robot dapat mendeteksi api sejauh 80 cm dengan arena yang telah ditentukan.

Untuk mengetahui karakteristik dari robot dilakukan pengujian-pengujian yang digunakan sebagai parameter yang berkaitan dalam pergerakan robot dan kemampuan penginderaan sensor pada robot.

3.1. Pengujian Flame Sensor



Gambar 16. Grafik pengukuran Flame Sensor 5 channel

Tabel 3, Hasil Pengujian Rangkaian Flame Sensor

Jarak Lilin (cm)	Tegangan output Flame Sensor				
	Sensor 1 (Volt)	Sensor 2 (Volt)	Sensor 3 (Volt)	Sensor 4 (Volt)	Sensor 5 (Volt)
10	5	5	5	5	5
20	5	5	5	5	5
30	4.5	4	5	4.5	3.5
40	3	2.5	5	2	2
50	2	2	5	2	2
60	2	1.5	3.5	1	1
70	1.5	1	3	1	1
80	1	1	2	1	1

Pengujian rangkaian Flame Sensor ini berguna untuk mengetahui karakteristik Flame Sensor yang digunakan serta membandingkan tegangan output antara rangkaian Flame Sensor 1, Flame Sensor 2, Flame Sensor 3, Flame Sensor 4, dan Flame Sensor 5.

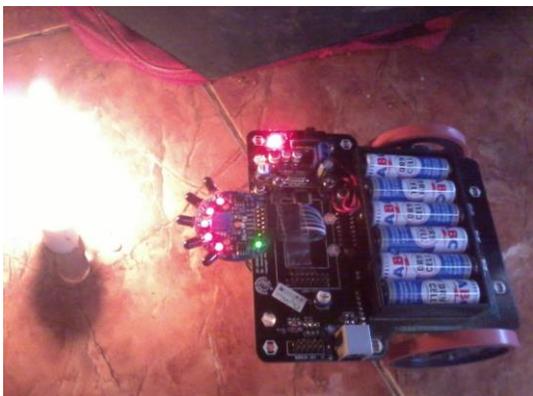
Pengujiannya dengan menggunakan lilin yang diubah-ubah posisinya dimulai dari 10 cm

sampai dengan 80 cm, kemudian diukur tegangan output dari rangkaian *Flame Sensor*. Pengujian tidak bisa lebih dari 80 cm. Karena apabila lebih maka api tidak dapat terdeteksi oleh sensor.

Semakin dekat jarak titik api dengan sensor maka tegangan yang dihasilkan akan semakin besar, sampai pada level tegangan dimana tegangan tersebut mendeteksi adanya api. Hal diatas disebabkan resistansi akan bertambah bila terkena radiasi cahaya minimal 0.1 mW. Perubahan jarak lilin hanya dilakukan sampai pada jarak 80 cm karena flame detector tidak dapat mendeteksi api pada jarak lebih dari 80 cm.

3.2 Hasil Pengujian Sensor

Dari hasil pengujian sensor yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sensor dapat menyala saat didekatkan dengan sumber api.

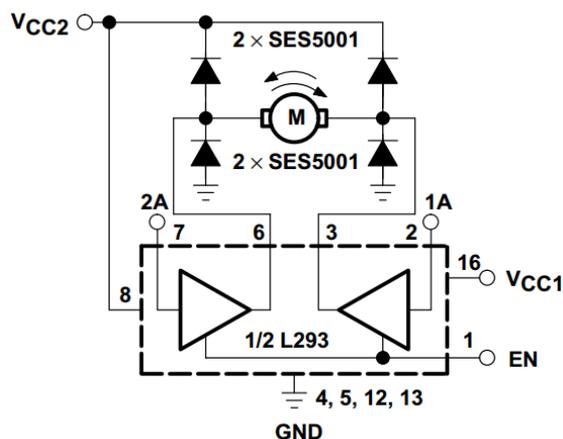


Gambar 17. Sensor setelah api dinyalakan

3.3. Penggerak Motor DC

Penggerak motor (*motor driver*) adalah rangkaian yang digunakan sebagai switching sehingga nantinya motor dapat berputar searah jarum jam (Clockwise) dan berlawanan arah jarum jam (Counterclockwise). Dan motor driver yang dipakai penulis adalah *Embedded Module Series (EMS) 1 A Dual H-Bridge* merupakan *driver H-Bridge* yang didesain untuk menghasilkan *drive* 1 arah maupun 2 arah dengan arus kontinyu sampai dengan 1 A pada tegangan 4,5 Volt sampai 36 Volt.

