

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI
PERALATANELEKTRONIK SECARA OTOMATIS
BERBASIS MIKROKONTROLER**

OLEH

AHMAD SANTOI

T3115213

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian

Guna Memperoleh Gelar Sarjana



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO
GORONTALO
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI PERALATAN ELEKTRONIK SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER

Oleh

AHMAD SANTOI

T3115213

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian
Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika,
Ini Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing

Gorontalo, 29 Mei 2022

Pembimbing I



Irma Surya Kumala Idris, M.Kom
NIDN : 0921128801

Pembimbing II



Yulianty Lasena, M.Kom
NIDN : 0907078603

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI PERALATAN ELEKTRONIK SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER

Oleh

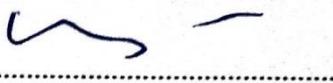
AHMAD SANTOI

T3115213

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

1. Ketua Penguji
Jorry Karim, M.Kom



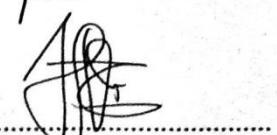
2. Anggota
Sunarto Taliki, M.Kom



3. Anggota
Zulfianto Y. Lamasigi, M.Kom



4. Anggota
Irma Surya Kumala Idris, M.Kom



5. Anggota
Yulianty Lasena, M.Kom



HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya Tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 28 Maret 2022

Yang Membuat Pernyataan,



ABSTRACT

AHMAD SANTOI. T3115213. AUTOMATIC DESIGN OF ELECTRONIC EQUIPMENT CONTROL SYSTEM BASED ON MICROCONTROLLER

Most of the control of various electrical devices is still operated manually using the on/off switch. Lights that stay on, fans that stay on, and air conditioners that run in an empty room for a long time when not in use can result in wasteful use of electricity. This study aims to actualize a microcontroller-based electronic equipment control system that utilizes light and room temperature as a trigger to reduce the waste of electrical energy and Human Error. This study uses a sensor (LDR) to detect light, a sensor (DHT11) to detect temperature and humidity, a relay as a contact that turns electricity on and off, and an Arduino Uno Microcontroller as a controller and sensor reading. The test results explain that this microcontroller-based automatic equipment control system has successfully been implemented to reduce the waste of electrical energy use and Human Error.

Keywords: Control, Electricity, LDR Sensor, DHT11 Sensor, Relay, Microcontroller

ABSTRAK

AHMAD SANTOI. T3115213. RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI PERALATAN ELEKTRONIK SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER

Pengendalian berbagai piranti listrik kebanyakan masih dilakukan secara manual dengan menggunakan saklar *on/off*. Lampu penerangan yang tetap menyala Kipas Angin yang tetap menyala *Ac* yang menyala didalam ruangan yang kosong dalam waktu lama saat tidak digunakan dapat menyebabkan pemborosan penggunaan listrik. Penelitian ini bertujuan untuk merealisasikan sistem pengendali peralatan elektronik berbasis mikrokontroler yang memanfaatkan cahaya dan suhu ruangan sebagai pemicu sehingga dapat mengurangi pemborosan energi listrik dan *Human Error*. Penelitian ini menggunakan sensor (*LDR*) untuk mendeteksi cahaya, sensor (*DHT11*) mendeteksi suhu kelembababan, Relay sebagai kontak yang menghidupkan dan mematikan Listrik dan Mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali dan pembacaan sensor. Hasil pengujian menyimpulkan sistem pengendali peralatan otomatis berbasis mikrokontroler ini berhasil diterapkan, sehingga dapat mengurangi pemborosan penggunaan energi listrik dan *Human Error*.

Kata kunci : Pengendalian, Listrik, Sensor LDR, Sensor DHT11, Relay, Mikrokontroler

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahi Rabbil Alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala. yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya. Shalawat dan Taslim kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Shallallahu Alaihi Wa Sallam, beserta keluarga dan para sahabatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penelitian ini tidak akan terwujud / terselesaikan jika tanpa uluran tangan dari insan-insan yang telah digerakkan hatinya oleh Sang Khaliq untuk memberikan dukungan, bantuan dan bimbingan bagi penulis. Penyusunan Skripsi ini dapat terselesaikan meskipun masih terdapat kekurangan baik itu dalam pengumpulan data maupun dalam penyusunan.

Penulis menghaturkan terima kasih dan rasa hormat yang tak terhingga dan teristimewa kepada kedua orang tua yang selalu memberikan semangat dan doa tiada henti. Selanjutnya ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya, penulis sampaikan kepada:

1. DR. Hj. Juriko Abdussamad, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. DR. Abdul Gafar La Tjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Jorry Karim, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;

5. Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Wakil Dekan II sekaligus Pembimbing Utama yang banyak membantu dalam menyelesaikan penulisan penelitian ini;
6. Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Kepala Program Studi Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Icshan Gorontalo;
7. Yulianty Lasena, M.Kom selaku Pembimbing Kedua yang membantu dalam menyelesaikan penulisan penelitian ini;
8. Kedua Orang Tua saya tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis;
9. Rekan Pejabat Kampus 5 yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
10. The last but not least,

Those times when you get up early and you work hard. Those times when you stay up late and you work hard. Those time when you don't feel like working, you're too tired, you don't want to push your self, but you do it anyway. That is actually the dream. That's the dream. It's not the destination. It's the journey...

Semoga Allah Subhanahuwatallah melimpahkan rahmat dan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat untuk kita semua, Amin.

Gorontalo, 28 Maret 2022

Ahmad Santoi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
ABTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Identifikasi Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.6.1 Manfaat Teoritis	5
1.6.2 Manfaat Praktis.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6

2.1 Tinjauan Studi	6
2.2 Tinjauan Pustaka	9
2.2.1 Listrik.....	9
2.2.2 Mikrokontroler Arduino	10
2.2.3 Bahasa Pemograman Arduino	11
2.2.4 Sensor.....	11
2.2.5 Sensor <i>DHT11</i>	13
2.2.6 Sensor <i>LDR</i>	14
2.2.7 Relay	15
2.3 Kerangka Pikir.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian.....	19
3.3 Metode Penelitian	20
3.3.1 Pengumpulan Data	20
3.3.1.1 Observasi.....	20
3.3.1.2 Perancangan Alat Dan Sistem.....	20
3.3.2 Perancangan Pembuatan Alat	21
3.3.2.1 Diagram Sistem	22
3.3.2.2 Perancangan Kerja Sistem	22
3.3.3.3 Pembuatan Laporan	23

BAB IV PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	24
4.1 Perancangan Pembuatan Alat.....	24
4.1.1 Perancangan Kerja Sistem.....	24
4.1.2 Perancangan Sistem Keseluruhan.....	25
4.2 Perancangan Perangkat Lunak	26
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	30
5.1 Implementasi.....	30
5.1.1 Rancangan Perangkat Keras.....	30
5.1.2 Pemasangan Rancangan Pada Maket.....	31
5.2 Pengujian Sistem.....	31
5.2.1 Pengujian Sensor Cahaya <i>LDR</i>	33
5.2.2 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban <i>DHT11</i>	35
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	39
6.1 Kesimpulan	39
6.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler Arduino	11
Gambar 2.2 Sensor <i>DHT11</i>	13
Gambar 2.3 Sensor LDR dan Karakteristik Sensor <i>LDR</i>	15
Gambar 2.4 Relay	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem	21
Gambar 3.2 Diagram Blog	22
Gambar 3.3 Flowchart Kerja Sistem.....	23
Gambar 4.1 Skematik Sistem	25
Gambar 4.5 Rangkaian Komponen.....	25
Gambar 4.6 Library Arduino Ide	26
Gambar 4.7 Code Sumber Sensor DHT11	27
Gambar 4.8 Code Sumber Sensor DHT11	27
Gambar 4.9 Code Sumber Sensor DHT11	27
Gambar 4.10 Code Sumber Sensor LDR	28
Gambar 4.11 Code Sumber Sensor LDR	28
Gambar 4.12 Code Sumber Sensor LDR	28
Gambar 4.13 Flowchart Perancangan Sistem Keseluruhan	29
Gambar 5.1 Rancangan Alat Keseluruhan	30
Gambar 5.2 Pemasangan Rancangan Pada Maket.....	31
Gambar 5.3 Langkah-Langkah Pengujian Sistem	33
Gambar 5.4 Sensor LDR Sebelum Menerima Insensitas Cahaya	34
Gambar 5.5 Sensor LDR Setelah Menerima Insensitas Cahaya	34
Gambar 5.6 Sensor DHT11 Sebelum Menerima Suhu Dari Hairdryer	36

Gambar 5.7 Sensor DHT11 Setelah Menerima Suhu Dari Hairdryer 36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Studi	16
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	19
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Sensor Cahaya LDR.....	35
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Sensor Suhu Dan Kelembaban DHT11.....	37
Tabel 5.3 Hasil pengujian Sistem keseluruhan.....	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi membuat segala sesuatu yang Anda lakukan lebih mudah. Manusia selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu yang dapat mempermudah aktivitasnya, hal inilah yang mendorong perkembangan teknologi yang telah menghasilkan banyak alat sebagai alat untuk mempermudah aktivitas manusia bahkan mengantikan peran manusia dalam suatu fungsi tertentu.[1]

Pada saat ini pengendalian *on/off* berbagai piranti listrik kebanyakan masih dikendalikan secara manual dengan menekan tombol saklar *on/off*. Perkembangan gaya hidup dan dinamika sosial saat ini menunjukkan semakin pentingnya kepraktisan dan efisiensi menyebabkan kebutuhan untuk mengendalikan berbagai piranti listrik tidak hanya dilakukan secara manual yang mengharuskan kita berada di depan piranti listrik tersebut dan menekan tombol saklar *on/off* untuk mengaktifkannya tetapi bisa langsung hidup otomatis. Perkembangan gaya hidup yang serba cepat dan rutinitas yang padat sering membuat si penghuni rumah lupa untuk mematikan listrik ketika mereka hendak keluar meninggalkan rumah, sehingga daya listrik yang lupa dimatikan tersebut mengakibatkan pemborosan energi listrik.[2]

Hal ini terpapar dari sebuah tesis yang berjudul "Analisa Perencangan Keandalan Pembangkit Proyek IPP di Wilayah Riau pada Tahun 2012-2025" oleh Hazra Yuvendius pada tahun 2012", di dalam tesis itu disimpulkan bahwa untuk tahun 2019 di Riau dibutuhkan tambahan pembangkit dikarenakan semakin kurangnya pasokan energi listrik. Hal ini sangat memilukan dan membahayakan sekali jika kekurangan pasokan energi listrik

yang berkurang hanya dikarenakan oleh si penghuni rumah yang lupa mematikan sumber energi tersebut.[3]

Terlebih dari segi operasional, efektifitas serta keamananya. Hal ini mengakibatkan efek atau dampak yang sangat fatal terjadi dan menimpa orang tersebut. Sengatan listrik merupakan salah satu kegawatan yang dapat dijumpai dirumah sakit. Sekitar 1000 kematian akibat sengatan listrik setiap tahunnya, di mana luka akibat sengatan listrik menyebabkan angka kematian sebesar 3-5% atau 3-5 kematian dari setiap 100 kejadian. Kasus ini umumnya terjadi di lingkungan kerja pada orang dewasa, dan di lingkungan rumah pada anak-anak.[4]

Sebagian besar peralatan yang dibuat untuk keperluan rumah tangga dan kantor menggunakan listrik. Kebutuhan akan tenaga listrik yang semakin meningkat sedangkan persediaan listrik yang sangat terbatas, hal itu menuntut seluruh pengguna listrik untuk menghemat penggunaan listrik. Menghemat penggunaan listrik berarti menghemat biaya pembayaran listrik, apalagi Tarif Dasar Listrik (TDL) semakin hari semakin meningkat. Mulai 1 Januari 2015, akan berlaku penyesuaian tarif sesuai dengan Peraturan Menteri ESDM Nomor 31 Tahun 2014. Penyesuaian tarif tersebut dilakukan setiap bulan dengan menyesuaikan perubahan nilai tukar rupiah, harga BBM dan bulanan inflasi.[5]

Ketergantungan manusia pada listrik menimbulkan kebiasaan buruk. Banyak orang terkadang membiarkan perangkat menyala saat tidak diperlukan. Contohnya adalah melupakan kipas angin saat Anda pergi, menyalakan AC saat ruangan kosong, menyalakan lampu di siang hari, dan lain sebagainya. Hal ini tentu saja mengakibatkan pemborosan listrik.

