

**PERANCANGAN PROTOTYPE EMBEDDED SYSTEM ROBOT  
OTONOM PEMADAM KEBAKARAN BERBASIS  
MIKROKONTROLER AVR-Atmega328**

**Skripsi**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-1**

**Program Studi Teknik Informatika**



Disusun Oleh :

**R. Wijaya Aji Prakosa**

**08650123**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA  
2013**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3292/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Perancangan Prototipe Embedded System Robot Otonom  
Pernadam Kebakaran Berbasis Mikrokontroler AVR-  
Atmega328

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : R. Wijaya Aji Prakosa  
NIM : 08650123  
Telah dimunaqasyahkan pada : Senin, 23 September 2013  
Nilai Munaqasyah : A / B  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Bambang Sugiantoro, M.T  
NIP. 19751024 200912 1 002

Penguji I

M. Didik R. Wahyudi, M.T  
NIP. 19760812 200901 1 015

Penguji II

Nurochman, M.Kom  
NIP. 19801223 200901 1 007

Yogyakarta, 28 Oktober 2013  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhajji, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Permohonan

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : R. Wijaya Aji Prakosa

NIM : 08650123

Judul Skripsi : Perancangan Prototipe Embeded System Robot Otonom Pemadam Kebakaran Berbasis Mikrokontroler AVR-Atmega 328

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Tekni Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Teknik Informatika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 18 Agustus 2013

Pembimbing

Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T. Comp. TIA.  
NIP: 19751024-200912-1-002

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : R. Wijaya Aji Prakosa

Nim : 08650123

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **PERANCANGAN PROTOTIPE EMBEDDED SYSTEM ROBOT OTONOM PEMADAM KEBAKARAN BERBASIS MIKROKONTROLER AVR-Atmega 328** tidak terdapat pada karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Agustus 2013

Yang Menyatakan



R. Wijaya Aji Prakosa  
NIM : 08650123

## **MOTTO**

“Suatu kesuksesan tergantung dari bagaimana kita berdo’a, berjuang dan bersyukur”

*R. Wijaya Aji P*



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين وبه نستعين على أمور الدنيا والدين. والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء

والمرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين. أمّا بعد.

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Sholawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun manusia menuju jalan yang diridhoi oleh Allah SWT. sehingga kita mendapatkan kebahagiaan dunia dan akhirat.

Dalam penyusunan skripsi Perancangan Prototipe Embeded System Robot otonom Pemadam Kebakaran Berbasis Mikrokontroler AVR-Atmega 328 ini, penulis merasa masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan demi perbaikan dan pengembangan yang lebih baik.

Penulis sangat menyadari sepenuhnya bahwa dalam kelancaran tersusunnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak serta do'a dari orang-orang yang terkasih, maka oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis mempersembahkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Romo R. Herry Poernadi, S.H.,M.M. dan Biyung Sri Tjatminingsih yang selalu memberikan dukungan, doa dan motivasi untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Kakak-kakaku tersayang Rr. Herawati Ningtyas, S.T. , R. Agung Heru Setyono, S.H. , R. Hari Adhy Rahmanto, S.E. , Rr. Catur Endah Purnaningsih, S.S. yang selalu memberikan dukungan do'a dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Kekasihku tercinta Noviana Fendasari, S.Farm., Apt yang selalu memberikan perhatian, dukungan do'a dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T. Comp. TIA. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan dukungan serta pengarahan demi kelancaran penyusunan skripsi.
5. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D selaku dekan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
6. Bapak Agus Mulyanto, S.Si., M.kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
7. Bapak M. Didik R Wahyudi, M.T dan Bapak Nurochman, M.Kom selaku penguji yang telah memberikan proses penilaian yang sangat baik dan jujur.
8. Sahabatku Ginong Pratidina N M, S.kom, mas Triatmoko (chocho) dan Fahrizal Surya, S.kom yang telah banyak membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.
9. Sahabatku mas Dhimas Pramudya W dan mbak Novi Dwi A yang telah banyak membantu kelancaran penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga apa yang telah mereka berikan menjadi amal ibadah dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam pengembangan penanggulangan bencana kebakaran dan penelitian tentang pembuatan robot pemadam kebakaran.

