

**SISTEM KONTROL OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA  
DAN SENSOR AIR HUJAN PADA BANGUN RUMAH TINGGAL**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**Karimah Putri**

**0611 3033 0271**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2013/2014**

**SISTEM KONTROL OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA  
DAN SENSOR AIR HUJAN PADA BANGUN RUMAH TINGGAL**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**Karimah Putri  
0611 3033 0271**

**Pembimbing I**

**Menyetujui,**

**Pembimbing II**

**Irma Salamah, S.T, M.T.I  
NIP.197410221998022001**

**Lindawati, S.T, M.T.I  
NIP.197105282006042001**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi  
Teknik Telekomunikasi**

**Ir. Ali Nurdin, M.T  
NIP.196212071991031001**

**Ciksadan, S.T, M.kom  
NIP.196809071993031003**

## **MOTTO :**

- ❖ *Suatu usaha yang anda mulai, jangan hentikan sebelum dapat hasilnya dan tidak ada usaha yang gagal, tetapi kegagalan adalah bekal untuk mencapai kemenangan karena segala sesuatu itu membutuhkan kekuatan dan kesabaran.*
- ❖ *Tidak ada hal yang sulit jika kita mau berusaha dengan kerja keras, kerja cerdas dan kerja ikhlas, yang penting ada kemauan dan ada kesungguhan.*

### ***Kupersembahkan kepada:***

- ❖ *Ibuku Tercinta*
- ❖ *Alm. Ayahku Tercinta*
- ❖ *Keluarga Besarku*
- ❖ *Penyemangatku "Imam Zahid"*
- ❖ *Teman Seperjuangan LA "Andini Chairunnisah"*
- ❖ *Sahabatku "Ayu, Putri dan Mayang"*
- ❖ *Teman-teman Teknik Telekomunikasi "Khususnya kelas 6TB"*
- ❖ *Almamaterku*

## ABSTRAK

### **SISTEM KONTROL OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA DAN SENSOR AIR HUJAN PADA BANGUN RUMAH TINGGAL ( 2014 : xiv : 74 Halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)**

---

**Karimah Putri**  
**0611 3033 0271**  
**Jurusan Teknik Elektro**  
**Program Studi Teknik Telekomunikasi**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Sistem kontrol otomatis menggunakan sensor cahaya dan sensor air hujan pada bangun rumah tinggal digunakan untuk pengamanan dan kenyamanan rumah tinggal. Adapun pendukung utama alat ini terdiri dari rangkaian sensor LDR, Sensor PIR, dan sensor Air Hujan. Peralatan terdiri dari inverter, motor DC dan relay. Dari sisi keamanan terdiri dari lampu rumah otomatis yang bekerja dengan sensor LDR, alarm anti pencuri yang bekerja dengan sensor PIR, serta inverter sebagai *back up* ketika terjadi pemadaman listrik. Dari sisi kenyamanan terdiri dari rangkaian gorden otomatis yang bekerja dengan sensor LDR dan jemuran otomatis yang bekerja menggunakan sensor air. Sensor LDR akan bekerja pada dua keadaan yaitu terang (pagi hari) dan gelap (malam hari). Apabila sensor LDR mendeteksi keadaan terang maka gorden akan terbuka dengan digerakkan oleh motor DC. Dan jika sensor LDR mendeteksi keadaan gelap maka gorden akan tertutup dengan digerakkan oleh motor DC juga. Dengan begitu maka dapat mempermudah kita dalam membuka dan menutup gorden pada saat pagi dan malam hari apabila kita sedang tidak berada di rumah atau pulang terlalu malam. Sensor air hujan akan bekerja apabila air hujan jatuh tepat pada sensor tersebut. Hal tersebut akan memicu motor DC untuk menggerakkan pakaian ketempat yang tidak terkena hujan. Dengan begitu kita tidak perlu takut jika lupa dan tidak ada dirumah untuk mengangkat pakaian pada jemuran

## **ABSTRACT**

### **AUTOMATIC CONTROL SYSTEM WITH LIGHT SENSOR AND RAINWATER SENSOR IN THE BUILDING HOUSE ( 2014 : xiv : 74 Pages + Pictures + Tables + Attachments)**