Guna mengatasi masalah pemborosan listrik perlu peran serta dari masyarakat secara langsung yaitu dengan cara menghemat penggunaan listrik

mulai dari hal kecil, misalnya tidak menyalakan lampu pada siang hari, mematikan segala peralatan elektronik dalam rumah yang membutuhkan daya listrik saat tidak ada orang dalam rumah dan lain sebagainya. Akan tetapi dalam melakukan penghematan listrik dari hal kecil tersebut terkadang masyarakat suka lupa atau malas untuk melakukannya. Kemajuan teknologi sekarang dapat membantu memudahkan manusia khususnya untuk mengendalikan hidup dan matinya listrik dengan cara sistem otomatisasi untuk menghidupkan dan mematikan peralatan elektronik dalam rumah yang membutuhkan sumber daya listrik menggunakan sensor cahaya dan sensor suhu dan kelembaban.[6]

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin merancang alat sistem yang dapat mengendalikan peralatan elektronik di dalam rumah secara otomatis. Oleh karena itu sistem ini nantinya akan menggunakan Arduino Uno, Sensor *LDR*, Sensor *DHT11*, dan Relay. Maka dari itu dianggap perlu untuk membangun sebuah sistem dengan judul penelitian **“Rancang Bangun Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler”**.

1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan terhadap penelitian ini, diantaranya :

- 1) Pembuatan sistem *embedded* bertujuan untuk menghidup dan mematikan peralatan elektronik dalam rumah tertentu secara otomatis seperti lampu kipas angin dan *Ac* pendingin ruangan.
- 2) Pembuatan sistem menggunakan sensor *LDR*, sensor *DHT11* dan relay sebagai output untuk mengatur tegangan yang terhubung ke peralatan elektronik.

1.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah-masalah, antara lain :

- 1) Adanya pemborosan listrik di karenakan kelalaian pengguna alat elektronik .
- 2) Angka kematian cukup banyak diakibatkan terkena sengatan listrik.
- 3) Masih kurangnya alat dan sistem yang bisa mengendalikan beberapa peralatan elektronik tertentu secara otomatis.

1.4 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang alat pengedali peralatan elektronik tertentu secara otomatis.
- 2) Bagaimana cara kerja dan sistem dari alat pengendali elektronik tertentu secara otomatis menggunakan Sensor *DHT11* dan Sensor *LDR*.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Merancang dan membuat alat pengedali peralatan elektronik otomatis sehingga bisa mencegah pemborosan listrik dan mencegah terjadinya Human error.
- 2) Mengetahui cara kerja dari alat pengendali peralatan elektronik otomatis yang bisa mencegah pemborosan listrik dan mencegah terjadinya Human error.
- 3) Sensor *LDR* hanya digunakan untuk mendeteksi keadaan cahaya di luar dan ruangan dalam kondisi kondisi terang.

- 4) Sensor *DHT11* hanya digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban di dalam ruangan.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat teoritis

Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu komputer yaitu berupa perancangan *prototype* sistem kendali otomatis alat elektronik dalam rumah menggunakan mikrokontroler.

1.6.2 Manfaat Praktis

Memberikan pemikiran, karya bahan pertimbangan dan solusi untuk masyarakat dan khususnya para pengguna yang banyak menggunakan peralatan elektronik karena dengan alat ini para pengguna tidak perlu takut lagi dalam penggunaan beberapa alat elektronik karena sudah bisa dimatikan dan dihidupkan secara otomatis.

BAB II

LANDASAN TEORI

Berdasarkan Penelitian Sebelumnya Yang Menjadi Tinjauan studi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

2.1 Tinjauan Studi

Tabel 2.1 Tinjauan Studi

No.	Peneliti	Judul	Tahun	Metode	Hasil
1.	Eka Desyantoro, Adian Fatchur dan Kurniawan Teguh Martono.[6]	Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Otomatis Menggunakan Sensor <i>PIR</i> , Sensor <i>LM35</i> , dan Sensor <i>LDR</i> .	2015	1. Perancangan Perangkat Keras 2. Perancangan Perangkat Lunak	Apabila tidak ada aktivitas /1penghuni dalam rumah maka system dan peralatan elektronik tertentu dalam rumah mati.
2.	Anus Wuryanto, Nunung Hidayatun, Mia Rosmiati, Yusnia Maysaroh.[7]	Perancangan Sistem Tempat Sampah Pintar Dengan Sensor <i>HCRSF04</i> Berbasis Arduino UNO R3.	2019	1. Analisis. 2. Desain. 3. Coding. 4. Pengujian. 5. Perawatan.	Setelah dilakukan proses pengujian dan pengambilan data selama beberapa kali, maka Sistem tempat sampah pintar berbasis arduino uno R3 dapat disimpulkan, tempat sampah

					pintar dengan sensor <i>HC-SRF04</i> berbasis arduino uno R3 telah mampu bekerja menjalankan fungsinya dengan baik, tempat sampah pintar dengan sensor <i>HC-SRF04</i> berbasis arduino uno R3 ini dapat mendeteksi pergerakan dengan jarak 10 cm setelah itu secara otomatis servo akan membuka tutup tempat sampah, tempat sampah pintar dengan sensor <i>HC-SRF04</i> berbasis arduino uno R3 ini dapat mendeteksi volume sampah jika kondisi tempat sampah penuh maka akan mengeluarkan suara sirine.
--	--	--	--	--	---

3.	Handika Sanjaya, Juni Triyanto, Refdi Andri, Fitri Yani, Phito Prima Sanjaya, Nelly Khairani Daulay.[8]	Kipas Angin Otomatis Menggunakan Sensor Suhu <i>DHT11</i>	2021	1. Observasi. 2. Studi literature. 3. Interview (wawancara).	Setelah dilakukan pengujian sensor suhu <i>DHT11</i> maka di peroleh hasil bila sensor membaca nilai suhu ruangan 30°C atau lebih maka kipas otomatis akan menyala. Bila sensor membaca nilai suhu berada pada 29°C kebawah maka kipas angin akan mati. Dengan system pengendali kipas angin secara otomatis, maka pengguna tidak perlu lagi repot menghidupkan dan mematikan kipas angin secara manual karena kipas angin akan berfungsi sesuai suhu ruangan.
----	---	---	------	--	--

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Listrik

Secara umum sistem listrik dikategorikan menjadi 2 yaitu sistem arus (*AC/DC*) yang dikenal juga dengan sistem arus bolak-balik (*AC*) dan sistem arus searah (*DC*). Pada sistem *AC*, penaikan dan penurunan tegangan medan magnet putarannya mudah dilakukan. Maka dari itu berdasarkan hal tersebut hampir di seluruh dunia menggunakan sistem tenaga listrik *AC*, walaupun demikian system *DC* juga mulai dikembangkan dan tentunya dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu.[9]

Listrik juga adalah salah satu bentuk energi yang paling cocok dan cukup nyaman bagi manusia di era sekarang ini. Namun karena makin bertambahnya jumlah konsumsi listrik per kapita hampir di seluruh dunia dan menunjukkan kenaikan standar kehidupan manusia dengan pertumbuhan permintaan tenaga listrik, maka harus adanya perencanaan pembangunan pusat pusat listrik baru, atau menciptakan bentuk bentuk energi baru untuk mendukungnya. Pembangunan tenaga listrik memerlukan dana yang besar dan waktu yang cukup lama, selain itu juga pertimbangan pertimbangan politis, ketersediaan bahan bakar dan sumber daya manusianya yang belum bisa terpenuhi.

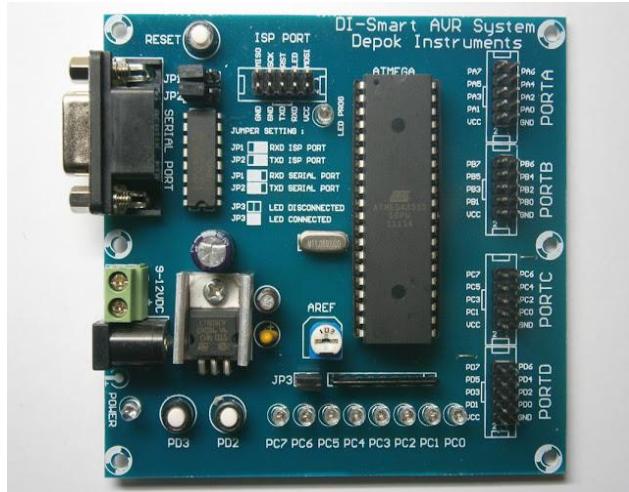
Di kehidupan manusia di era sekarang ini juga sangat dibutuhkan adanya sistem dan teknologi tepat dalam kehidupan sehari-hari untuk menunjang kualitas hidup manusia, karena dapat memberikan kemudahan dan efisiensi waktu dalam melaksanakan sebuah aktifitas. Salah satunya yaitu memanfaatkan sebuah sistem kendali otomatis. Sistem kendali otomatis merupakan suatu sistem yang dapat diberikan sebuah masukkan tertentu untuk dapat menghasilkan keluaran jika semua kondisi masukkan telah terpenuhi sesuai dengan yang diinginkan. Tidak hanya mampu memberikan

kemudahan dan efisiensi waktu, sistem kendali otomatis juga dapat mengurangi kerugian yang disebabkan oleh manusia itu sendiri. Salah satu bentuk kerugian yang disebabkan manusia yaitu pemborosan dalam menggunakan energi listrik yang disebabkan karena adanya kelalaian manusia itu sendiri

2.2.2 Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (chip). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat *ROM* (*Read Only Memory*), *RAM* (*Read Write Memory*), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler *RISC* (*Reduce Instuction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard.[10]

Tujuan menanamkan program pada mikrokontroller adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Mikrokontroller bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan *input*, proses dan *output* sebuah rangkaian elektronik. Karena komponen utama Arduino adalah mikrokontroller, maka Arduino pun dapat diprogram menggunakan komputer sesuai kebutuhan kita.



Gambar 2.1. Mikrokontroler Arduino

2.2.3 Bahasa Pemrograman Arduino

Bahasa Pemrograman Arduino adalah bahasa pemrograman utama yang digunakan untuk membuat program untuk Arduino *board*. Bahasa pemrograman Arduino menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya. Karena menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya, bahasa pemrograman Arduino memiliki banyak sekali kemiripan, walaupun beberapa hal telah berubah.

