

SKRIPSI

PERANCANGAN ROBOT PEMADAM API DIVISI SENIOR BERKAKI

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1
pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Latif Hidayat

20070120033

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2011**

SKRIPSI

**PERANCANGAN ROBOT PEMADAM API DIVISI SENIOR
BERKAKI**



Disusun oleh :

Latif Hidayat

NIM : 20070120033

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2011**

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

PERANCANGAN ROBOT PEMADAM API DIVISI SENIOR BERKAKI



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

(Iswanto, S.T., M.T.)

(Helman Muhammad, S.T., M.T.)

HALAMAN PENGESAHAN II
PERANCANGAN ROBOT PEMADAM API DIVISI SENIOR
BERKAKI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji
pada tanggal 20 Agustus 2011

Dewan Penguji :

Iswanto, S.T., M.T. (.....)
Dosen Pembimbing Utama

Helman Muhammad, S.T., M.T. (.....)
Dosen Pembimbing Muda

Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. (.....)
Penguji I

Anna Nur Nazilah Chamim, S.T. (.....)
Penguji II

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

(Ir. Agus Jamal, M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Latif Hidayat**

NIM : **20070120033**

Jurusan : **Teknik Elektro UMY**

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 20 Agustus 2011

Yang menyatakan,

Latif Hidayat

PERSEMBAHAN

Karyaku ini kupersembahkan kepada :

ALLAH SWT. yang telah melimpahkan begitu banyak nikmat dan karunianya untukku, sehingga hamba-Mu ini dapat menyelesaikan Tugas Akhir beserta Laporrannya dengan sukses..... Amieen.

Kedua orang tuaku yang selama ini sudah merawatku sampai sekarang, terima kasih atas segala perhatian dan

kasih sayang serta dukungannya selama ini

Dan telah membiayaiku sampai kuliah.

Adikku, pendamping hidupku sebagai saudara,

terima kasih buat doa dan dukungannya,

Semoga semua sukses di masa depan..

Terima kasih pada Nurul Kusuma Wardhani

kamu sudah hadir dan menjadi bagian dalam hidupku

terima kasih atas doa, semua dukungan darimu

I Love U

Keluarga Besar Microcontroller And Robotika Club (MRC)

Team ROBOT MR_C

Mas Rama (Pembimbing), Riski Dwi S. terima kasih sudah menemaniku,

Semua bantuannya dan masukannya walaupun seperti penjara.

Trim's to Erwin meskipun satu2nya team robot yg baru

tetep semangat teruskan perjuangan kami y.

Temen-temen seperjuangan angkatan 2007 yang udah aku anggap seperti saudara sendiri, Dana Herman, Riski Tegal, Haryono Mardha, Fajar Bagus, Wahyu Deni, Rizky Wendy, Haris Efrian, Irwanto Andi, Soebandono Angga, Haryanto Fajar, Catur Fajar, Djun Adit, Afiandi Arief, Prarikan Agus, Adi Kemal, Rizky Miftachul, Aditya Rangga, Ahmadi

Didik, Watidarna.

dan masih banyak lagi yang ga bisa disebutin satu persatu.... Terima kasih atas segala bantuannya dan maaf

jika aku sering merepotkan.

Mas Rama sebagai pembimbing yang sudah ngajari bahasa C

dan semua tentang robotika, makasaih banget mas,

lanjutkan ilmu robotikanya

Temen2 2004, 2005 dan 2006 makasih dah banyak kasih

masukin & bantuin aku. Mas Rama, Mas Agil, Mas Reza, Mas Ares, Mas Wendi, Mas Sunu,

Mas Anhar, Mas Galam,dan Mas-Mas yang lain,

makasih banget atas ilmunya.....

Bapak Iswanto.S.T..M.T. dan Bapak Helman Muhammad, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Terima kasih Atas Segala Ilmunya yang sangat bermanfaat, terima kasih buat bimbingan dan kesabarannya,

terima kasih telah memberikan kobaran api semangat buat aku.

Jangan bosan-bosan ya Pak sama anak-anak Elektro dan juga sabar terus ngadepin anak-anak Elektro. Smangat...!!!

Dosen-dosen Elektro yang laen juga makasih buat dukungannya.

Almamaterku tercinta.

