



**RANCANGAN ALAT KENDALI OTOMATIS RUMAH PINTAR
BERBASIS ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh:

Nama	NIM
Mohamad Aji Prasetio	18040165

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2021**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohamad Aji Prasetio
NIM : 18040165
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANGAN ALAT KENDALI OTOMATIS RUMAH PINTAR BERBASIS ARDUINO UNO”**.

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, Mei 2021



Mohamad Aji Prasetio
18040165

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohamad Aji Prasetio
NIM : 18040165
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti *Noneksklusif*** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“RANCANGAN ALAT KENDALI OTOMATIS RUMAH PINTAR
BERBASIS ARDUINO UNO”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 19 Mei 2021

Yang menyatakan



Mohamad Aji Prasetio

18040165

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “RANCANGAN ALAT KENDALI OTOMATIS RUMAH PINTAR BERBASIS ARDUINO UNO” yang disusun oleh Mohamad Aji Prasetyo, NIM 18040165 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal

Tegal, Mei 2021

Menyetujui,

Pembimbing I,



Ida Afriliana, ST, M.Kom
NIPY. 12.013.168

Pembimbing II,



Nurohim, S.ST, M.Kom
NIPY. 09.017.342

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANGAN ALATKENDALI OTOMATIS RUMAH
PINTAR BERBASIS ARDUINO UNO
Nama : Mohamad Aji Prasetio
NIM : 18040165
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal**

Tegal, 19 Mei 2021

Tim Penguji:

Nama		Tanda Tangan
1. Ketua	: Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom	1.
2. Anggota I	: M. Teguh Prihandoyo, M.Kom	2.
3. Anggota II	: Nurohim, S.ST, M.Kom	3.

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,
Politeknik Harapan Bersama Tegal



HALAMAN MOTTO

“Rahasia kesuksesan adalah mengetahui yang orang lain tidak tahu”.
(Aristotle Onassis).

“Kesuksesan tidak akan bertahan jika dicapai dengan jalan pintas”.

“Kegagalan terjadi karena terlalu banyak berencana tapi sedikit berpikir”.

HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Allah SWT, karena hanya atas izin dan karuniaNya lah maka laporan ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.
2. Bapak dan Ibu yang telah memberikan motivasi dan dukungan moral maupun materi serta do'a yang tiada hentinya.
3. Bapak Nizar Suhendra, S.E, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
4. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik harapan Bersama Tegal.
5. Ibu Ida Afriliana, ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Nurohim, S.ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
7. Bapak Suheri selaku narasumber pemilik rumah.
8. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Di masa sekarang orang-orang banyak menghabiskan waktu di luar rumah, dengan padatnya kegiatan membuat seseorang terkadang lupa akan beberapa hal seperti mengunci pintu rumah atau mengecek keadaan peralatan di dalam rumah dalam keadaan mati atau hidup, bahkan dalam beberapa kasus sampai mengakibatkan tindak kejahatan terjadi di rumah mereka. Untuk mengatasi permasalahan itu maka dibuatlah alat kendali otomatis rumah pintar berbasis Arduino Uno. Alat ini membantu pemilik rumah dalam mendeteksi orang asing yang masuk ke dalam rumah, entah itu melalui pintu, jendela, atau bahkan lubang tembok yang tidak disangka akan menjadi jalan masuk bagi pelaku kejahatan.

Kata Kunci : *Arduino, Module WiFi ESP8266.*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANGAN ALAT KENDALI OTOMATIS RUMAH PINTAR BERBASIS ARDUINO UNO”**.

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Nizar Suhendra, S.E, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Ibu Ida Afriliana, ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Nurohim, S.ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Suheri selaku narasumber pemilik rumah.
6. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, Mei 2021

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.5 Sistematika Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Teori Terkait	6
2.2 Landasan Teori	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Prosedur Penelitian	22
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	23
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	25
4.1 Analisis Permasalahan	25
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem.....	25
4.3 Perancangan Sistem	27
4.4 Desain <i>Input/Output</i>	29

BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
5.1	Implementasi Sistem.....	33
5.2	Hasil Pengujian	40
BAB VI	SIMPULAN DAN SARAN	44
6.1	Simpulan	44
6.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1 Rangkaian Arduino Uno	36
Tabel 5.2 Rangkaian Sensor <i>LDR</i>	36
Tabel 5.3 Rangkaian Sensor <i>PIR</i>	36
Tabel 5.4 Rangkaian Sensor <i>DHT11</i>	36
Tabel 5.5 Rangkaian <i>Module WiFi ESP8266</i>	37
Tabel 5.6 Rangkaian Kipas	37
Tabel 5.7 Rangkaian Lampu 1	37
Tabel 5.8 Rangkaian Lampu 2	37
Tabel 5.9 Rangkaian Pintu	40
Tabel 5.10 Pengujian Lampu	40
Tabel 5.11 Pengujian Kipas	41
Tabel 5.12 Pengujian <i>Buzzer</i>	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arduino Uno.....	11
Gambar 2.2 <i>Module</i> Relay	12
Gambar 2.3 Sensor <i>PIR</i>	14
Gambar 2.4 <i>Module</i> Sensor <i>LDR</i>	15
Gambar 2.5 Sensor <i>DHT11</i>	16
Gambar 2.6 Kabel <i>Jumper</i>	17
Gambar 2.7 <i>Buzzer</i>	18
Gambar 2.8 <i>Project Board</i>	18
Gambar 2.9 <i>Push Button</i>	19
Gambar 2.10 <i>Solenoid Door Lock</i>	20
Gambar 2.11 <i>Module Wifi ESP8266</i>	21
Gambar 2.12 <i>AC Light Dimmer</i>	21
Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian	32
Gambar 4.1 Diagram Blok	27
Gambar 4.2 Desain Rangkaian Alat Keseluruhan.....	30
Gambar 4.3 Rangkaian Sensor <i>LDR</i> Pada Rumah Pintar	30
Gambar 4.4 Rangkaian Sensor <i>DHT11</i> Pada Rumah Pintar	31
Gambar 4.5 Rangkaian Sensor <i>PIR</i> Pada Rumah Pintar.....	32
Gambar 5.1 Implementasi Alat	35
Gambar 5.2 Tampilan Menu Utama.....	38
Gambar 5.3 Tampilan Mode Manual	39
Gambar 5.4 Tampilan Mode Otomatis.....	39
Gambar 5.5 Tampilan Pengujian Lampu Menyala	41
Gambar 5.6 Tampilan Pengujian Lampu Mati.....	41
Gambar 5.7 Tampilan Pengujian Kipas Memutar.....	42
Gambar 5.8 Tampilan Pengujian Kipas Mati.....	42
Gambar 5.9 Tampilan Pengujian <i>Buzzer</i> Aktif	43
Gambar 5.10 Tampilan Pengujian <i>Buzzer</i> Nonaktif	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing TA	A-1
Lampiran 2 <i>Block Code</i> Aplikasi	B-1
Lampiran 3 <i>Sources Code</i>	C-1
Lampiran 4 Dokumentasi Observasi	D-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di masa sekarang orang-orang banyak menghabiskan waktu di luar rumah, dengan padatnya kegiatan membuat seseorang terkadang lupa akan beberapa hal seperti mengunci pintu rumah atau mengecek keadaan peralatan di dalam rumah dalam keadaan mati atau hidup, bahkan dalam beberapa kasus sampai mengakibatkan tindak kejahatan terjadi di rumah.

Untuk mengatasi permasalahan itu maka dibuatlah alat kendali otomatis rumah pintar berbasis Arduino Uno. Alat ini membantu pemilik rumah dalam mendeteksi orang asing yang masuk ke dalam rumah, entah itu melalui pintu, jendela, atau bahkan lubang tembok yang tidak disangka akan menjadi jalan masuk bagi pelaku kejahatan. Sistem ini juga dilengkapi dengan otomatisasi lampu yang dapat menyala atau mati dengan sendirinya ketika gelap atau terang dan penyejuk ruang yang dapat menyala atau mati dengan sendirinya sesuai suhu ruangan.