2.2.4 Sensor

Sensor berasal dari kata *Sense* (merasakan atau mengindera), adalah mengidefinisikan sensor sebagai Piranti yang menerima sebuah insentif dan meresponnya dengan sebuah sinyal listrik dan tujuan dari sebuah sensor adalah merespon sejenis masukan dan mengubah masukan tersebut menjadi sinyal listrik. Karakteristik statis sebuah sensor dapat dicirikan sebagai berikut:

1) Akurasi

Akurasi pada kenyataannya dapat diketahui dari ketidakakuratan sensor. Ketidakakuratannya dapat diukur dari deviasi terbesar yang dihasilkan sensor dalam pengukuran. Deviasi dapat diartikan sebagai perbedaan antara nilai perhitungan dengan nilai eksperimen.

2) *Nonlinearitas*

Nonlinearity error dikhususkan untuk sensor yang memiliki fungsi transfer dengan pendekatan linier. Nonlinearitas merupakan deviasi maksimum fungsi transfer dari pendekatan garis linier. Dapat dilakukan pendekatan linier untuk sensor dengan fungsi transfer nonlinier.

3) *Saturasi*

Setiap sensor memiliki batasan operasi. Peningkatan nilai input tidak selalu menghasilkan output yang diinginkan. Dengan kata lain setiap sensor meskipun memiliki fungsi transfer linier tetapi pada input tertentu memiliki kondisi nonlinear atau saturasi.

4) *Resolusi*

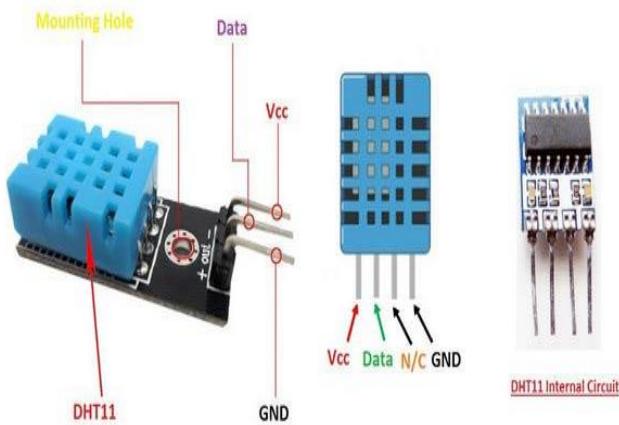
Resolusi didefinisikan sebagai kemampuan sensor untuk mendeteksi sinyal input minimum (John Wilson, 2005). Ketika sensor diberikan input secara kontinyu, sinyal output pada beberapa jenis sensor tidak akan memberikan output yang sempurna bahkan dalam kondisi tidak ada gangguan sama sekali.

5) *Repeatabilitas*

Repeatability (*reproducibility error*) disebabkan karena ketidakmampuan sensor untuk menghasilkan nilai yang sama pada kondisi yang sama. Kesalahan ini dapat disebabkan karena sifat material, gangguan temperatur, dan kondisi lingkungan lainnya.[11]

2.2.5 Sensor DHT11

Sensor *DHT11* adalah module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Module sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu *NTC*. Kelebihan dari module sensor ini dibanding module sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam hal sensing objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. Sensor *DHT11* pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat. Penyimpanan data kalibrasi tersebut terdapat pada memori program *OTP* yang disebut juga dengan nama koefisien kalibrasi. Sensor ini memiliki 4 kaki pin, dan terdapat juga sensor *DHT11* dengan breakout *PCB* yang terdapat hanya memiliki 3 kaki.



Gambar 2.2 Sensor *DHT11*

1. Tegangan masukan : 5 Vdc
2. Rentang temperatur :0-50 ° C kesalahan $\pm 2 ^\circ$ C
3. Kelembaban :20-90% RH $\pm 5\%$ RH error.[12]

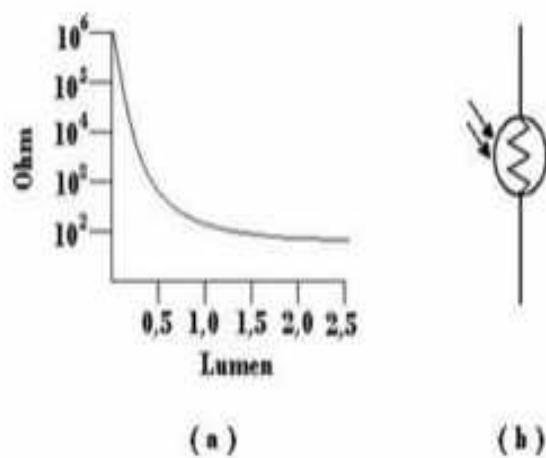
2.2.6 Sensor LDR

LDR adalah singkatan dari *Light Dependent Resistor* adalah resistor yang nilai resistansinya berubah – ubah karena adanya intensitas cahaya yang diserap. *LDR* juga merupakan resistor yang mempunyai koefisien temperatur negatif, dimana resistansinya dipengaruhi intensitas cahaya. *LDR* dibentuk dari *Cadium Sulviet (CDS)* yang mana *CDS* dihasilkan dari serbuk keramik. Secara umum, *CDS* disebut juga peralatan *photo conductive*, selama konduktivitas atau resistansi dari *CDS* berpvariasi terhadap intensitas cahaya. Jika intensitas cahaya yang diterima tinggi maka hambatan yang diterima juga akan tinggi yang mengakibatkan tegangan yang keluar juga akan tinggi begitu juga sebaliknya disinilah mekanisme proses perubahan cahaya menjadi listrik terjadi.

CDS tidak mempunyai sensitivitas yang sama pada tiap panjang gelombang dari ultraviolet sampai dengan inframerah. Hal tersebut dinamakan karakteristik respon spectrum dan diberikan oleh pabrik. *CDS* banyak digunakan dalam perencanaan rangkaian bolak – balik (*AC*) dibandingkan dengan phototransistor dengan photodiode. Bila mana suatu *LDR* dibawa dari suatu ruangan dengan level kekuatan cahaya tertentu kedalam suatu ruangan yang gelap sekali, bila kita amati bahwa nilai resistansi dari *LDR* tidak akan segera berubah resistansinya pada keadaan gelap tersebut tetapi hanya bisa mencapai harga dikegelapan setelah mengalami selang waktu tertentu.

Laju *recovery* merupakan suatu ukuran praktis dan suatu kenaikan nilai resistansi dalam keadaan tertentu. Harga ditulis dalam kilo *ohm* / detik. Untuk *LDR* harganya lebih besar dari 200k *ohm*/ detik (selama 20 menit mulai dari level cahaya 1000 *lux*). Kecepatan ini akan lebih tinggi dari arah sebaliknya, yaitu pergi dari tempat gelap ketempat terang sekitar 30 *lux*, akan makan

waktu kurang dari 10 m / s untuk mencapai nilai resistansi yang sesuai dengan level cahaya 400 lux. *LDR* tidak mempunyai sensitivitas yang untuk setiap panjang gelombang cahaya yang jatuh padanya (yaitu warna). Diantara seluruh sistem yang menggunakan “*photo electric*”, sangatlah memungkinkan untuk membuka switch atau potensiometer tanpa menimbulkan loncatan bunga api, dengan menggunakan komponen *LDR*. Sangatlah penting untuk diingat bahwa *LDR* relatif lambat dalam reaksinya, oleh karena itu pemakaian *LDR* diatas frekwensi tertentu bisa tidak memungkinkan.



Gambar 2.3 Sensor *LDR* dan Karakteristik Sensor *LDR*[13]

2.2.7 Relay

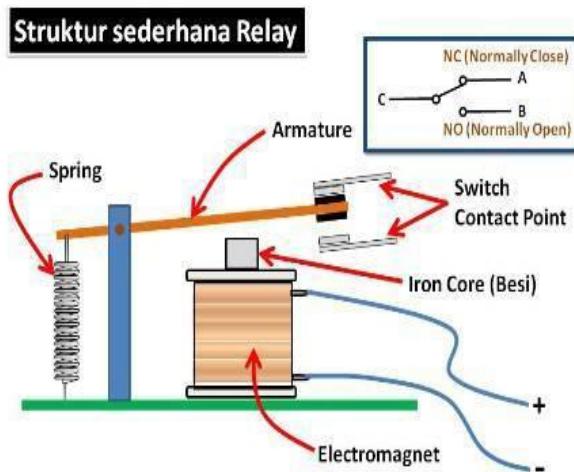
Relay adalah sebuah komponen berupa saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan juga merupakan komponen *electromechanical* (Elektromekanikal) yang terbagi menjadi 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan mekanika (seperangkat kontak saklar/*switch*). Fungsi relay yang utama pada alat yaitu untuk mengaktifkan dan mematikan elemen pemanas.

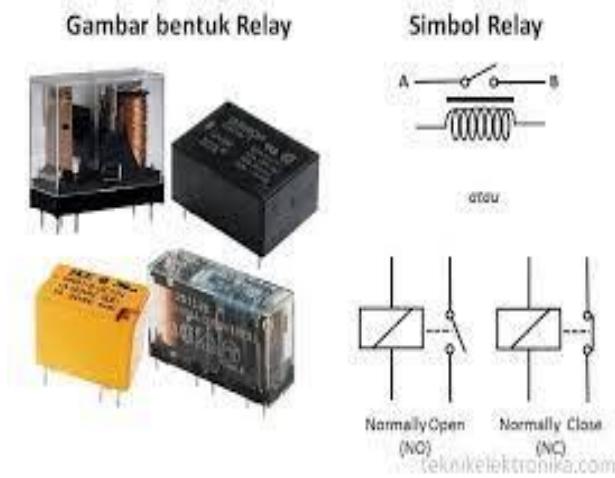
Berikut adalah simbol dari komponen relay.

Relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, maka relay memiliki beberapa fungsi dalam rangkaian elektronika. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika :

1. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan ban tuan signal tegangan rendah.
2. Memberikan time delay function atau fungsi logika.
3. Memberikan time delay function atau fungsi penundaan waktu.
4. Melindungi pompa dari korsleting atau kelebihan tegangan.

Pada penjelasan diatas bahwa relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian el-ektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian el-ektronika.



