DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PENGESAHAN ii

ABSTRAK iv

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR xii

DAFTAR TABEL xvi

DAFTAR LAMPIRAN xvii

DAFTAR SIMBOL xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 3

1.3 Rumusan Masalah 4

1.4 Tujuan 4

1.5 Kegunaan 5

1.6 Batasan Masalah 5

1.7 Metode Penelitian 6

1.8 Sistematika Penulisan 7

BAB II DASAR TEORI

2.1 Sumber Cahaya 9

2.1.1 Konsep Cahaya 10
2.1.2 Intensitas Cahaya 11
2.1.3 Fluks Cahaya..... 12
2.2 Lampu 13
2.3 Ballast Elektromagnetik 16
2.4 Modulasi..... 17
2.5 Modulasi *Amplitudo Shift Keying* (ASK)..... 19
2.6 Modulasi digital ASK dengan menggunakan
modul TLP dan RLP 434 22
2.7 Keypad (3x4) 24
2.8 Mikrokontroler Atmega8535..... 26
2.8.1 Timer/Counter..... 29
2.8.2 Interrupt/Interupsi 31
2.8.3 Komunikasi Serial Atmega8535 32
2.9 Relay 33
2.10 Optocoupler 35
2.11 Triac 38
2.12 Regulator Tegangan Catu Daya..... 41

BAB III PEMILIHAN KOMPONEN

3.1 Pemilihan baterai untuk remote..... 42
3.2 Pemilihan transistor sebagai saklar pada *relay*..... 43
3.3 Pemilihan Komponen *relay*..... 44

3.4 Pemilihan pengiriman data serial 45

BAB IV PERANCANGAN ALAT

4.1 Sistem kerja alat 47

4.1.1 Sistem minimum pada *transmitter* 50

4.1.2 Keypad 51

4.1.3 Baterai 52

4.1.4 Modul TLP 434 sebagai *transmitter* pada remote 53

4.1.5 Modul RLP 434 sebagai *receiver* pada lampu 54

4.1.6 Rangkaian sistem minimum mikrokontroler Atmega8535 pada receiver 54

4.1.7 Rangkaian *zero crossing detector* 55

4.1.8 Rangkaian optocoupler MOC 3021 57

4.1.9 Rangkaian relay 58

4.1.10 Rangkaian power supply pada *receiver* 59

4.1.11 Rangkaian (dimmer) peredup intensitas cahaya lampu TL 60

4.2 Flowchart program pada *transmitter* 62

4.3 Flowchart program pada *receiver* 64

4.4 Format pengiriman data dari *transmitter* ke *receiver* 68

4.5 Desain *remote control transmitter* 69

4.6 Gambaran sistem keseluruhan 70

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA

5.1 Pengukuran dan pengujian rangkaian TLP dan RLP 434 71

5.2 Pengujian interferensi dengan modulasi yang sama tetapi frekuensi kerja yang berbeda..... 73

5.3 Pengujian jarak antara *transmitter* dengan *receiver* 77

5.4 Pengukuran rangkaian transistor sebagai saklar pada relay 76

5.5 Pengukuran rangkaian *power supply* pada *receiver* 78

5.6 Pengukuran rangkaian *zero crossing detector*..... 79

5.7 Pengukuran penundaan PWM timer pada output mikrokontroler untuk memicu optocoupler 79

5.8 Hasil pengukuran perubahan phasa terhadap tegangan (Vrms) 82

5.9 Pengukuran perubahan gelombang sinus dari penyalaan phasa 0°-180° 83

5.10 Grafik respon tegangan pada lampu TL terhadap perubahan phasa yang melintasi beban 87

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan..... 91

6.2 Saran 92

DAFTAR PUSTAKA..... 94

LAMPIRAN 95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pengatur intensitas cahaya lampu pijar secara manual 2

Gambar 1.2 Pengontrol lampu ON/OFF dengan *remote control* 2

Gambar 2.1 Bentu lampu *incandensent* 14

Gambar 2.2 Bentuk lampu TL (*Tube Luminesent*)..... 15

Gambar 2.3 Bentuk lampu halogen 15

Gambar 2.4 Trafo Ballast dan Starter pada lampu TL 17

Gambar 2.5 Sinyal termodulasi AM 18

Gambar 2.6 Sinyal termodulasi FM..... 19

Gambar 2.7 Sinyal ASK termodulasi..... 20

Gambar 2.8 Blok diagram dari Modulator ASK 21

Gambar 2.9 Bentuk sinyal modulator ASK 21

Gambar 2.10 Modul TLP 434 dan RLP 434 22

Gambar 2.11 Konfigurasi modul TLP 434 dan RLP 434 23

Gambar 2.12 Konfigurasi keypad 3x4 25

Gambar 2.13 Konfigurasi pin Atmega8535 tipe PLCC..... 28

Gambar 2.14 Konstruksi *relay* 34

Gambar 2.15 Relay SPDT..... 35

Gambar 2.16 Konfigurasi (kiri) dan Bentuk fisik (kanan) MOC 3021 38

Gambar 2.17 Rangkaian ekuivalen TRIAC 39

Gambar 2.18 Simbol TRIAC..... 39

Gambar 2.19 Karakteristik TRIAC..... 40

Gambar 2.20 Susunan kaki IC LM78xx dan LM79xx 41

Gambar 3.1 Baterai 9V 43

Gambar 3.2 Bentuk relay HRS4-S-DC5V dengan OMRON G6S-2F..... 45

Gambar 3.3 Rangkaian IC HT12E (*4bit to serial*) pada *transmitter* 45

Gambar 3.4 Rangkaian IC HT12D (*serial to 4bit*) pada *receiver* 46

Gambar 3.5 Rangkaian pengirim data serial dengan mikrokontroler pada bagian *transmitter* (kiri) dan *receiver* (kanan) 46

