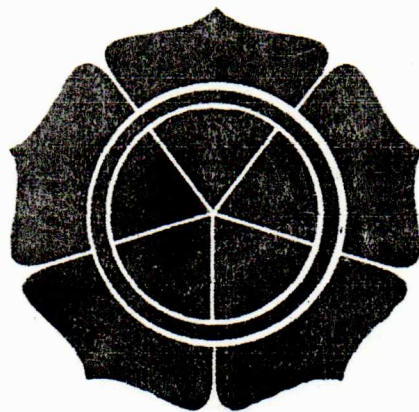


**SISTEM KENDALI ROBOT PEMADAM API
DENGAN SENSOR API DAN SENSOR JARAK ULTRASONIK**

SKRIPSI

Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan program Strata I pada
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
AMIKOM Yogyakarta



Disusun Oleh:

Naskan

05.11.0889

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA**

2008

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM KENDALI ROBOT PEMADAM API
DENGAN SENSOR API DAN SENSOR JARAK ULTRASONIK**

Laporan Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk kelulusan jenjang Strata I

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer

AMIKOM Yogyakarta

Disusun oleh:

Naskan

NIM: 05.11.0889

Disetujui dan disahkan oleh:



Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta

Dr. M. Suyanto, MM

Dosen Pembimbing

Emha Taufiq Luthfi, S.T, M.Kom

HALAMAN BERITA ACARA


SISTEM KENDALI ROBOT PEMADAM API DENGAN SENSOR API DAN SENSOR JARAK ULTRASONIK

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji jurusan Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Yogyakarta pada:

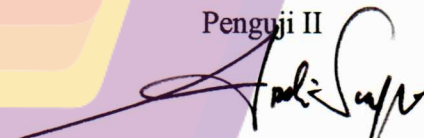
Hari : Selasa
Tanggal : 5 Agustus 2008
Waktu : 10.00 WIB
Ruang : Folder, Gedung II Lantai 2
Tempat : Kampus Terpadu STMIK AMIKOM Yogyakarta
Jl. Ring Road Utara Condong Catur, Depok, Sleman,
Yogyakarta 55283

Dewan Penguji

Penguji I


Sudarmawan, MT

Penguji II


Andi Sunyoto, M.Kom

Penguji III


Emha Taufiq Luthfi, S.T, M.Kom

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- ☺ *Bapakku Karsono, Ibuku Parmi, kakak-kakakku Rohmat – Jasmi, adikku Muzayanah dan seluruh keluargaku yang tercinta.*
- ☺ *Tim KRI 2007 dan KRI/KRCI 2008.*
- ☺ *Dosen dan Civitas Kampus STMIK AMIKOM Yogyakarta.*
- ☺ *Pengemara dan pecinta Robotik (Robotholic).*
- ☺ *Pembaca.*

NASKAN



MOTTO

Alloh tidak akan mengubah nasib suatu kaum (seseorang), jika tidak kaum itu sendiri yang mengubahnya (Al-Qur'an)

Belajarlal/carilah ilmu dari sejak lahir, hingga ajal menjemput. (Al-Hadits)

Carilah ilmu sampai ke negeri Cina (Al-Hadits)

Jangan katakana tidak bias, tapi katakanalah aku bisa dan akan aku coba.

KATA PENGANTAR

Segala Puji hanya bagi Allah Azza Wa Jalla, saya mengucapkan beribu-ribu rasa syukur atas karunia nikmat yang tiada terkira yang berupa Iman, Islam, dan kesehatan sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Sholawat beserta Salam saya curahkan kepada Nabi akhiruz zaman yang telah membukakan hati kita, sehingga dapat menerima kebenaran. Beliau adalah satu-satunya Nabi yang selalu kami idam-idamkan Syafa'atnya kelak di yaumul akhir (hari qiamat), tiada lain Beliau adalah Nabi Muhammad Rosullillah Sholallohu wa ala alihi wa ashabihi wa sohabatihi wa barik wa salam.

Dengan segala kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki berusaha dan selalu diiringi dengan do'a untuk dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Sistem Kendali Robot Pemadam Api Dengan Sensor Api Dan Sensor Jarak Ultrasonik”** ini. Skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan program Strata I Sekolah Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Yogyakarta.

