

PENGENDALIAN PERALATAN LISTRIK MENGGUNAKAN *REMOTE CONTROL TV*

Disusun Oleh :

Nama : Jimmy Susanto

Nrp : 0422119

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

Email : wongpeman@yahoo.com

ABSTRAK

Akhir-akhir ini teknologi sudah berkembang sangat pesat. Penerapan teknologi semakin memudahkan manusia dalam melakukan pekerjaannya. Salah satu teknologi yang sedang banyak digunakan adalah teknologi *wireless*. Salah satu teknologi *wireless* dengan biaya yang lebih murah adalah dengan menggunakan media *infra - red* yang terdapat dalam *remote control TV*. Media *infra - red* dapat digunakan untuk pengendalian peralatan listrik, Pada tugas akhir ini, pengendalian peralatan listrik menggunakan metode *space coded signal* dan *pulse coded signal* untuk dapat mendeteksi durasi pulsa yang diterima.

Pada Tugas Akhir ini, *infra - red remote control (remote control TV)* menggunakan Sony RM-827s dan Universal Multi Rm99+id Tv 106 serta IR-8510 sebagai penerima (*receiver*). Peralatan listrik berupa 4 buah lampu AC 220 Volt dikendalikan mikrokontroler Atmega8535 menggunakan Bahasa Pemrograman Assembler (*AVR Studio*). Pada tugas akhir ini dilakukan 3 buah pengujian yaitu Pengujian frekuensi dan tegangan sinyal dari dua *remote control TV* yang berbeda, pengujian bentuk sinyal di *receiver*, dan pengujian jarak dan sudut pengendalian *peralatan listrik* di lokasi *indoor*.

Berdasarkan pengujian dapat disimpulkan bahwa *remote control TV* dapat mengendalikan peralatan listrik dengan baik untuk lokasi *indoor* untuk *Remote Control TV* Sony sampai jarak 15,3 m dan sudut horizontal 45,39 ° serta sudut

vertikal $22,06^\circ$ (diukur dari jarak dan sudut minimum tranmisi) sedangkan untuk *Remote Control TV Universal* sampai jarak 21,3 m dan sudut horizontal 47° serta sudut vertikal $39,13^\circ$ (diukur dari jarak dan sudut minimum tranmisi). Jangkauan *Remote Control TV Universal* lebih jauh daripada *Remote Control TV Sony*, hal ini disebabkan karena *Remote Control TV Universal* menggunakan frekuensi *carrier* yang lebih rendah, yaitu 38,46 KHz sedangkan *Remote TV Sony* menggunakan frekuensi *carrier* 40 KHz

Kata Kunci : Remote Control Tv, IR – 8510, Pengendalian Peralatan Listrik, Mikrokontroler Atmega8535.

CONTROL OF ELECTRICAL DEVICES USING THE CONTROL REMOTE OF TV

Composed by :

Name : Jimmy Susanto

Nrp : 0422119

Electrical Engineering, Maranatha Cristian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

Email : wongpeman@yahoo.com

ABSTRACT

Nowadays, technology has developed rapidly. Application of technology make human easier for working. One of technology that is being used widely is the technology of wireless. One of the wireless technology with cheaper cost is the using of infra – red media in the control remote of TV. Infra – red media in the control remote of TV can be used to control electrical device. At the final project, control of electrical device using space coded signal and pulse coded signal method to be able to detect the duration of pulse which is received.

At the final project, the infra-red of control remote (the control remote of TV) using the Sony RM-827s and Universal Multi Rm99 + En Tv-106 and IR 8510 as the receiver. Electrical device such as 4 lamp which have 220 of AC Voltage is controlled by Atmega8535 microcontroller using Assembler Language Programming (AVR Studio). At the final project have done 3 tests, namely the testing of frequency and voltage signal from two different control remote of TV, the test of data which is received in receiver after decoding, and the testing of distance and angle of electrical components in indoor location. Based on the test can be concluded that control remote of TV can control electrical components well in the indoor location for the Control Remote of Sony TV distance up to 15.3 m, 45.39 ° (horizontal angle) and 22.06 ° (vertical angle) is measured from the point of minimum distance and transmittion, whereas The Control Remote of

Universal TV distance up to 21.3 m, 47° (horizontal angle) and 39.13° (vertical angle) is measured from the point of minimum distance and transmission.

The distance of Control Remote of Universal TV is further than The Control Remote of Sony TV, it is caused by using of carrier frequency is lower on The Control Remote of Universal TV. It use carrier frequency at 38,46 KHz and The Control Remote of Sony TV use carrier frequency at 40 KHz.