Yogyakarta, 23 September 2013

R. Wijaya Aji Prakosa



## ABSTRAK

Prototipe robot pemadam kebakaran berbasis mikrokontroler dengan modul arduino DFRduino V3 ini, merupakan sebuah *embedded system* yang diimplementasikan dalam sebuah robot yang berfungsi sebagai pemadam kebakaran otomatis yang jika dikembangkan dengan rangkaian mekanisme yang disesuaikan maka dapat digunakan untuk mencegah atau menangani musibah kebakaran yang terjadi pada gedung atau perumahan. Dalam penelitian ini penulis membuat sensor halangan dengan perbandingan antara sensor halangan pabrikan dan sensor buatan sendiri. Serta pembuatan mekanisme elektronik dan pemrograman yang kompleks namun dengan menggunakan logika dasar dan membuatnya menjadi lebih sederhana.

Kata Kunci: mikrokontroler, DFRduino V3, sensor



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian .....	5
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi .....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	8
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.2 Landasan Teori .....	10
2.2.1 Algoritma .....	11
2.2.2 Robot .....	11
2.2.3 Software .....	13
2.2.4 Hardware .....	13
2.2.5 Mikrokontroler .....	14
2.2.6 Mikrokontroler AVR Atmega328 .....	15
2.2.7 Arduino dan DFRduino UNO V3.0 .....	18
2.2.8 Physical E-Toys .....	22
2.2.9 Data Flow Diagram .....	23
2.2.9.1 Pengertian DFD .....	23
2.2.9.2 Komponen DFD .....	24
2.2.10 Flowchart (Diagram Alir) .....	25
2.2.11 Breadboard .....	27
2.2.12 IC (Integrated Circuit) .....	29
2.2.13 Motor DC .....	30
2.2.14 Resistor .....	33
2.2.15 Flame Sensor .....	34
2.2.16 Sensor Jarak sharp GP2Y0A21 dan Sensor Jarak buatan sendiri .....	35

BAB III METODE PENGEMBANGAN SISTEM .....	37
3.1 Studi Pendahuluan.....	37
3.2 Tahap Pengumpulan Data .....	37
3.3 Tahap Pengembangan Sistem.....	38
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	41
4.1 Analisis Sistem.....	41
4.1.1 Analisis Prosedur Yang Sedang Berjalan.....	41
4.1.2 Analisis Masalah .....	41
4.1.3 Sistem Usulan.....	42
4.1.4 Analisis Kebutuhan Sistem .....	43
4.1.4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	43
4.1.4.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras .....	43
4.1.4.3 Analisis Pengguna .....	44
4.2 Perancangan Fungsional Sistem.....	44
4.2.1 Flowchart (Diagram Alir).....	44
4.2.2 Data Flow Diagram (DFD) .....	46
4.2.2.1 DFD Level 0 (Diagram Konteks).....	46
4.2.2.2 DFD Level 1 .....	47
4.3 Perancangan Skematik Robot .....	48
4.3.1 Diagram Blok .....	48
4.3.2 Rangkaian Skematik Robot.....	49

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM .....	51
5.1 Implementasi Sistem .....	51
5.1.1 Alat .....	51
5.1.2 Bahan.....	52
5.1.3 Langkah-langkah Perakitan Robot .....	54
5.1.3.1 Instalasi Driver USB Arduino UNO R3.....	54
5.1.3.2 Instalasi Software Physical E-Toys.....	57
5.1.3.3 Instalasi Arduino SDK (Software Development Kit) .....	58
5.1.3.4 Menghubungkan Arduino UNO Dengan Physical E-Toys .....	59
5.1.3.5 Pembuatan Driver Kipas Angin. ....	59
5.1.3.6 Pembuatan sensor jarak menggunakan Photo diode dan infra merah..	63
5.1.3.7 Modifikasi dan Perakitan Mekanik Robot .....	64
5.1.3.8 Perakitan Komponen Keseluruhan Robot .....	67
5.1.3.9 Pengujian Sensor menggunakan Physical e-toys .....	70
5.1.4 Proses Implementasi Source Code Pada Board Arduino .....	79
5.2 Pengujian Sistem .....	84
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....	87
6.1 Deskripsi Sistem.....	87
6.2 Data Masukan (Input) Sistem.....	87
6.3 Data Keluaran (Output) Sistem .....	88
6.4 Pembahasan Hasil Pengujian Sistem.....	88

**BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN**

7.1 Kesimpulan..... 90

7.2 Saran..... 90

DAFTAR PUSTAKA ..... 92

LAMPIRAN..... 93



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rujukan penelitian .....	8
Tabel 2.2 Simbol-simbol dalam <i>flowchart</i> (Lukito, 2008) .....	26
Tabel 5.1 Nilai sensor yang dideteksi .....	79
Tabel 5.2 Pengujian PWM sensor garis terhadap garis.....	84
Tabel 5.3 Pengujian sensor garis terhadap gerakan motor.....	84
Tabel 5.4 Pengujian sensor terhadap buzzer .....	85
Tabel 5.5 Pengujian robot keseluruhan terhadap garis lintasan.....	85



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 mikrokontroler ATmega328 .....	15
Gambar 2.3 Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega328 (Alf dkk, 2010)...	16
Gambar 2.4 Diagram blok mikrokontroler ATmega328 (Alf dkk, 2010).....	17
Gambar 2.5 Board modul DFRduino UNO V3.0 .....	20
Gambar 2.6 Rancangan skematik <i>board modul</i> Arduino (Banzi, 2009).....	21
Gambar 2.7 Tampilan awal <i>software</i> Physical E-toys (Artanto, 2012). .....	23
Gambar 2.8 Breadboard tampak luar (Saragih, 2011). .....	28
Gambar 2.9 Konfigurasi pin-pin yang terdapat dalam Breadboard (Saragih, 2011).....	28
Gambar 2.10 IC L298N (Nugraha, 2011).....	30
Gambar 2.11 Bagian-bagian motor DC .....	31
Gambar 2.12 Standar manufaktur kode warna Resistor dari EIA (William, 2011).....	33
Gambar 2.13 Flame Sensor .....	35
Gambar 2.14 Sensor Jarak Sharp GP2Y0A21 .....	36
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> (diagram alir) Robot pemadam kebakaran .....	45
Gambar 4.2 DVD level 0 perancangan robot pemadam kebakaran.....	46
Gambar 4.3 DFD level 1 perancangan Robot Pemadam Kebakaran.....	47
Gambar 4.4 Skema diagram blok robot pemadam kebakaran .....	48
Gambar 4.5 Rangkaian skematik Robot Pemadam Kebakaran .....	50
Gambar 5.1 Alat-alat yang dibutuhkan .....	51

Gambar 5.2 Bahan-bahan yang dibutuhkan (1) .....	52
Gambar 5.3 Bahan-bahan yang dibutuhkan (2) .....	53
Gambar 5.4 Proses instalasi driver USB Arduino.....	55
Gambar 5.5 Proses mengetahui nomer <i>port</i> yang digunakan .....	56
Gambar 5.6 <i>Icon software</i> Physical e-toys.....	58
Gambar 5.7 <i>Icon</i> Arduino SDK .....	59
Gambar 5.8 Proses menghubungkan Arduino Uno SDK dengan physical e-toys .....	60
Gambar 5.9 skematik driver kipas angin.....	61
Gambar 5.10 Rangkaian driver kipas angin.....	62
Gambar 5.11 Rangkaian driver kipas angin.....	62
Gambar 5.12 Rangkaian sensor jarak buatan sendiri .....	63
Gambar 5.13 Motor dc dan gear dari mainan anak-anak.....	64
Gambar 5.14 Motor dc dan gear dari mainan anak-anak.....	65
Gambar 5.15 Posisi kedua motor dc setelah dilekatkan dengan glue gun pada <i>breadboard</i> .....	65
Gambar 5.16 kawat penompang dan kipas angin.....	66
Gambar 5.17 Robot Pemadam Kebakaran.....	67
Gambar 5.18 Skematik perakitan Robot Pemadam Kebakaran.....	68
Gambar 5.19 Implementasi rangkaian skematik robot pada <i>breadboard</i> ...	69
Gambar 5.20 Tampilan robot setelah selesai dirakit.....	69
Gambar 5.21 Membuka project baru di Physical e-toys .....	70
Gambar 5.22 Toolbar “supplies” dan object catalog .....	70