HALAMAN MOTTO

**“VISI TANPA TINDAKAN HANYALAH SEBUAH MIMPI.
TINDAKAN TANPA VISI HANYALAH MEMBUANG
WAKTU. VISI DENGAN TINDAKAN AKAN MENGUBAH
DUNIA”**

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kenikmatan, kebahagiaan, kecerdasan, dan segala macam keajaiban dalam kehidupan ini, sehingga atas kehendak-Nya pula penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“PERANCANGAN ROBOT PEMADAM API DIVISI SENIOR BERKAKI”**. Semoga karya ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Penulis menyadari terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan, serta saran-saran yang berharga dari semua pihak, oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tua ku dan adikku yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan semangat kepada penulis.
2. Bapak Ir. H.M. Dasron Hamid, M.Sc., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

3. Bapak Iswanto, S.T., M.T. dan Bapak Helman Muhammad S.T., M.T sebagai Dosen Pembimbing I dan II yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
4. Bapak Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. sebagai Dosen Penguji I
5. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T. sebagai Dosen Penguji II
6. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
7. Bapak Ir. Tony K Haryadi M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
9. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, khususnya kepada Bapak-Bapak Dosen yang telah menularkan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
10. Staf Laboratorium Teknik Elektro yang telah memberikan kemudahan peminjaman instrumen pengukuran selama penelitian tugas akhir ini.
11. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
12. Keluarga Besarku, Mbah ,Om dan Tante yang telah memberikan semangat, saran dan dukungan baik moril dan materil kepada penulis.
13. Mas Rama Okta Wiyagi S.T yang telah mengenalkan penulis ke dunia mikrokontroler

14. Teman-teman seperjuangan TE 07'UMY, Dana Herman, Riski Tegal, Mardha, Bagus, trimakasih atas diskusinya dan saran pemikirannya kepada penulis, Wahyu Deni, Rizky Wendy, Haris Efrian, Irwanto Andi, Soebandono Angga, Haryanto Fajar, Catur Fajar, Djun Adit, Afiandi Arief, Prarikan Agus, Adi Kemal, Rizky Miftachul, Aditya Rangga, Ahmadi Didik, Watidarna.**Keep Spirit!!!**
15. Seluruh teman-temanku, kakak angkatan dan adik angkatan di Teknik Elektro.
16. *Team Microcontroller & Robotic Club MRC* FTE UMY Mas Agil, Mas Rama, Mas Yogo, Mas Reza, Mas Ares, Mas Galam, Mas Sunu, Mas Anhar, Mas Wendi, Tabah, Nurdian, Estu, Juna, Andeas, Suhendi yang saat ini menjabat sebagai ketua MRC, Saiful, Erwin, Yusfin dan lainnya. Semangat kalian adalah motivasiku untuk terus berkarya.
17. Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro UMY
18. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, Terima Kasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

Wassalammu'alaiikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Agustus 2011

Penulis

Latif Hidayat

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Hasil Akhir	3
1. <i>Hardware</i>	3
2. <i>Software</i>	4
1.5 Tujuan	4
1.6 Manfaat yang Diperoleh	5

1.7 Pelaksanaan Pekerjaan	5
1.6.1 Tahap – tahap pekerjaan	5
1.6.2 Kronologis Pekerjaan	7
1.6.3 Biaya Yang Dikeluarkan	11
1.8 Catatan Perubahan	12
1.9 Sistematika Penulisan Laporan	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Karya Berkaitan	15
2.1.1 Kontes Robot Cerdas Indonesia (KRCI).....	15
2.2 Dasar-Dasar Teoritis	18
2.2.1 Sistem Penggerak (Servo Motor).....	18
2.2.1.1 Pengontrolan Motor Servo Vertikal	21
2.2.1.2 Pengontrolan Motor Servo Horizontal	23
2.2.2 Sistem Kendali Umpan Balik.....	24
2.2.3 Sensor	26
2.2.3.1 Sensor Jarak	27
- Ping))) Ultrasonik	27
- Sharp Gp2d12	30
2.2.3.2 Sensor Api.....	33
2.2.3.3 Sensor Garis	35
2.2.3.4 Sensor Suara.....	42

2.3 Kontroler	43
2.3.1 Mikrokontroler	43
2.3.2 Kominukasi Data Paralel	50
2.4 LCD 2*16	52
2.5 Rangkaian Catu Daya (<i>Tipe Switching</i>)	54
BAB III PERANCANGAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN	
3.1 Rancangan	58
3.1.1 Perancangan Sensor	60
3.1.1.1 Ping))) Ultrasonik.....	60
3.1.1.2 Sharp Gp2d12 <i>Optical Distance</i>	65
3.1.1.3 Sensor Api	67
3.1.1.4 Sensor Garis.....	72
3.1.1.5 Sensor Tabrak.....	75
3.1.1.6 <i>Sound Activation Sensor</i>	77
3.1.2 Perancangan <i>Hardware</i>	78
3.1.2.1 Perancangan Rangkaian Kontroler	78
- Mikrokontroler 1	79
- Mikrokontroler 2	84
3.1.3 Perancangan <i>Software</i>	88
3.1.3.1 Code Vision AVR.....	88
3.1.3.2 Algoritma Robot.....	93
3.1.4 Modul Pemadam Api	107