Keyword : Control Remote of TV, IR – 8510, Control of Electrical Device, Atmega8535 Microcontroller.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Pembatasan Masalah	2
I.5 Spesifikasi Alat	3
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Mikrokontroler AVR	5
II.1.1 AVR ATmega8535	6
II.1.2 Kelebihan AVR ATmega8535	6
II.1.3 Deskripsi Pin / Kaki AVR ATmega8535	7
II.1.4 Port Sebagai <i>Input/Output</i> Digital	10
II.1.5 Arsitektur AVR ATmega8535	11
II.2 <i>Infra-Red Remote Control (Remote Tv)</i>	12
II.2.1 Cahaya Infra-Red.....	12
II.2.2 Modulasi dan Demodulasi.....	13
II.2.3 Pengkodean Pada <i>Remote TV</i>	14
II.2.4 <i>Remote TV</i>	16
II.2.5 Modul <i>Infra-Red</i>	16
II.3 Sony SIRC protocol	17

II.3.1	Format Data	17
II.4	Penerima IR-8510	21
II.4.1	Deskripsi Penerima IR-8510	21
II.4.2	Kelebihan Penerima IR-8510	22
II.4.3	Karakteristik Penerima IR-8510	22
II.5	Transistor	24
II.6	<i>Driver Relay</i>	25
II.7.	<i>Relay</i>	26
II.7.1	Konfigurasi <i>Relay</i>	26
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI		
III.1	Perancangan dan Realisasi Pengendali	29
III.1.1	Fungsi Port Input/Output Mikrokontroler Pada Perancangan <i>Hardware</i>	30
III.1.1.1	Rangkaian Regulator	30
III.1.1.2	Rangkaian <i>Driver Relay</i>	31
III.1.1.3	Diagram Blok <i>Receiver</i> IR8510	32
III.2	Perancangan dan Realisasi Perangkat Lunak	34
III.2.1	Diagram Alir <i>Remote TV</i> Sony	43
III.2.2	Diagram Alir <i>Remote TV</i> Universal	46
III.3	Realisasi Perancangan <i>Prototype</i> Pengendalian 4 Buah Lampu AC 220V	50
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA		
IV.1	Pengujian Frekuensi dan Tegangan Sinyal dari Dua <i>Remote TV</i> Yang Berbeda	51
IV.2	Pengujian Bentuk Sinyal di Receiver Setelah Diterjemahkan ...	52
IV.3	Pengujian Jarak dan Sudut Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> pada Lokasi <i>Indoor</i>	59
IV.3.1	Pengujian Jarak dan Sudut Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Sony Pada Lokasi <i>Indoor</i>	65
IV.3.2	Pengujian Jarak dan Sudut Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada	

Lokasi Indoor.....	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan	93
V.2 Saran	93
DAFTAR PUSTAKA.....	95

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel II.1	Fungsi Khusus Port B.....	8
Tabel II.2	Fungsi Khusus Port C	9
Tabel II.3	Fungsi Khusus Port D	9
Tabel II.4	Konfigurasi Pin Port.....	10
Tabel II.5	Nilai dari Data Pada <i>Remote</i> Sony.....	21
Tabel II.6	Karakteristik IR - 8510.....	23
Tabel III.1	Pengendalian 4 Buah Lampu Berdasarkan Tombol yang Ditekan Pada <i>Remote TV</i> Sony	35
Tabel III.2	Pengendalian 4 Buah Lampu Berdasarkan Tombol yang Ditekan Pada <i>Remote TV</i> Universal	35
Tabel IV.1.a	Pengujian Data yang Diterima di Receiver Setelah Diterjemahkan(<i>Remote TV</i> Sony/ <i>Remote TV</i> Universal Kode 237(Sony)).....	56
Tabel IV.1.b	Pengujian Data yang Diterima di Receiver Setelah Diterjemahkan(<i>Remote TV</i> Universal Kode 022(Toshiba))	56
Tabel IV.2.a	Pengujian Jarak dan Sudut Horizontal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Sony Pada Lokasi <i>Indoor</i>	67
Tabel IV.2.b	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Horizontal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Sony Pada Lokasi <i>Indoor</i>	68
Tabel IV.2.c	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Horizontal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Sony Pada Lokasi <i>Indoor</i>	69
Tabel IV.2.d	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Horizontal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Sony Pada Lokasi <i>Indoor</i>	70