Sistem ini dilengkapi dengan *buzzer* sebagai *alarm* yang akan aktif ketika terdapat objek yang tidak dikenali memasuki rumah, maka sistem akan mengirimkan peringatan berupa bunyi suara *buzzer* tanda ada objek tidak dikenali memasuki rumah. Sistem ini juga dapat dikendalikan melalui *smartphone* agar dapat mempermudah pengguna ketika akan memonitoring

keadaan rumahnya atau jika ingin mengaktifkan atau mematikan sistem karena keadaan tertentu.

Sistem ini dirancang menggunakan *microcontroller* arduino uno sebagai pusat pengendali sistem, sensor *pir* sebagai pembaca terdapat tidaknya suatu pergerakan dengan memanfaatkan terdapatnya penghalang yang melewati sensor, *buzzer* sebagai *alarm*, relay sebagai penghubung dan pemutus arus listrik, sensor *dht11* sebagai pembaca suhu ruangan, dan sensor *ldr* atau sensor cahaya sebagai penentu nyala atau matinya sebuah lampu, dan juga terdapat tombol darurat berupa *push button* untuk mengantisipasi apabila *smartphone* kehabisan daya tetapi pemilik ingin memasuki rumah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana menghasilkan suatu Alat Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat agar maksud dan tujuan dari penelitian ini terfokus sesuai dengan tujuan dan fungsinya adalah sebagai berikut:

1. menggunakan *microcontroller* Arduino Uno.
2. pada alat ini menggunakan sensor *LDR* untuk mengendalikan kecerahan lampu, sensor *DHT11* untuk mengendalikan penyejuk ruangan, dan

sensor *PIR* yang digunakan sebagai pendeteksi benda asing yang masuk ruangan.

3. alat ini membutuhkan koneksi *internet* jika ingin mengontrol melalui android.
4. alat ini hanya dapat dikendalikan melalui aplikasi Android yang terkoneksi dengan *Alat Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno*.
5. alat ini bersifat implementatif sehingga dapat digunakan secara langsung.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah sistem keamanan rumah pintar yang diharapkan dapat mempermudah pemilik rumah dalam mengontrol keadaan rumah dan memonitoring perangkat elektronik sekaligus agar dapat menghindari tindak kejahatan pencurian.

1.4.2 Manfaat

1. Bagi Mahasiswa

- a. Menambah wawasan dan pengetahuan sehingga dapat meningkatkan kreativitas mahasiswa.
- b. Menerapkan pengetahuan dengan membuat sebuah sistem keamanan yang menggunakan *Internet of Things*.

2. Bagi Akademik

- a. Sebagai wujud dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).
- b. Menambah referensi dan informasi mengenai aplikasi android khususnya di Perpustakaan Politeknik Harapan Bersama Tegal.

3. Bagi Masyarakat

- a. Memudahkan pemilik rumah dalam mengontrol keadaan rumah dan perangkat elektronik.
- b. Meningkatkan keamanan rumah sehingga dapat meminimalisir pencurian.

1.5 Sistematika Laporan

Pembahasan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi enam Bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan dan Manfaat, Sistematika Laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang Penelitian Terkait dan Landasan Teori yang mendukung perencanaan serta pembuatan rancangan alat.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas Prosedur Penelitian, Metode Pengumpulan Data, Waktu dan Tempat Penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tentang Analisis Permasalahan, Analisis Kebutuhan Sistem, Perancangan Sistem, dan Desain *Input/Output*.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang Implementasi pada sistem dan Hasil Pengujian pada alat Tugas Akhir.

BAB VI SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi Simpulan dan Saran dari hasil pembahasan yang telah diperoleh.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Terkait

Contoh dari penelitian yang terkait adalah penelitian yang dilakukan oleh Ruci Hatre Alansanda, dan Engelin Shintadewi Julian yang berjudul Prototipe Sistem Keamanan Pintu dan Gerbang Rumah Berbasis Android. Pada penelitian ini dirancang suatu Prototipe Sistem Keamanan Pintu dan Gerbang Rumah Berbasis Android agar penghuni rumah dapat menerima notifikasi bila lupa mengunci pintu. Selain itu penghuni rumah juga dapat mengunci pintu dan gerbang, membuka kunci pintu dan gerbang, membuka dan menutup gerbang rumah dari jarak jauh menggunakan perangkat Android. Prototipe ini menggunakan kontroler *NodeMCU*, sensor pintu untuk mendeteksi kondisi pintu dan gerbang, *solenoid door lock*, motor *DC* sebagai penggerak gerbang rumah, dan *Ubidots* sebagai server penyedia layanan *IoT*. Pengujian sistem keseluruhan dilakukan dengan menggunakan jaringan internet yang memiliki kecepatan koneksi yang berbeda. Kecepatan koneksi internet dari *provider A* yaitu rata-rata *upload* sebesar 10,9 kbps dan kecepatan rata-rata *download* sebesar 147 kbps, sedangkan dari *provider B* rata-rata *upload* sebesar 102 kbps dan kecepatan rata-rata *download* sebesar 18 kbps. [1]

Penelitian lain yang dilakukan oleh Muhammad Ridwan Asad, Okky Dwi Nurhayati, dan Eko Didik Widiyanto dengan judul Sistem Pengaman

Pintu Rumah Otomatis Via *SMS* Berbasis Mikrokontroler ATmega328P. Penelitian ini bertujuan untuk membuka dan mengunci pintu dengan menggunakan android dan juga terdapat notifikasi melalui *SMS*. [2]

Penelitian lain yang juga terkait dilakukan oleh Alvin R. Kedoh, Nursalim, Hendrik Djahi, dan Don E.D.G Pello yang berjudul Sistem Kontrol Rumah Berbasis *Internet Of Things (IOT)* Menggunakan Arduino Uno. Penelitian ini memanfaatkan *IoT* untuk mengendalikan beberapa perangkat elektronik yang biasanya digunakan di rumah-rumah seperti lampu, kipas angin, dan sistem penguncian pintu. Sistem yang dibangun berbasis Android dengan memanfaatkan perangkat Arduino Uno sebagai sistem kontrol. Selain itu, sistem tersebut juga dapat mendeteksi keadaan lampu baik menyala, padam, maupun tidak terhubung dengan listrik. Sistem pengontrol tersebut dapat digunakan secara manual atau otomatis dengan memanfaatkan sensor cahaya dan *timer* supaya perangkat elektronik seperti lampu, dapat menyala secara otomatis pada waktu yang telah ditentukan sebelumnya. [3]

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ruuhwan, Randi Rizal, dan Indra karyana yang berjudul Sistem kendali dan Monitoring pada *Smart Home* berbasis *Internet Of Things (IoT)*. Tujuan dari penelitian ini adalah peningkatan keamanan, efisiensi, dan kenyamanan penghuninya, dengan menggunakan mikrokontroler Raspberry PI dan web sebagai *Interface*. [4]

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Muhamad Maslihudin, Willy Renvillia, Taufiq, Andreas Andoyo, Fery Susanto yang berjudul Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android dengan Arduino *Microcontroller*. Penelitian

ini berfokus pada pembuatan sistem rumah pintar agar dapat menghubungkan jaringan komunikasi dengan peralatan listrik yang dimungkinkan untuk dikontrol, dimonitor, atau diakses dari jarak jauh dengan tujuan meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan. [5]

Penelitian yang dilakukan oleh M.Dwisnanto Putro, dan Feisy D.Kambey dengan judul Sistem Pengaturan Pencahayaan Ruang Berbasis Android pada Rumah Pintar. Penelitian ini berfokus pada peningkatan efisiensi penggunaan lampu dengan menyesuaikan tingkat pencahayaan lampu berdasarkan tingkat kegelapan yang terjadi pada ruangan agar kebutuhan penerangan bisa efisien dan lebih tepat. [6]

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Diagram Blok

Diagram blok adalah diagram dari sistem dimana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis yang menunjukkan hubungan dari blok. Diagram Blok banyak digunakan dalam bidang teknik dalam desain perangkat keras, desain elektronik, desain perangkat lunak, dan diagram alur proses.