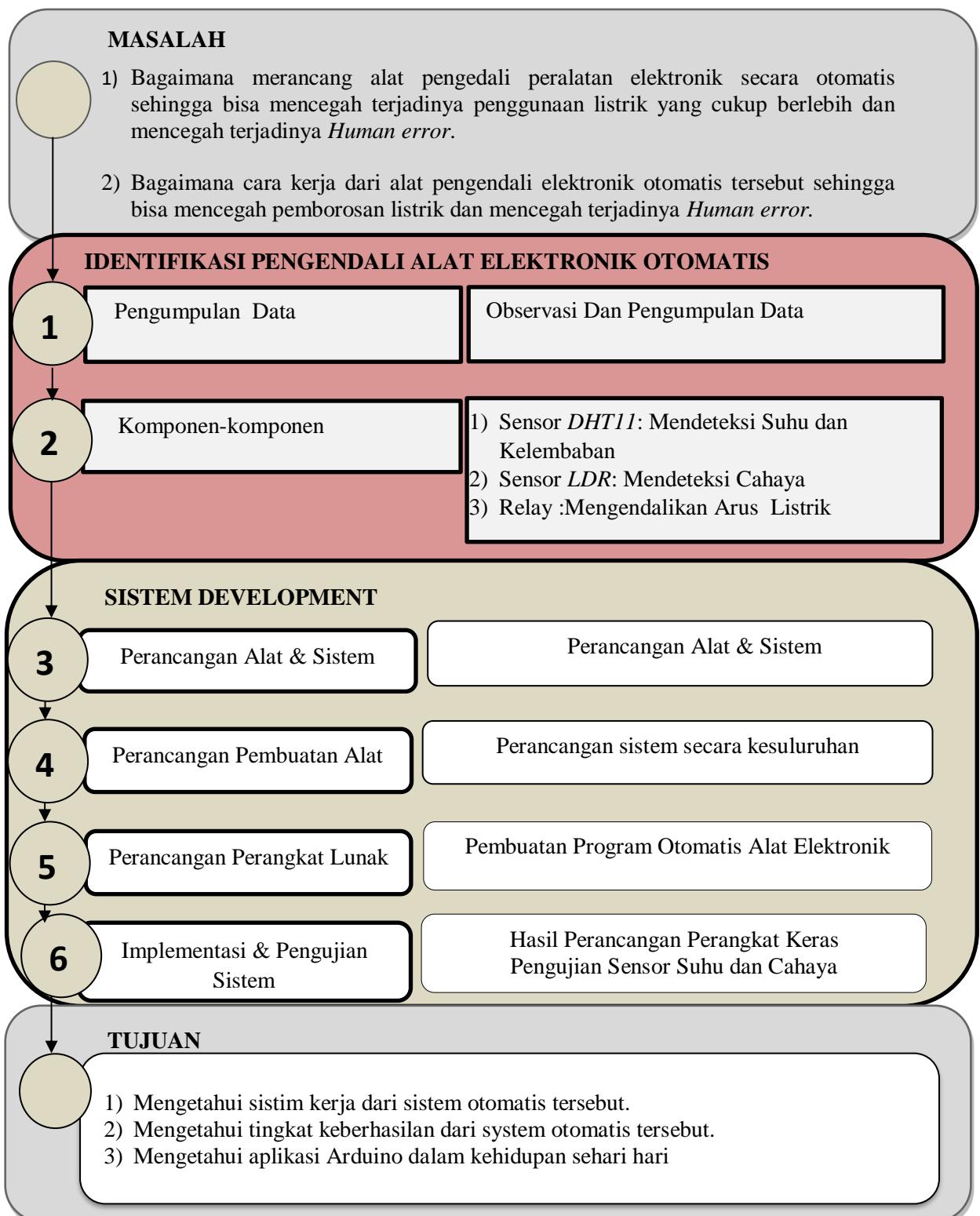


Gambar 2.4 Relay

Kontak point relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi *close* (tertutup).
2. *Normally Open (NO)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu pada posisi *open* (terbuka).[14]

2.3 Kerangka pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapannya, penelitian ini merupakan penelitian terapan. Penelitian terapan termasuk jenis penelitian yang bertujuan memberikan solusi dari salah satu permasalahan tertentu secara praktis. Jenis penelitian ini berfokus pada pengembangan sebuah ide, teori atau gagasan. Tetapi lebih kepenerapan penelitian tersebut di dalam kehidupan sehari-hari

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model *prototype*, karena penyajian aspek-aspek perangkat keras yang akan dibangun akan nampak bagi pemakai secara cepat, selanjutnya *prototype* dievaluasi oleh kedua belah pihak sehingga penyaringan kebutuhan pengembangan perangkat keras dapat dengan cepat dilakukan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu diawali dengan pengumpulan data, Perancangan alat dan sistem, perancangan pembuatan alat, perancangan perangkat lunak , tahap implementasi dan pengujian sistem, pembuatan laporan

Subjek penelitian ini adalah Otomatisasi Kendali Alat Elektronik Berbasis Arduino. Penelitian ini dimulai dari bulan Januari 2022 hingga bulan April 2022 yang berlokasi di Jalan Jakarta Perum Griya Seyban Blok D 15 Kota Gorontalo.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Arduino IDE	Sebagai Pembuat Program Arduino
2.	Arduino Uno	Sebagai mikrokontroler pengolah data

3.	Relay 5 Volt	Sebagai pembatas tegangan
4.	Sensor DHT11	Sensor pendekripsi suhu dan kelembaban
5.	Sensor LDR	Sensor pendekripsi cahaya
6.	Fuse/Sekering	Sebagai pengaman dalam rangkaian komponen
7.	Kabel Jumper	Sebagai penghubung antar komponen
8.	Breadboard	Sebagai penghubung antar komponen

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dapat diselesaikan dengan melalui beberapa tahapan-tahapan pelaksanaan, yaitu:

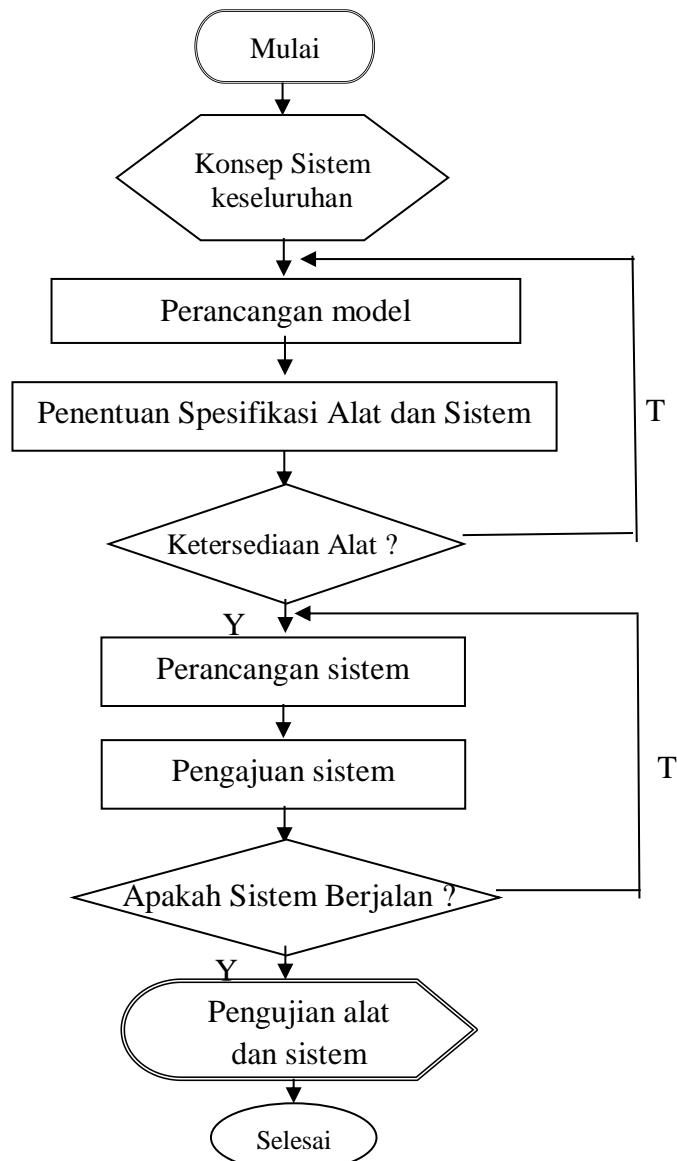
3.3.1 Pengumpulan Data

3.3.1.1 Observasi

Studi lapangan (observasi) merupakan teknik pengumpulan data dengan langsung terjun ke lapangan untuk mengamati permasalahan yang terjadi secara langsung di tempat kejadian secara sistematik kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengamatan terhadap kasus-kasus pemborosan energi listrik yang terjadi selama penelitian berlangsung dan tempat-tempat yang lain yang dianggap penting yang berhubungan dengan penelitian ini.

3.3.1.2 Perancangan Alat dan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan sistem Otomatisasi Kendali Alat Elektronik Berbasis Arduino ini, dapat diwakili oleh diagram alir perancangan alat pada Gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem

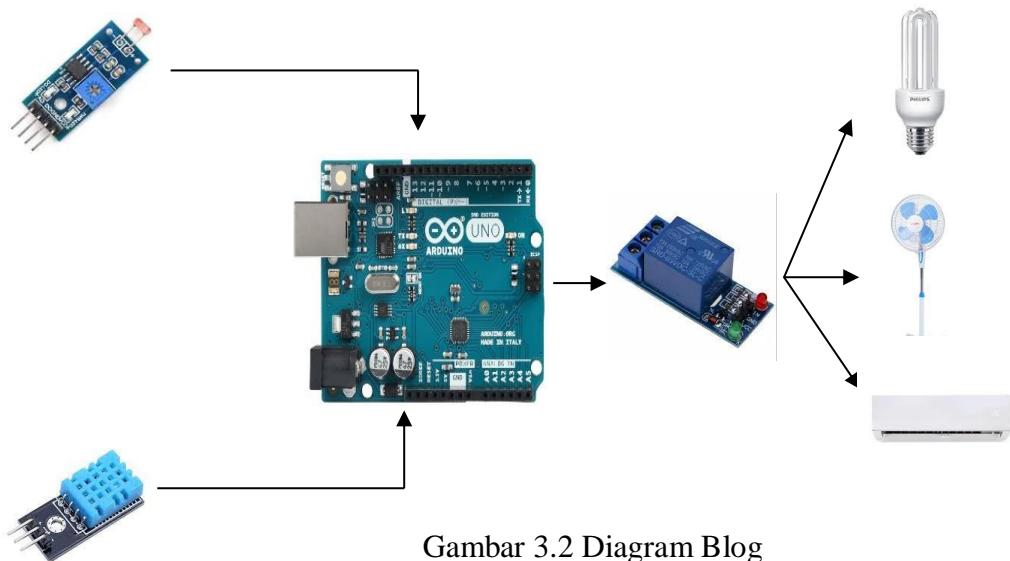
3.3.2 Perancangan Pembuatan Alat

Secara garis besar perancangan Otomatisasi Kendali Alat Elektronik terdiri dari sensor suhu dan kelembaban *DHT11*, sensor cahaya *LDR*, Relay, Ac, kipas angin, dan lampu. Untuk otomatisasi lampu yang akan di gunakan adalah lampu luar rumah dan didalam rumah dan menggunakan sensor *LDR*. Sensor *LDR* yang akan memberikan informasi tentang intensitas cahaya di dalam ruangan maupun luar ruangan Informasi ini nantinya akan digunakan

oleh mikrokontroler arduino untuk mengambil keputusan perlu tidaknya lampu dihidupkan meskipun sensor pyroelectric telah mendeteksi kehadiran seseorang di dalam ruangan.

Sedangkan untuk otomatisasi Ac dan kipas angin akan menggunakan sensor suhu dan kelembaban *DHT11*. Sensor *DHT11* akan membaca suhu /C° celcius hanya dalam ruangan dan nantinya akan digunakan yang akan mengaktifkan *Ac* dan *Kipas angin* yang terhubung dari sambungan *Relay*. Untuk pembuatan Otomatisasi Kendali Alat Elektronik akan ditunjukkan pada gambar 3.2 Diagram blok dibawah ini.

3.3.2.1 Diagram Blok

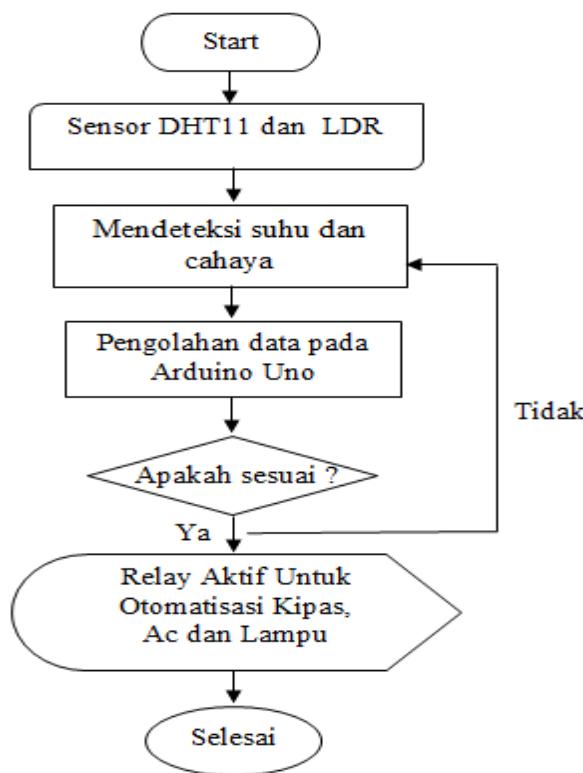


Gambar 3.2 Diagram Blog

3.3.2.2 Perancangan Kerja Sistem

Perancangan kerja sistem otomatisasi lampu ini secara garis besar terbagi yaitu sensor pendeksi cahaya dan sensor pendeksi suhu kelembaban. Tahapan perancangan adalah sebagai berikut.