Dalam kesempatan yang sangat bahagia ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahku Karsono dan Ibuku Parmi yang telah membiayai dan merawatku dengan penuh kasih sayang hingga saat ini. Kakak-kakakku Rohmad, Jasmi dan adikku Muzayanah, serta Bibiku Darni yang telah menjagaku dan merawatku sewaktu kecil. Kakek, Nenek, Bibi-bibiku, Paman-pamanku dan seluruh keluarga yang selalu mendo'akan dan memberikan dorongan.

2. Bapak dr.H. Sunardi Radiono, Sp.KK(K) , Ibu Ir.Hj. Retno Kusumo Winahyu, dan keluarga yang telah mengizinkan tinggal dirumahnya selama penulis melakukan studi.
3. Bapak Emha Taufiq Luthfi, S.T, M.Kom yang telah memberikan perhatian, pengarahan, dan bimbingan dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Rustam M.L, Bapak Eko Pramono, M.T, dan Mas Irawan, S.T, yang telah mengajarkan ilmunya dan membimbing penulis dalam membuat *mobile robot*.
5. STMIK AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan penelitian pembuatan *mobile robot* ini.
6. Bapak Dr.H.M. Suyanto, M.M, selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Yogyakarta
7. Semua Dosen Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan pengetahuannya kepada penulis selama studi.
8. Semua Asisten Praktikum Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Yogyakarta yang telah membantu dalam praktikum-praktikum penulis selama studi.
9. Seluruh Staff dan karyawan Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan bantuan kepada penulis.
10. Anggota tim KRI 2007 dan tim KRI/KRCI 2008 yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian.

11. Teman-teman di UKI (JASTHIS) yang selalu memberikan semangat.

12. Akh. Wiku (Murobbiku) dan teman-teman Liqo' yang selalu penulis untuk selalu berjalan di jalan kebenaran yaitu jalan yang di ridhoi oleh Alloh Subhanahu Wa Ta'ala.

Semoga Alloh Subhanahu Wa Ta'ala membalas dengan balasan yang lebih besar atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis, penulis hanya dapat mendo'akan Jazakumullohu Biakhsanil Jazza.

Penulis merasa dan menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Skripsi ini, masih banyak kesalahan dan kekurangan hal ini disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan penulis. Oleh kaena itu, penulis mengharapkan sumbangsihnya kepada pembaca untuk memberikan saran dan kritiknya untuk kesempurnaan pengetahuan penulis sehingga dapat menjadikan pedoman dalam kedepannya. Besar harapan penulis agar Skripsi ini bermanfaat dan dapat dikembangkan untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN BERITA ACARA	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xix
ABSTRAK	xx
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Konsep Dasar Ilmu Robotik	6
2.1.1 Sejarah Perkembangan Robot	6
2.1.2 Klasifikasi Robot	8

2.1.3 Sistem Kontrol Robot	9
2.1.4 Mekanik Robot	11
2.1.5 Aktuator Robot	11
2.1.6 Sensor Robot	12
2.2 Konsep Dasar Mikrokontroler	13
2.2.1 Arsitektur Mikrokontroler ATmega8535	15
2.2.2 Fitur Mikrokontroler ATmega8535	19
2.2.3 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega8535	20
2.2.4 Peta Memori	23
2.2.5 Register Serbaguna (<i>General Purpose Register</i>) ...	25
2.2.6 Interupsi	26
2.2.7 Port I/O	28
2.2.8 Timer/Counter	30
2.2.9 Serial Peripheral Interface (SPI)	31
2.2.10 USART	33
2.3 Sensor Api UV Tron	34
2.4 Sensor Jarak Ultrasonik	38
2.5 Dasar Pemrograman C Untuk Mikrokontroler	42
2.5.1 Pengenal	42
2.5.2 Tipe Data	43
2.5.3 Variabel	44
2.5.4 Konstanta	45
2.5.5 Komentar	45

2.5.6 Preproesor	45
2.5.7 Pernyataan	46
2.5.8 Operator	47
2.5.9 Fungsi Pustaka	50
2.5.10 Pernyataan If	51
2.5.11 Pernyataan If ... Else	51
2.5.12 Pernyataan If Bersarang	52
2.5.13 Pernyataan Switch	52
2.5.14 Pernyataan While	53
2.5.15 Pernyataan Do ... While	53
2.5.16 Pernyataan For	54
2.5.17 Fungsi	55
2.5.18 Bentuk Dasar Bahasa C	57
2.5.19 Peanggilan Bahasa Assembler	57
BAB III RANCANGAN SISTEM KENDALI ROBOT	
3.1 Deskripsi Sistem	59
3.2 Rancangan Sistem Mekanis	60
3.2.1 Mekanik Bagian Atas	62
3.2.2 Mekanik Bagian Tengah	62
3.2.3 Mekanik Bagian Bawah	64
3.3 Rancangan Sistem Elektronis	66
3.3.1 Rangkaian Utama	66
3.3.2 Rangkaian Driver Motor	67