Diagram blok biasanya digunakan untuk level yang lebih tinggi, deskripsi yang kurang mendetail yang dimaksudkan untuk memperjelas konsep keseluruhan tanpa memperhatikan detail implementasi. Bandingkan dengan diagram skema dan diagram tata

letak yang digunakan dalam teknik kelistrikan, yang menunjukkan detail implementasi komponen listrik dan konstruksi fisik. [7]

2.2.2 UML (*Unified Modeling Language*)

Menurut (Pressman, 2010:841) *Unified Modeling Language* (*UML*) adalah bahasa standar untuk menulis denah perangkat lunak. *UML* dapat digunakan untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan artefak dari sistem perangkat lunak. Dengan kata lain, seperti arsitek bangunan membuat denah yang akan digunakan oleh sebuah perusahaan konstruksi, arsitek *software* membuat diagram *UML* untuk membantu pengembang perangkat lunak membangun perangkat lunak. Jika dapat memahami kosakata *UML*, maka dapat lebih mudah memahami dan menentukan sistem dan menjelaskan desain sistem kepada orang lain. [8]

Unified Modeling Language merupakan salah satu metode pemodelan visual yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sebuah *software* yang berorientasikan pada objek. *UML* merupakan sebuah standar penulisan atau semacam *blue print* dimana di dalamnya termasuk sebuah bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam sebuah bahasa yang spesifik. Terdapat beberapa diagram *UML* yang sering digunakan dalam pengembangan sebuah sistem, yaitu:

1. *use case*: merupakan gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. Di dalam *use case* terdapat aktor

yang merupakan sebuah gambaran entitas dari manusia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem.

2. *activity diagram*: merupakan gambaran alir dari aktivitas-aktivitas didalam sistem yang berjalan.
3. *sequence diagram*: menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem yang berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu.
4. *class diagram*: merupakan gambaran struktur dan deskripsi dari *class*, *package*, dan objek yang saling berhubungan seperti diantaranya pewarisan, asosiasi dan lainnya.
5. *component diagram*: diagram yang menunjukkan secara fisik komponen perangkat lunak pada sistem dan hubungannya antar mereka. *Component Diagram* merupakan bagian dari sistem yang diuraikan menjadi subsistem atau modul yang lebih kecil.
6. *deployment diagram*: mendeskripsikan arsitektur fisik dalam node untuk perangkat lunak dalam sistem. Komponen perangkat lunak, *processor*, dan peralatan lain yang membangun arsitektur sistem secara *runtime*.

2.2.3 Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin *input* dari *output digital* dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output PWM* dan 6 pin *input analog*, 16 MHz osilator kristal, koneksi *USB*,

jack power, *ICSP header*, dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel *USB* atau listrik dengan *AC* yang ke adaptor *DC* atau baterai untuk menjalankannya.

Arduino Uno berbeda dengan semua *board* sebelumnya dalam hal koneksi *USB-to-serial* yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter *USB-to-serial* berbeda dengan *board* sebelumnya yang menggunakan chip *FTDI driver USB-to-serial*. [5]

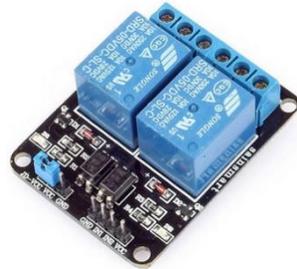


Gambar 2.1 Arduino Uno

2.2.4 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan

Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. [9]



Gambar 2.2 *Module Relay*

2.2.5 Sensor *PIR*

Sensor *PIR* atau disebut juga dengan *Passive Infra Red* merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu objek. Sesuai dengan namanya sensor *PIR* bersifat pasif, yang berarti sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah melainkan hanya dapat menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor *PIR* dapat mendeteksi radiasi dari berbagai objek dan karena semua objek memancarkan energi radiasi, sebagai contoh ketika terdeteksi sebuah gerakan dari sumber infra merah dengan suhu tertentu yaitu manusia mencoba melewati sumber infra merah yang lain misal dinding, maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor. Sensor *PIR* terdiri dari beberapa bagian yaitu, Lensa *Fresnel*, Penyaring Infra Merah, Sensor *Pyroelektrik*, Penguat Amplifier, Komparator.

Sensor *PIR* bekerja dengan cara menangkap pancaran infra merah, kemudian pancaran infra merah yang tertangkap akan masuk melalui Lensa *Fresnel* dan mengenai sensor *pyroelektrik*, sinar infra merah mengandung energi panas membuat sensor *pyroelektrik* dapat menghasilkan arus listrik. Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara *analog* oleh sensor. Kemudian komperator akan membandingkan sinyal yang sudah diterima dengan tegangan referensi tertentu yang berupa keluaran sinyal 1 bit. Sensor *PIR* hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1. 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya perubahan pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah. Sensor *PIR* hanya dapat mendeteksi pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer. Manusia memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9-10 mikrometer, panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi oleh sensor *PIR* membuat sensor ini sangat efektif digunakan sebagai *human detektor*. Sensor *PIR* hanya akan mendeteksi jika objek bergerak atau secara teknis saat terjadi adanya perubahan pancaran infra merah. [10]



Gambar 2.3 Sensor *PIR*

2.2.6 Sensor LDR

LDR (Light Dependent Resistor) adalah salah satu jenis komponen resistor yang memiliki nilai resistansi berubah-ubah berdasarkan dari intensitas cahaya yang diterima. *LDR* berasal dari bahan *kadmium sulfida* yang merupakan bahan semikonduktor. Nilai hambatan/resistansi akan turun bila cahaya yang mengenainya semakin banyak/terang. Dan sebaliknya nilai resistansi akan semakin besar bila cahaya yang mengenainya sedikit/gelap dan hal ini menyebabkan terhambatnya arus listrik.

Sehingga fungsi sensor *LDR* adalah untuk menyalurkan arus listrik bila menerima sejumlah intensitas cahaya/terang dan juga menghambat arus listrik dalam kondisi gelap. Naik turunnya nilai resistansi akan sebanding dengan intensitas cahaya yang mengenainya. Biasanya sensor *LDR* memiliki nilai resistansi sebesar 200 Kilo Ohm ketika dalam kondisi gelap dan akan menurun hingga 500 Ohm ketika mendapat banyak cahaya/kondisi terang. [9]



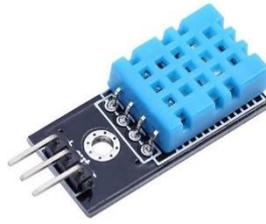
Gambar 2.4 *Module Sensor LDR*

2.2.7 Sensor *DHT11*

Sensor *DHT11* adalah salah satu jenis sensor yang banyak digunakan pada projek berbasis Arduino. Sensor ini memiliki keunikan yaitu dapat membaca suhu (*temperature*) ruangan dan kelembapan udara (*humidity*). Sensor ini dikemas dalam bentuk kecil dan ringkas, serta harganya yang terjangkau. Kegunaan sensor *DHT11* ini biasanya dipakai pada *project* monitoring suhu ruangan maupun kelembapan udara pada ruangan oven.

Sensor *DHT11* merupakan serangkaian komponen sensor dan *IC Controller* yang dikemas dalam satu paket. Sensor ini ada yang memiliki 4 pin ada pula yang 3 pin. Tapi tidak menjadi masalah karena dalam penerapannya tidak ada perbedaan. Di dalam *body sensor* yang berwarna biru atau putih terdapat sebuah resistor dengan tipe *NTC* (*Negative Temperature Coefficient*). Resistor jenis ini memiliki karakteristik dimana nilai resistansinya berbanding terbalik dengan kenaikan suhu. Artinya, semakin tinggi suhu ruangan maka nilai resistansi *NTC* akan semakin kecil. Sebaliknya nilai resistansi akan meningkat ketika suhu di sekitar sensor menurun.