---

---

**Karimah Putri**

**0611 3033 0271**

**Department of Electrical Engineering**

**Telecommunication Engineering Study Program**

**State Polytechnic of Sriwijaya**

Automatic control system with light sensor and rainwater sensor in the building house. The main supports of this tool are the combination of LDR, PIR and rainwater sensor. The tools consist of inverter, motor DC and relay. From the security system, it consist of automatic lamp which operates with LDR sensor, anti-bulgar alarm which operates with PIR sensor and inverter as a back up when the blackout occurs. From the convenience system, it consists of the combination of automated curtains which operates with LDR sensor and automatic clotheslines using water sensor. LDR sensor will operate in two conditions; bright (in the morning) and dark (at night). If LDR sensor detects the bright condition, the curtains will be opened by motor DC. If LDR sensor detects the dark condition, the curtains will also be closed by motor DC. So that, it will be easier for us to open and close the curtains in the morning and at night if we are not at home or come home late. Rainwater sensor will operate when water falls exactly on that sensor. It will be trigger motor DC to activate the clothes in the dry place. So, we do not need to worry about our cloths if we are not at home.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan, shalawat beriring salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan cahaya bagi kehidupan ini, oleh karena-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Penulisan Laporan Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun judul Laporan Akhir ini adalah **“Sistem Kontrol Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Air Hujan Pada Bangun Rumah Tinggal”**. Dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis telah menerima banyak bantuan dari berbagai pihak berupa bimbingan penyusunan laporan maupun pengambilan data, baik secara tertulis maupun lisan. Ucapan Terima Kasih penulis ucapkan kepada:

**1. Ibu Irma Salamah, S.T., M.TI., Selaku Dosen Pembimbing I.**

**2. Ibu Hj. Lindawati, S.T., M.TI., Selaku Dosen Pembimbing II.**

Karena penyusunan Laporan Akhir ini tidak lepas dari arahan para pembimbing dan jasa dari berbagai pihak yang telah membantu baik secara materi maupun dukungan moril. Maka, pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih, kepada :

1. Allah SWT, yang selalu memberikan berkat dan rahmat-Nya.
2. Ibuku tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil
3. Keluarga besarku yang telah memberikan yang terbaik untuk keberhasilan penulis.
4. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Siswandi, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Bapak dan Ibu Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan pada penulis di bangku kuliah.
8. Seluruh tenaga Adminitrasi Jurusan Teknik Elektro serta seluruh Teknisi Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan di kelas 6TB, terutama teman seperjuangan saya Andini Chairunnisah yang telah menjadi partner dalam perancangan alat dan pembuatan LA.

Dalam menyusun Laporan Kerja Praktek ini, masih banyak kekurangan dan kekeliruan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan Laporan Akhir ini, penulis berharap Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, terutama di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| <b>COVER</b> .....             | <b>i</b>    |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> ..... | <b>ii</b>   |
| <b>MOTTO</b> .....             | <b>iii</b>  |
| <b>ABSTRAK</b> .....           | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....    | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....        | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....     | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....      | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....   | <b>xv</b>   |

### **BAB I PENDAHULUAN**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang .....        | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah .....     | 2 |
| 1.3 Pembatasan Masalah .....    | 3 |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat .....    | 3 |
| 1.4.1 Tujuan.....               | 3 |
| 1.4.2 Manfaat .....             | 4 |
| 1.5 Metode Penulisan.....       | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan ..... | 4 |

