



**RANCANG BANGUN ROBOT PEMADAM API  
BERBASIS DETEKTOR *ULTRAVIOLET* (UV)**

**SKRIPSI**

Oleh

**AHMAD FAUZAN MUBAROK**

**NIM 061910201101**

**PROGRAM STUDI STRATA I TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2011**



**RANCANG BANGUN ROBOT PEMADAM API  
BERBASIS DETEKTOR *ULTRAVIOLET* (UV)**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat - syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Strata I  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

**Oleh**

**AHMAD FAUZAN MUBAROK**

**NIM 061910201101**

**PROGRAM STUDI STRATA I TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2011**

## **PERSEMBAHAN**

*skripsi ini merupakan tonggak untuk menuju kesuksesan ku. Tenaga dan pikiran telah ku korbankan untuk meraihnya. Atas nama cinta, ku persembahkan goresan tinta ini kepada:*

*Allah SWT, Rabb-ku yang senantiasa mendengar suara hati dalam do'aku, menuntun dalam kegelapan dengan cahaya kebesaran-Nya, serta senantiasa menaungiku dengan sayap kasih sayang kebesaran-Nya dan junjunganku Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi penerang di dunia;*

*Yang tercinta Ayahanda H. Abdul Ghofur, Ibunda Hj Zubaidah yang slalu merikan do'a, Mbikfitri yang slalu mendukungku, Adikku faiz dan fauziah yang slalu mebirikan do'a dan dukungannya*

*Teman dan Sahabat karibku Seperjuangan Fathur, Coyz, Birin, dan Litha terima kasih atas rasa kekeluargaan dan persahabatnya yang luar biasa yang mungkin tidak akan pernah terlupakan;*

*Teman-teman Jurusan Teknik Elektro khususnya angkatan 2006 S1, kalian semua sungguh merupakan kenangan terindah yang tak akan pernah terlupakan;*

*Semua pihak yang tidak bisa disebutkan yang ikut dalam membantu dan berdoa;*

*Guru-guruku sejak TK, SD, SMP, SMU, sampai PT yang terhormat, terima kasih telah memberikan ilmu dan mendidik dengan penuh keikhlasan dan kesabaran;*

*Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.*

## MOTTO

*“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari Al'alaq. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha Pemurah. Yang mengajar manusia dengan perantaraan kalam, mengajar manusia apa yang tidak diketahuinya”*  
(QS Al-'Alaq [96]: 1-5)

*“Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu pun. dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan, dan hati agar kamu bersyukur (menggunakannya sesuai petunjuk Ilahi untuk memperoleh pengetahuan)”*  
(QS Al-Nahl [16]: 78)

*“Dua keinginan yang tidak pernah puas, keinginan menuntut ilmu dan keinginan menuntut harta”*  
(Sabda Rasulullah)

*“Hatiku Telah Melihat Tuhanku Karena Hijab (Tirai) Telah Terangkat Oleh taqwa. Barang Siapa Yang Telah Terangkat Hijab (Tirai) Antara Dirinya Dan Allah, Maka Menjadi Jelaslah Di Dalam Hatinya Gambaran Kerajaan Bumi Dan Kerajaan Langit”*  
(Sayyidina Umar Bin Khattab R. A)

*“Janganlah Memandang Hari Esok Dengan Penuh Ketakutan  
Janganlah Memandang Hari Kemarin Dengan Penuh Penyesalan  
Tapi Pandanglah Hari Ini Dengan Penuh Kesadaran  
Berusahalah Terus Untuk Melakukan Hal Yang terbaik  
Dan Yakinkanlah Allah SWT Akan Menunjukkan Jalan Yang Benar”  
(-----)*