Selain itu di dalamnya terdapat sebuah sensor kelembapan dengan karakteristik resistif terhadap perubahan kadar air di udara. Data dari kedua sensor ini diolah di dalam *IC Controller*. *IC Controller* ini akan mengeluarkan *output* data dalam bentuk *single wire bi-directional*. [11]



Gambar 2.5 Sensor *DHT11*

2.2.8 Kabel *Jumper*

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di *breadboard* tanpa memerlukan solder. Kabel *jumper* umumnya memiliki *connector* atau pin di masing-masing ujungnya. *Connector* untuk menusuk disebut *male connector*, dan *connector* untuk ditusuk disebut *female connector*. Kabel *jumper* dibagi menjadi 3 yaitu: *male to male*, *male to female* dan *female to female*.

Kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat *prototype*. Kabel *jumper* bisa dihubungkan ke *controller* seperti *Raspberry Pi*, *Arduino* melalui *breadboard*.

Karakteristik dari kabel *jumper* ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Jenis kabel *jumper* ini jenis kabel serabut yang bentuk housingnya bulat. Dalam merancang sebuah desain rangkaian elektronik, maka dibutuhkan sebuah kabel yang digunakan untuk menghubungkannya. [12]



Gambar 2.6 Kabel *Jumper*

2.2.9 *Buzzer*

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loudspeaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*). [9]



Gambar 2.7 *Buzzer*

2.2.10 *Project Board*

Project Board atau yang sering disebut dengan *Breadboard* adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan *prototype* dari suatu rangkaian elektronik. Di zaman *modern* istilah ini sering digunakan untuk merujuk pada jenis tertentu dari papan tempat merangkai komponen. Dimana papan ini langsung dapat digunakan tanpa melakukan proses penyolderan. *Project Board* digunakan untuk membuat suatu rangkaian yang tidak membutuhkan komponen elektronik dalam jumlah banyak. Jumlah lubang koneksi yang dimiliki kurang lebih 170 titik. [13]



Gambar 2.8 *Project Board*

2.2.11 *Push Button*

Push Button adalah perangkat/saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem kerja *unlock* disini berarti saklar akan bekerja sebagai *device* penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.

Sebagai *device* penghubung atau pemutus, *push button switch* hanya memiliki 2 kondisi, yaitu *On* dan *Off* (1 dan 0). Istilah

On dan *Off* ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi *On* dan *Off*.

Karena sistem kerjanya yang *unlock* dan langsung berhubungan dengan operator, *push button switch* menjadi *device* paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti *push button switch* atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian *On* dan *Off*. [14]



Gambar 2.9 *Push Button*

2.2.12 *Solenoid Door Lock*

Solenoid Door Lock adalah salah satu pengunci otomatis yang difungsikan khusus untuk pengunci pintu. *Door Lock* membutuhkan tegangan 12V. Sistem kerjanya yaitu *NC* (*Normally Close*) dan *NO* (*Normally Open*). Cara kerja *NC* adalah apabila diberi tegangan, maka *solenoid* akan memanjang (tertutup). Begitu pula sebaliknya cara kerja *NO* adalah apabila diberi tegangan, maka *solenoid* akan memendek (terbuka). [15]



Gambar 2.10 *Selenoid Door Lock*

2.2.13 *Module Wifi ESP8266*

ESP8266 merupakan modul *wifi* yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan *wifi* dan membuat koneksi *TCP/IP*. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga *mode wifi* yaitu *Station*, *Access Point* dan *Both* (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan *GPIO* dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang digunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. [16]



Gambar 2.11 *Module Wifi ESP8266*

2.2.14 *AC Light Dimmer*

Perangkat elektronik yang dirancang untuk mengubah daya listrik (*power regulator*). Biasanya digunakan untuk mengatur

kecerahan cahaya yang dipancarkan oleh lampu pijar atau *LED*. Biasanya *dimmer* ditemukan sebagai saklar lampu, hanya saja tidak dengan tombol hidup dan mati. Dan dengan tombol penyesuaian kecerahan, dapat digunakan untuk menambah dan mengurangi kecerahan bola lampu. [17]



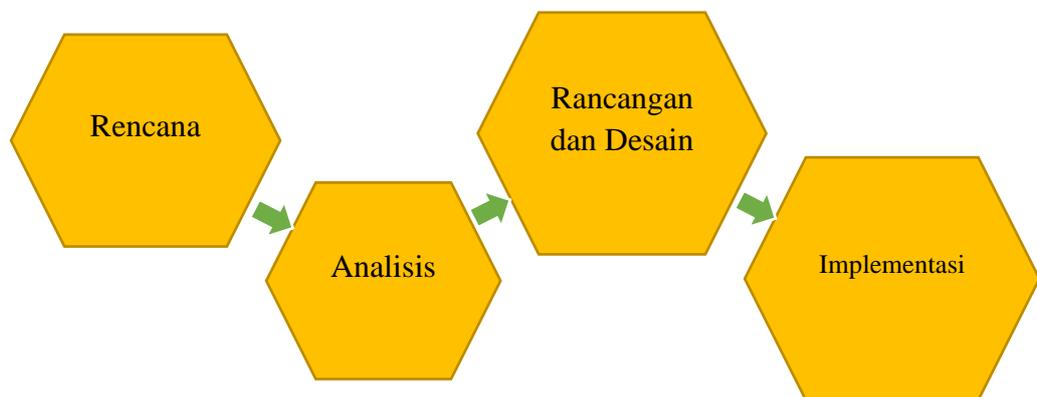
Gambar 2.12 *AC Light Dimmer*

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian terdiri dari beberapa hal, pertama prosedur Rencana sebagai tahap awal, Analisis untuk mengetahui kebutuhan rangkaian, Rancangan dan desain untuk menjelaskan prosedur kerja rangkaian, lalu implementasi sebagai uji coba pada rangkaian.

3.1 Prosedur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan dengan tahapan Rencana, Analisis, Rancangan dan Desain, lalu dilanjutkan dengan Implementasi. Dengan keterangan seperti dibawah ini:

3.1.1 Rencana/Planning

Tahap awal pada penelitian ini adalah pencarian ide yaitu rancangan alat kendali otomatis rumah pintar berbasis arduino uno, dikumpulkan ide-ide yang diperoleh dan menentukan tujuan penggunaan dari alat ini.

3.1.2 Analisis

Tahap analisis merupakan tahap peninjauan kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk membuat rancangan alat kendali otomatis rumah pintar berbasis arduino uno.

3.1.3 Rancangan dan Desain

Rancangan adalah metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian dan menjelaskan setiap prosedur penelitian. Rancangan dan desain yang dibuat meliputi perancangan bentuk untuk alat yang akan dibuat dan penempatan untuk sensor dan perangkat lain yang digunakan. Serta perancangan *coding* untuk alat kendali otomatis rumah pintar berbasis arduino uno dengan menggunakan *software ArduinoIDE*.

3.1.4 Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diujicobakan secara *real* untuk menilai seberapa baik aplikasi android sistem kendali otomatis rumah pintar yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan kesalahan yang yang terjadi. Kemudian hasil dari ujicoba tersebut akan diimplementasikan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan alat.

Dalam hal ini observasi dilakukan di Desa Wangandawa Kecamatan Talang Kabupaten Tegal. Meninjau secara langsung lokasi yang akan dibuat sistem kendali otomatis rumah pintar berbasis android.

3.2.2 Studi Literatur/Studi Pustaka Penelitian

Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan, literatur yang didapat bersumber dari jurnal yang mengacu pada permasalahan.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dan tempat penelitian di rumah Bapak Suheri di Desa Wangandawa Kecamatan Talang Kabupaten Tegal. Alasan dipilihnya rumah tersebut sebagai tempat penelitian karena pemilik rumah sering meninggalkan rumahnya dalam keadaan kosong. Entah untuk kegiatan kuliah ataupun kegiatan lain di luar rumah. Jadi dibutuhkan suatu sistem keamanan rumah agar dapat membantu pemilik rumah dalam mengontrol keadaan rumah. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober – Desember 2020.

BAB IV

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisis Permasalahan

Seiring dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat memunculkan berbagai macam inovasi dalam berbagai bidang salah satunya adalah rumah pintar. Rumah pintar adalah bagian dari inovasi *Internet of Things* dimana semua peralatan elektronik dapat dikendalikan oleh *smartphone*. Beberapa tahun kemudian rumah pintar merupakan hal yang biasa bagi setiap orang. Semua rumah nantinya sudah memiliki sistem rumah pintar yang dapat mengendalikan dan memonitoring keadaan rumah hanya dengan menggunakan *smartphone*.