Gambar 5.23 Pilih komponen “Arduino board” .....	71
Gambar 5.24 <i>Drag&amp;drop</i> komponen Arduino pada lembar kerja yang kosong.....	71
Gambar 5.25 Board Arduino setelah diklik kanan.....	72
Gambar 5.26 <i>Icon viewer</i> bergambar mata biru.....	72
Gambar 5.27 Konfigurasi <i>source code</i> Arduino .....	73
Gambar 5.28 Arduino telah tersambung dengan Physical e-toys .....	73
Gambar 5.29 Skematik Pengecekan sensor S1 .....	74
Gambar 5.30 Konfigurasi analog pin untuk sensor S1 .....	75
Gambar 5.31 Nilai S1 pada halangan sejauh 9cm.....	76
Gambar 5.32 Nilai S2 pada halangan sejauh 9cm.....	77
Gambar 5.33 Nilai S3 pada halangan sejauh 20cm.....	78
Gambar 5.34 Nilai FS pada titik api sejauh 20cm. ....	78
Gambar 5.35 Memilih seri Arduino yang anda digunakan.....	80
Gambar 5.36 Kode program dimasukkan dalam file sketch.....	81
Gambar 5.37 Tombol verify ditandai dengan lingkaran kuning.....	82
Gambar 5.38 Notifikasi yang muncul jika kode yang diketik telah benar....	82
Gambar 5.39 Tombol upload ditandai dengan lingkaran kuning.....	83

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Teknologi berkembang sangat pesat dalam membantu mengatasi masalah-masalah yang dialami oleh manusia. Salah satunya adalah penggunaan Robot dalam menjalankan dan melakukan pekerjaan manusia dimana dinilai beresiko tinggi dan membutuhkan ketelitian lebih atau konsistensi yang tidak mungkin dilakukan oleh tenaga manusia. Dengan bantuan robot dalam menjalankan pekerjaan manusia, maka resiko yang diterima manusia bisa dikurangi dan mendapatkan kualitas yang lebih baik serta lebih efisien. Salah satu teknologi yang berkembang pesat saat ini adalah teknologi dibidang robotika. Robot sangat berguna untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan tertentu yang memerlukan ketelitian tinggi, beresiko tinggi, terus menerus berulang atau yang membutuhkan tenaga besar. Menurut buku *The Robot Builder's Bonanza* yang ditulis oleh Gordon McComb secara umum robot dapat didefinisikan sebagai sebuah piranti mekanik yang mampu melakukan pekerjaan manusia atau berperilaku hampir seperti manusia.

Salah satu pekerjaan manusia yang dapat dilakukan oleh robot adalah pemadaman kebakaran. Jenis pekerjaan ini membutuhkan reaksi cepat karena kebakaran dapat dihindari apabila api belum menyebar. Ketika api telah menyebar pekerjaan pemadam kebakaran akan menjadi pekerjaan yang sulit dan beresiko tinggi. Masalah kebakaran dapat dapat dikurangi apabila sumber api dapat ditemukan dan dipadamkan dalam waktu singkat.