*“Ingatlah Tiga M:*

*Mulailah Dari Dirimu Sendiri*

*Mulailah Dari Sekarang*

*Mulailah Dari Hal Yang Paling Mudah”*

*(AA Gym)*

*“Ilmu adalah senjataku”*

*”Sabar adalah pakaianku”*

*”Yakin adalah kekuatanku”*

*”Kejujuran adalah modalaku”*

*“Akar pendidikan pahit rasanya, tapi sangat manis buahnya”*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fauzan Mubarak

NIM : 061910201101

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Rancang Bangun Robot Pemadam Api Berbasis Detektor Ultraviolet (UV)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2011

Yang menyatakan,

Ahmad Fauzan Mubarak

**SKRIPSI**

**RANGCANG BANGUN ROBOT PEMADAM API  
BERBASIS DETEKTOR ULTRAVIOLET (UV)**

Oleh,

Ahmad Fauzan Mubarak

NIM. 061910201101

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Khairul Anam, ST., MT

Dosen Pembimbing Anggota : Sumardi, ST., MT

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Rancang Bangun Robot Pemadam Api Berbasis Detektor Ultraviolet (UV)* telah diuji dan disahkan oleh Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 21 Juni 2011

Tempat : Laboratorium Konversi Energi Jurusan Teknik Elektro Fakultas  
Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Pembimbing Utama (Ketua Penguji)

Pembimbing Anggota (Sekretaris)

Khairul Anam, S.T.,M.T.

Sumardi, S.T.,M.T.

NIP. 19780405 200501 1 002

NIP. 19670113 199802 1 001

Mengetahui,

Penguji 1,

Penguji 2,

Suprihadi Prasetyono, S.T., MT

H. R. B. Moch. Gozali, S.T., MT

NIP. 19700404 199601 1 001

NIP. 19690608 199903 1 002

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Widyono Hadi, M.T.

NIP. 19610414 198902 1 001



# **RANGCANG BANGUN ROBOT PEMADAM API BERBASIS DETEKTOR ULTRAVIOLET (UV)**

**Ahmad Fauzan Mubarok**

**061910201101**

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember .

## **ABSTRAK**

Robot pemadam api berbasis detektor *Ultraviolet* merupakan robot yang dirancang menggunakan sebuah sensor utama yaitu sensor UVtron. Sensor UVtron ini mampu mendeteksi sumber api sampai jarak 5m menurut data *sheet*, oleh karena itu tujuan perancangan robot pemadam api ini membuktikan apakah robot mampu mendeteksi api dari jarak tersebut, dan agar mengetahui bagaimanakah karakteristik sensor UVtron tersebut. Metode yang dilakukan dalam perancangan robot pemadam api ini melalui beberapa tahap yaitu merancang perangkat keras, merancang perangkat lunak, dan menggabungkan perangkat lunak dan perangkat keras tersebut sehingga menjadi satu kesatuan. Tahap terakhir dalam perancangan robot pemadam api ini adalah menguji dan menganalisis Robot tersebut sehingga di peroleh data-data yang diinginkan. Hasil dari perancangan ini adalah robot mampu menemukan sumber api kemudian menuju sumber api tersebut dan memadamkannya, percobaan tercepat dilakukan pada percobaan ke-2 adalah 126.96s, waktu tempuh robot terlama dilakukan pada percobaan ke-5 adalah 137.29s. Selisih dari percobaan terlama dan tercepat adalah 10.33s. Selisih waktu dalam percobaan tersebut menunjukkan pergerakan robot yang tidak sama atau tidak konstan dalam melaksanakan tugasnya.