3.3.2.1 Driver Motor Roda	67
3.3.2.2 Driver Motor Kipas	68
3.3.3 Rangkaian Sensor Api	69
3.3.4 Rangkaian Sensor Ultrasonik	69
3.3.5 Rangkaian Sensor Suara	70
3.3.6 Rangkaian Sensor Lantai Putih	71
3.4 Rancangan Perangkat Lunak Sistem Kendali	71
BAB IV IMPLEMENTASI	
4.1 Sistem Mekanis	76
4.1.1 Mekanis Bagian Atas	77
4.1.2 Mekanis Bagian Tengah	77
4.1.3 Mekanis Bagian Bawah	79
4.2 Sistem Elektronik	80
4.2.1 Rangkaian Utama	80
4.2.2 Rangkaian Driver Motor Roda	81
4.2.3 Rangkaian Driver Motor Kipas	81
4.2.4 Rangkaian Sensor Api	82
4.2.5 Rangkaian Sensor Ultrasonik	82
4.2.6 Rangkaian Sensor Suara	83
4.2.7 Rangkaian Sensor Lantai Putih	84
4.3 Perangkat Lunak Sistem Kendali	84
4.3.1 Fungsi Maju	85
4.3.2 Fungsi Berhenti	85

4.3.3 Fungsi Mundur	86
4.3.4 Fungsi Belok Kanan	86
4.3.5 Fungsi Belok Kiri	87
4.3.6 Fungsi Putar Kipas	87
4.3.7 Fungsi Deteksi Jarak	88

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengujian Sistem Mekanis	89
5.2 Pengujian Sistem Elektronis	91
5.3 Pengujian Sensor	93
5.3.1 Sensor Api UV Tron	93
5.3.2 Sensor Ultrasonik	97
5.3.3 Sensor Suara	100
5.3.4 Sensor Warna Lantai Putih	102
5.4 Perangkat Lunak Pengendali Robot	104
5.4.1 Kendali Motor Dengan PWM	105
5.5 Software Pendukung	108
5.5.1 Pembuatan Program	109
5.5.2 Debug Program	110
5.5.3 Kompilasi Program	111
5.5.4 Download Program	113
5.6 Lapangan Percobaan	115