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

|  |    |
|--|----|
| 2.1 Sensor Cahaya (LDR) .....                    | 6  |
| 2.2 Sensor Air Hujan.....                        | 7  |
| 2.3 Sensor PIR.....                              | 8  |
| 2.3.1 Perancangan Sensor PIR .....               | 10 |
| 2.4 Op-Amp( <i>Operational Amplifier</i> ) ..... | 11 |
| 2.4.1 IC Op-Amp LM741 .....                      | 12 |
| 2.5 Kapasitor .....                              | 14 |
| 2.5.1 Jenis Kapasitor .....                      | 15 |
| 2.5.2 Prinsip Kerja Kapasitor .....              | 17 |
| 2.6 Resistor.....                                | 17 |
| 2.6.1 Sfesifikasi Untuk Suatu Resistor.....      | 18 |
| 2.6.1.1 Nilai Resistansi .....                   | 18 |
| 2.6.1.2 Nilai Toleransi .....                    | 19 |
| 2.6.1.3 Rating Daya .....                        | 21 |
| 2.6.2 Kegunaan Resistor .....                    | 21 |
| 2.6.3 Jenis-Jenis Resistor .....                 | 22 |
| 2.6.3.1 Resistor Tetap.....                      | 19 |
| 2.6.3.2 Resistor Tidak Tetap .....               | 23 |
| 2.7 Transistor .....                             | 24 |
| 2.7.1 Transistor NPN dan PNP .....               | 25 |
| 2.7.2 Kegunaan Transistor .....                  | 25 |
| 2.8 IC ( <i>Integrated Circuit</i> ) .....       | 26 |
| 2.8.1 IC Regulator .....                         | 26 |



|   |    |
|---|----|
| 2.8.2 Jenis-Jenis IC Regulator .....    | 27 |
| 2.8.3 Data Sheet IC 7805 dan 7808 ..... | 29 |
| 2.9 Dioda .....                         | 26 |
| 2.10 Relay .....                        | 30 |
| 2.10.1 Keuntungan Pemakaian Relay ..... | 31 |
| 2.11 Transformator .....                | 33 |
| 2.12 Motor DC .....                     | 33 |
| 2.12.1 Pengertian Motor DC .....        | 31 |
| 2.12.2 Prinsip Dasar Motor DC .....     | 34 |
| 2.13.3 Prinsip Arah Putaran Motor ..... | 37 |
| 2.13 Saklar .....                       | 37 |
| 2.13.1 Macam-macam Saklar .....         | 38 |
| 2.13.1.1 Saklar Manual .....            | 38 |
| 2.13.1.2 Saklar Mekanik .....           | 39 |
| 2.14 Catu Daya .....                    | 40 |
| 2.14.1 Prinsip Kerja Catu Daya .....    | 41 |

### **BAB III RANCANG BANGUN ALAT**

|   |    |
|---|----|
| 3.1 Tujuan Perancangan .....  | 42 |
| 3.2 Diagram Blok Rangkaian .....  | 43 |
| 3.2.1 Blok Diagram Rangkaian Pada Bangun Rumah Tinggal .....  | 43 |
| 3.2.2 Blok Diagram Pada Rangkaian Gorden dan Jemuran Otomatis .....                                       | 45 |
| 3.3 Langkah-Langkah Perancangan .....   | 46 |
| 3.3.1 Perancangan Elektronika .....   | 47 |
| 3.3.1.1 Komponen, Alat dan Bahan yang Digunakan .....   | 47 |
| 3.3.1.2 Perancangan pada PCB .....  | 49 |
| 3.3.1.3 Rangkaian Lengkap Sistem Kontrol Otomatis<br>Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Air Hujan ..... | 50 |
| 3.3.1.4 Rangkaian Gorden dan Jemuran Otomatis .....   | 52 |
| 3.3.1.5 Tata Letak Komponen Rangkaian Lengkap .....   | 54 |
| 3.3.1.6 Layout Rangkaian Lengkap .....  | 54 |
| 3.3.1.7 Perendaman PCB .....  | 55 |
| 3.3.1.8 Perakitan Komponen pada PCB .....   | 56 |
| 3.3.2 Perancangan Mekanik .....   | 56 |
| 3.3.2.1 Pembuatan Miniatur Rumah .....  | 56 |
| 3.3.2.2 Miniatur Rumah Tinggal .....  | 58 |
| 3.3.2.3 Perancangan Rangkaian Lengkap Pada Miniatur Rumah .....   | 58 |
| 3.3.2.4 Perancangan Gorden Otomatis Pada Miniatur Rumah .....   | 59 |
| 3.3.2.5 Perancangan Jemuran Otomatis Pada Miniatur Rumah .....  | 60 |
| 3.3.2.6 Perancangan Lampu Otomatis Pada Miniatur Rumah .....  | 61 |
| 3.3.2.7 Perancangan Alarm Anti Pencuri Pada Miniatur Rumah .....  | 62 |
| 3.4 Langkah-langkah Menggunakan alat .....  | 62 |