**Kata Kunci :** *Ultraviolet*, Perangkat Lunak, Perangkat Keras, Api

***DESIGN FIRE EXTINGUISHER ROBOT  
BASED ON ULTRAVIOLET DETECTOR (UV)***

**Ahmad Fauzan Mubarok  
061910201101**

*Electrical Engineering, Engineering Faculty, Jember University*

***ABSTRACT***

*Fire extinguisher robot fer based on Ultraviolet detector is a robot which is designed using UVtron as a main sensor. According to data sheet, the UVtron sensor is able to detect a source of fire up to 5 meters in distance. Therefore the purpose of the fer project is to prove whether this robot is really able to detect a source of fire in a such distance and in order to know the characteristics of UVtron sensor it self. Method used in fer project has several steps, those are designing hardware and software, then combining both of them to become one unit, the last step is testing and analyzing the robot in order to get data that we want. The result of this project is the fast robot will be able to find a source of fire and extinguish it of testing two is 126.96s. and the slow moving of testing five is 137.29s. So difference the fast and the slow is 10.33s. Difference of testing it indicate that robot not constant the moving of implement job robot.*

***Keywords :*** *Ultraviolet, Software, Hardware, Fire*

## **PRAKATA**

Puji syukur Alhamdulillah dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Rancang Bangun Robot Pemadam Api Berbasis Detektor Ultraviolet (UV)*”. Skripsi ini mempunyai beban 4 SKS (Satuan Kredit Semester) dan disusun guna memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Dalam terselesaikannya skripsi ini penulis tidak terlepas dari segala bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Nabi Besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga besarnya dan para sahabatnya.
2. Bapak Dr. Ir. T. Sutikto, M.Sc selaku Rektor Universitas Jember.
3. Bapak Ir. Widyono Hadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Jember.
4. Bapak Sumardi, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Jember serta sebagai Dosen Pembimbing Anggota.
5. Bapak Khairul Anam, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Utama, yang senantiasa mencurahkan segenap waktunya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Suprihadi Prasetyono, ST., MT selaku Dosen Penguji I.
7. Bapak H. R. B. Moch. Gozali, S.T., MT selaku Dosen Penguji II.
8. MbK Sri selaku Staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro.
9. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik khususnya Jurusan Teknik Elektro.
10. Bapak Totok selaku Owner Robotika Excellent Skill Jember.

11. Semua karyawan Robotika Excellent Skill Jember.
12. Keluargaku yang selama ini selalu memberiku motivasi serta banyak memberikan saya dukungan spiritual maupun material.
13. Teman-teman seperjuanganku, Fathur, Choy, Birin, Zanuar, Fuyung, Joko, ..... dan semua angkatan Elektro`06 yang belum saya sebutkan, terima kasih untuk kalian semua.
14. Temanku Fitri, Litha, Agus, Anggi, Yuli, Ita dan semua yang belum saya sebutkan, terima kasih untuk dukungan spritual dan bantuannya.
15. Semua pihak yang telah membantu memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dengan menyadari adanya kekurangan serta jauh dari kesempurnaan skripsi ini, baik dalam penyusunan maupun pembahasan masalah karena keterbatasan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak agar dapat lebih baik di masa yang akan datang.

Besar harapan penulis bahwa skripsi ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca.

Jember, Juni 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	1
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan dan Manfaat</b> .....	2
<b>1.5 Metodologi Perancangan</b> .....	3
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Sensor</b> .....	5

2.1.1	Sensor Api (Hamamatsu UVtron) .....	5
2.1.2	Phototransistor .....	8
<b>2.2</b>	<b>Motor DC</b> .....	<b>9</b>
<b>2.3</b>	<b>Modul Fischertecnik</b> .....	<b>16</b>
2.3.1	Aktuator .....	16
2.3.2	Sensor .....	17
2.3.3	Robo Interface .....	18
2.3.4	Software Robopro .....	18
2.3.5	Langkah – langkah penggunaan software Robopro.....	19
2.3.6	Pendekatan Eksperimen .....	19
<b>2.4</b>	<b>Antar Muka Fischertecnik</b> .....	<b>21</b>
2.4.1	Koneksi Interface .....	22
2.4.2	Function Block pada LLWin 3.0 .....	23
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>24</b>
<b>3.1</b>	<b>Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	<b>24</b>
<b>3.2</b>	<b>Alat dan Bahan</b> .....	<b>24</b>
3.2.1	Hadware .....	24
3.2.2	Software .....	24
<b>3.3</b>	<b>Tahap Penelitian</b> .....	<b>24</b>
<b>3.4</b>	<b>Perancangan Perangkat Keras</b> .....	<b>25</b>
3.4.1	Diagram Blok .....	25
3.4.2	Perancangan Mekanik .....	27
3.4.3	Perancangan Elektronik .....	32
3.4.3.1	Sensor UVtron .....	32
3.4.3.2	Sensor Phototransistor .....	35