3.1.5 Perancangan Mekanik Dan Penempatan Komponen	108
3.2 Pembuatan	113
3.2.1 Pengadaan Bahan.....	114
3.2.2 Persiapan Alat.....	115
3.3 Pengerjaan	116
BAB IV PRODUK AKHIR DAN PENGUJIAN	
4.1 Spesifikasi Dari Produk Akhir	121
4.2 Pengujian.....	122
- Perangkat Masukan.....	122
- Perangkat Keluaran.....	140
- Strategi dan Algoritma.....	148
- Pengujian Dilapangan	156
4.3 Pelajaran yang diperoleh	158
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	159
5.2 Saran.....	161
DAFTAR PUSTAKA	162
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi- fungsi Pin pada LCD 2*16	53
Tabel 3.1 Karakteristik Sharp Gp2d12	66
Tabel 3.2 Pin-pin I/O Yang Digunakan Pada Atmega16	81
Tabel 3.3 Pin-pin I/O Yang Digunakan Pada Atmega16 (2)	86
Tabel 3.4 Input Data Ultrasonic Untuk Menghindar.....	95
Tabel 4.1 Data Jarak Sensor Ultrasonik	125
Tabel 4.2 Nilai V output Sharp Gp2d12.....	130
Tabel 4.3 Nilai ADC Sensor Api.....	133
Tabel 4.4 Data Jarak Sumber Suara	137
Tabel 4.5 Nilai ADC Sensor Garis	139
Tabel 4.6 Percobaan Di Lintasan Lurus	149
Tabel 4.7 Percobaan Pada Belokan 90 ⁰	150
Tabel 4.8 Percobaan Pada Belokan 180 ⁰	152
Tabel 4.9 Data Hasil Percobaan <i>Scaning</i> Lilin.....	154
Tabel 4.10 Data Percobaan Pemadaman Lilin	157

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan <i>Software</i> Pengacak	16
Gambar 2.2 Contoh Tampilan Lapangan Lomba Hasil Acakan Pertama	17
Gambar 2.2 Contoh Tampilan Lapangan Lomba Hasil Acakan Kedua.....	17
Gambar 2.4 Blok Diagram Servo	18
Gambar 2.5 Sistem mekanik motor servo	18
Gambar 2.6 Pin-Pin Pada Motor Servo	19
Gambar 2.7 Servo Motor	20
Gambar 2.8 Waktu pemberian <i>pulse</i> dan posisi motor servo vertikal.....	22
Gambar 2.9 Waktu pemberian <i>pulse</i> dan posisi motor servo horizontal	24
Gambar 2.10 Diagram Blok Sistem Kendali Umpan Balik	25
Gambar 2.11 Fungsi PIN Ping))) Ultrasonik.....	27
Gambar 2.12 Dimensi Ping))) Ultrasonik	27
Gambar 2.13 Jarak Ukur Sensor Ping)))	29
Gambar 2.14 Jangkauan Sudut Ultrasonik Ping))).....	29
Gambar 2.15 Sudut Pancaran Sensor Ultrasonic Ping)))	29
Gambar 2.16 Blok Diagram <i>GP2D12</i>	30
Gambar 2.17 Fungsi PIN Sharp GP2D12.....	30
Gambar 2.18 Dimensi Sharp GP2D12 (mm).....	31
Gambar 2.19 Ilustrasi cara kerja GP2D12.....	32
Gambar 2.20 <i>Phototransistor</i>	33
Gambar 2.21 Penempatan <i>Phototransistor</i>	34
Gambar 2.22 <i>Schematic</i> Sensor Api.....	35

Gambar 2.23 Spektrum cahaya	37
Gambar 2.24 IR LED	37
Gambar 2.25 <i>Photodiode</i>	39
Gambar 2.26 Prinsip Kerja Sensor Garis	41
Gambar 2.27 <i>Schematic</i> Sensor Garis	41
Gambar 2.28 <i>Schematic</i> Penghasil Suara	42
Gambar 2.29 <i>Schematic</i> Penerima Suara.....	42
Gambar 2.30 Blok Diagram ATmega16.....	45
Gambar 2.31 Package ATMEGA 16.....	46
Gambar 2.32 ATmega16.....	47
Gambar 2.33 Blok Diagram ATmega8	48
Gambar 2.34 <i>Package</i> ATmega 8	49
Gambar 2.35 ATmega 8.....	50
Gambar 2.36 Blok Pengiriman Data Mikrokontroler 1 ke Mikrokontroler 2	50
Gambar 2.37 Gambaran Komunikasi Dua Mikrokontroler.....	52
Gambar 2.38 LCD 2*16	54
Gambar 2.39 LM2576-5	55
Gambar 2.40 <i>Schematic</i> Regulator 5 VDC.....	55
Gambar 3.1 Diagram Blok Perancangan Robot	58
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Kontrol	59
Gambar 3.3 Parallax Ping))) Ultrasonik	60
Gambar 3.4 Lebar <i>Pulse</i> Ultrasonik	61
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Kontrol Sensor Ultrasonik	64