Robot Pemadam Kebakaran merupakan suatu bentuk robot yang bergerak otonom yang dirancang untuk membantu penanganan bencana atau pencari titik api dalam bencana kebakaran. Robot Pemadam Kebakaran memiliki tugas untuk membantu proses pemadaman kebakaran dengan cara mencari titik api dengan tingkat panas tertentu dan memadamkannya secara otomatis. Dalam perancangan dan implementasi suatu robot bergerak otonom, banyak masalah-masalah yang dihadapi. Masalah-masalah itu adalah operasi pada bahasa alami tereduksi yang digunakan oleh robot untuk dapat menerima perintah, transformasi informasi dari sensor untuk basis pengetahuan robot, arsitektur komputer dan organisasi perangkat lunak untuk menangani dua masalah sebelumnya, deskripsi lingkungan untuk realitas situasi gerak, sistem penglihatan robot, dan proses pengambilan keputusan oleh robot secara otonom berdasar pandangan terhadap lingkungan.

Kebakaran adalah suatu bencana yang dimulai dari suatu titik api yang kemudian menimbulkan kerugian yang sangat tinggi dan bisa terjadi kapan saja. Resiko yang ditimbulkan dari kebakaran adalah berupa kerugian materi dan bisa juga menimbulkan kerugian jiwa. Penanganan kebakaran yang tepat guna, dinilai dapat mengurangi dampak dari bencana kebakaran tersebut.

Dengan adanya kendala-kendala dalam penanganan bencana yang sangat rentan akan kerugian yang relatif besar, maka diperlukan suatu pengembangan penelitian dalam membuat alat bantu pemadam kebakaran dengan cara yang lebih efektif dan mampu mengatasi masalah dengan lebih baik. Dan rencana pengembangan tersebut telah di tuangkan dalam judul “Perancangan Prototipe

## Embeded System Robot Otonom Pemadam Kebakaran Berbasis Mikrokontroler AVR-Atmega328 “

### 1.2 Rumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang diatas penulis ingin mencoba memanfaatkan perkembangan teknologi dengan permasalahan penanganan bencana kebakaran yaitu dengan membuat suatu robot otonom pemadam kebakaran yang mampu membantu pemadam kebakaran dalam mencari titik api dan memadamkan api secara mandiri atau otomatis. Dan kerugian yang disebabkan oleh bencana kebakaran dapat dikurangi serta diatasi dengan lebih baik.

Robot yang akan dibuat memiliki tugas untuk mencari dan memadamkan api lilin yang terdapat disekitarnya.

Agar dapat melakukan tugas tersebut maka robot harus mampu menjelajah ruangan tanpa menabrak dinding atau benda lainnya, mendeteksi keberadaan lilin yang berada disekitarnya, mendekati dan memadamkan api lilin

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian Skripsi ini, penulis memberikan batasan-batasan yaitu:

1. Prototipe *robot* disimulasikan untuk tempat datar dan tidak bisa menaiki tangga.
2. Prototipe *robot* hanya membatasi pada proses perancangan prototype robot otonom pemadam kebakaran berbasis mikrokontroller sebagai alat bantu

pemadam kebakaran atau penanggulangan bencana kebakaran yang bekerja secara otomatis.

3. Prototipe *robot* digunakan untuk mendeteksi dan memadamkan api lilin dalam suatu ruang. Dan dalam penelitian ini menggunakan kipas angin untuk mematikan lilin.
4. Prototipe *robot* dapat memadamkan secara otomatis api lilin ketika sudah mendekati jarak yang sesuai dengan pemadaman.
5. Prototipe *robot* terdiri dari dua bagian, yaitu bagian perangkat keras board modul DFRduino Uno V3 dan AVR-ATMega328 dan bagian perangkat lunak software Physical E-toys 1.8.1 dan Arduino.
6. Inti program ditanamkan pada *chip* mikrokontroler dari prototipe *robot*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang prototype robot otonom pemadam kebakaran berbasis mikrokontroler dengan menggunakan mikrokontroler AVR-ATMega328 dan *board modul* Arduino DFRduino Uno V3.0. Rangkaian mekanik robot ini memiliki fungsi sebagai alat pendeteksi kebakaran dan alat bantu pemadam kebakaran dalam suatu bangunan atau universitas yang berfungsi secara otomatis memadamkan hanya pada titik api.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini menghasilkan prototipe *robot otonom pemadam kebakaran* yang memiliki fungsi dalam penanggulangan bencana kebakaran dalam suatu

gedung, rumah atau ruangan tertentu yang membutuhkan penanganan yang cepat dan tepat guna sesuai dengan masalah yang dihadapi. Robot ini dapat dikembangkan lagi lebih jauh dengan biaya yang relatif terjangkau dan dapat digunakan di berbagai bidang. Cara kerja mekanisme robot bersifat *fleksibel* atau bisa disesuaikan sesuai dengan kebutuhan dan biaya yang ada.

