

**RANCANG BANGUN *SMARTHOME* TENAGA SURYA
PENGENDALI LAMPU RUMAH OTOMATIS BERBASIS
ARDUINO**



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

OLEH

AFINA FIDDARAINI

03041381419106

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *SMARTHOME* TENAGA SURYA PENGENDALI
LAMPU RUMAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

AFINA FIDDARAINI

03041381419106

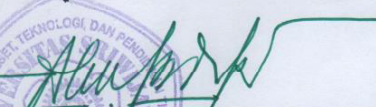
Palembang, Maret 2018

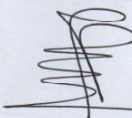
Mengetahui,

Menyetujui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro,

Pembimbing Utama,


Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP.197108141999031005


Ir. Sariman, MS
NIP.195807071987031004



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK KAMPUS PALEMBANG
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Jalan Raya Prabumulih KM 32 Inderalaya Ogan Ilir Kode Pos 30662
Jalan Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang Kode Pos 30139
Website: <http://elektro.ft.unsri.ac.id> Email: elektro@ft.unsri.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR TUGAS AKHIR (SIDANG SARJANA)
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNSRI KAMPUS PALEMBANG
PERIODE SEMESTER GENAP TA 2017/2018 TANGGAL 6 MARET 2018

Nama : Afina Fiddaraini
Nim : 03041381419106
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Smarthome Tenaga Surya Pengendali Lampu Rumah Otomatis Berbasis Arduino
Pembimbing Utama : Ir. Sariman, M.S.
Pembimbing Pembantu :

No	Perbaikan	Dosen	Tanda Tangan
1.	Kelemahan pada sistem	Ir. M. Suparlan, M.S	
2.	Konsumsi energi pada sistem	Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.	
3.	Grafik perbandingan	Ir. Arzulius Javan, M.S	
4.	Grafik perbandingan	Ir. Sariman, M.S	
5.			

Pembimbing Utama

(Ir. Sariman, M.S)
NIP 195807071987031004

ABSTRAK
RANCANG BANGUN *SMARTHOME* TENAGA SURYA PENGENDALI
LAMPU RUMAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

(Afina Fiddaraini, 03041381419106, 2018, xv + 55 Halaman + Lampiran)

Pengendalian lampu rumah dapat dilakukan dari jarak jauh, yaitu menggunakan media SMS. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam menyalakan dan mematikan lampu rumah ketika sedang bepergian jauh. Sistem ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang berkaitan dengan sistem kendali. Pengendalian pada sistem ini menggunakan perancangan mekanik, elektronik, program dan catu daya. Sistem ini menggunakan Arduino sebagai pengendalinya, SIM 900 sebagai media komunikasi antara pengguna dengan sistem, blok driver relay sebagai saklar otomatis dan lampu LED DC sebagai beban yang dikendalikan. Catu daya yang digunakan pada sistem ini adalah PLTS sederhana yang terdiri dari Sel Surya, *Solar Charge Controller* dan baterai untuk cadangan energi yang dihasilkan dari sel surya. Pengukuran dilakukan pada Titik Pengujian blok driver dimana Arduino akan memberikan tegangan 0 Volt untuk mengaktifkan blok driver sehingga lampu dapat menyala sedangkan untuk menonaktifkan blok driver atau mematikan lampu Arduino akan memberikan tegangan 5 Volt. Sistem ini mampu telah mampu mengendalikan lampu rumah sesuai dengan yang diinginkan.

Kata Kunci: Kendali jarak jauh, SMS, Sel Surya

ABSTRACT
RANCANG BANGUN SMARHOME TENAGA SURYA PENGENDALI
LAMPU RUMAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO
(Afina Fiddaraini, 03041381419106, 2018, xv + 55 Pages + Attachment)

Controlling of lights can remotely by using SMS as a media. This aims to facilitate the user in turning on and off the lights when traveling far. Control of this system using four designs there are mechanical, electronics, programs and power supply. This system uses Arduino as its controller, SIM 900 as communication between user with system, relay driver as automatic switch and DC LED lamp as controlled load. The power supply used in this system is a simple PLTS that consist of Solar Cells, Solar Charge Controllers and batteries for energy reserves generated from solar cells. Measurements are made at the Block Driver Test Point wherein the Arduino will provide a voltage of 0 Volts to activate the driver block so that the lamp can light, while to disable the driver block the lamp, Arduino will give a voltage of 5 Volts. This system has been able to control the lights in accordance with the desired.