Rumah pintar berguna untuk memudahkan penghuni rumah dalam mengatur segala hal yang berhubungan dengan kenyamanan penghuni rumah. Mulai dari keamanan hingga dapat mengontrol dan mengendalikan peralatan elektronik melalui aplikasi berbasis android pada *smartphone*. Sehingga aplikasi android ini diharapkan dapat lebih mengoptimalkan kinerja manusia, karena dapat mengontrol keadaan rumah melalui aplikasi berbasis android.

4.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kebutuhan aplikasi yang akan dibuat. Pada tahap ini akan membahas

mengenai perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan dalam pembuatan Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno.

4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan *hardware* yang dimaksud yaitu perangkat keras yang digunakan untuk membuat Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno. Adapun perangkat keras yang dibutuhkan yaitu:

1. arduino uno r3 dip
2. kabel *jumper* (21 buah)
3. relay 2 *channel* (2 buah)
4. sensor *pir*
5. sensor *ldr*
6. sensor *dht11*
7. *buzzer*
8. *project board*
9. *ac light dimmer 1 channel*
10. *push button*
11. *solenoid door lock*
12. *module wifi esp8266*
13. lampu (2 buah)
14. *fan*

4.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan *software* yaitu perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi dan program dari Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno. Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan yaitu:

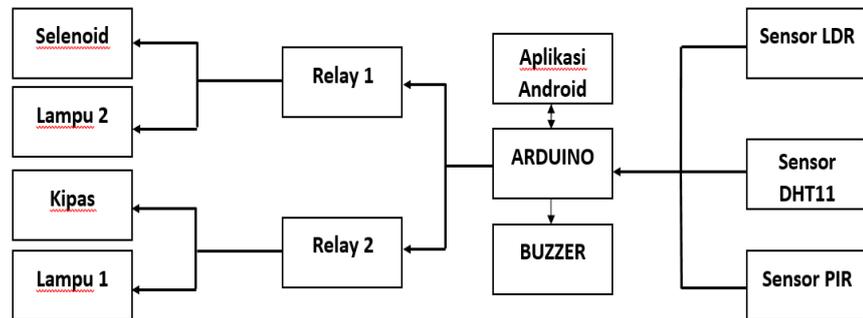
1. *arduino ide*
2. *fritzing*
3. *mit app inventor*

4.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini dilakukan dengan perencanaan sistem, implementasi sistem, dan ujicoba sistem. Untuk mempermudah dalam merancang dan membuat Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Android, maka dirancang sebuah diagram blok dan *Flowchart*.

4.3.1 Diagram Blok

Diagram blok digunakan untuk menggambarkan kegiatan-kegiatan yang ada di dalam sistem. Agar dapat lebih memahami sistem yang akan dibuat, maka perlu dibuatkan gambaran tentang sistem yang berjalan.



Gambar 4.1 Diagram Blok

Tiap-tiap blok dalam gambar memiliki fungsi sebagai berikut:

1. arduino uno

Data dikirimkan ke Arduino Uno dari *software* Arduino *IDE* yang berfungsi sebagai mikrokontroler sehingga dari Arduino Uno akan mengirimkan perintah ke komponen lainnya untuk menjalankan fungsinya.

2. aplikasi android

Aplikasi Android digunakan untuk mengendalikan dan memonitoring peralatan elektronik dimana dan kapan saja.

3. relay 1

Sebagai saklar untuk mengendalikan lampu 2 dan Selenoid.

4. relay 2

Sebagai saklar untuk mengendalikan lampu 1 dan kipas.

5. sensor *ldr*

Sensor *LDR* digunakan sebagai *input* pengatur tingkat kecerahan lampu.

6. sensor *pir*

Sensor *PIR* digunakan untuk mendeteksi adanya pergerakan yang masuk.

7. sensor *dht11*

Sensor *DHT11* digunakan sebagai *input* pengatur suhu pada kipas.

8. kipas

Kipas digunakan sebagai *output* pendingin dan penyegar ruangan.

9. lampu

Lampu digunakan sebagai *output* penerangan pada ruangan.

10. *solenoid door lock*

Solenoid Door Lock digunakan sebagai pengunci otomatis yang difungsikan khusus untuk kunci pintu.

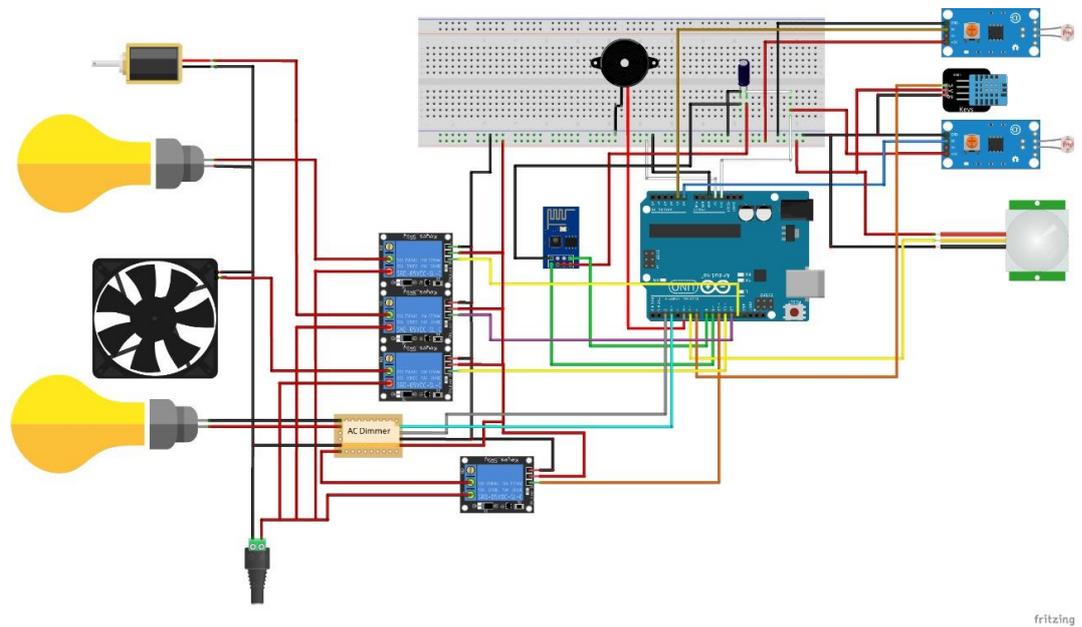
11. *buzzer*

Buzzer digunakan sebagai *alarm* jika terdapat pergerakan yang masuk.

4.4 Desain *Input/Output*

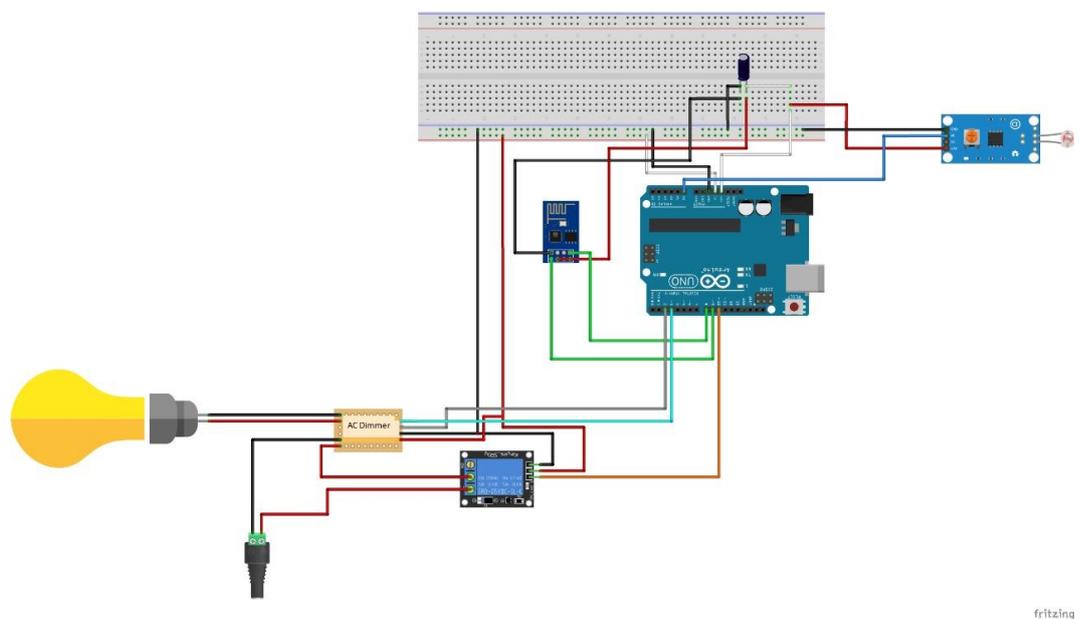
Desain *input/output* Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar dibuat sebagai berikut:

1. modul *ldr* berada pada pin analog a0 dan pin analog a1.
2. sensor *dht11* berada pada pin digital 7.
3. sensor *pir* berada pada pin digital 6.