### **1.6 Keaslian Penelitian**

Penelitian tentang *robot otonom pemadam kebakaran* berbasis mikrokontroler sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Sedangkan penelitian tentang *robot otonom pemadam kebakaran* berbasis mikrokontroler AVR-Atmega328 dengan Modul Arduino DFRduino Uno V3.0 dan penggunaan bahasa C dalam pembuatan programnya, serta pembuatan sensor jarak dari photodiode dan infrared yang dibangun sendiri sejauh pengetahuan penulis belum pernah dilakukan.

### **1.7 Sistematika Penulisan Skripsi**

Sistematika dalam penulisan skripsi ini akan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Berisi teori-teori dasar yang mendukung dan membantu dalam kegiatan penelitian. Serta berisikan tinjauan terhadap hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan robotika, serta mikroelektronika.

## **BAB III METODE PENGEMBANGAN SISTEM**

Berisi penjelasan mengenai metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian tugas akhir beserta alur prosedur yang dijalankan.

## **BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Berisi berbagai analisis mengenai sistem yang dibuat dan disertai cara perancangan sistem tersebut.

## **BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

Berisi aktualisasi dari ide penelitian sistem yang dibuat disertai dengan pengujian terhadap sistem tersebut.

## **BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisikan hasil dari perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang dibuat sesuai dengan prosedur penelitian disertai dengan pembahasan mengenai hasil pengujian untuk mengetahui sistem perangkat keras dan perangkat lunak dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi sesuai dengan yang diharapkan.

## **BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.



## **BAB VII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pengujian dan hasil penelitian pembuatan prototipe embeded sistem robot otonom pemadam kebakaran berbasis mikrokontroler AVR Atmega 328 yang telah diuji dalam pencarian dan pemadaman api lilin dengan halangan maket dan ruangan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa prototipe robot otonom pemadam kebakaran mudah digunakan, serta mampu memadamkan api lilin dengan baik. Namun prototipe robot pemadam kebakaran ini masih memiliki beberapa kelemahan yang harus di atasi dengan cara mengembangkannya lebih jauh. Dan jika dikembangkan dengan biaya serta mekanisme yang memadai maka dapat membantu dalam pencegahan dan penanganan dini dalam bencana kebakaran. dalam hal ini prototipe robot masih mengandalkan catu daya yang sederhana dan daya pemadaman sebatas api lilin. Serta hanya bekerja di dalam ruangan yang tidak terkena sinar matahari karena sensor yang digunakan tidak bisa membedakan api dan cahaya matahari. Namun dengan tambahan mekanisme yang di kembangkan kompleksitasnya, dari penambahan sensor, baterai atau sumber power dan torso mekaniknya maka robot ini bisa digunakan dan difungsikan dengan lebih baik dan mampu menjadi alat bantu pemadaman yang lebih efisien.

## 7.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, ada beberapa saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut, diantaranya sebagai berikut :