BAB VI PENUTUP

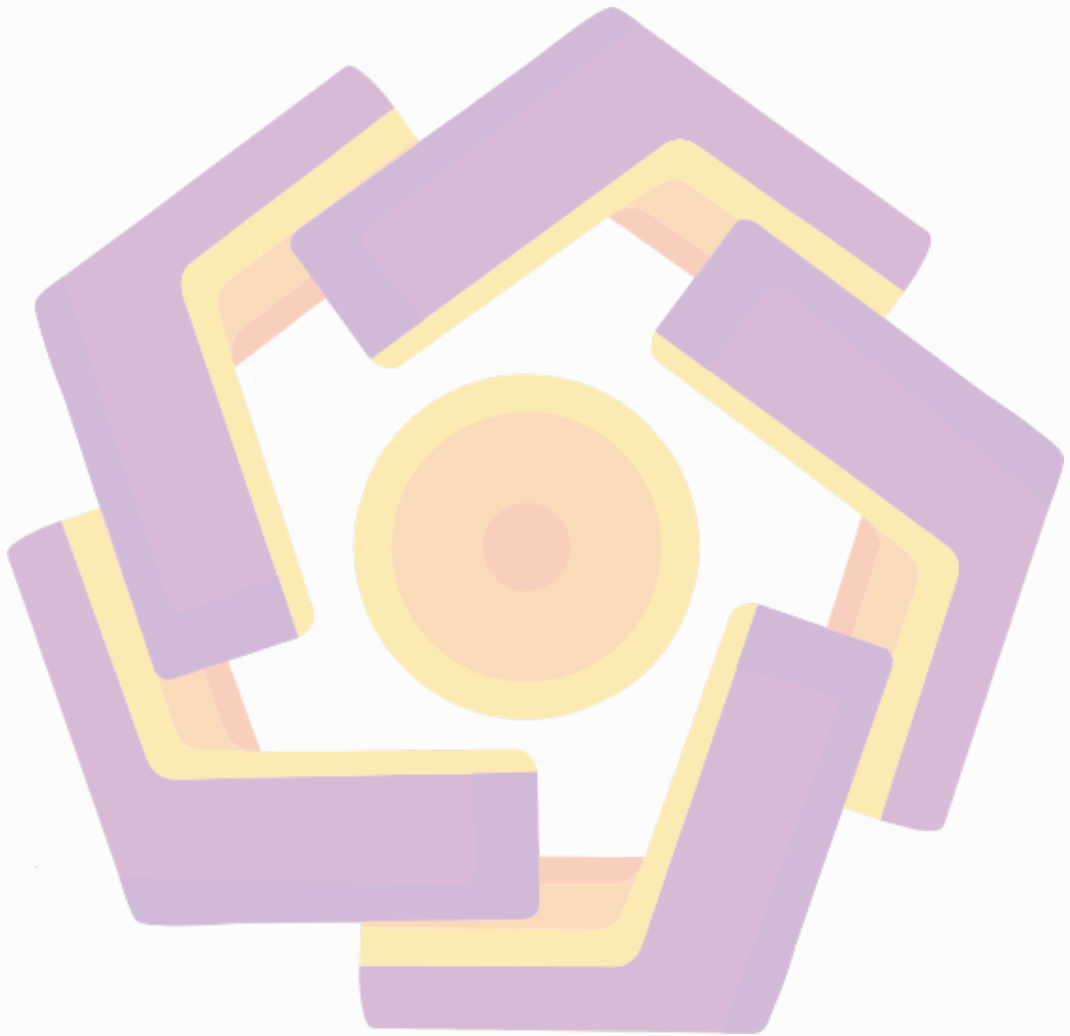
6.1 Kesimpulan	116
----------------------	-----

6.2 Saran

116

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



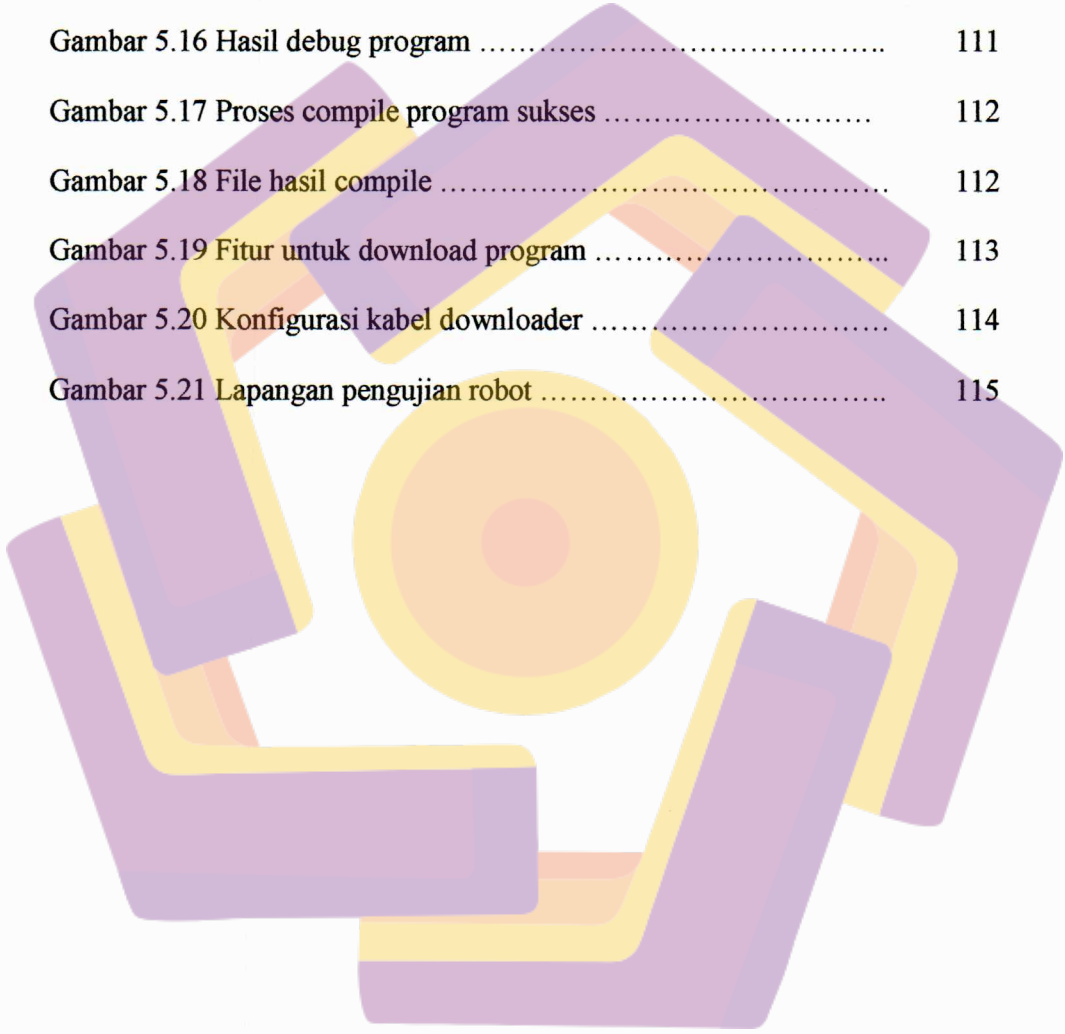
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi penelitian dalam bidang robotik	9
Gambar 2.2 Sistem robot dengan kontroler berbasis prosesor	10
Gambar 2.3 Kontroler berbasis prosesor dengan user interface	10
Gambar 2.4 Perbandingan computer PC dengan Mikrokontroler	14
Gambar 2.5 Arsitektur ATmega8535	17
Gambar 2.6 Blok diagram ATmega8535	18
Gambar 2.7 Pin Mikrokontroler ATmega8535	20
Gambar 2.8 Organisasi memori ATmega8535	23
Gambar 2.9 Register I/O sebagai memori data	24
Gambar 2.10 Register serbaguna	25
Gambar 2.11 Register X, Y, dan Z	26
Gambar 2.12 Register-register port A	29
Gambar 2.13 Register-register Port B	29
Gambar 2.14 Register-register Port C	29
Gambar 2.15 Register-register Port D	30
Gambar 2.16 Blok diagram Timer/ Counter ATmega8535	31
Gambar 2.17 Blok diagram komunikasi SPI ATmega8535	32
Gambar 2.18 Blok diagram Komunikasi USART ATmega8535	33
Gambar 2.19 Tabung Hamamatsu R2868 Flame (UV) Sensor	34
Gambar 2.20 Spektrum dan variasi sinyal yang terdeteksi UV Tron ...	35
Gambar 2.21 Sudut sensitivitas UV Tron	36