- a. Pendekripsi suhu dan kelembaban sensor yang dipakai adalah *DHT11* dimana ketika suhu yang ditentukan akan terbaca di sensor makan Sensor *DHT11* akan merespon ke arduino dan arduino akan menentukan apakah *Ac* dan *Kipas angin* menyala atau tidak
- b. Pendekripsi cahaya sensor yang dipakai adalah *LDR* dimana ketika intesitas cahaya sudah cukup sensor *LDR* akan merespon ke arduino dan arduino akan menentukan lampu hidup atau mati.



Gambar 3.3 Flowchart Kerja Sistem

3.3.2.3 Pembuatan Laporan

Setelah melakukan pengujian dan evaluasi sistem, maka langkah selanjutnya melakukan penyusunan laporan sesuai dengan standar dan format yang ditentukan, yang berguna untuk pengembangan sistem selanjutnya.

BAB IV

PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM

4.1 Perancangan Pembuatan Alat

Secara garis besar perancangan Otomatisasi Kendali Alat Elektronik terdiri dari sensor suhu dan kelembaban *DHT11*, sensor cahaya *LDR*, Relay, ac, kipas angin, dan lampu. Untuk otomatisasi lampu yang akan di gunakan adalah lampu luar rumah dan didalam rumah dan menggunakan sensor *LDR*. Sensor *LDR* yang akan memberikan informasi tentang intensitas cahaya di dalam ruangan maupun luar ruangan. Informasi ini nantinya akan digunakan oleh mikrokontroler arduino untuk mengambil keputusan perlu tidaknya lampu dihidupkan meskipun sensor pyroelectric telah mendeteksi kehadiran seseorang di dalam ruangan.

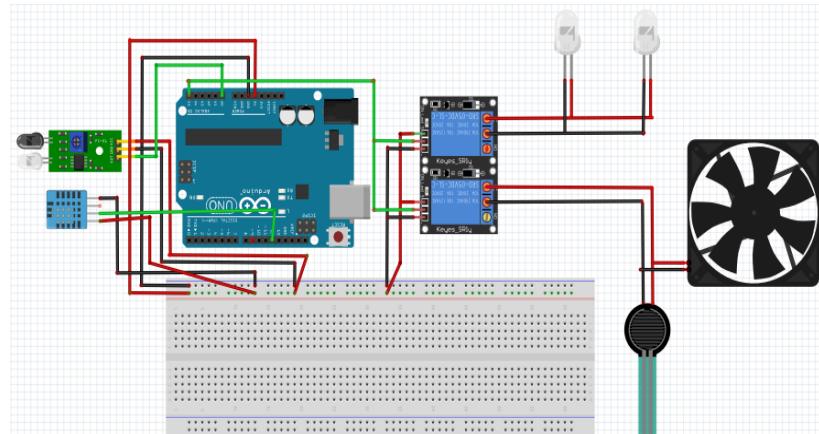
Sedangkan untuk otomatisasi *AC* dan kipas angin akan menggunakan sensor suhu dan kelembaban *DHT11*. Sensor *DHT11* akan membaca suhu $^{\circ}\text{C}$ celcius hanya dalam ruangan dan nantinya yang akan mengaktifkan *AC* dan Kipas angin yang terhubung dari sambungan Relay.

4.1.1 Perancangan Kerja Sistem

Perancangan kerja otomatisasi kendali alat elektronik ini secara garis besar terbagi yaitu sensor *DHT11* pendeteksi suhu kelembaban dan sensor *LDR* pendeteksi cahaya. Tahapan perancangan adalah sebagai berikut.

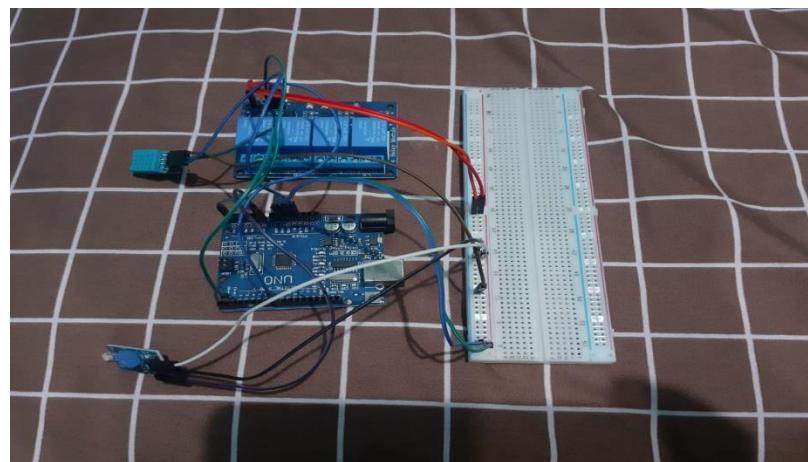
- a. Pendekksi suhu dan kelembaban sensor yang dipakai adalah *DHT11* dimana ketika suhu yang ditentukan akan terbaca di sensor maka Sensor *DHT11* akan merespon ke arduino dan arduino akan menentukan apakah *AC* dan Kipas angin menyala atau tidak.
- b. Pendekksi cahaya sensor yang dipakai adalah *LDR* dimana ketika intensitas cahaya sudah cukup sensor *LDR* akan merespon ke arduino dan arduino akan menentukan lampu hidup atau mati.

4.1.2 Perancangan Sistem Keseluruhan



Gambar 4.1 Skematik Sistem

Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa rangkaian terdiri dari konfigurasi arduino uno dengan relay sebagai pembatas tegangan dan 2 sensor pendekripsi suhu kelembaban dan cahaya. Dari skematik gambar 4.4 maka alat dapat kita rangkai seperti gambar 4.2 berikut ini.



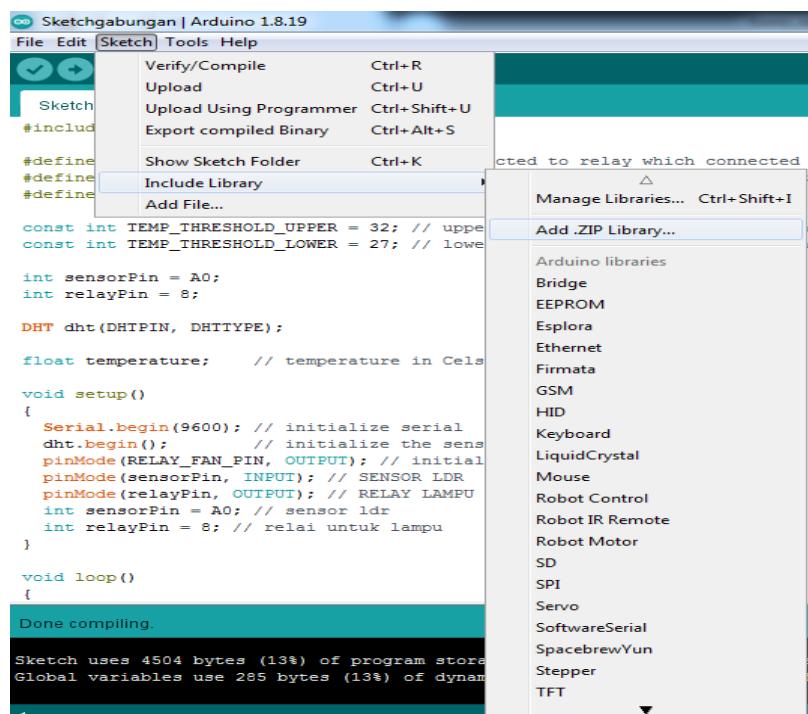
Gambar 4.2 Rangkaian Komponen

Setelah selesai merancang keseluruhan maka selanjutnya akan mendesain prototype otomatisasi kendali alat elektronik lampu, kipas dan

pendingin ruangan kemudian akan menghubungkan seluruh sistem menjadi satu kesatuan yang siap disimulasikan.

4.2 Perancangan Perangkat Lunak

Seluruh sistem rangkaian otomatis kendali alat elektronik ini akan bekerja sesuai perintah dari program (perangkat lunak) yang telah dirancang. Perancangan perangkat lunak dilakukan setelah perangkat keras selesai dikerjakan. Perancangan perangkat lunak merupakan input dari mikrokontroler berupa bahasa pemrograman. Semua sistem perancangan perangkat keras diuji dengan input mikrokontroler Arduino uno dengan bahasa program C dengan beberapa library untuk perancangan otomatisasi.



Gambar 4.3 Library Arduino IDE

Pada perancangan otomatis kendali alat elektronik menggunakan komponen sensor *DHT11* dan sensor *LDR*. Dimana komponen ini akan mengirim sinyal kepada mikrokontroler yang kemudian akan memberikan perintah ke relay untuk menghidupkan maupun mematikan lampu, kipas dan pendingin ruangan.

Sensor DHT11 dan sensor LDR bekerja sesuai perintah yang telah dirancang dengan bahasa program C. Dalam bahasa pemrograman sensor DHT11 hanya membaca dua keadaan saja yaitu suhu 29°C (*low*) dan 32°C (*high*). bisa dilihat pada gambar 4.4.

```
const int TEMP_THRESHOLD_UPPER = 32; // upper threshold
of temperature, change to your desire value

const int TEMP_THRESHOLD_LOWER = 29; // lower
threshold of temperature, change to your desire value
```

Gambar 4.4 *Code* Sumber Sensor *DHT11*

Jika suhu terbaca 29°C (*Low*) maka Kipas dan *AC* tidak hidup sebaliknya jika suhu ruangan terbaca 32°C (*High*) maka Kipas dan *AC* akan menyala. Seperti pada gambar 4.5.

```
if(temperature > TEMP_THRESHOLD_UPPER){

    Serial.println("The fan is turned on");

    digitalWrite(RELAY_FAN_PIN, HIGH); // turn on

} else if(temperature < TEMP_THRESHOLD_LOWER){

    Serial.println("The fan is turned off");

    digitalWrite(RELAY_FAN_PIN, LOW); // turn on
```

Gambar 4.5 *Code* Sumber Sensor *DHT11*

Berikutnya coding untuk menunda pembacaan nilai sensor *DHT11* di tampilan serial monitor selanjutnya.

```
// wait a few seconds between measurements.

delay(2000);
```

Gambar 4.6 *Code* Sumber Sensor *DHT11*

Sedangkan untuk menyalakan dan menghidupkan lampu sensor LDR akan membaca nilai 250. Seperti pada gambar 4.7.

```
if( sensorValue <= 250 ) // Jika Sensor membaca nilai 250 atau
kurang dari 250
```

Gambar 4.7 *Code Sumber Sensor LDR*

Jika sensor LDR membaca nilai 250 ADC, lampu akan menyala (High) dan jika tidak maka lampu akan mati (Low). Bisa dilihat pada gambar 4.8.

```
digitalWrite(relayPin, HIGH);
Serial.println(sensorValue);
delay(500);
}
else
{
digitalWrite(relayPin, LOW);
Serial.println(sensorValue);
```