Penggerak motor mempergunakan IC L293D desain rangkaian diperlihatkan pada gambar 10.



Gambar 18. Kontrol Motor DC dua arah

3.4. Motor DC

merupakan motor penggerak untuk Robot pendeteksi panas yang dilengkapi dengan komponen penunjangnya.

Spesifikasi motor dan roda:

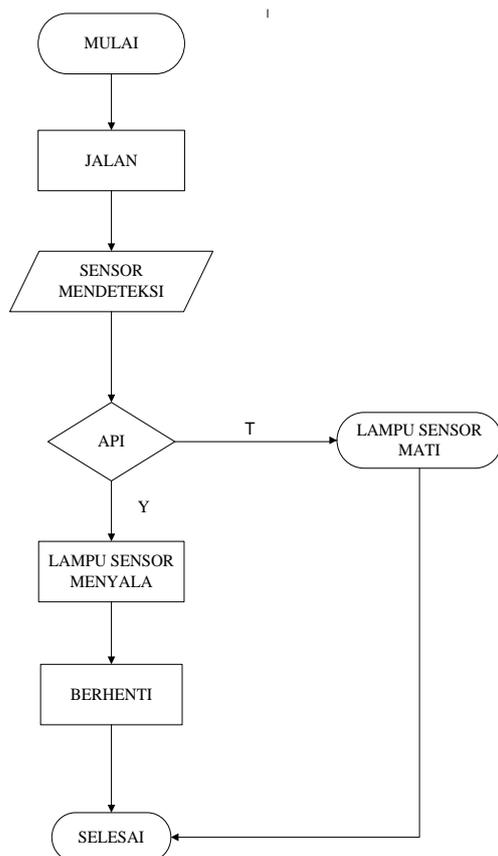
1. Tegangan kerja : 5 VDC.
2. Arus tanpa beban : 200 mA.
3. Kecepatan tanpa beban : 200 rpm.
4. Torsi : 2 Kg.cm.
5. Diameter roda+ban : 4.5 cm.
6. Ketebalan roda+ban : 4 mm.



Gambar 19. Motor DC

3.5 Flowchart Program

Awal mula robot dihidupkan robot akan berjalan maju, pada saat bersamaan sensor mulai bekerja mendeteksi lingkungan sekitar untuk mencari apakah ada sumber panas atau tidak, bila ditemukan sumber panas maka lampu indikator akan menyala dan sebaliknya, disaat telah ditemukan sumber api maka akan ada pemberitahuan pada LCD bahwa sumber api telah ditemukan.



Gambar 20. Flowchart jalannya program

3.6 Proses Pembuatan Program

Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian 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 penelitian ini penggunaan perangkat lunak sangat penting, mengingat perangkat lunak digunakan untuk pengaturan dari keseluruhan kerja sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak itu sendiri.

Sebelum robot diuji, robot harus dimasukkan program terlebih dahulu, karena dengan tidak memasukkan program robot tidak akan dapat bergerak sesuai yang kita kehendaki.

3.7 Pengujian Robot

Pengujian robot pendeteksi api dilakukan disebuah ruangan. Pengujian robot mobil pendeteksi api dilakukan dengan tujuan mengetahui kinerja robot serta performa dari sistem pergerakan robot yang telah dirancang. Pengujian ini terdiri dari

beberapa tahapan, dari hasil pengujian akan dianalisa kinerja-kinerja dari tiap-tiap bagian sistem yang saling berinteraksi sehingga terbentuklah sistem robot beroda yang dapat mendeteksi adanya sumber api. Pengujian yang dilakukan, kinerja robot dapat mendeteksi api sejauh 80 cm dengan arena yang telah ditentukan.

Untuk mengetahui karakteristik dari robot dilakukan pengujian-pengujian yang digunakan sebagai parameter yang berkaitan dalam sistem pergerakan robot dan kemampuan penginderaan sensor pada robot.

3.8. Proses Jalannya Robot

Pertama robot diletakkan pada posisi *stand by* dengan belum mengaktifkan *Switch* pada robot, ketika *Switch* kita posisikan pada posisi *On* maka robot akan berjalan, jika tidak terdapat nyala api maka enabeliti pada robot akan high mengakibatkan motor Dc bekerja membuat robot terus berjalan.