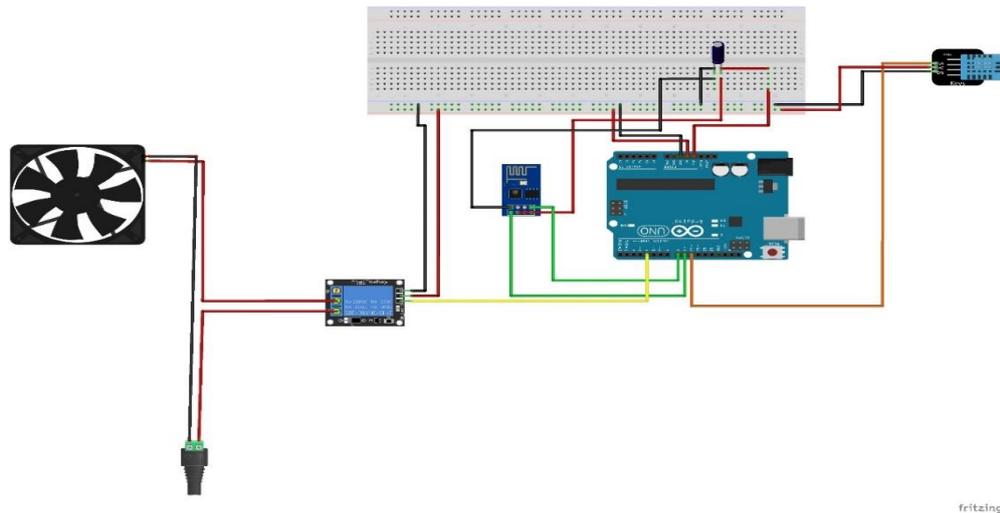
Gambar 4.2 Desain Rangkaian Alat Keseluruhan

Berikut adalah rangkaian sensor *ldr* pada rumah pintar yang bertujuan untuk mengendalikan lampu, menggunakan pin analog A0 sebagai *input* dan pin digital 5 sebagai *output*.



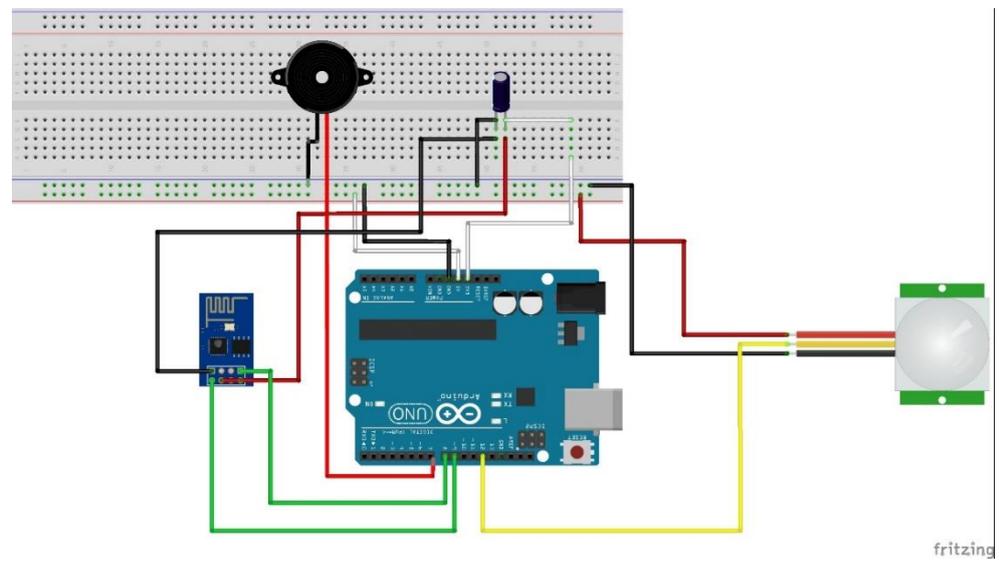
Gambar 4.3 Rangkaian Sensor *LDR* Pada Rumah Pintar

Rangkaian *DHT11* pada rumah pintar bermaksud untuk mengatur nyala dan matinya kipas berdasarkan suhu ruangan, menggunakan pin digital 10 sebagai *input* dan pin digital 4 sebagai *output* relay yang diteruskan menuju kipas.



Gambar 4.4 Rangkaian Sensor *DHT11* Pada Rumah Pintar

Rangkaian *pir* pada rumah pintar dimaksudkan untuk mendeteksi pergerakan dari celah atau lubang yang dapat menjadi jalan masuk bagi objek asing yang mungkin menjadi pelaku tindak kejahatan. Menggunakan pin digital 12 sebagai *input* dan pin digital 7 sebagai *output* berupa *buzzer* yang akan berbunyi sebagai *alarm* jika ada pergerakan yang terdeteksi.



Gambar 4.5 Rangkaian Sensor *PIR* Pada Rumah Pintar

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Setelah melakukan analisis dan perancangan sistem, maka didapatkan analisis permasalahan, analisis kebutuhan perangkat keras (*hardware*), dan analisis kebutuhan perangkat lunak (*software*) untuk membuat Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno.

5.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses perakitan alat yang digunakan dalam pembuatan Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno.

Adapun perangkat keras yang digunakan untuk memenuhi kriteria dalam pengoperasian alat sebagai berikut:

1. arduino uno r3 dip

Arduino uno r3 dip digunakan sebagai pengendali dari sistem kendali otomatis rumah pintar berbasis arduino uno.

2. kabel *jumper* (21 buah)

Kabel *jumper* digunakan sebagai penghubung antara Arduino Uno, *project board*, modul, dan sensor yang ada.

3. relay 2 channel (2 buah)

Relay digunakan sebagai pemutus dan penghubung arus untuk perangkat yang digunakan sebagai *output* sistem.

4. sensor *pir*

Sensor *pir* berfungsi untuk membaca pergerakan dari objek tidak dikenal yang memasuki rumah.

5. sensor *ldr*

Sensor *ldr* digunakan sebagai pembaca tingkat intensitas cahaya pada suatu tempat, yang kemudian intensitas cahaya tersebut akan digunakan sebagai acuan pengendalian nyala atau matinya lampu.

6. sensor *dht11*

Sensor *dht11* digunakan sebagai pembaca suhu pada ruangan sehingga tingkat suhu yang diperoleh dapat menjadi acuan pengendalian nyala atau matinya kipas.

7. *buzzer*

Buzzer digunakan sebagai bunyi peringatan ketika terdeteksi pergerakan dari objek tidak dikenal yang memasuki rumah.

8. *project board*

Project board berfungsi sebagai pembagi arus 5V, 3,3V, dan *ground*, sekaligus sebagai penghubung antara pin Arduino, dan modul.

9. *ac light dimmer 1 channel*

Ac light dimmer digunakan untuk mengatur daya keluar yang digunakan oleh lampu sehingga tingkat kecerahan lampu dapat disesuaikan.