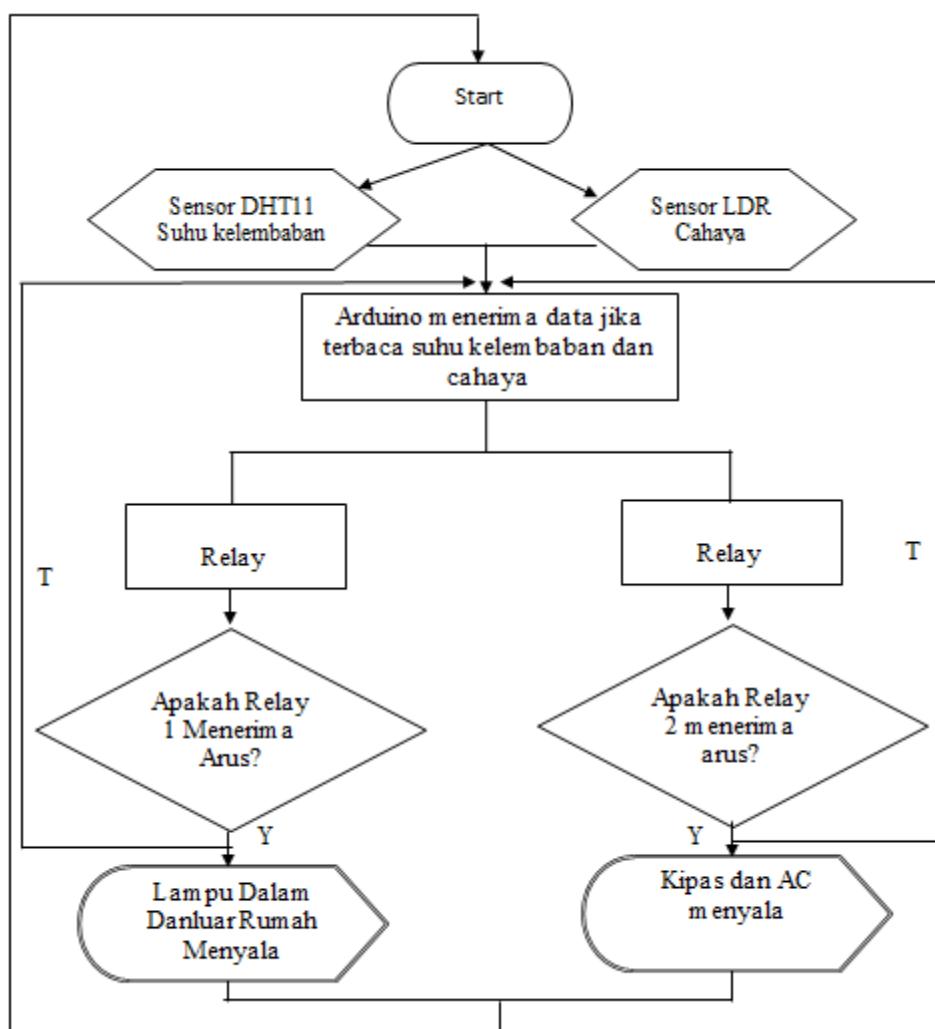
Gambar 4.8 *Code Sumber Sensor LDR*

Berikutnya coding untuk menunda pembacaan nilai sensor LDR di tampilan serial monitor selanjutnya.

```
delay(500);
```

Gambar 4.9 *Code Sumber Sensor LDR*

Untuk lebih memperjelas, berikut ini akan diuraikan dalam tampilan *Flowchart* perancangan system keseluruhan dari sensor suhu kelembaban *DHT11* dan sensor cahaya *LDR*.



Gambar 4.10 *Flowchart* Perancangan Sistem Keseluruhan Sensor *DHT11* dan *LDR*

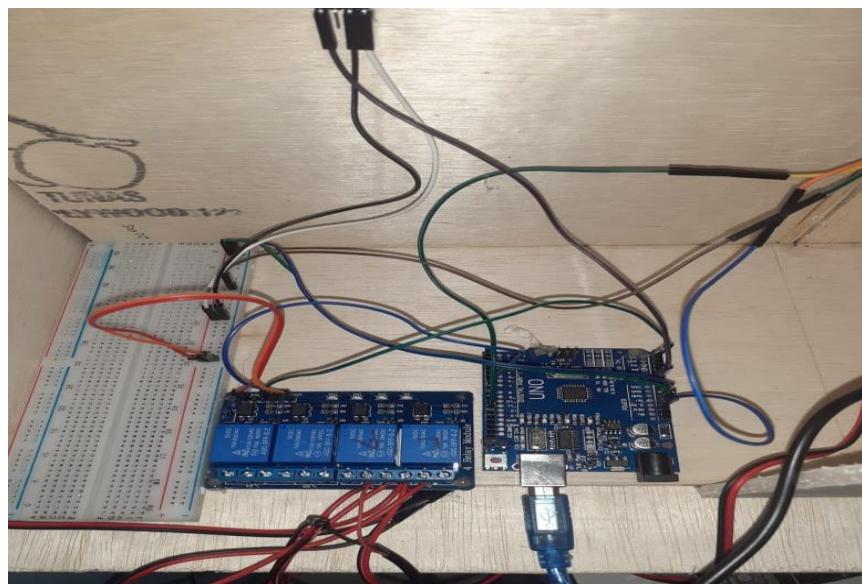
BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

5.1 Implementasi

5.1.1 Rancangan Perangkat Keras

Berikut ini adalah tampilan hasil perancangan perangkat keras dari Otomatisasi Kendali Alat Elektronik yang akan ditampilkan pada gambar 5.1.

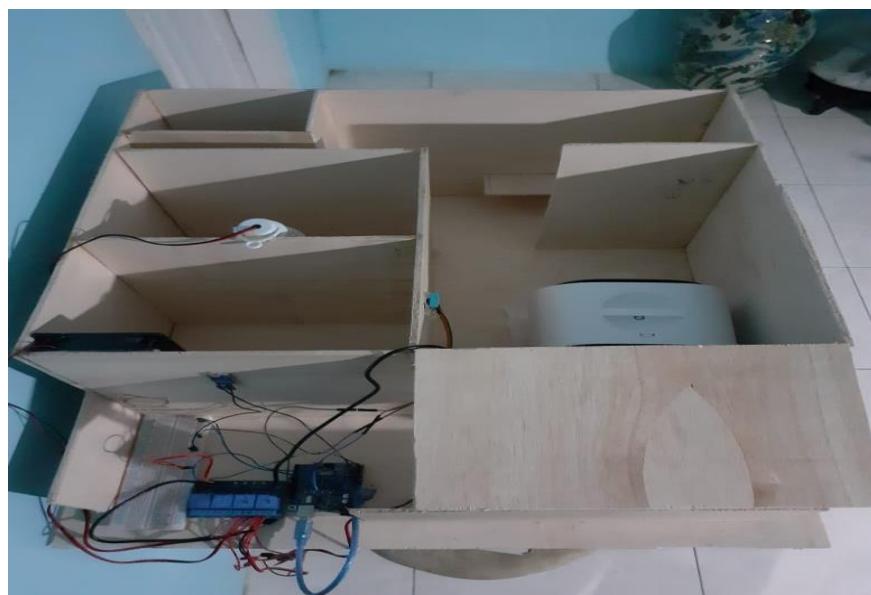


Gambar 5.1 Rancangan Alat Keseluruhan

Dari gambar 5.1 terlihat bentuk fisik prototype dari rancangan hasil sistem. Peneliti menggunakan 1 buah Arduino UNO, 1 buah Relay 4 Channel, 1 buah sensor *DHT11*, 1 buah sensor *LDR*, lampu aki 2 buah masing-masing 3 watt, *Fan Casing Cpu 12 Volt*, dan *Ac Mini 5 Volt*. Setelah dari Rancangan tersebut selanjutnya akan diletakan pada sebuah maket sederhana.

5.1.2 Pemasangan Rancangan Pada Maket

Setelah dilakukan perancangan perangkat keras selanjutnya akan ditampilkan rancangan pada maket seperti pada gambar 5.2.



Gambar 5.2 Pemasangan Rancangan Pada Maket

Pada gambar 5.2 terlihat seluruh rangkaian alat untuk Otomatisasi Kendali Alat Elektronik dipasang pada sebuah maket rumah, tepatnya dibagian depan maket rumah ada Arduino UNO, Relay dan sensor LDR, untuk sensor DHT11 berada diruang tamu, Lampu pertama diletakan di teras, Ac Mini diletakan di ruang tamu, Kipas diletakan dikamar tidur pertama, dan Lampu ke dua diletakan dikamar kedua.

5.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengeksekusian sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan

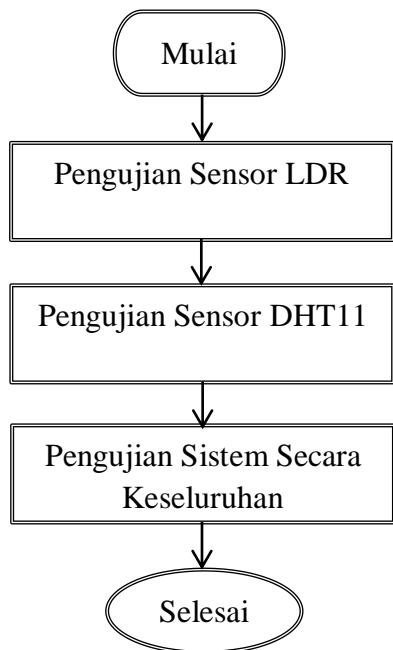
yang di inginkan peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan keinginan.

Dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat-perangkat inputan yaitu pengujian terhadap sensor-sensor serta inputan yang ada meliputi sensor suhu dan kelembaban sensor cahaya. Kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan sistem.

Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian sistem ini secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan sebuah laptop yang sudah terinstall aplikasi Arduino *IDE*, Menyiapkan *Handphone* dan *Hairdrayer*
2. Menyiapkan sebuah maket yang sudah dirancang Otomatisasi Kendali Alat Elektronik
3. Melakukan proses pengujian
4. Mencatat hasil pengujian.

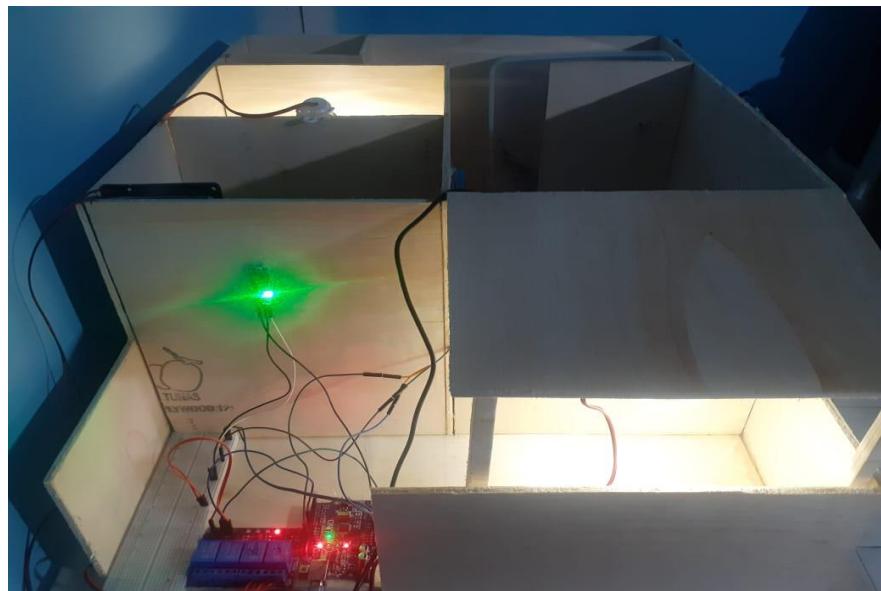
Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan proses pengujian sistem secara keseluruhan.