Gambar 3.6 Sharp GP2D12 <i>Optical Distance Sensor</i>	65
Gambar 3.7 <i>Phototransistor</i>	67
Gambar 3.8 Penempatan <i>Phototransistor</i>	68
Gambar 3.9 Rangkaian sensor api	68
Gambar 3.10 <i>Layout</i> sensor api	69
Gambar 3.11 Tata Letak Komponen 3 Dimensi sensor api.....	70
Gambar 3.12 <i>Flowcart</i> Kontrol Sensor Api	71
Gambar 3.13 Rangkaian sensor garis	73
Gambar 3.14 <i>Layout</i> sensor garis	74
Gambar 3.15 Tata Letak Komponen 3 Dimensi sensor garis.....	75
Gambar 3.16 <i>Normally Opened Limit Switch</i>	75
Gambar 3.17 Perancangan Sensor Tabrak.....	76
Gambar 3.18 <i>Remote activator</i> menggunakan <i>buzzer</i>	77
Gambar 3.19 <i>Condenser Microphone</i>	77
Gambar 3.20 Rangkaian Kontroler 1.....	79
Gambar 3.21 <i>Layout</i> Mikrokontroler 1	80
Gambar 3.22 Tata Letak Komponen 3 Dimensi Kontroler 1	81
Gambar 3.23 Rangkaian Mikrokontroler 2.....	84
Gambar 3.24 <i>Layout</i> Mikrokontroler 2	85
Gambar 3.25 Tata Letak Komponen 3 Dimensi Mikrokontroler 2	86
Gambar 3.26 Membuat <i>project</i> baru.....	89
Gambar 3.27 Pemilihan Bantuan <i>code wizard</i>	89
Gambar 3.28 Pemilihan Chip Dan Frekuensi Xtall Yang Digunakan.....	90

Gambar 3.29 Inisialisasi port I/O	91
Gambar 3.30 Tampilan program inisialisasi port I/O.....	91
Gambar 3.31 Inisialisasi port ADC	92
Gambar 3.32 Inisialisasi port LCD.....	92
Gambar 3.33 <i>Flowcart</i> Telusur Kiri	94
Gambar 3.34 <i>Flowcart</i> Keseluruhan Sistem	96
Gambar 3.35 <i>Schematic</i> Motor Driver	107
Gambar 3.36 Perancangan Kipas.....	107
Gambar 3.37 Perancangan Body dan Mekanik	109
Gambar 3.38 Kerangka Perancangan Kaki.....	110
Gambar 3.39 Perancangan Kaki	109
Gambar 3.40 Perancangan Body 1	112
Gambar 3.41 Perancangan Body 2	113
Gambar 3.42 Papan PCB dan Transparansi <i>Layout</i> PCB.....	117
Gambar 3.43 Proses Pelarutan PCB	118
Gambar 3.44 Pengeboran PCB	118
Gambar 3.45 Contoh Hasil PCB	118
Gambar 3.46 Pemasangan <i>Hardware</i> Ke Body Robot.....	119
Gambar 3.47 Pengukuran Nilai Induktansi	119
Gambar 3.48 Rangkaian Regulator	120
Gambar 4.1 Rangkaian Akhir.....	121
Gambar 4.2 Diagram Blok Pengujian Sensor Ultrasonik.....	122
Gambar 4.3 Grafik Data Ultrasonik Terhadap Jarak Dengan Benda	123

Gambar 4.4 Diagram Blok Pengujian Sensor Sharp Gp2D12	128
Gambar 4.5 Diagram Blok Pengujian Sensor Api.....	131
Gambar 4.6 Diagram Blok Pengujian <i>Sound Activation</i>	135
Gambar 4.7 Diagram Blok Pengujian Sensor Garis	139
Gambar 4.8 Diagram Blok Pengujian Servo Kontroler.....	140
Gambar 4.9 Diagram Blok Pengujian LCD	143
Gambar 4.10 Tampilan Nilai Sensor Pada LCD	144
Gambar 4.11 Diagram Blok Pengujian Driver Motor Kipas.....	145
Gambar 4.12 Diagram Blok Pengujian Servo Sapuan	147
Gambar 4.13 Pergerakan Robot Pada Lintasan Lurus.....	150
Gambar 4.14 Pergerakan Robot Pada Belokan 90°	151
Gambar 4.15 Pergerakan Robot Pada Belokan 180°	153
Gambar 4.16 Arena Pengujian Robot.....	156