3.4.3.3	Antar Muka Fischertecnik .....	37
3.4.3.4	Motor DC .....	40
<b>3.5</b>	<b>Perancangan Perangkat Lunak .....</b>	<b>43</b>
3.5.1	Algoritma Program .....	43
3.5.2	Diagram Alur .....	43
3.5.3	Penjelasan Program .....	44
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1</b>	<b>Sensor Phototransistor .....</b>	<b>47</b>
<b>4.2</b>	<b>Motor DC.....</b>	<b>48</b>
<b>4.3</b>	<b>Sensor UVtron .....</b>	<b>51</b>
4.3.1	Pengujian Terhadap Penerimaan Api .....	51
4.3.2	Pengujian Terhadap Perubahan Kapasitas Kapasitor .....	53
4.3.4	Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	56
4.4.1	Pengujian Robot dengan Sumber Api Telah Tentukan Letaknya .....	56
4.4.2	Pengujian Robot dengan Sumber Api Bergerak .....	61
4.4.3	Pengujian Robot dengan 5 Buah Sumber Api yang Mengelilingi Robot .....	64
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>65</b>
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan.....</b>	<b>65</b>
<b>5.2</b>	<b>Saran.....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN – LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 3	<i>Input dan Output Fishertechnik</i> .....	38
Tabel 4.1	Hasil Pengujian <i>Phototransistor</i> .....	48
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Motor Pada M1 Dan M2.....	48
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Motor M3.....	49
Tabel 4.4	Data Hasil Pengujian UVtron .....	52
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Lebar Pulsa Sensor UVtron Terhadap Perubahan Nilai Kapasitor .....	54
Tabel 4.6	Tabel Pengujian Alat Yang Ke-1 .....	58
Tabel 4.7	Tabel Pengujian Alat Yang Ke-2 .....	59
Tabel 4.8	Tabel Pengujian Alat Yang Ke-3 .....	59
Tabel 4.9	Tabel Pengujian Alat Yang Ke-4 .....	60
Tabel 4.10	Tabel Pengujian Alat Yang Ke-5 .....	60
Tabel 4.11	Hasil Pengujian Robot Mengikuti Sumber Api .....	62



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 UVtron R2868.....	5
Gambar 2.2 Rangkaian C3704 .....	6
Gambar 2.3 <i>Driving Circuit Seri C3704</i> .....	7
Gambar 2.4 Tanggapan Pectrum Sensor UVtron R2868 Terhadap Variasi Sumber – Sumber Cahaya.....	7
Gambar 2.5 Daerah Jangkauan dari <i>Sensor Flame Detector</i> .....	7
Gambar 2.6 Bentuk dan Rangkaian <i>Sensor Phototransistor</i> .....	9
Gambar 2.7 Motor DC Sederhana .....	10
Gambar 2.8 Medan Magnet yang Membawa Arus Mengelilingi Konduktor .....	10
Gambar 2.9 Medan Magnet yang Membawa Arus Mengelilingi Konduktor .....	11
Gambar 2.10 Medan Magnet Mengelilingi Konduktor dan Diantara Kutub .....	11
Gambar 2.11 Reaksi Garis Fluks .....	12
Gambar 2.12 Prinsip Kerja Motor DC .....	13
Gambar 2.13 E.M.F Kembali.....	15
Gambar 2.14 Tampilan Awal <i>Software Robopro</i> .....	19
Gambar 2.15 Antar Muka <i>Fischertechnik</i> .....	21
Gambar 3.1 <i>Diagram Blok</i> Robot Pemadam Api .....	25
Gambar 3.2 Pembuatan Roda Sebelah Kiri .....	27
Gambar 3.3 Pembuatan Robot Sebelah Kanan .....	28
Gambar 3.4 Penggabungan Roda Kiri dan Kanan .....	29