Gambar 5.3 Langkah-Langkah Pengujian Sistem

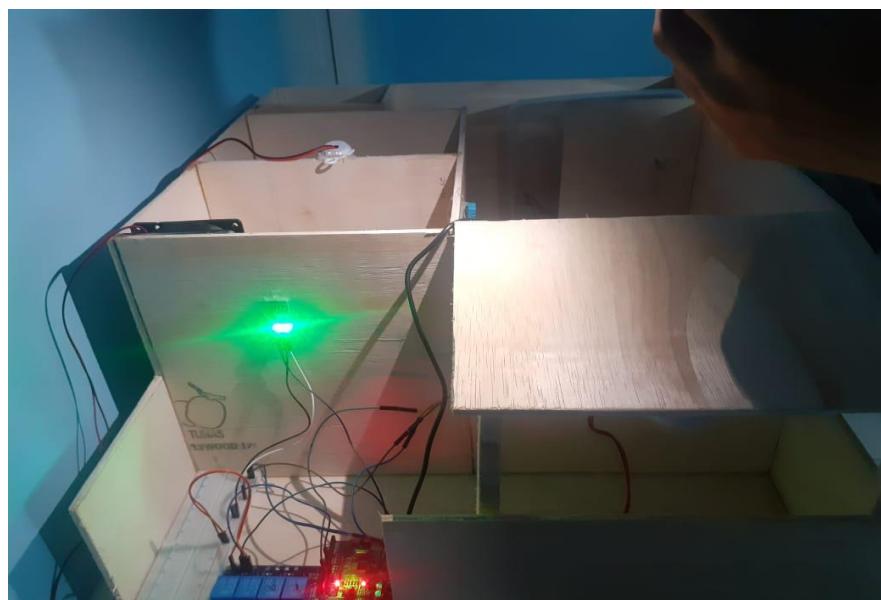
5.2.1 Pengujian Sensor Cahaya *LDR*

Pengujian komponen sensor cahaya *LDR*, nantinya akan dilakukan dengan cara disenter menggunakan cahaya dari *Flashlight Handphone* selanjutnya diamati keadaan lampu setiap sensor cahaya *LDR* menerima insensitas cahaya yang sudah ditentukan. Gambar dibawah menampilkan sensor cahaya *LDR* sebelum menerima insensitas cahaya dan lampu masih dalam keadaan menyala.



Gambar 5.4 Sensor Cahaya *LDR* Sebelum Menerima Insensitas Cahaya

Selanjutnya pada gambar 5.5 akan ditampilkan sensor LDR setelah menerima insensitas cahaya yang telah ditentukan yang akan disenter menggunakan *Flashlight Handphone*. dan lampu dalam keadaan mati.



Gambar 5.5 Sensor Cahaya *LDR* Setelah Menerima Insensitas Cahaya

Pengujian sensor cahaya LDR didapatkan bahwa semakin banyak insenstitas cahaya diterima LDR maka tegangan yang dihasilkan juga semakin besar. Untuk melihat hasil dari pengujian sensor cahaya *LDR* akan ditampilkan pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Sensor Cahaya *LDR*

No	Jarak sumber cahaya (cm)	Nilai LDR (ADC)	Tegangan (Volt)	Waktu respon (Detik)	Keterangan Lampu
1.	20 cm	92	0,44	0,50	ON
2.	30 cm	127	0,58	0,50	ON
3.	40 cm	182	1,80	0,50	ON
4.	50 cm	230	1,02	0,50	OFF
5.	60 cm	278	1,35	0,50	OFF
6.	70 cm	318	1,56	0,50	OFF

5.2.2 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban *DHT11*

Pengujian sensor Suhu Dan Kelembaban DHT11 hanya menghitung nilai suhu saja dan dilakukan dengan cara menggunakan *Hair Dryer* dengan tingkat panasnya 50°C hingga 60°C. Dengan cara *Hair Dryer* di dekatkan dengan sensor maka akan secara otomatis sensor akan merespon suhu yang diberikan oleh *Hair Dryer* selanjutnya Kipas Angin dan *Ac Mini* akan menyala.

Untuk pengujian sensor akan dilakukan beberapa tahap pengujian, mulai dari Kipas Angin dan *Ac mini* Mati hingga Menyala. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 5.6 Sensor Suhu dan Kelembaban Sebelum Menerima Suhu Dari *Hair Dryer*

Selanjutnya Gambar 5.7 akan ditampilkan sensor suhu dan Kelembaban ketika sudah didekatkan dengan menggunakan *Hair Dryer*. Lalu Kipas Angin dan Ac Mini akan menyala.



Gambar 5.7 Sensor Suhu dan Kelembaban Setelah Menerima Suhu Dari *Hair Dryer*

Selanjutnya untuk melihat hasil dari pengujian sensor suhu dan kelembaban DHT11 akan ditampilkan pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Sensor Suhu Dan Kelembaban *DHT11*

NILAI SENSOR/TINGKAT SUHU	KETERANGAN
28-29	Kipas Angin dan Ac Mini Mati
30	Sensor Membaca Suhu Naik
31	Sensor Membaca Suhu Naik
32	Kipas Angin dan Ac Mini Menyala

Untuk hasil pengujian sistem secara keseluruhan bisa dilihat pada tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Data dari sensor	<ul style="list-style-type: none"> Sistem Berjalan Dengan Baik Dan Bisa Mematikan Dan Menghidupkan Lampu Secara Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya LDR. Dan Sensor suhu kelembaban dapat menghidupkan 	<ul style="list-style-type: none"> Alat Dapat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu Secara Otomatis Karena Menerima Intensitas Cahaya Bisa Menghidupkan Dan Mematikan Kipas Angin Dan Ac Mini Karena Menerima Dan Membaca Suhu Ruang 	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

	dan mematikan Kipas Angin dan Ac Mini Otomatis.		
--	--	--	--

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Rancang Bangun Sistem Pengendali Peralatan Eletronik Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler dapat diambil kesimpulan bahwa secara keseluruhan sistem dapat bekerja sesuai dengan tujuan penelitian dalam merancang sebuah *prototype* alat yang mampu mengendalikan nyala Lampu, Kipas Angin dan Ac sesuai suhu dan insensitas cahaya didalam dan luar ruangan. Adapun hasil penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sistem Otomatisasi telah berhasil dirancang dengan Sistem kontrol yang dirancang dapat digunakan untuk menyalakan dan mematikan Kipas Angin, Ac, dan Lampu dalam dan luar ruangan secara otomatis.
2. Berdasarkan dari cara kerja maka dapat disimpulkan sebagai berikut :
 - a. Sensor suhu dan kelembaban DHT11 ini bekerja hanya dengan membaca suhu ruangan saja. Jika suhu ruangan sudah mencapai 32°C maka Kipas Angin dan Ac akan segera menyala dan jika suhu sudah turun mencapai 27°C maka otomatis Kipas Angin dan Ac akan segera mati.
 - b. Sensor cahaya LDR akan bekerja ketika nilai *ADC* dari sensor cahaya LDR menampilkan nilai 250 atau dibawah dari itu maka Lampu dalam dan luar ruangan akan otomatis menyala.

6.2 Saran

Perancangan sistem Otomatisasi Kendali Alat Elektronik berbasis Arduino Uno ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk menciptakan sebuah sistem yang

baik tentu perlu dilakukan pengembangan baik dari sisi manfaat maupun dari sisi kerja sistem. Berikut beberapa saran yang dapat disampaikan sebagai berikut :

1. Menggunakan *Accu* atau sumber daya lebih stabil untuk menjaga agar sensor atau alat akan hangus.
2. Menggunakan perangkat elektronik tegangannya menggunakan arus searah (*DC*), jika memakai prototype untuk mempermudah rangkaian.
3. Menyediakan sensor cadangan agar tidak perlu membuat pararel dan rancangan lebih rapi dan juga menjaga jika ada salah satu sensor yang rusak.
4. Mengganti sensor Suhu dan Kelembaban DHT11 dengan sensor Suhu LM35 untuk hasil lebih efektif, untuk hanya membaca nilai suhu saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Belakang, M. Era, D. Sistem, P. Keputusan, and S. A. Weighting, “Bab 1 pendahuluan 1.1.,” pp. 1–7.
- [2] A. S. Lamtari, Syaifurrahman, and D. Suryadi, “Rancang Bangun Penerangan Otomatis Berdasarkan Gerak Tubuh Manusia,” *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2017.
- [3] Rista Rama Dhany, “RI Dibayangi krisis listrik, Masyarakat masih boros energi,” *www.financedetikcom*, 2017. <http://detikfinace.com> (accessed Feb. 14, 2022).
- [4] Kompas.com, “Pertolongan pertama bilsa tersengat listrik,” *www.kompas.com*, 2017. .
- [5] Indonesia Ministry of Energy, “Electricity Tariff in Indonesia Regulation no. 31 2014.” p. 15, 2014.
- [6] E. Desyantoro, A. F. Rochim, and K. T. Martono, “Sistem Pengendali Peralatan Elektronik dalam Rumah secara Otomatis Menggunakan Sensor PIR, Sensor LM35, dan Sensor LDR,” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 3, p. 405, 2015.
- [7] A. Wuryanto, N. Hidayatun, M. Rosmiati, and Y. Maysaroh, “Perancangan Sistem Tempat Sampah Pintar Dengan Sensor HCRSF04 Berbasis Arduino UNO R3,” *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 21, no. 1, pp. 55–60, 2019.
- [8] H. Sanjaya, J. Triyanto, R. Andri, F. Yani, P. P. Sanjaya, and N. K. Daulay, “Kipas Angin Otomatis Menggunakan Sensor Suhu,” p. 741, 2007.
- [9] W. Widodo, “Metode Pengaturan Penggunaan Tenaga Listrik Dalam Upaya Penghematan Bahan Bakar Pembangkit Dan Energi,” *WAKTU J. Tek. UNIPA*, vol. 10, no. 2, pp. 39–44, 2012.
- [10] R. E. Izzaty, B. Astuti, and N. Cholimah, “*済無No Title No Title No Title*,” *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11), 951–952.*, vol. 7, pp. 5–24, 1967.
- [11] M. Atmega, E. Yuliza, and T. U. Kalsum, “Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari Dan Password Digital Dengan Menggunakan,” vol. 11, no. 1, pp. 1–10, 2015.
- [12] B. A. B. Ii, “Bab ii landasan teori dan tinjauan pustaka,” pp. 6–51, 2011.
- [13] T. Akhir, “Alat Pengering Tangan Otomatis Dengan,” 2007.
- [14] M. Braunovic, “Electrical Contact Tables,” pp. 585–597, 2006.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Listning Program Arduino IDE

```

#include "DHT.h"

#define RELAY_FAN_PIN A5 // Arduino pin connected to relay which
connected to fan
#define DHTPIN 12      // Arduino pin connected to relay which connected to
DHT sensor
#define DHTTYPE DHT11

const int TEMP_THRESHOLD_UPPER = 32; // upper threshold of temperature,
change to your desire value
const int TEMP_THRESHOLD_LOWER = 29; // lower threshold of temperature,
change to your desire value

int sensorPin = A0;
int relayPin = 8;

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

float temperature; // temperature in Celsius

void setup()
{
  Serial.begin(9600); // initialize serial
  dht.begin(); // initialize the sensor
  pinMode(RELAY_FAN_PIN, OUTPUT); // initialize digital pin as an output
  pinMode(sensorPin, INPUT); // SENSOR LDR

