

STERILISASI RUANGAN RUMAH SAKIT  
DENGAN SENSOR CAHAYA ULTRAVIOLET BERBASIS  
MIKROKONTROLER AT89S51

SKRIPSI



Oleh :

INDRA FIRMANSYAH MARISI  
0734010257

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2011

STERILISASI RUANGAN RUMAH SAKIT  
DENGAN SENSOR CAHAYA ULTRAVIOLET BERBASIS  
MIKROKONTROLER AT89S51

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

INDRA FIRMANSYAH MARISI  
0734010257

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2011

## ABSTRAK

Secara umum robot dapat didefinisikan sebagai sebuah piranti mekanik yang mampu melakukan pekerjaan manusia atau berperilaku seperti manusia. Salah satu pekerjaan manusia yang dapat dilakukan oleh robot adalah kegiatan sterilisasi ruangan. Robot sterilisasi ruangan dengan sensor cahaya dirancang untuk melakukan sterilisasi ruangan rumah sakit agar terbebas dari bakteri yang membahayakan pasien. Untuk itu robot dilengkapi dengan sensor cahaya photodiode dan infrared, uv lamp, Motor DC dan mikrokontroler AT89S51. Sensor cahaya photodiode dan infrared berguna untuk membedakan warna hitam dan putih saat robot berjalan. Uv lamp berguna untuk mensterilkan ruangan dengan sinarnya dan membunuh bakteri yang berbahaya. Motor DC untuk menggerakkan roda robot agar robot mampu bergerak. Dan mikrokontroler sebagai otak robot yang mengatur semua komponen-komponen robot agar berjalan sesuai yang diharapkan. Pada saat robot dinyalakan, robot akan berjalan pada jalur hitam yang telah dibuat, robot akan bergerak mengelilingi ruangan guna mensterilkan ruangan dengan sensor cahaya. Robot akan berhenti bergerak setelah mengelilingi ruangan dan waktu yang ditentukan telah habis.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “ROBOT PENDETEKSI RUANG BERCAHAYA ULTRAVIOLET” yang merupakan persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer di Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jatim.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Orang Tua tercinta, Bapak Josan Marisi dan Ibu Sri Wahyuni, Kakak Ival dan Mbak Riris, Adik Rifki, Kekasih tercinta Ariesta gige setia cahyani dimanapun berada. Terima kasih atas kasih sayang, dukungan dan doanya.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP, selaku Rektor UPN “Veteran” Jatim.
3. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku DEKAN FTI UPN “VETERAN” Jatim.
4. Ibu Dr.Ir.Ni Ketut Sari, MT selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika, FTI UPN “VETERAN” Jatim.
5. Bapak Basuki Rahmat, S.Si. dan Ir.Kartini, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan selama proses pelaksanaan Tugas Akhir penulis.
6. Bapak Firza Prima Aditiawan S.Kom, selaku PIA TA yang telah mendukung proses pelaksanaan Tugas Akhir penulis.
7. Special thanks to : Chrisye El rizal yang membantu saya dalam pembuatan tugas akhir ini dan memberikan ilmu pengetahuannya.

8. Dosen- dosen Teknik Informatika dan Sistem Informasi, staff akademika UPN “VETERAN” Jatim.
9. Teman-teman saya : Gogo, Hani, Rizal febriyanto, Ibet, Toni, Farid dan seluruh teman-teman saya yang sudah mendukung saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Metodologi Perancangan.....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Mikrokontroler AT89S51.....	7
2.1.1 Spesifikasi AT89S51 .....	10
2.1.2 Pin-pin Mikrokontroler AT89S51 .....	10
2.1.3 Struktur Perangkat Keras AT89S51 .....	12
2.1.4 Struktur Memori .....	13
2.1.5 Register Mikrokontroler AT89S51.....	16
2.1.6 Pewaktu/Pencacah (Timer/Counter).....	19

2.1.7	Sistem Interupsi.....	25
2.2	Motor DC .....	26
2.3	UV Lamp.....	29
2.4	IC AT89S51 .....	32
2.5	Transistor.....	35
2.6	IC OP-AMP 324 .....	36
2.7	Kapasitor.....	37
2.8	Bahasa Assembly.....	38
<b>BAB III</b>	<b>PERANCANGAN ROBOT .....</b>	<b>40</b>
3.1	Perancangan Robot.....	40
3.2	Flowchart .....	40
3.3	Blok Diagram.....	42
3.4	Kebutuhan Perancangan Hardware Robot .....	42
3.5	Cara Merancang Robot .....	43
3.6	Analisis Perancangan Motor DC.....	44
3.7	Rancangan dan Analisis Robot .....	45
3.7.1	Rancangan Motor Saat Maju ke Depan.....	46
3.7.2	Rancangan Motor Saat Belok ke Kanan.....	46
3.7.3	Rancangan Motor Saat Belok ke Kiri .....	47
3.8	Rancangan Pada Robot.....	47
3.9	Rancangan Pada Arena Robot.....	48
<b>BAB IV</b>	<b>IMPLEMENTASI PERANCANGAN .....</b>	<b>50</b>
4.1	Kebutuhan Sistem .....	50
4.1.1	Prosedur Pemasangan .....	50