Ketika robot telah menemukan nyala api maka cacahan dari *Flame Sensor 5 channel* akan lebih tinggi dari 4 mengakibatkan logika dari *Flame Sensor 5 channel* adalah 1, hal tersebut membuat mikrokontroler memberikan logika low pada enabiliti motor DC yang menjadikan motor akan berhenti. Setelah motor DC berhenti dengan *delay* sebesar 5 detik, dengan *delay* yang diberikan sebesar 5 detik maka sistem akan kembali dari awal dan *Flame Sensor 5 channel* kembali berjalan dan begitu seterusnya.

3.9. Hasil Pengujian

Berdasarkan dari hasil pengujian robot yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa robot dapat mendeteksi sumber api.

4. KESIMPULAN

Robot pendeteksi api mampu mendeteksi adanya titik panas dari nyala api. Sensor dapat menyala saat diberi tegangan dan didekatkan dengan sumber api. Sensor bisa tersambung dengan modul robot, namun masih dibutuhkan rancangan dan desain software agar hasil keluaran sensor dapat dimanfaatkan atau diolah guna menghasilkan deteksi api dan kerja robot menjadi optimal.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Datasheet Atmega 8535, diakses 14 Juni 2015. URL : www.atmel.com/images/doc2502.pdf.
- Abadi, Setya., 2008. "Sensor ultrasonik sebagai alat navigasi robot pada robot pemadam api berbasis mikrokontroller 8535". Semarang, Universitas Diponegoro.
- Amri, Sholichul., 2010. "Sensor uvtron sebagai pendeteksi api pada robot pemadam api

- berbasis mikrokontroler atmega 8535". Suarakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Artileri, putra., 2014. "Mobile Robot Line Tracer Analog". Tugas akhir smk mahardika. Jakarta.
- Darmawan, Aditya., 2013. "Perkembangan teknologi robotik". Fakultas Teknik Universitas Bengkulu.
- Firmansyah, Sigit., 2010. "Elektronika Digital dan Mikroprosesor". Yogyakarta.
- Hermawan, deny., 2010."Rancang bangun mobil robot deteksi api dan line follower berbasis mikrocontroller PIC16F84". Semarang, Universitas Diponegoro.
- Malik, Ibnu. 2005. "Pengantar Membuat Robot". Yogyakarta : Gava Media.
- Nugraha, Gusti., 2011. "Robot dan pengaruhnya dalam kehidupan sosial". Universitas Gunadarma. Tangerang.
- Setiawan, Afrie. 2010."20 Aplikasi Mikrokontroler Atmega 8535 dan Atmega 16", Yogyakarta : Andi.
- Simanjuntak, T. Raymond. 2008. "Perancangan Robot Pemadam Api Berbasis Mikrokontroler AT89C51". Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Supriyanto, Raden., 2010 "Robotika". Universitas gunadarma. Tangerang.
- Mursyid Saadilah, Santoso. 2015. "Robot Line Follower Dengan Kontrol P (Propotional) Berbasis mikrokontroler". Media Akademik, Halaman 19-26: Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Dinamika Bangsa.
- Alvin Amilul. 2013. Tugas Akhir. Robot Line Follower menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 89C51AC3. Pelaihari: Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Tanah Laut.
- Andrianto, Heri. 2008. Buku Panduan Pelatihan Mikrokontroler AVR Atmega16 Menggunakan Bahasa C. Bandung: Informatika Bandung.
- Dezzikri, jumat 28 Desember 2014 (<http://upload.Ugm.ac.id/398PANDUAN.pdf>) diakses pada tanggal 25 februari 2015, pukul 19.30 WITA.
- Dr. Riza Muhida. 2008."Pemograman Praktis Mikrokontroler Menggunakan PIC untuk Aplikasi Robot".Malaysia : Universitas Malaysia.
- Hamdani, Mohammad. "Pengendalian Kecepatan Putaran Motor DC Terhadap Perubahan Temperatur dengan Sistem Modulasi Pulsa. Skripsi". Teknik Elektro. Universitas Indonesia.
- Maman, Suherman, "Scientific Approach (Pedekatan Ilmiah)" URL: <https://suhermanmaman.wordpress.com/2013/11/03/scientific-approach-pedekatan-ilmiah-dalam-pendidikan/> diakses pada tanggal 16 february 2015, pukul 16.00 WITA.
- Prayogo, Rudito. 2012. "Laporan penelitian. Pengaturan PWM (Pulse Width Modulation) dengan PLC". Malang : Program Studi Otomasi Universitas Brawijaya.
- Putra, Bayu K. 2008. Syarat Kelulusan. Line Follower Robot. Malang : Teknik Elektro. Departemen Pendidikan Nasional Joint Program BA.
- Widodo Budiharto. 2010.Robotika Teori Implementasi.Yogyakarta:Andi.S.