Gambar 2.22 Rangkaian Driver UV Tron C3074	36
Gambar 2.23 UV Tron C3704 Driving Circuit	37
Gambar 2.24 Sensor jarak PING)))	39
Gambar 2.25 Diagram waktu sensor PING)))	39
Gambar 2.26 Cara kerja sensor PING)))	40
Gambar 2.27 Konfigurasi Pin PING)))	41
Gambar 3.1 Diagram sistem pengendali robot	60
Gambar 3.2 Rancangan mekanik tampak depan	61
Gambar 3.3 Rancangan chasis atas	62
Gambar 3.4 Rancangan chasis tengah tampak atas	63
Gambar 3.5 Rancangan chasis tengah tampak bawah	64
Gambar 3.6 Rancangan mekanik bawah tampak atas	65
Gambar 3.7 Rancangan mekanik bawah tampak bawah	65
Gambar 3.8 Skema mainboard	67
Gambar 3.9 Skema rangkaian driver motor	68
Gambar 3.10 Driver motor kipas	68
Gambar 3.11 Rangkaian driver sensor api (C3704)	69
Gambar 3.12 Rangkaian transmitter ultrasonik	70
Gambar 3.13 Rangkaian Sensor suara	70
Gambar 3.14 Rangkaian Sensor lantai putih	71
Gambar 3.15 Flowchart sistem pengendali robot	72
Gambar 3.16 Flowchart sistem pengendali robot (Lanjutan)	73
Gambar 3.17 Flowchart sistem pengendali robot (Lanjutan)	74