```

```
pinMode(relayPin, OUTPUT); // RELAY LAMPU
int sensorPin = A0; // sensor ldr
int relayPin = 8; // relai untuk lampu
}

void loop()
{
    // wait a few seconds between measurements.
    delay(2000);

    temperature = dht.readTemperature(); // read temperature in Celsius
    int sensorValue = analogRead(sensorPin); // SENSOR LDR

    if (isnan(temperature)) {
        Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
    } else {
        if(temperature > TEMP_THRESHOLD_UPPER){
            Serial.println("The fan is turned on");
            digitalWrite(RELAY_FAN_PIN, HIGH); // turn on
        } else if(temperature < TEMP_THRESHOLD_LOWER){
            Serial.println("The fan is turned off");
            digitalWrite(RELAY_FAN_PIN, LOW); // turn on
        }
    }

    if( sensorValue <= 250 ) // Jika Sensor membaca nilai 250 atau kurang dari 250
    {
        digitalWrite(relayPin, HIGH);
        Serial.println(sensorValue);
        delay(500);
    }
    else
```

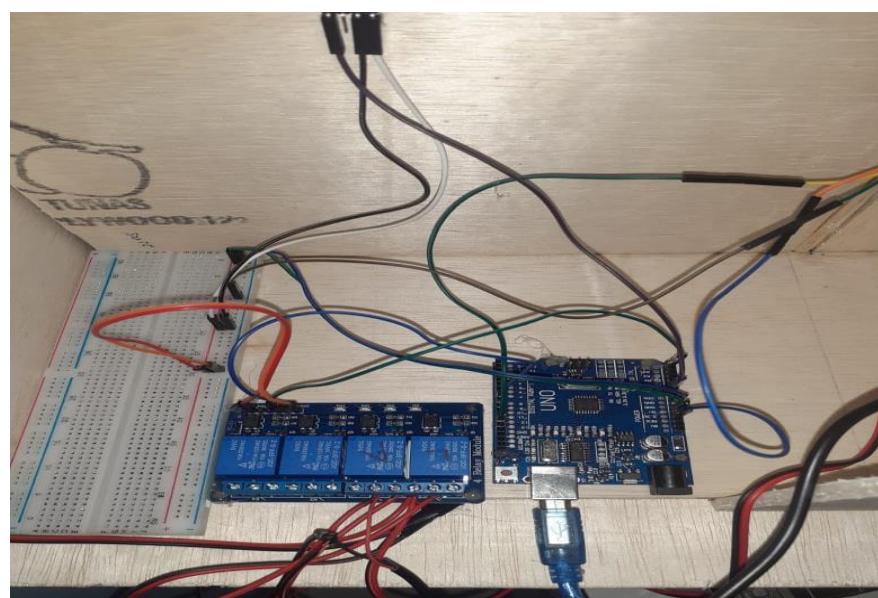
```
{  
    digitalWrite(relayPin, LOW);  
    Serial.println(sensorValue);  
}  
}
```

Lampiran 2: Dokumentasi

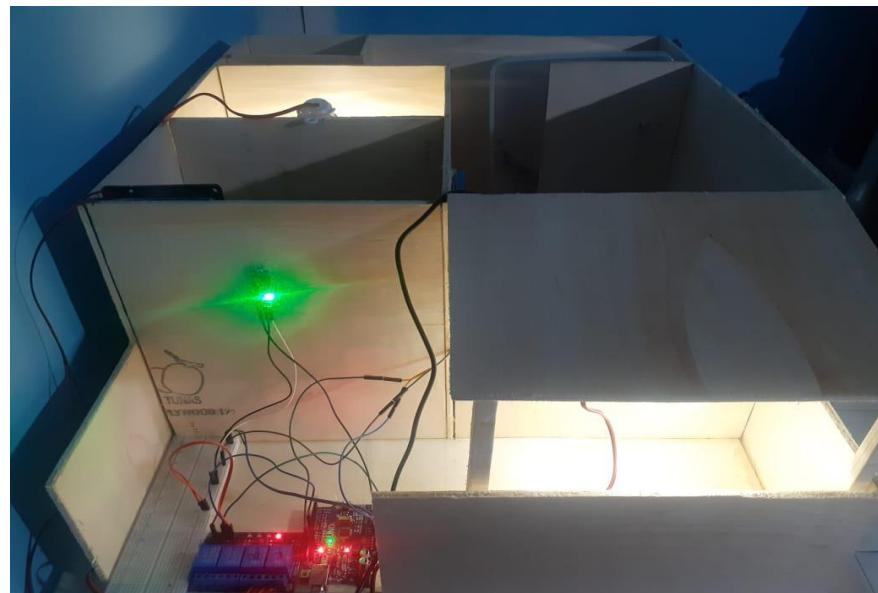
Rangkaian Keseluruhan Rancang Bangun Sistem Pengendali Peralatan Otomatis
Dalam Bentuk Prototype



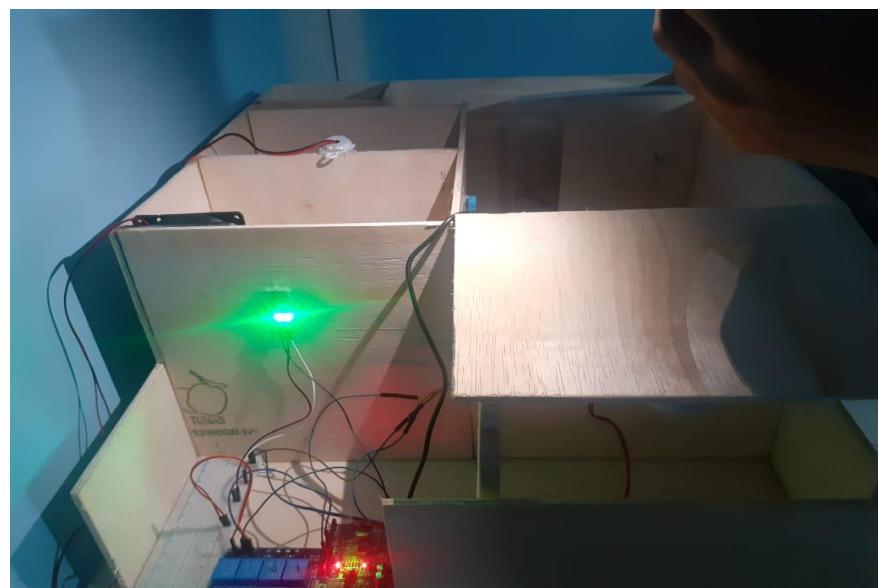
Rangkaian alat yang di letakan dimaket yang terdiri dari Mikrokontroler Arduino,
Bread Board, Relay, Sensor LDR, Sensor DHT11, Lampu Aki 2 Buah, Fan
Casing Cpu, Ac Mini



Sensor Cahaya Sebelum Menerima Insensitas Cahaya, Lampu Dalam Keadaan Menyal



Sensor Cahaya Setelah Menerima Insensitas Cahaya Dari Flashlight Handphone, Lampu Sudah Dalam Keadaan Mati



Sensor Suhu Dan Kelembaban Ketika Belum Mendeteksi Suhu Sebesar 32°C
Dengan Menggunakan Hairdryer, Fan Cpu Dan Ac Mini Dalam Keadaan Mati



Sensor Suhu Dan Kelembaban Ketika Sudah Mendeteksi Suhu Sebesar 32°C
Dengan Menggunakan Hairdryer, Fan Cpu Dan Ac Mini Dalam Keadaan
Menyala



Lampiran 3: Turnitin (25%)

 turnitin		Similarity Report ID: oid:25211:15322583
PAPER NAME		AUTHOR
SKRIPSL_T3115213_AHMAD SANTOI2.d ocx		T3115213 - AHMAD SANTOI ahmadsant oi28@gmail.com
WORD COUNT		CHARACTER COUNT
5703 Words		35177 Characters
PAGE COUNT		FILE SIZE
49 Pages		1.4MB
SUBMISSION DATE		REPORT DATE
Mar 26, 2022 12:11 AM GMT+8		Mar 26, 2022 12:13 AM GMT+8

● 25% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 25% Internet database
- 4% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Small Matches (Less than 25 words)



● 25% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 25% Internet database
- 4% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	repository.uin-suska.ac.id	5%
	Internet	
2	media.neliti.com	3%
	Internet	
3	coursehero.com	2%
	Internet	
4	repositori.uin-alauddin.ac.id	2%
	Internet	
5	ejournal.bsi.ac.id	1%
	Internet	
6	arduinogetstarted.com	1%
	Internet	
7	repository.its.ac.id	1%
	Internet	
8	teknik.usni.ac.id	1%
	Internet	



9	docplayer.info	1%
	Internet	
10	ojs.unud.ac.id	1%
	Internet	
11	hellosehat.com	<1%
	Internet	
12	pt.scribd.com	<1%
	Internet	
13	ojs.uma.ac.id	<1%
	Internet	
14	123dok.com	<1%
	Internet	
15	download.garuda.kemdikbud.go.id	<1%
	Internet	
16	edoc.site	<1%
	Internet	
17	id.wikipedia.org	<1%
	Internet	
18	text-id.123dok.com	<1%
	Internet	
19	repository.usu.ac.id	<1%
	Internet	
20	dspace.uji.ac.id	<1%
	Internet	



Similarity Report ID: oid:25211:15322583

21

elibrary.unikom.ac.id

Internet

<1 %

Lampiran 4: Bebas Pustaka

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS
SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001**

Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No : 031/Perpustakaan-Fikom/V/2022

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ihsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Ahmad Santoi
No. Induk : T3115213
No. Anggota : M202235

Terhitung mulai hari, tanggal : Senin, 30 Mei 2022, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 30 Mei 2022

**Mengetahui,
Kepala Perpustakaan**

**Apriyanto Alhamad, M.Kom
NIDN : 0924048601**



Lampiran 5: Surat Keterangan Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 247 /FIKOM-UIG/SKP/IV/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Jorry Karim, S.Kom., M.Kom.
 Jabatan : Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Dengan ini Menerangkan bahwa :

N a m a : Ahmad Santoi
 N I M : T3115213
 Program Studi : Teknik Informatika

Bahwa yang bersangkutan benar-benar telah melakukan penelitian tentang **”Rancang Bangun Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroller”** Guna untuk meyelesaikan Studi di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer, dan bersangkutan telah menyelesaikan penelitian Tersebut pada **TGL 26 Maret 2022** sesuai dengan waktu yang telah di tentukan.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dan digunakan untuk seperlunya.

Gorontalo, 04 April 2022
 Dekan Fakultas Ilmu Komputer,



Jorry Karim, S.Kom., M.Kom
 NIDN. 0918077302

Lampiran 6: Biodata

Nama : Ahmad Santoi
Tempat, Tanggal Lahir : Gorontalo, 31 Maret 1996
Alamat : Jl. Jakarta Perum Griya Seyban
Agama : Islam
Kewarganegaraan : WNI
Email : ahmadsantoi28@gmail.com

**Riwayat pendidikan**

Jenjang Pendidikan	Nama Sekolah	Tahun Masuk	Tahun Lulus
SD	SDN 86 Kota Gorontalo	2003	2009
SMP	SMPN 6 Kota Gorontalo	2009	2012
SMA	SMKN 3 Kota Gorontalo	2012	2015