Gambar 3.5 Peletakan <i>Interface Fischertechnik</i> .....	30
Gambar 3.6 Perancangan Sensor UVtron, Sensor Phototransistor, dan Motor Baling - Baling .....	30
Gambar 3.7 Robot Pemadam Api Tampak Samping .....	31
Gambar 3.8 Robot Pemadam Api Tampak Depan.....	31
Gambar 3.9 Sensor UVtron dan <i>Driver UVtron</i> .....	32
Gambar 3.10 <i>Driver UVtron</i> .....	32
Gambar 3.11 Sudut Jangkauan Sensor UVtron .....	33
Gambar 3.12 UVtron dengan Pelindung .....	33
Gambar 3.13 UVtron yang Terpasang di C3704 .....	34
Gambar 3.14 <i>Interface Test UVtron</i> .....	35
Gambar 3.15 <i>Interface Test Phototransistor</i> .....	36
Gambar 3.16 Antar Muka <i>Fischertechnik</i> .....	37
Gambar 3.17 <i>Interface Port</i> .....	39
Gambar 3.18 <i>Interface Test</i> .....	39
Gambar 3.19 <i>Interface Test Motor 1 CCW</i> .....	40
Gambar 3.20 <i>Interface Test Motor 2 CW</i> .....	41
Gambar 3.21 <i>Interface Test Motor 2 CCW</i> .....	41
Gambar 3.22 <i>Interface Test Motor 3 CW</i> .....	42
Gambar 3.23 Program Antar Muka Robot Menggunakan <i>Software Robopro</i> .....	43
Gambar 3.24 Program Robot Bagian 1 .....	44
Gambar 3.25 Program Robot Bagian 2 .....	44
Gambar 3.26 Program Robot Bagian 3 .....	45

Gambar 4.1	Sensor <i>Phototransistor</i> Pada Robot .....	47
Gambar 4.2	Motor Sebelah Kiri Robot.....	49
Gambar 4.3	Motor Sebelah Kanan Robot.....	50
Gambar 4.4	Motor Pada Baling – Baling Robot Waktu <i>Off</i> .....	50
Gambar 4.5	Motor Pada Baling – Baling Robot Waktu <i>On</i> .....	51
Gambar 4.6	Sensor UVtron Pada Robot .....	52
Gambar 4.7	<i>Driver</i> UVtron.....	54
Gambar 4.8	Robot Ketika Mencari Sumber Api.....	56
Gambar 4.9	Area Penyebaran Lilin Ke-1 Sampai Lilin Ke-4.....	57
Gambar 4.10	Robot Pengikut Sumber Api .....	63
Gambar 4.11	Robot Yang Dikelilingi Oleh 5 Buah Sumber Api .....	64

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Sensor UVtron Pada Saat Mendeteksi Cahaya.....	53
Grafik 4.2 Sensor UVtron Pada Saat Tidak Mendeteksi Cahaya.....	53
Grafik 4.3 Sensor UVtron Pada Saat Menggunakan Kapasitor 1 $\mu$ f.....	55
Grafik 4.4 Sensor UVtron Pada Saat Menggunakan Kapasitor 10 $\mu$ f.....	55

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- A. DATA SHEET FLAME SENSOR UV TRON R2868**
- B. DATA SHEET DRIVING CIRCUIT C3704 Series**
- C. DATA SHEET TOSHIBA IC TC4017BP**
- D. DATA SHEET TOSHIBA IC TC4538BP**
- E. DATA SHEET TOSHIBA IC TC4093BP**