Keywords: SMS, Relay, Solar Cell

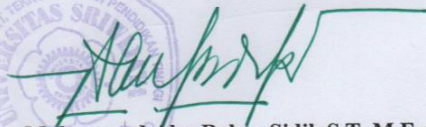
Palembang, Maret 2018

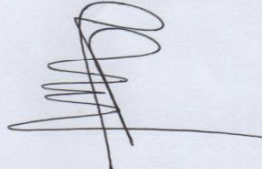
Mengetahui,

Menyetujui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro,

Pembimbing Utama,


Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP.197108141999031005


Ir. Sariman, MS
NIP.195807071987031004

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun *Smarthome* Tenaga Surya Pengendali Lampu Rumah Otomatis Berbasis Arduino”**. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan berdasarkan penelitian, pengambilan data dan membaca literatur-literatur yang berkaitan dengan isi Tugas Akhir.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sariman, M.S., selaku pembimbing utama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan nasihatnya.
2. Orang tua saya tercinta Bapak Taptazani dan Ibu Sunita serta saudara saya yang tercinta yakni M. Rifki, M. Wildan Febrian dan M. Irham Fajri yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan baik berupa moral maupun materi selama menyusun Tugas Akhir ini.
3. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. dan Bapak DR. H. Iwan Pahendra Anto Saputra, ST. MT selaku Kepala Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. H Ansyori, MT selaku Pembimbing Akademik di Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah membimbing selama masa perkuliahan berlangsung.

5. Segenap Dosen Pengajar Teknik Elektro Universitas Sriwijaya atas semua bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
6. Staf dan karyawan Fakultas Teknik dan Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya dan masyarakat pada umumnya.

Palembang, Maret 2018

Penulis

KATA PENGANTAR INFORMAL

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun *Smarthome* Tenaga Surya Pengendali Lampu Rumah Otomatis Berbasis Arduino”**. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan berdasarkan penelitian, pengambilan data dan membaca literatur-literatur yang berkaitan dengan isi Tugas Akhir.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Clara Cynthia dan Marhani Rosyadah, selaku *partner* tugas akhir yang selalu saling memberikan motivasi dan saran dalam pembuatan tugas akhir ini.
2. Ade Andika Saputra yang telah meluangkan banyak waktu ditengah kesibukannya untuk memberikan dukungan, semangat, dan membantu banyak hal selama masa perkuliahan dan masa penyelesaian tugas akhir ini.
3. Rizky Ananda Putri yang memberikan kasih sayang, pundak untuk bersandar serta pintu rumah yang selalu terbuka untuk penulis selama masa perkuliahan sampai proses pengerjaan tugas akhir ini.
4. Sunia Nazila yang selalu direpotkan dan merepotkan tetapi tetap mendukung satu sama lain dalam setiap hal, walau berat namun pertemanan ini tetap bertahan sejak bangku SMA.
5. Dismeilinda, saudara se-PA dan seperjuangan dalam menjalani kerasnya dunia perkuliahan.
6. Deanda Haniyah, teman seperjuangan yang bertransformasi menjadi kakak tingkat. Selalu memberikan nasehat, pengalaman dan motivasi. Dan menjadi salah satu sumber referensi dalam perkuliahan.

7. Nabila Safna Afifah yang selalu mendoakan, memberi masukan, dan mengarahkan agar penulis tidak salah dalam melangkah selama masa perkuliahan dan menjalani kehidupan.
8. Reni Samara dan Amanda Septania. Teman Seperjuangan yang selalu membuka lebar pintu kosan dan adik tingkat yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
9. Mohammad Amha Abrijadi dan Clara Cynthia Deby selaku teman yang membantu menggoreskan tinta emas dalam kehidupan perkuliahan.
10. Anisa Septiana, Maria Dila Desta, Della Astari, Rheza Adhitya dan Akhmad Mukhlis selaku teman bermain dan belajar bersama yang selalu memberikan semangat.
11. Para ‘Pejuang TKK’ yakni Abdo, Adit, Ando, Bojes, Budi, Fathan, Iam, Imam, Nadhif dan Radhi yang telah berjuang bersama dalam mengarungi pasang surutnya transformasi dan algoritma kehidupan perkuliahan.
12. Wanita-wanita tangguh (Khalida Khairunnisa, Marina Adhitia, Sarah Sabrina, Siti Sarah Elvia, Shaura Ladayna, Tamara Dwi Maharani, Dea Annisa Elhaq, dan Nyayu Siti H Najah) yang dalam kesibukannya tetap setia mendoakan dan memberikan dukungan, motivasi, serta nasehat kepada penulis.
13. Ade Riski Saputra, M. Wiko Rialdi dan Mentari Yolanda selaku Kakak tingkat yang membimbing, memberi nasehat dan pengalaman dalam menyelesaikan masa perkuliahan.
14. Teman-teman angkatan 2014 Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang menjadi teman belajar bersama baik itu belajar mengenai perkuliahan maupun kehidupan serta teman-teman yang selalu memberikan warna pada masa perkuliahan.
15. Kakak dan Adik tingkat Teknik Elektro yang selalu memberikan dukungan, semangat, pengalaman, ilmu dan menjadi tempat bertanya-tanya mengenai perkuliahan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR REVISI SIDANG TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penulisan.....	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Arduino Uno	5
2.1.1 Power Supply.....	5
2.1.2 Memory	6
2.1.3 Input dan Output.....	6
2.2 Pemrograman Arduino.....	8