## **BAB IV PEMBAHASAN**

|  |    |
|--|----|
| 4.1 Pengujian Alat.....  | 63 |
| 4.2 Tujuan Pengukuran .....  | 63 |
| 4.3 Alat-alat Pengukuran.....  | 63 |
| 4.4 Langkah-langkah Pengukuran.....  | 64 |
| 4.5 Titik Pengukuran.....  | 64 |
| 4.6 Titik Uji Rangkaian Sistem Kontrol Otomatis Menggunakan Sensor<br>Cahaya dan Sensor Air Hujan Pada Bangun Rumah Tinggal..... | 65 |
| 4.7 Titik Uji Pengukuran.....  | 66 |
| 4.7.1 Rangkaian Catu Daya.....   | 66 |
| 4.7.2 Rangkaian Jemuran Otomatis.....  | 66 |
| 4.7.3 Rangkaian Gorden Otomatis .....  | 66 |
| 4.8 Hasil Pengukuran dengan Osiloskop .....  | 67 |
| 4.8.1 Hasil Pengukuran Pada Catu Daya .....  | 67 |
| 4.8.2 Hasil Pengukuran Pada Sensor Air .....   | 68 |
| 4.8.3 Hasil Pengukuran Sensor LDR .....  | 69 |
| 4.9 Hasil Pengukuran dengan Mulimeter.....   | 71 |
| 4.9.1 Hasil Pengukuran Pada Sensor Air .....   | 71 |
| 4.9.2 Hasil Pengukuran Pada Sensor Cahaya.....   | 72 |
| 4.10 Analisa Hasil Pengukuran Keseluruhan.....   | 72 |

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

|                      |    |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan ..... | 73 |
| 5.2 Saran .....      | 74 |

## **DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1  | Sensor Cahaya LDR .....   | 6  |
| Gambar 2.2  | PCB Rangkaian Sensor Air .....  | 8  |
| Gambar 2.3  | Sensor PIR.....   | 9  |
| Gambar 2.4  | Blok Diagram Sensor PIR .....   | 9  |
| Gambar 2.5  | Ilustrasi Pembatasan Area Sensor .....  | 10 |
| Gambar 2.6  | Arah Jangkauan Gelombang Sensor PIR .....   | 11 |
| Gambar 2.7  | LM 741 .....  | 12 |
| Gambar 2.8  | Kapasitor .....   | 15 |
| Gambar 2.9  | Kapasitor Elektrolit .....  | 16 |
| Gambar 2.10 | Kapasitor Trimmer .....   | 16 |
| Gambar 2.11 | Resistor.....   | 18 |
| Gambar 2.12 | Kode Warna Resistor .....   | 19 |
| Gambar 2.13 | Keterangan Pada Resistor.....   | 20 |
| Gambar 2.14 | Resistor Film Karbon .....  | 22 |
| Gambar 2.15 | Trimpot.....  | 23 |
| Gambar 2.16 | LDR.....  | 23 |
| Gambar 2.17 | Transistor.....   | 25 |
| Gambar 2.18 | Transistor NPN dan PNP .....  | 25 |
| Gambar 2.19 | IC Regulator 7805 .....   | 28 |
| Gambar 2.20 | IC Regulator 7808 .....   | 28 |
| Gambar 2.21 | Dioda .....   | 30 |
| Gambar 2.22 | Relay.....  | 31 |
| Gambar 2.23 | Struktur Transformator.....   | 33 |
| Gambar 2.24 | Transformator .....   | 30 |
| Gambar 2.25 | Motor DC Sederhana.....   | 34 |
| Gambar 2.26 | Bentuk Fisik Motor DC.....  | 36 |
| Gambar 2.27 | Proses Konversi Energi Pada Motor DC.....   | 37 |
| Gambar 2.28 | Saklar.....   | 38 |
| Gambar 2.29 | Saklar <i>Toggle</i> .....  | 39 |
| Gambar 2.30 | Saklar Mikro.....   | 40 |
| Gambar 2.31 | Catu Daya.....  | 41 |
| Gambar 3.1  | Blok Diagram Rangkaian Sistem Kontrol Otomatis<br>Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Air Hujan..... | 43 |
| Gambar 3.2  | Blok Diagram Rangkaian Gorden dan Jemuran Otomatis .....  | 45 |
| Gambar 3.3  | Blok Diagram Perancangan.....   | 46 |
| Gambar 3.4  | Rangkaian Lengkap Pada Bangun Rumah Tinggal.....  | 50 |
| Gambar 3.5  | Rangkaian Gorden Otomatis (LDR) .....   | 52 |
| Gambar 3.6  | Rangkaian Jemuran Otomatis.....   | 53 |
| Gambar 3.7  | Tata Letak Komponen .....   | 54 |
| Gambar 3.8  | Layout Rangkaian .....  | 54 |
| Gambar 3.9  | Tata Letak Komponen Pada PCB.....   | 55 |
| Gambar 3.10 | Miniatur Rumah .....  | 58 |
| Gambar 3.11 | Rangkaian pada Miniatur Rumah.....  | 58 |
| Gambar 3.12 | Gorden Otomatis Pada Keadaan Terang.....  | 59 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3.13 Gordeng Otomatis Pada Keadaan Gelap.....       | 59 |
| Gambar 3.14 Jemuran Otomatis Pada Keadaan Tidak Hujan..... | 60 |
| Gambar 3.15 Jemuran Otomatis Pada Keadaan Hujan.....       | 60 |
| Gambar 3.16 Lampu Otomatis Pada Saat Pagi Hari.....        | 61 |
| Gambar 3.17 Lampu Otomatis Pada Saat Malam Hari.....       | 61 |
| Gambar 3.18 Alarm Anti Pencuri .....                       | 62 |
| Gambar 4.1 Titik Pengukuran .....                          | 65 |