Gambar 4.1 Blok diagram *transmitter* 47

Gambar 4.2 Blok diagram *receiver*..... 48

Gambar 4.3 Rangkaian sistem minimum pada *transmitter*..... 50

Gambar 4.4 Rangkaian *keypad*..... 51

Gambar 4.5 Baterai 9 volt 51

Gambar 4.6 Regulator pada remote *transmitter* 53

Gambar 4.7 Modul TLP 434 53

Gambar 4.8 Modul RLP 434 54

Gambar 4.9 Rangkaian mikrokontroler pada *receiver*..... 55

Gambar 4.10 Rangkaian *zero crossing detector*..... 56

Gambar 4.11 Rangkain *optocoupler* MOC 3021..... 57

Gambar 4.12 Rangkaian driver *relay*..... 59

Gambar 4.13 Rangkaian catu daya teregulasi 5 Volt..... 60

Gambar 4.14 Rangkaian intensitas cahaya lampu TL 60

Gambar 4.15 *Flowchart* pada bagian *transmitter*..... 62

Gambar 4.16 *Flowchart* pada bagian *receiver* 64

Gambar 4.17 Desain *remote control* 69

Gambar 4.18 Sistem keseluruhan 70

Gambar 5.1 Diagram blok rangkaian pengujian TLP dan RLP 434..... 71

Gambar 5.2 Rangkaian pengujian modul RLP dan TLP dengan
osiloskop dan *function generator* 72

Gambar 5.3 Hasil pengukuran dan pengujian modul TLP dan RLP 434 73

Gambar 5.4 Modul ASK TLP/RLP 434 dan TLP/RLP 315 73

Gambar 5.5 Pengukuran rangkaian transistor pada *relay* 77

Gambar 5.6 Pengukuran output *zero crossing detector* 79

Gambar 5.7 Pengukuran lebar pulsa output mikrokontroler dengan
waktu penundaan (a) delay 1 ms, (b) delay 2 ms,
(c) delay 3 ms dan (d) delay 4 ms..... 80

Gambar 5.8 Pengukuran lebar pulsa output mikrokontroler dengan
waktu penundaan (a) delay 5 ms, (b) delay 6 ms,
(c) delay 7 ms dan (d) delay 8 ms..... 81

Gambar 5.9 Pengukuran lebar pulsa output mikrokontroler dengan
waktu penundaan (a) delay 9 ms dan (b) delay 10 ms..... 82

Gambar 5.10 Pengukuran tegangan terhadap phasa pada Triac
sebagai pengatur intensitas lampu 83

Gambar 5.11 Pengukuran penyalaan sudut phasa (a) sudut 0°, (b) sudut 15°,
(c) sudut 30° dan (d) sudut 45° 84

Gambar 5.12 Pengukuran penyalaan sudut phasa (a) sudut 60°, (b) sudut 75°,
(c) sudut 90° dan (d) sudut 105°..... 85

Gambar 5.4 Pengukuran penyalaan sudut phasa (a) sudut 120°, (b) sudut 135°, (c) sudut 150° dan (d) sudut 165°..... 86

Gambar 5.4 Grafik tegangan terhadap sudut phasa pada lampu TL..... 89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Susunan pin modul TLP 434..... 23

Tabel 2.2 Susunan pin modul RLP 434 23

Tabel 2.3 Keypad 3x4 24

Tabel 2.4 Data *keypad* 26

Tabel 2.5 Pengaturan PORT mikrokontroler Atmega8535..... 29

Tabel 2.6 Alamat *interrupt* 31

Tabel 3.1 Perbandingan baterai 9V dengan AA 42

Tabel 3.2 Perbandingan transistor antara 2N2222 dan CS9013 43

Tabel 3.3 Perbandingan pemilihan komponen *relay* 44

Tabel 4.1 Format pengiriman data 68

Tabel 5.1 Uji coba daya pancar antara Tx dan Rx dalam proses pengiriman data dengan sumber tegangan baterai 9 volt..... 75

Tabel 5.2 Uji coba daya pancar antara Tx dan Rx dalam proses Pengiriman data dengan sumber tegangan 5 volt dengan arus 1 Ampere secara tetap 75

Tabel 5.3 Kondisi relay 77

Tabel 5.4 Hasil pengukuran output *power supply* 78

Tabel 5.5 Pengukuran phasa terhadap tegangan Vrms 83

Tabel 5.4 Pengukuran kondisi Lampu TL..... 87

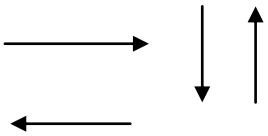
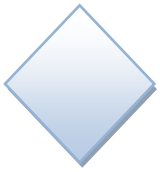
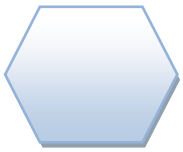
DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I LISTING PROGRAM

LAMPIRAN II DESAIN BOARD PCB

LAMPIRAN III DOKUMENTASI ALAT

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Nama	Keterangan
	Arus / Flow	Penghubung antara prosedur / proses
	Connector	Simbol keluar / masuk prosedur atau proses dalam lembar / halaman yang sama
	Off-line Connector	Simbol keluar / masuk prosedur atau proses dalam lembar / halaman yang lain
	Process	Mempresentasikan operasi
	Decision	Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban / aksi
	Predefined Process	Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam storage

	Terminal	Simbol untuk permulaan atau akhir darti suatu program.
	Manual Input	Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	Input-Output	Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
	Document	Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output di cetak dikertas
	Disk and On-line Storage	Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau output di simpan ke disk