10. *push button*

Push button berfungsi sebagai kunci cadangan untuk membuka pintu ketika *smartphone* yang digunakan dalam kondisi kehabisan daya.

11. *solenoid door lock*

Solenoid door lock berfungsi sebagai pengunci pintu yang dapat dikendalikan melalui aplikasi.

12. *module wifi esp8266*

Module wifi esp8266 digunakan sebagai penghubung komunikasi antara Arduino dengan aplikasi.

13. *lampu ac (2 buah)*

Lampu ac digunakan sebagai *output* dari sistem.

14. *fan*

Fan digunakan sebagai *output* dari sistem.

Berikut Rancangan Alat Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno yang telah dibuat:



Gambar 5.1 Implementasi Alat

Selanjutnya terdapat tabel penjelasan rangkaian yang telah dibuat pada Sistem Kendali Otomatis Rumah .Pintar Berbasis Android.

Tabel 5.1 Rangkaian Arduino Uno

Arduino Uno	Project Board
5V	+
3.3V	+
GND	-
GND	-

Tabel 5.2 Rangkaian Sensor *LDR*

Sensor <i>LDR</i>	Arduino Uno	Project Board	Relay
GND	GND	-	GND
In	Pin Analog 0		
VCC	5V	+	VCC

Tabel 5.3 Rangkaian Sensor *PIR*

Sensor <i>PIR</i>	Arduino Uno	Project Board	Buzzer
GND	GND	-	-
Input Data	Pin Digital 6		+
VCC	5V	+	

Tabel 5.4 Rangkaian Sensor *DHT11*

Sensor <i>DHT11</i>	Arduino Uno	Project Board
GND	GND	-
Data	Pin Digital 7	
VCC	5V	+

Tabel 5.5 Rangkaian *Module WiFi ESP8266*

Module <i>WiFi ESP8266</i>	Arduino Uno	Project Board
TX	Pin <i>Digital</i> 8	
CH-PD (EN)	GND	-
VCC	3,3 V	+
RX	Pin <i>Digital</i> 9	
GND	GND	-

Tabel 5.6 Rangkaian Kipas

Arduino Uno	Project Board	Relay	Adaptor	Kipas
Pin <i>Digital</i> 10		<i>Input Data</i>		
5V	+	VCC		
GND	-	GND		
			VCC	+
			GND	-

Tabel 5.7 Rangkaian Lampu 1

Arduino Uno	Project Board	Relay	Adaptor	AC Dimmer	Lampu 1
Pin <i>Digital</i> 12		<i>Input Data</i>			
5V	+	VCC		VCC	
GND	-	GND		GND	
Pin <i>Digital</i> 3				PWM	
Pin <i>Digital</i> 2				Z-C	
			VCC		+
			GND		-

Tabel 5.8 Rangkaian Lampu 2

Arduino Uno	Project Board	Relay	Adaptor	Lampu 2
Pin <i>Digital</i> 13		<i>Input Data</i>	VCC	+
			GND	-
5V	+	VCC		
GND	-	GND		

Tabel 5.9 Rangkaian Pintu

Arduino Uno	Project Board	Relay	Adaptor	Pintu
Pin <i>Digital</i> 11		<i>Input Data</i>	VCC	+
			GND	-
	+ (5V)	VCC		
	-	GND		

5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak merupakan proses penerapan pada aplikasi berbasis android sebagai media untuk mengendalikan

dan memonitoring alat yang telah dibuat. Dalam pengaplikasiannya, aplikasi berbasis android dibuat dengan menggunakan *MIT App Inventor*.

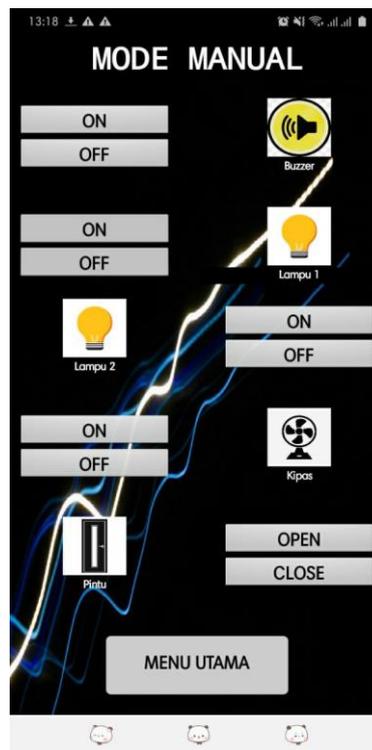
Perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan alat ini adalah:

1. *arduino ide*
2. *fritzing*
3. *mit app iinventor*

Berikut merupakan tampilan pada aplikasi berbasis android:



Gambar 5.2 Tampilan Menu Utama



Gambar 5.3 Tampilan Mode Manual



Gambar 5.4 Tampilan Mode Otomatis

5.2 Hasil Pengujian

5.2.1 Pengujian Alat Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno

Pengujian pada Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno dimaksudkan untuk menguji semua komponen yang dipakai, baik dari sisi perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) yang dibuat.

5.2.2 Hasil Pengujian Alat Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno

Tahap pengujian merupakan hal yang dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat keras (*hardware*) telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan apa yang telah diharapkan. Berikut hasil pengujian yang telah dilakukan.

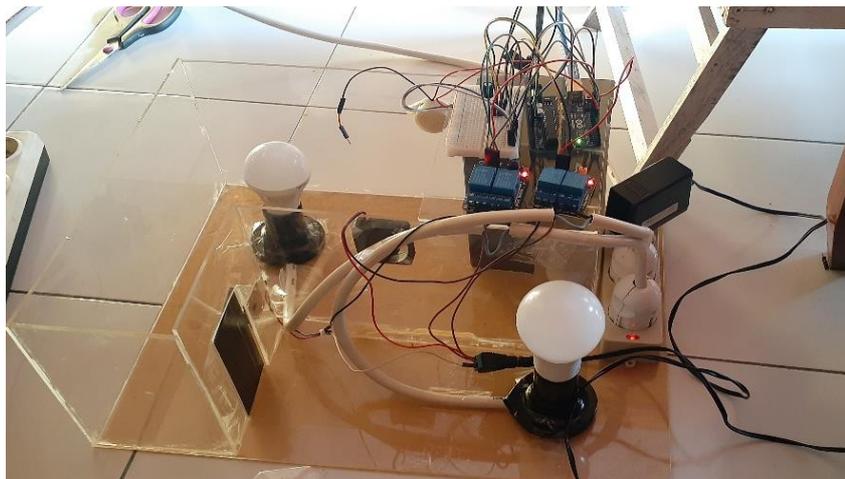
1. Pengujian Lampu

Tabel 5.10 Pengujian Lampu

<i>Input</i>	<i>Output</i>	<i>Aksi</i>	<i>Keterangan</i>
Sensor <i>LDR</i>	Lampu 1 dan 2	Sensor <i>LDR</i> mendeteksi intensitas cahaya yang di tempatkan di depan rumah. Jika intensitas cahaya <805 lampu akan menyala.	Berhasil



Gambar 5.5 Tampilan Pengujian Lampu Menyala



Gambar 5.6 Tampilan Pengujian Lampu Mati

2. Pengujian Kipas

Tabel 5.11 Pengujian Kipas

<i>Input</i>	<i>Output</i>	<i>Aksi</i>	<i>Keterangan</i>
Sensor <i>DHT11</i>	Kipas	Sensor <i>DHT11</i> mendeteksi suhu ruangan di dalam rumah. Jika suhu >35 kipas akan menyala.	Berhasil