2.3 Modul GSM SIM900	9
2.4 Teori SMS.....	11
2.4.1 Perintah AT Command.....	12
2.5 Lampu Rumah.....	12
2.5.1 Lampu LED	11
2.6 Relay	13
2.7 Sel Surya	15
2.7.1 Prinsip Kerja Sel Surya	16
2.8 <i>Solar Charge Controller</i>	17
2.8.1 Prinsip Kerja <i>Solar Charge Controller</i>	19
2.9 Baterai	20
2.9.1 Cara Kerja Baterai	21
2.9.2 Jenis-Jenis Baterai	22
BAB III RANCANG BANGUN	24
3.1 Diagram Blok Rancangan	24
3.2 Alat dan Bahan.....	25
3.3 Perancangan	26
3.3.1 Perancangan Mekanik.....	26
3.3.2 Perancangan Elektronik	26
3.3.2 Perancangan Program.....	27
3.3.3 Perancangan Catu Daya	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Pembahasan Umum	35
4.2 Pengujian Sistem.....	35
4.2.1 Pengujian Proses.....	37
4.2.1.1 Pengujian Blok <i>Driver</i>	39
4.2.1.2 Pengujian Beban.....	39

4.2.2 Pengujian Catu Daya	40
4.3 Analisa Hasil Pengujian	41
4.3.1 Analisa Hasil Pengujian Blok <i>Driver</i>	41
4.3.2 Analisa Hasil Pengujian Beban	44
4.3.3 Analisa Hasil Pengujian Catu Daya.....	47
BAB V PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Modul GSM SIM 900.....	11
Tabel 2.3 Contoh Perintah AT Command.....	12
Tabel 3.1 Rancangan Perintah SMS.....	31
Tabel 3.2 Spesifikasi Sel Surya 100 Wp.....	34
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i>	35
Tabel 4.1 Pengujian Sistem.....	36
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tegangan pada Blok <i>Driver</i>	39
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan pada Beban	39
Tabel 4.4 Pengisian Baterai.....	40
Tabel 4.5 Spesifikasi Tegangan Kerja	41
Tabel 4.6 Spesifikasi Tegangan Kerja Relay JQC-3FF	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno.....	5
Gambar 2.2 Tampilan Pemrograman Arduino.....	8
Gambar 2.3 Modul GSM SIM 900	9
Gambar 2.4 Lampu LED.....	13
Gambar 2.5 Bentuk-bentuk Relay.....	14
Gambar 2.6 Simbol-simbol Relay.....	14
Gambar 2.7 Bagian-bagian Relay	14
Gambar 2.8 Sel Surya	15
Gambar 2.9 Prinsip Kerja Sel Surya	16
Gambar 2.10 Ilustrasi Cara Kerja Sel Surya	17
Gambar 2.11 <i>Solar Charge Controller</i>	18
Gambar 2.12 Proses Pengisian Baterai	19
Gambar 2.13 Komponen Penting Baterai	20
Gambar 2.14 Cara Kerja Baterai.....	21
Gambar 2.15 Baterai Kering	22
Gambar 2.16 Baterai Basah.....	23
Gambar 3.1 Diagram Blok Rancangan	24
Gambar 3.2 Rangkaian Elektronik Sistem Pengendali Lampu Otomatis	27
Gambar 3.3 IDE Arduino 1.8.4.....	28

Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Sistem	29
Gambar 3.5 Sel Surya	31
Gambar 3.6 <i>Solar Charge Controller</i> PWM.....	33
Gambar 3.7 Baterai	34
Gambar 4.1 Rangkaian Pengendali Lampu Rumah	36
Gambar 4.2 Diagram Kendali Lampu	37
Gambar 4.3 Titik Pengujian (TP).....	38
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengambilan Data Titik Pengujian	L-1
Lampiran 2 Pengambilan Data Pengujian Catu Daya	L-2
Lampiran 3 Rangkaian Skematik Kendali Lampu Rumah Otomatis	L-3
Lampiran 4 Perhitungan PLTS	L-4
Lampiran 5 Listing Program	L-5



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di dunia berkembang seiring dengan waktu. Salah satu perkembangan teknologi yang sering dibahas belakangan ini adalah *Smarthome*. *Smarthome* atau rumah cerdas adalah sistem aplikasi yang merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan penghuninya. *Smarthome system* dapat digunakan untuk mengendalikan hampir semua peralatan di rumah, mulai dari pengamanan pintu, pengendalian tirai dan lampu hingga berbagai alat-alat rumah tangga lainnya. Perintah pengendaliannya dapat dilakukan hanya dengan menggunakan suara, sinar infra merah atau kendali jarak jauh (remote). Pengendalian jarak jauh merupakan pengendalian yang sangat dibutuhkan mengingat efisiensi yang diperoleh dari dilakukan secara otomatis sesuai dengan pengendalian yang dilakukan oleh pengguna. Sistem rumah cerdas biasanya terdiri dari perangkat kontrol dan otomatisasi beberapa peralatan rumah yang dapat diakses menggunakan suatu media misalnya dengan Handphone (HP).

Salah satu fasilitas pada HP yaitu dapat mengirimkan data berupa teks. Pengiriman data berupa teks ini lebih dikenal dengan SMS (*Short Message Service*) yang biasanya digunakan sebagai media komunikasi antar manusia. SMS juga dapat dimanfaatkan sebagai media komunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. Pemanfaatan ini dapat digunakan sebagai kendali jarak jauh lampu rumah. Pengendalian lampu rumah menggunakan SMS tidak memiliki batasan jarak. Pengendalian lampu rumah tetap bisa dilakukan selama daerah HP dan mikrokontroler memiliki jaringan dari operator dan mikrokontroler terhubung ke listrik. Mikrokontroler yang akan selalu terhubung ke listrik menjadi suatu masalah pada sistem ini. Dikarenakan energi



listrik yang semakin terbatas, maka pada sistem ini akan digunakan tenaga surya sebagai sumber.

Berdasarkan uraian di atas, penulis akan membuat alat pengendali lampu rumah menggunakan menggunakan SMS dari HP, Arduino sebagai mikrokontroler, Modul GSM sebagai media komunikasi yang akan mengirimkan perintah dan menerima informasi dan tenaga surya sebagai catu daya dari keseluruhan sistem. Adapun perancangan alat tersebut ditulis dengan judul **“Rancang Bangun *Smarthome* Tenaga Surya Pengendali Lampu Rumah Otomatis Berbasis Arduino”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka penulis merumuskan suatu masalah yaitu bagaimana merancang sistem *smarthome* tenaga surya pengendali lampu rumah otomatis berbasis arduino.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, ada beberapa hal yang dibatasi. Tujuannya untuk memperjelas ruang lingkup penelitian. Batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Sistem dibangun dalam bentuk *prototype* lampu rumah
- 2) Menggunakan Arduino Uno dan SIM 900
- 3) Pengendalian yang dilakukan adalah *on/off*
- 4) Hanya satu nomor telepon yang dapat mengendalikan lampu
- 5) Lampu yang dikendalikan berupa lampu LED
- 6) Jumlah lampu dalam sistem yang dirancang adalah 4 buah
- 7) Menggunakan catu daya tenaga surya

1.4 Tujuan dan Manfaat Penulisan

Berikut ini merupakan tujuan dan manfaat dari penulisan tugas akhir.

1.4.1 Tujuan Penulisan

- 1) Mengetahui cara pembuatan sistem yang memungkinkan penghuni rumah dapat melakukan pengontrolan lampu rumah menggunakan



SMS sebagai perintah jarak jauh dengan arduino sebagai inti dari sistem.

- 2) Mengetahui cara menggunakan tenaga surya sebagai catu daya pada lampu rumah

1.4.2 Manfaat Penulisan

- 1) Untuk mempermudah kinerja manusia dalam hal pengontrolan
- 2) Dapat diaplikasikan sehingga menghemat pengeluaran biaya listrik
- 3) Merupakan salah satu energi alternatif dan dapat mengurangi pemakaian energi listrik

1.5 Metode Penulisan

Metode penelitian yang digunakan penulis untuk membantu menyelesaikan permasalahan, sehingga mendapat hasil sistematis dan terarah adalah sebagai berikut.