Tabel IV.2.e	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Horizontal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Sony Pada Lokasi <i>Indoor</i>	71
Tabel IV.2.f	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Horizontal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Sony Pada Lokasi <i>Indoor</i>	72
Tabel IV.3.a	Pengujian Jarak dan Sudut Vertikal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Pada Lokasi <i>Indoor</i>	73
Tabel IV.3.b	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Vertikal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Pada Lokasi <i>Indoor</i>	74
Tabel IV.3.c	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Vertikal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Pada Lokasi <i>Indoor</i>	75
Tabel IV.3.d	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Vertikal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Pada Lokasi <i>Indoor</i>	76
Tabel IV.3.e	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Vertikal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Pada Lokasi <i>Indoor</i>	77
Tabel IV.3.f	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Vertikal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Pada Lokasi <i>Indoor</i>	78
Tabel IV.4.a	Pengujian Jarak dan Sudut Horizontal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada Lokasi <i>Indoor</i>	80
Tabel IV.4.b	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Horizontal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada Lokasi <i>Indoor</i>	81
Tabel IV.4.c	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Horizontal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik	

	oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada Lokasi <i>Indoor</i>	82
Tabel IV.4.d	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Horizontal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada Lokasi <i>Indoor</i>	83
Tabel IV.4.e	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Horizontal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada Lokasi <i>Indoor</i>	84
Tabel IV.4.f	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Horizontal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada Lokasi <i>Indoor</i>	85
Tabel IV 5.a	Pengujian Jarak dan Sudut Vertikal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada Lokasi <i>Indoor</i>	86
Tabel IV 5.b	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Vertikal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada Lokasi <i>Indoor</i>	87
Tabel IV 5.c	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Vertikal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada Lokasi <i>Indoor</i>	88
Tabel IV 5.d	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Vertikal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada Lokasi <i>Indoor</i>	89
Tabel IV 5.e	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Vertikal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada Lokasi <i>Indoor</i>	90
Tabel IV 5.f	Lanjutan Pengujian Jarak dan Sudut Vertikal Pengendalian Komponen – Komponen Peralatan Listrik oleh <i>Remote TV</i> Universal Pada Lokasi <i>Indoor</i>	91

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar II.1	Konfigurasi Pin Atmega8535	7
Gambar II.2	Arsitektur AVR ATmega8535	11
Gambar II.3	Modulasi dan Demodulasi Sinyal <i>Infra - Red</i>	13
Gambar II.4	<i>Pulse-Space Code</i>	14
Gambar II.5	<i>Pulse Width Coded Signals</i>	14
Gambar II.6	<i>Space Width Coded Signal</i>	15
Gambar II.7	<i>Shift Coded Signal</i>	15
Gambar II.8	Sistem <i>Remote Control</i>	16
Gambar II.9	Sistem Penerima.....	16
Gambar II.10	Sinyal Modulasi <i>Remote Sony (SIRC protocol)</i>	17
Gambar II.11	Bentuk Sinyal yang Dikirimkan <i>Remote Sony</i> (<i>SIRC protocol</i>).....	18
Gambar II.12	Bentuk Sinyal yang Diterima dari <i>Remote Sony</i> (<i>SIRC Protocol</i>).....	18
Gambar II.13	Pengkodean Tombol 1	19
Gambar II.14	Pengkodean Tombol 2.....	20
Gambar II.15	Pengkodean Tombol 3.....	20
Gambar II.16	Konfigurasi IR-8510	22
Gambar II.17	Daerah Sudut Kerja	23
Gambar II.18	<i>Output Sinyal Transmitter dan Output Pulse of Device</i>	24
Gambar II.19	Rangkaian Transistor NPN.....	24
Gambar II.20	Rangkaian <i>Internal</i> dari IC ULN2803.....	25
Gambar II.21	Simbol <i>Relay</i>	26
Gambar II.22	Simbol <i>Relay SPST</i>	27
Gambar II.23	Simbol <i>Relay SPDT</i>	27
Gambar II.24	Simbol <i>Relay DPST</i>	27
Gambar II.25	Simbol <i>Relay DPDT</i>	28
Gambar III.1	Blok Diagram Sistem Pengendalian Peralatan Listrik	29

