

ABSTRAK

Listrik bukanlah suatu hal yang asing bagi manusia dewasa ini, bahkan sudah mulai menjadi kebutuhan yang utama. Hal ini dapat diamati dari semakin banyaknya peralatan yang membutuhkan energi ini dipakai oleh manusia. Salah satunya adalah pemakaian listrik untuk menyalakan lampu.

Pada Tugas Akhir ini dibuat suatu peralatan untuk membantu manusia dalam meningkatkan efektifitas pemakaian energi listrik untuk penerangan. Peralatan ini akan menyalakan lampu bila terdapat aktifitas manusia di dalam ruangan dan cahaya ruangan dirasa kurang. Sebaliknya, peralatan ini akan mematikan lampu apabila tidak terdapat aktifitas manusia di dalam ruangan.

Prinsip dasar dari alat ini adalah mendeteksi radiasi *infra-red* yang dipancarkan oleh tubuh manusia dan mengukur intensitas cahaya di dalam daerah yang dipantau. Sensor yang mendeteksi radiasi *infra-red* adalah sensor *pyro-electric*, sedangkan sensor yang mendeteksi intensitas cahaya adalah *Ligth Dependent Resistor* (LDR). Kedua sensor tersebut merupakan masukan bagi pengendali utama yaitu *Microcontroller Unit* (MCU) MC68HC11.

Sinyal yang dihasilkan sensor *pyro-electric* masih terlalu lemah untuk bisa dihubungkan dengan MCU, sehingga perlu diperkuat oleh rangkaian *amplifier*. Sensor LDR menghasilkan perubahan resistansi untuk perubahan intensitas cahaya yang diukurnya. Resistansi ini perlu diubah menjadi tegangan sehingga dapat dihubungkan dengan MCU. Rangkaian *amplifier* dan pengubah resistansi menjadi tegangan disebut sebagai Rangkaian Pengkondisi Sinyal (RPS).

Kedua sinyal dari sensor berupa sinyal analog, sehingga supaya dapat diproses oleh MCU sinyal ini harus diubah menjadi sinyal digital. Proses pengubahan ini dilakukan oleh ADC yang sudah terdapat di dalam MCU. Data digital yang dihasilkan digunakan sebagai pertimbangan untuk menyalakan atau mematikan lampu di dalam ruangan. Keputusan yang dihasilkan MCU dilaksanakan oleh relay yang dihubungkan dengan lampu ruangan. Sinyal penggerak relay berupa sinyal digital yang belum mampu menggerakkan relay. Untuk memperkuat sinyal ini digunakan sebuah RPS.

Perlengkapan lain dari peralatan yang dibuat adalah sebuah *display bargraph* dan sebuah *key pad*. Keduanya digunakan untuk memasukkan variabel-variabel berupa waktu tunda dan batas intensitas cahaya.

Peralatan ini dapat dikatakan sebagai saklar lampu ruangan otomatis yang tidak pernah 'lupa' atau 'malas' menyalakan atau mematikan lampu. Dengan demikian pemakaian energi listrik untuk penerangan di dalam ruangan dapat ditingkatkan efektifitasnya.

DAFTAR ISI

BAB	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR PUSTAKA	xiv
I. PENDAHULUAN	
1. LATAR BELAKANG	1
2. URAIAN SINGKAT	2
3. TUJUAN	4
4. RUANG LINGKUP PEMBAHASAN	4
5. METODE YANG DIGUNAKAN	5

6. SISTEMATIKA PEMBAHASAN	5
II. TEORI PENUNJANG	
1. RADIASI PANAS	8
2. MIKROKONTROLER MC68HC11E9	9
2.1 <u>Susunan Kaki MC68HC11E9</u>	5
2.1.1 V_{DD} dan V_{SS}	12
2.1.2 Reset	10
2.1.3 Xtal dan EXTAL	13
2.1.4 Output Clock E (E)	13
2.1.5 <i>Interrupt Request</i>	13
2.1.6 <i>Interrupt Non-Maskable (XIRQ)</i>	14
2.1.7 MODA/LIR dan MODB/ V_{stby}	14
2.1.8 V_{RL} dan V_{RH}	15
2.1.9 STRA atau AS	15
2.1.10 STRB atau R/W	16
2.1.11 Jalur Input/Output	16
2.2 <u>Mode Operasi</u>	17
2.2.1 Mode <i>Single-Chip</i>	18
2.2.2 Mode <i>Expanded-Multiplexed</i>	18
2.2.3 Mode <i>Bootstrap</i>	19
2.2.4 Mode <i>Test</i>	19
2.3 <u>Terminal Input/Output</u>	19
2.3.1 Terminal A	20
2.3.2 Terminal B	21
2.3.3 Terminal C	21
2.3.4 Terminal D	21

2.3.5 Terminal E	22
2.4 <u>Struktur Memory</u>	22
2.5 <u>Register-register</u>	23
2.5.1 Akumulator A dan B	23
2.5.2 Register Indeks X (IX)	24
2.5.3 Register Indeks Y (IY)	24
2.5.4 Program Counter	24
2.5.5 Stack Pointer	24
2.5.6 Condition Code Register (CCR)	25
2.6 <u>Analog to Digital Converter (ADC)</u>	27
2.6.1 Multiplexer	29
2.6.2 Konverter Analog	29
2.6.3 Kontrol Digital	31
2.6.4 Register-register Hasil	33
2.6.5 Clock ADC	34
2.6.6 Penyalaan ADC dan Pemilihan CLock ..	35
2.6.7 Langkah-langkah Konversi	36
2.6.8 Proses Konversi	37
2.6.9 Penentuan Kanal	37
2.7 <u>Serial Communications Interface (SCI)</u> ...	37
2.7.1 Format Data	38
2.7.2 Operasi Pengiriman	39
2.7.3 Operasi Penerimaan	39
3. TRANSDUCER	40
3.1 <u>Sensor Pyro-electric</u>	40
3.1.1 Sensor Pyro-electric Elemen Tunggal	40