- 1) Pengumpulan Data dan Informasi
Pengumpulan data dan informasi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal publikasi dan tulisan-tulisan mengenai pengendalian lampu rumah dengan sms dan tenaga surya sebagai catu daya.
- 2) Studi Literatur
Data dan informasi yang sudah didapat digunakan sebagai landasan penulisan dan pembuatan sistem.
- 3) Perancangan Sistem
Rancang bangun sistem yang akan dibuat. Perancangan ini berupa pengendalian lampu rumah dengan sms dan tenaga surya sebagai catu daya.
- 4) Implementasi
Membuat sistem sesuai dengan perancangan.
- 5) Pengujian
Pengujian terhadap sistem yang telah dibuat, untuk menemukan kesalahan yang mungkin terjadi selama proses pembuatan, sehingga sistem dapat berjalan dengan baik.



1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan ini, penulis membaginya dalam beberapa Bab. Setiap Bab membahas satu pokok bahasan yang terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas tentang teori pendukung serta penunjang sebagai landasan penulisan tugas akhir dengan judul **“Rancang Bangun Smarthome Tenaga Surya Pengendali Lampu Rumah Otomatis Berbasis Arduino”**.

BAB III RANCANG BANGUN

Bab ini penulis menerangkan tentang diagram blok secara keseluruhan, alat dan bahan yang diperlukan, perancangan keseluruhan yang meliputi perancangan mekanik, perancangan elektronik, program dan catu daya serta flowchart sistem yang akan dibuat.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengujian sistem, pembahasan dan analisa masalah.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan dari pembahasan dan analisa masalah yang ada serta saran yang diberikan penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amperawan. 2016. *Teori SMS dan Modem Wavecome*. Palembang: Modul Ajar Universitas Sriwijaya
- [2] Arief, Verdian 2016. *Sistem Penerangan Rumah Cerdas Menggunakan Solar Cell Berbasis Mikrokontroler Atmega32*. Jakarta: Skripsi Universitas Sumatera Utara.
- [3] Adrijanto, Junaedy Okky. 2015. *Sistem Kontrol Rumah Pintar Menggunakan Arduino Uno Berbasis Android*. Manado: Skripsi Politeknik Negeri Manado
- [4] Agus, Andri, Zulfikri dan Rendra Gustiansyah. 2015. *Kendali Peralatan Listrik dengan SMS Menggunakan Arduino dan GPRS Shield*. Palembang: Skripsi Universitas Indo Global Mandiri.
- [5] Kurniawan, Adi T. 2017. *Perancangan Sistem Pengendali Lampu Berbasis Sms Gateway dengan Mikrokontroler Atmega 8535*. Jakarta: Prosding SEMNAS Inovasi Teknologi Universitas Satya Negara Indonesia
- [6] Nayomi, Hanum. 2013. *Peluang Pemanfaatan Lampu LED Sebagai Sumber Penerangan*. Jakarta: Skripsi Universitas Indonesia.
- [7] Yolanda, Mentari. 2016. *Rancangan Sistem Pengendalian Lampu LED DC Secara Real Time Menggunakan RTC Ds3231 Berbasis Arduino Uno Dan Solar Charge Controller*. Palembang: Skripsi Universitas Sriwijaya.
- [8] Epalsite. 2016. *SIM900 Quad-Band GPRS shield with Micro SD card slot*. (online: http://wiki.epalsite.com/index.php?title=SIM900_Quad-Band_GPRS_shield_with_Micro_SD_card_slot). Diakses pada tanggal 3 September 2017.
- [9] Kho, Dickson. 2015. *Pengertian Relay dan Fungsinya*. (online: <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>). Diakses pada tanggal 3 September 2017.

- ^[10]Prawoto, Ihsan. 2015. Pengertian Arduino Uno Mikrokontroler. (online: <https://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler.html>). Diakses pada tanggal 3 September 2017.
- ^[11]PT Sindo Indonesia. 2015. *Teknologi Lampu LED*. (online: <https://sindoindonesiablog.wordpress.com/2015/10/18/teknologi-lampu-led/>). Diakses pada tanggal 3 September 2017.
- ^[12]Sinauarduino. 2016. *Mengenal Software arduino IDE*. (online: <http://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>). Diakses pada tanggal 3 September 2017.
- ^[13]Woodford, Chris. 2017. *Solar Cells*. (online: <http://www.explainthatstuff.com/solarcells.html>). Diakses pada tanggal 3 September 2017.