Gambar III.2	Rangkaian Regulator	31
Gambar III.3	Driver ULN 2803	32
Gambar III.4	Diagram Blok Receiver IR8510.....	32
Gambar III.5	Rangkaian <i>Skematik</i> Pengendalian Peralatan Listrik	34
Gambar III.6	Tombol yang Digunakan Untuk Mengendalikan 4 Buah Lampu Dengan Metode <i>Space Shift Code</i>	36
Gambar III.7	Tombol Untuk Mengendalikan 4 Buah Lampu Dengan Metode <i>Pulse Shift Coded</i>	37
Gambar III.8	Diagram Alir Utama.....	38
Gambar III.9	Diagram Alir <i>Subroutine Toggle Flag</i>	40
Gambar III.10	Diagram Alir <i>Subroutine</i> Lampu1	40
Gambar III.11	Diagram Alir <i>Subroutine</i> Lampu2	40
Gambar III.12	Diagram Alir <i>Subroutine</i> Lampu3	41
Gambar III.13	Diagram Alir <i>Subroutine</i> Lampu4	41
Gambar III.14	Diagram Alir <i>Subroutine</i> Semua Lampu On	41
Gambar III.15	Diagram Alir <i>Subroutine</i> Semua Lampu Off.....	42
Gambar III.16	Diagram Alir <i>Subroutine</i> Delay 500mS	42
Gambar III.17	Diagram Alir <i>Subroutine</i> Deteksi dan Baca <i>Start Bit</i> Sensor(<i>Space Coded Signal</i>).....	43
Gambar III.18	Diagram Alir <i>Subroutine</i> Deteksi dan Baca 8 Bit Data Sensor(<i>Space Coded Signal</i>).....	45
Gambar III.19	<i>Space Coded Signal</i>	46
Gambar III.20	Diagram Alir <i>Subroutine</i> Deteksi dan Baca <i>Start Bit</i> Sensor(<i>Pulse Coded Signal</i>)	47
Gambar III.21	Diagram Alir <i>Subroutine</i> Deteksi dan Baca 22 Bit Data (<i>Pulse Coded Signal</i>).....	49
Gambar III.22	<i>Pulse Coded Signal</i>	50
Gambar III.23	Konstruksi Akhir.....	50
Gambar IV.1	Sinyal <i>Space Coded</i> di <i>Receiver</i> Ketika Tombol ‘1’ Ditekan.....	52
Gambar IV.2	Sinyal <i>Space Coded</i> di <i>Receiver</i> Ketika Tombol ‘2’ Ditekan.....	53

Gambar IV.3	Sinyal <i>Space Coded</i> di <i>Receiver</i> Ketika Tombol ‘3’ Ditekan.....	53
Gambar IV.4	Sinyal <i>Space Coded</i> di <i>Receiver</i> Ketika Tombol ‘4’ Ditekan.....	53
Gambar IV.5	Sinyal <i>Space Coded</i> di <i>Receiver</i> Ketika Tombol ‘9’ Ditekan.....	53
Gambar IV.6	Sinyal <i>Space Coded</i> di <i>Receiver</i> Ketika Tombol ‘0’ Ditekan.....	54
Gambar IV.7	Sinyal <i>Pulse Coded</i> di <i>Receiver</i> Ketika Tombol ‘1’ Ditekan.....	54
Gambar IV.8	Sinyal <i>Pulse Coded</i> di <i>Receiver</i> Ketika Tombol ‘2’ Ditekan.....	54
Gambar IV.9	Sinyal <i>Pulse Coded</i> di <i>Receiver</i> Ketika Tombol ‘3’ Ditekan.....	55
Gambar IV.10	Sinyal <i>Pulse Coded</i> di <i>Receiver</i> Ketika Tombol ‘4’ Ditekan.....	55
Gambar IV.11	Sinyal <i>Pulse Coded</i> di <i>Receiver</i> Ketika Tombol ‘5’ Ditekan.....	55
Gambar IV.12	Sinyal <i>Pulse Coded</i> di <i>Receiver</i> Ketika Tombol ‘6’ Ditekan.....	55
Gambar IV.13	Prototype Kendali 4 Buah Lampu AC 220V Pada Kondisi Semua Tidak Aktif.....	57
Gambar IV.14	Prototype Kendali 4 Buah Lampu AC 220V Pada Kondisi Semua Aktif.....	57
Gambar IV.15	Prototype Kendali 4 Buah Lampu AC 220V Pada Kondisi Lampu1 Aktif.....	58
Gambar IV.16	Prototype Kendali 4 Buah Lampu AC 220V Pada Kondisi Lampu2 Aktif.....	58
Gambar IV.17	Prototype Kendali 4 Buah Lampu AC 220V Pada Kondisi Lampu3 Aktif.....	59
Gambar IV.18	Prototype Kendali 4 Buah Lampu AC 220V Pada Kondisi Lampu4 Aktif.....	59

Gambar IV.19 Pengujian Jarak dan Sudut Pengendalian Komponen Peralatan Listrik di Lokasi Indoor.....	61
Gambar IV.20 Perhitungan Sudut Horizontal maupun Vertikal.....	62
Gambar IV.21 Perhitungan Sudut Horizontal.....	62
Gambar IV.22 Perhitungan Sudut Vertikal.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A PROGRAM PADA PENGONTROL MIKRO ATMEGA8535	A-1
LAMPIRAN B DATA SHEET IR-8510	B-1
LAMPIRAN C DATA SHEET ULN-2803	C-1
LAMPIRAN D DATA SHEET ATMEGA8535	D-1