4.2	Prosedur Pemasangan .....	51
4.3	Sistematika Penulisan .....	55
4.4	Implementasi Robot.....	56
BAB V	PENGUJIAN DAN ANALISA ROBOT.....	59
5.1	Pengujian.....	59
5.1.1	Pengujian Driver Motor .....	60
5.1.2	Pengujian Sensor Cahaya .....	60
5.1.2.1	Pengujian Sensor Cahaya Manual.....	60
5.1.2.2	Pengujian Sensor Cahaya Pada Robot Menggunakan Arena .....	61
5.2	Analisis .....	62
5.1.1	Analisa Robot Sterilisasi Ruangan Dengan Sensor Cahaya	62
5.1.2	Analisa Pengujian .....	64
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN .....	66
6.1	Kesimpulan.....	66
6.2	Saran.....	66
	DAFTAR PUSTAKA .....	68



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin AT89S51 .....	11
Tabel 2.2 TCON/Timer Control Special Function Register .....	21
Tabel 2.3 TMOD/Timer Mode Special Function Register .....	22
Tabel 2.4 Penyinaran UV Pada Bakteri .....	30
Tabel 3.1 Rancangan Rangkaian Driver Motor.....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S51 .....	10
Gambar 2.2 Blok Diagram AT89S51 .....	12
Gambar 2.3 Denah Memori Data.....	14
Gambar 2.4 Penyinaran UV Pada Bakteri.....	17
Gambar 2.5 Timer/Counter Logic .....	20
Gambar 2.6 TCON/Timer Control Special Function Register .....	20
Gambar 2.7 TMOD/Timer Mode Special Function Register .....	22
Gambar 2.8 16-Bit Up Counter .....	23
Gambar 2.9 Mode Operasi Timer .....	24
Gambar 2.10 Analogi Sistem Interupsi.....	26
Gambar 2.11 Fase 1 dari Motor DC .....	27
Gambar 2.12 Fase 2 dari Motor DC .....	28
Gambar 2.13 Putaran Motor DC.....	28
Gambar 2.14 IC AT89S51 .....	32
Gambar 2.15 Transistor NPN dan PNP .....	36
Gambar 2.16 Konfigurasi Pin IC LM 324 .....	37
Gambar 2.17 Proses Assembly .....	39
Gambar 3.1 Flowchart Robot Sterilisasi Ruang Keseluruhan .....	41
Gambar 3.2 Diagram Hardware Robot .....	42
Gambar 3.3 Flowchart Cara Merancang Robot.....	44
Gambar 3.4 Robot Saat Maju .....	46
Gambar 3.5 Robot Saat Berputar ke Kanan .....	46

Gambar 3.6 Robot Saat Berputar ke Kiri .....	47
Gambar 3.7 Skematis Rangkaian.....	48
Gambar 3.8 Rancangan Arena Robot .....	49
Gambar 4.1 Tampilan Awal Membuat File Baru .....	51
Gambar 4.2 File Assembly Pada Jendela Editor .....	52
Gambar 4.3 Compile File .....	52
Gambar 4.4 Hasil Compile.....	53
Gambar 4.5 Hasil Download Program ke Dalam Mikrokontroler .....	53
Gambar 4.6 Pesan Error Dalam Proses Download Program.....	54
Gambar 4.7 Rangkaian PCB Mikro .....	57
Gambar 4.8 Rangkaian PCB Driver .....	57
Gambar 4.9 Robot Sterilisasi Ruangan Tampak Dari Samping .....	58
Gambar 5.1 Pengujian Motor Driver .....	59
Gambar 5.2 Pengujian Sensor Cahaya Manual Dengan Kertas Hitam.....	60
Gambar 5.3 Pengujian Sensor Cahaya Manual Dengan Kertas Putih .....	61
Gambar 5.4 Pengujian Sensor Cahaya Pada Robot Menggunakan Arena.....	62

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Menyambut perkembangan teknologi yang semakin pesat dalam segala aspek kehidupan, mulai dari bidang pendidikan hingga bidang kesehatan dan banyak lagi yang lainnya. Untuk itu dituntut pula terciptanya peralatan medis yang dapat membantu dalam melaksanakan segala aktifitas dan pekerjaan operator secara mudah dan efisien, serta menjaga keamanan bagi operator yang menggunakan alat kesehatan tersebut.

Bahkan untuk alat kedokteran yang beresiko terhadap kesterilan ruangan pada ruang , dapat berakibat fatal terhadap pasien yang akan dioperasi karena kurang memenuhi standard kesterilan ruangan. Sebagai contoh UV steril ruangan ini sekiranya masih belum mencapai hasil yang diinginkan.