## DAFTAR TABEL

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Tabel 2.1 | Nilai Warna Pada Resistor .....   | 20 |
| Tabel 3.1 | Daftar Komponen Alat.....   | 47 |
| Tabel 3.2 | Daftar Miniatur Rumah.....  | 47 |
| Tabel 4.1 | Hasil Pengukuran dari TP1 dan TP2 pada Catu Daya .....                                | 67 |
| Tabel 4.2 | Hasil Pengukuran dari TP3 dan TP4 pada Rangkaian<br>Sensor Air pada Osiloskop.....    | 68 |
| Tabel 4.3 | Hasil Pengukuran dari TP5 dan TP6 pada Rangkaian<br>Sensor LDR pada Osiloskop .....   | 69 |
| Tabel 4.4 | Hasil Pengukuran dari TP7 dan TP8 Pada Rangkaian<br>Sensor LDR pada Osiloskop .....   | 70 |
| Tabel 4.5 | Hasil Pengukuran dari TP3 dan TP 4 pada Rangkaian<br>Sensor Air pada Multimeter ..... | 71 |
| Tabel 4.6 | Hasil Pengukuran dari TP5 dan TP6 pada Rangkaian<br>Sensor LDR pada Multimeter .....  | 71 |
| Tabel 4.7 | Hasil Pengukuran dari TP7 dan TP8 pada Rangkaian<br>Sensor LDR pada Multimeter .....  | 72 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|             |   |
|-------------|---|
| Lampiran 1  | Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I  |
| Lampiran 2  | Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II |
| Lampiran 3  | Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing I            |
| Lampiran 4  | Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing II           |
| Lampiran 5  | Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir                  |
| Lampiran 6  | Surat Peminjaman Peralatan Laboratorium                 |
| Lampiran 7  | Lembar Revisi Laporan Akhir                             |
| Lampiran 8  | Surat Pernyataan Penyerahan Alat Tugas Akhir            |
| Lampiran 9  | Gambar Miniatur Rumah Tinggal                           |
| Lampiran 10 | Datasheet LDR   |
| Lampiran 11 | Datasheet Motor DC                                      |
| Lampiran 12 | Datasheet LM741   |
| Lampiran 13 | Datasheet IC Regulator 7805                             |
| Lampiran 14 | Datasheet IC Regulator 7808                             |