Gambar 4.1 Konstruksi mekanis robot	76
Gambar 4.2 Konstruksi chassis robot bagian atas	77
Gambar 4.3 Konstruksi chassis tengah tampak atas	78
Gambar 4.4 Konstruksi chassis tengah tampak bawah	78
Gambar 4.5 Konstruksi chassis bawah tampak atas	79
Gambar 4.6 Konstruksi chassis bawah tampak bawah	79
Gambar 4.7 DT-AVR Low Cost Micro System	80
Gambar 4.8 Rangkaian driver motor roda	81
Gambar 4.9 Rangkaian driver motor kipas	81
Gambar 4.10 Rangkaian sensor api	82
Gambar 4.11 Rangkaian sensor ultrasonik PING)))	83
Gambar 4.12 Rangkaian sensor suara	83
Gambar 4.13 Rangkaian rantai putih	84
Gambar 5.1 Clutter	89
Gambar 5.2 Uneven Floor	89
Gambar 5.3 Tangga	90
Gambar 5.4 Furniture	90
Gambar 5.5 Sound damper	90
Gambar 5.6 Driver UV Tron C3704	95
Gambar 5.7 Grafik respon sensor api UV Tron	96
Gambar 5.8 Waktu tunggu sensor PING)))	97
Gambar 5.9 Pengukuran jarak dengan sensor jarak ultrasonic	98
Gambar 5.10 Kontrol robot loop terbuka	104

Gambar 5.11 Sinyal PWM	105
Gambar 5.12 Sinyal PWM dengan duty cycle	106
Gambar 5.13 Screenshoot Code Vision AVR	108
Gambar 5.14 Code Wizard AVR	109
Gambar 5.15 Tampilan editor Code Vision AVR	110
Gambar 5.16 Hasil debug program	111
Gambar 5.17 Proses compile program sukses	112
Gambar 5.18 File hasil compile	112
Gambar 5.19 Fitur untuk download program	113
Gambar 5.20 Konfigurasi kabel downloader	114
Gambar 5.21 Lapangan pengujian robot	115



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi sensor berdasarkan output	12
Tabel 2.2 Fungsi Pin ATmega8535.....	20
Tabel 2.3 Alamat vector interupsi ATmega8535	26
Tabel 2.4 Karakteristik sensor api UV Tron	38
Tabel 2.5 Konfigurasi pin Sensor PING)))	41
Tabel 2.6 Tipe Data	43
Tabel 2.7 File Header di dalam CodeVisionAVR	46
Tabel 2.8 Operator aritmatika	47
Tabel 2.9 Operator Relasional	48
Tabel 2.10 Operator Logika	49
Tabel 2.11 Operator bit	49
Tabel 5.1 Hasil pengujian mekanik	91
Tabel 5.2 Hasil pengujian sensor suara	102
Tabel 5.3 Hasil pengujian sensor rantai warna putih	103

SISTEM KENDALI ROBOT PEMADAM API DENGAN SENSOR API DAN SENSOR JARAK ULTRASONIK

Naskan
05.11.0889

ABSTRAK

Penelitian mengenai teknologi robotic telah banyak dikembangkan, berbagai jenis robot dikembangkan untuk dapat membantu pekerjaan manusia misalnya dibidang antariksa, robot digunakan untuk menjelajahi suatu planet yang tidak ada kehidupan manusia. Selain itu robot juga digunakan untuk melakukan pekerjaan yang memiliki resiko bahaya tinggi, pekerjaan-pekerjaan yang membutuhkan tenaga besar, dan masih banyak lagi kegunaan robot diberbagai bidang. Untuk memacu perkembangan teknologi robotik banyak dilakukan perlombaan atau kompetisi, diantaranya *ABU Robocon*, *Trinity Colege*, Kontes Robot Indonesia dan Kontes Robot Cerdas Indonesia serta berbagai perlombaan yang lainnya. Robot Pemadam Api (*firefighting robot*) dibuat sebagai salah satu penelitian dibidang teknologi robotik, Robot pemadam api merupakan *robot mobile* yang memiliki tugas untuk mencari sumber api dan memadamkan api tersebut. Untuk memandu dalam mencari sumber api, robot menggunakan sistem kendali yang dapat membaca keadaan disekeliling robot dengan sensor api (*UV-Tron*), sensor jarak (ultrasonik), sensor warna (*photoreflector*), pemadam api (kipas), dan motor sebagai *actuator* robot. Sistem kendali/ kontrol yang digunakan untuk melakukan kendali robot digunakan mikrokontroler *ATMega8535* sehingga robot pemadam api dapat berjalan secara *autonomus* tanpa menggunakan *remote control* secara manual untuk mencari sumber api dalam suatu ruangan yang telah ditentukan.

Kata-kata kunci: *Sensor, Actuator, Mikrokontroler ATMega8535*