1. Perlunya penambahan sensor yang lebih kompleks seperti menambahkan sensor sonar sebagai tambahan sensornya untuk memudahkan pemetaan ruangan.
2. Untuk memudahkan pencarian titik api dengan lebih baik maka lebih baik mengganti sensor api biasa dengan sensor api yang lebih khusus, yang hanya bekerja mencari titik api dan tidak terpengaruh oleh cahaya yang lain.
3. Untuk membantu pemadaman yang lebih besar dari api lilin, mekanisme robot yang menggunakan kipas bisa diganti atau diperbaharui dengan menggunakan sprayer atau tabung pemadam dan rel mekanik, untuk memudahkan robot dalam pemadaman api yang lebih besar.
4. Untuk menangani adanya eror dalam sistem kerja robot ini, disarankan dalam perakitanya mengganti breadboard dengan menggunakan PCB dan semua kabel disolder dengan baik sesuai skematik yang telah dibuat.
5. Dengan perkembangan teknologi yang semakin cepat, robot pemadam kebakaran ini bisa dikembangkan lebih jauh dan dapat membantu petugas pemadam kebakaran dalam mengurangi resiko dari bencana kebakaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alf, dkk. 2010. *8-bit AVR Microcontroller With 4/8/16/32K Bytes In-System Programmable Flash*. Amerika: Atmel.
- Artanto, Dian. 2012. *Yuk, Membuat Robot : Pembuatan Robot Virtual Dengan Software Physical e-toys + Arduino*. Jakarta: Penerbit Grasindo.
- Banzi, Massimo. 2009. *Getting Started With Arduino*. Amerika: O'Reilly.
- Budiharto, Widodo. 2009. *Membuat Sendiri Robot Cerdas Edisi Revisi*. Jakarta: Penerbit Elex Media Komputindo.
- Jogiyanto, HM. 2001. *Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Lukito, Yuan. 2008. *Alogirtma dan Pemrogramman*. Yogyakarta: Penerbit UKDW.
- McComb, Gordon. 2001. *The Robot Builder's Bonanza*. Amerika: Penerbit Mc Graw-Hill.
- Muchlis, Nurfajria. 2011. *Pembuatan Robot Ziobot Untuk Penjejak Garis Dan Pengangkat Barang Dengan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroller*. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Nugraha, Mara. 2011. *Robot Pemandu Wisata Kebun Binatang Menggunakan Atmega8535 Dengan Sistem Suara*. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Saragih, Heddy Wardhony. 2011. *Robot Pembawa Barang Mengikuti Garis Dengan Menggunakan Pemrogramman Bahasa C*. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Sommerville, Ian. 2000. *Software Engineering, Rekayasa Perangkat Lunak Edisi 6 Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- William, Chrisna. 2011. *Pembuatan Robot Pemadam Kebakaran Berbasiskan Mikrokontroller*. Jakarta: Universitas Gunadarma.

# LAMPIRAN



**LAMPIRAN A****KODE PROGRAM ROBOT PEMADAM KEBAKARAN**

```
void setup()
{
  pinMode(4,OUTPUT); pinMode(5,OUTPUT);
  pinMode(6,OUTPUT); pinMode(7,OUTPUT);
  pinMode(8,OUTPUT);
  digitalWrite(8,LOW);
}
void kekanan()
{
  digitalWrite(4,LOW); digitalWrite(5,LOW);
  digitalWrite(6,LOW); digitalWrite(7,HIGH);
}
void kekiri()
{
  digitalWrite(4,LOW); digitalWrite(5,HIGH);
  digitalWrite(6,LOW); digitalWrite(7,LOW);
}
void maju()
{
  digitalWrite(4,LOW); digitalWrite(5,HIGH);
```

```
digitalWrite(6,LOW); digitalWrite(7,HIGH);
}
void berhenti()
{
digitalWrite(4,LOW); digitalWrite(5,LOW);
digitalWrite(6,LOW); digitalWrite(7,LOW);
}
void mundur()
{
digitalWrite(4,HIGH); digitalWrite(5,LOW);
digitalWrite(6,HIGH); digitalWrite(7,LOW);
}
//
void loop()
{
int kanan=analogRead(0); int tengah=analogRead(2);
int kiri=analogRead(1); int flame=analogRead(3);

if (flame > 50)
{
berhenti();
digitalWrite(8,HIGH);
delay(2000);
```

```
    digitalWrite(8,LOW);  
}  
else if (kanan < 447)  
{  
    kekiri();  
}  
else if (kiri < 509)  
{  
    kekanan();  
}  
else if (tengah > 523)  
{  
    mundur();  
    delay(500);  
    kekanan();  
    delay(500);  
    maju();  
}  
else  
{  
    maju();  
}  
}
```