3.1.2 Sensor Pyro-electric Elemen Ganda .	42
3.2 <i>Ligth Dependent Resistor</i> (LDR)	44
4. OPERATIONAL AMPLIFIER	45
4.1 <u>Amplifier</u>	46
4.1.1 <i>Single Supply Inverting AC Amplifier</i>	46
4.1.2 <i>Single Supply Non-Inverting Amplifier</i>	48
5. RS-232 DRIVER ICL 232	49
5.1 <u>Konfigurasi ICL 232</u>	49
III. PERENCANAAN	
1. PENDAHULUAN	51
2. PERENCANAAN PERANGKAT KERAS	53
2.1 <u>Rangkaian Pengkondisi Sinyal 1</u>	53
2.2 <u>Rangkaian Pengkondisi Sinyal 2</u>	55
2.3 <u>Evaluation Board Universal (EVBU)</u>	56
2.3.1 Rangkaian Clock	56
2.3.2 Rangkaian Reset	58
2.3.3 Rangkaian Komunikasi Serial RS-232.	60
2.3.4 Pembagian Penggunaan Terminal	61
2.4 <u>Rangkaian Pengkondisi Sinyal 3</u>	61
2.5 <u>Rangkaian Keypad</u>	63
2.6 <u>Rangkaian Display</u>	65
2.7 <u>Skema Lengkap Rangkaian</u>	66
2.8 <u>Foto Peralatan</u>	69
3. PERENCANAAN PERANGKAT LUNAK	70
3.1 <u>Diagram Alir Perangkat Lunak</u>	71

3.2 <u>Listing Perangkat Lunak</u>	75
IV. PENGUJIAN	
1. RPS 1	79
2. RPS 2	81
3. MCU	82
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
1. KESIMPULAN	84
2. SARAN	85
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN 1 : Data Sheet MC68HC11E9	88
LAMPIRAN 2 : Data Sheet Sensor Pyro-Electric	108
LAMPIRAN 3 : Data Sheet Sensor LDR	110
LAMPIRAN 4 : Data Sheet Op-Amp LMC660C	111
LAMPIRAN 5 : Data Sheet MC34064	113
LAMPIRAN 6 : Data Sheet ICL232	115
LAMPIRAN 7 : Data Sheet ULN2803	117
LAMPIRAN 8 : Proposal Tugas Akhir	119

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
2-1 SPEKTRUM GELOMBANG ELEKTROMAGNETIS	8
2-2 BLOK DIAGRAM MC68HC11E9	11
2-3 PETA MEMORI MASING-MASING MODE OPERASI ...	23
2-5 CONDITION CODE REGISTER	25
2-6 BLOK DIAGRAM ADC	28
2-7 MODEL ELEKTRIS KAKI MASUKAN ADC	30
2-8 REGISTER ADCTL	31
2-9 REGISTER OPTION	34
2-10 LANGKAH-LANGKAH KONVERSI ADC	36
2-11 STRUKTUR ELEMEN	42
2-12 STRUKTUR ELEMEN GANDA	43
2-13 SINYAL KELUARAN SENSOR	43
2-14 PENAMPANG LDR	44

2-15 OPERATIONAL AMPLIFIER	46
2-16 SINGLE SUPPLY INVERTING AC AMPLIFIER	47
2-17 SINGLE SUPPLY NON-INVERTING AC AMPLIFIER ..	48
2-18 KONFIGURASI KAKI-KAKI ICL232	50
3-1 BLOK DIAGRAM	51
3-2 RANGKAIAN LENGKAP RPS 1	55
3-3 RANGKAIAN PENGKONDISI SINYAL 2	56
3-4 PETA MEMORI MODE SINGLE CHIP	57
3-5 RANGKAIAN CLOCK	58
3-6 RANGKAIAN RESET	60
3-7 RANGKAIAN KOMUNIKASI SERIAL RS-232	61
3-8 RANGKAIAN PENGKONDISI SINYAL 3	62
3-9 RANGKAIAN LENGKAP KEYPAD	65
3-10 RANGKAIAN LENGKAP DISPLAY BARGRAPH	66
3-11 RANGKAIAN LENGKAP EVBU	67
3-12 EVBU, SENSOR, DAN LENSA	69
3-13 SENSOR DAN RPS	69
3-14 PERALATAN YANG DIBUAT	70
3-15 DIAGRAM ALIR RUTIN UTAMA	72
3-16 DIAGRAM ALIR. RUTIN KONVERSI ADC	73
3-17 DIAGRAM ALIR RUTIN TIMER	74
3-18 DIAGRAM ALIR RUTIN INTERRUPT	75
4-1 SINYAL KELUARAN RPS 1 SAAT TIDAK ADA GERAK	80
4-2 SINYAL KELUARAN RPS 1 SAAT ADA GERAKAN ...	81
4-3 SINYAL KELUARAN PADA KAKI E	83

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
2-1 FUNGSI TERMINAL SINYAL	17
2-2 PEMILIHAN CHANNEL ADC	33
4-1 PENGUJIAN RPS 2	82