Untuk itu diusahakan beberapa cara salah satunya dengan membuat Robot UV steril ruangan yang berjalan sehingga diharapkan adanya pemerataan penyinaran. Alat ini menggunakan jalur hitam pada lantai untuk mengitari seluruh ruangan.

Dengan latar belakang tersebut maka penulis membuat “STERILISASI RUANGAN RUMAH SAKIT DENGAN SENSOR ULTRAVIOLET BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat atau merangkai sebuah robot yang dapat mensterilkan ruangan dengan sensor ultraviolet dan dapat berjalan pada jalur hitam.
2. Bagaimana mengontrol kecepatan putar motor DC.
3. Bagaimana menggabungkan program secara keseluruhan sehingga robot dapat melakukan tugasnya dengan benar.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar perancangan yang dibahas dalam tugas akhir ini tidak terlalu luas dan menyimpang dari topik yang telah ditentukan, maka penulis perlu membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Pembahasan tentang mikrokontroler AT 89S51 hanya sebatas yang berkaitan dengan perancangan ini.
2. Pembahasan mengenai komponen pendukung yang meliputi: uv lamp, Motor dc, motor driver, dan komponen-komponen lainnya hanya sebatas teori umum dan yang berkaitan dengan perancangan robot sterilisasi ruangan.
3. Robot hanya bisa berjalan pada jalur hitam.
4. Pembahasan cara kerja robot hanya sebatas menurut kebutuhan yang meliputi analisis rangkaian tiap-tiap blok baik secara perangkat keras maupun perangkat lunak.

5. Robot ini hanya sebagai Prototype dalam mempermudah dalam strelisasi ruangan rumah sakit.
6. Robot hanya berjalan searah jarum jam.
7. Dalam perancangan program menggunakan bahasa Assembly.

#### 1.4 Tujuan

1. Untuk merancang robot Sterilisasi ruangan dengan sensor cahaya berbasis mikrokontroler AT 89S51 yang dapat melakukan penyinaran dan strelisasi ruangan dengan sinar ultraviolet.
2. Robot mampu berjalan sesuai harapan yang diinginkan dan berhasil melakukan penyinaran dan strelisasi ruangan.
3. Memodifikasi alat UV Mobile Sterilisator dengan sistem line tracer berbasis mikrokontroler AT89s51.

#### 1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Diharapkan dengan menggunakan robot ini dapat meratakan penyinaran Ultraviolet ke seluruh ruangan sehingga lebih optimal.
2. Untuk menambah ilmu pengetahuan di bidang teknik elektromadik khususnya tentang sterilisasi ruangan menggunakan sinar UV.
3. Memicu mahasiswa lainnya untuk membuat robot Sterilisasi ruangan dengan sensor cahaya yang lebih canggih dari robot yang dibuat oleh penulis.

## 1.6 Metodologi Perancangan

Metode perancangan yang digunakan adalah sebagai berikut :

### 1. Studi literatur dan diskusi.

Pada tahap pertama perancangan ini penulis akan mempelajari literatur yang berhubungan dengan perancangan robot Sterilisasi ruangan dengan sensor cahaya, mikrokontroler AT 89S51 dan komponen pendukung yang digunakan. Penulis juga berdiskusi dengan dosen dan teman untuk memperkaya wawasan penulis mengenai perancangan robot Sterilisasi ruangan dengan sensor cahaya

### 2. Perancangan perangkat keras.

Rangkaian yang akan dirancang meliputi rangkaian minimum mikrokontroler, rangkaian pengendali sensor dan rangkaian pengendali motor.

### 3. Perancangan perangkat lunak

Setelah semua perangkat keras dan perangkat lunak selesai dirakit maka akan dilakukan perancangan perangkat lunak yang terdiri dari diagram alir dan listing program.

### 4. Pengujian robot

Setelah perangkat keras dan perangkat lunak selesai dibuat, maka tahap berikutnya adalah pengujian robot. Jika hasil pengujian tidak sesuai dengan yang diharapkan, akan dilakukan perbaikan hingga tujuan tercapai.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan tugas akhir ini, dapat dibuat suatu sistematika penulisan yang terdiri dari :

**BAB I                   PENDAHULUAN**

Pada bab ini diuraikan secara ringkas pembahasan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi perancangan, dan sistematika penulisan.

**BAB II                   TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan membahas dasar-dasar teori dari mikrokontroler AT 89S51 dan komponen-komponen pendukung lainnya.

**BAB III                 PERANCANGAN ROBOT**

Pada bab ini membahas tentang perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak prototype robot Sterilisasi ruangan dengan sensor cahaya.

**BAB IV                 IMPLEMENTASI PERANCANGAN**

Pada bab ini membahas mengenai implementasi perancangan perangkat keras maupun perangkat lunak yang telah dirancang.

**BAB V                 PENGUJIAN DAN ANALISA ROBOT**

Bab ini membahas tentang pengujian driver motor, sensor uv, pengujian prototype robot, dan analisa prototype robot.



## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang bermanfaat bagi perbaikan dan pengembangan prototype robot Sterilisasi ruangan dengan sensor cahaya.