Gambar 5.7 Tampilan Pengujian Kipas Memutar



Gambar 5.8 Tampilan Pengujian Kipas Berhenti

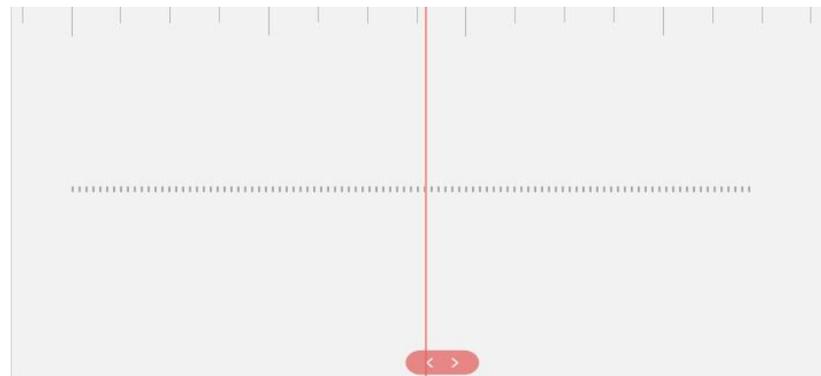
3. Pengujian *Buzzer*

Tabel 5.12 Pengujian *Buzzer*

<i>Input</i>	<i>Output</i>	Aksi	Keterangan
Sensor <i>PIR</i>	<i>Buzzer</i>	Sensor <i>PIR</i> mendeteksi pergerakan yang masuk ke dalam rumah melalui lubang yang tidak disangka dapat dimasuki orang lain. Apabila sensor <i>pir</i> mendeteksi adanya pergerakan <i>buzzer</i> akan mengeluarkan suara.	Berhasil



Gambar 5.9 Tampilan Pengujian *Buzzer Aktif*



Gambar 5.10 Tampilan Pengujian *Buzzer Nonaktif*

Dari hasil pengujian di atas maka dapat disimpulkan bahwa Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno dapat dikendalikan secara otomatis melalui *input* dari berbagai macam sensor.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Dari hasil perancangan dan pembuatan Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno mendapatkan beberapa simpulan, diantaranya:

1. telah dibuat implementasi Sistem Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Android dengan ukuran kurang lebih panjang 42 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 15 cm.
2. sistem kendali otomatis rumah pintar berbasis arduino uno terdapat mode otomatis yang dihasilkan dari *input* berbagai macam sensor.
3. mode otomatis sistem kendali otomatis rumah pintar berbasis arduino uno dapat berjalan secara otomatis dengan inputan dari sensor mendeteksi keadaan yang ada di dalam rumah.
4. sensor *ldr* digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya yang ada di rumah.
5. sensor *dht11* digunakan untuk mendeteksi suhu ruangan yang ada di dalam rumah.
6. sensor *pir* digunakan untuk mendeteksi adanya pergerakan yang masuk melalui lubang yang tidak disangka dapat dimasuki oleh orang lain.
7. menggunakan *module wifi esp8266* sebagai penghubung antara alat dan aplikasi.

8. alat dan aplikasi dapat berkomunikasi melalui *wifi* yang tersambung dengan *ip address* yang sama.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan berdasarkan penelitian untuk meningkatkan implementasi kerja alat meliputi:

1. alat ini belum memiliki tampilan untuk menampilkan hasil yang dikeluarkan oleh sensor.
2. pada aplikasi belum terdapat notifikasi yang dapat memberitahu kepada pemilik rumah mengenai keadaan rumah.
3. aplikasi hanya memiliki satu *user* untuk mengendalikannya.
4. dibutuhkan koneksi yang lancar untuk menghubungkan antara alat dengan aplikasi.
5. alat ini belum memiliki baterai cadangan, jadi jika listrik rumah mati alat juga ikut mati.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Hatre, E. Shintadewi, J. T. Elektro, F. T. Industri, and U. Trisakti, "PROTOTIPE SISTEM KEAMANAN PINTU DAN GERBANG RUMAH BERBASIS ANDROID," vol. 15, no. 2, pp. 171–186, 2018.
- [2] M. R. Asad *et al.*, "MIKROKONTROLLER ATmega328P," vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2015.
- [3] A. R. Kedoh, H. Djahi, and D. E. D. G. Pollo, "SISTEM KONTROL RUMAH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN ARDUINO UNO."
- [4] R. Ruuhwan, R. Rizal, and I. Karyana, "Sistem Kendali dan Monitoring Pada Rumah Pintar Berbasis Internet of Things (IoT)," *Innov. Res. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 43–50, 2019, doi: 10.37058/innovatics.v1i2.877.
- [5] M. Muslihudin, W. Renvilia, Taufiq, A. Andoyo, and F. Susanto, "Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller," *J. Keteknikan dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 23–31, 2018.
- [6] M. D. Putro and F. D. Kambey, "Sistem Pengaturan Pencahayaan Ruangan Berbasis Android pada Rumah Pintar," *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 3, p. 297, 2016, doi: 10.25077/jnte.v5n3.294.2016.
- [7] . Z., . Z., and K. Amri, "Desain Sistem Kontrol Penyalaan Lampu dan Perangkat Elektronik untuk Meniru Keberadaan Penghuni Rumah," *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, 2016, doi: 10.20449/jnte.v5i1.182.
- [8] J. T. Komputer, P. Harapan, and B. Tegal, "Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," vol. 03, no. 01, pp. 126–129, 2018.
- [9] A. S. Romoadhon and D. R. Anamisa, "Sistem Kontrol Peralatan Listrik pada Smart Home Menggunakan Android," *Rekayasa*, vol. 10, no. 2, p. 116, 2017, doi: 10.21107/rekayasa.v10i2.3613.
- [10] M. I. KURNIAWAN, U. SUNARYA, and R. TULLOH, "Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram

- Messenger,” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.26760/elkomika.v6i1.1.
- [11] A. H. Saptadi, “Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22 Studi Komparatif pada Platform ATMEL AVR dan Arduino,” *J. Inform. dan Elektron.*, vol. 6, no. 2, 2015, doi: 10.20895/infotel.v6i2.73.
- [12] Ματινα, “No TitleΕΛΕΝΗ,” *Αγανη*, vol. 8, no. 5, p. 55, 2019.
- [13] R. Y. Endra, “Smart Room Menggunakan Internet Of Things Untuk Efisiensi Biaya dan Keamanan Ruangan,” 2019, doi: 10.31219/osf.io/gz6mb.
- [14] A. Iskandar, M. Muhajirin, and L. Lisah, “Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega,” *J. Inform. Upgris*, vol. 3, no. 2, pp. 99–104, 2017, doi: 10.26877/jiu.v3i2.1803.
- [15] P. S. Informatika, “Naskah publikasi rancang bangun smart home dengan konsep internet of things (iot) berbasis android,” 2020.
- [16] S. Samsugi, A. Ardiansyah, and D. Kastutara, “Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android,” *J. Teknoinfo*, vol. 12, no. 1, p. 23, 2018, doi: 10.33365/jti.v12i1.42.
- [17] M. T. Hidayat, “Rancang Bangun Pemanas Suhu Kandang Anak Ayam Broiler Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560,” *Sci. Electro*, vol. 10, no. 1, pp. 50–55, 2019.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing TA

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ida Afriliana, ST, M.Kom
NIDN : 0624047703
NIPY : 12.013.168
Jabatan Struktural : Koordinator Akademik DIII Teknik Komputer
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : Mohamad Aji Prasetyo
NIM : 18040165
Program Studi : DIII Teknik Komputer
Judul TA : Rancangan Alat Kendali Otomatis Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, Februari 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer


Rais, S.Pds, M.Kom
NIP. 07.011.083

Dosen Pembimbing I,


Ida Afriliana, ST, M.Kom
NIPY. 12.013.168

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurohim, S.ST, M.Kom
NIDN : 0625067701
NIPY : 09.017.342
Jabatan Struktural : Koordinator Lab Hardware
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : Mohamad Aji Prasetio
NIM : 18040165
Program Studi : DIII Teknik Komputer
Judul TA : Rancangan Alat Kendali Otomatis Rumah Pintar
Berbasis Arduino Uno

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

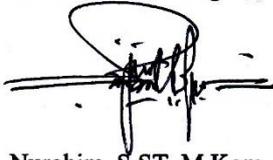
Tegal, Februari 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer



Dosen Pembimbing II,



Nurohim, S.ST, M.Kom
NIPY. 09.017.342

Lampiran 2 *Block Code* Aplikasi

```
when Button1 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/manual/1
  call Web1 Get
  open another screen screenName Screen2

when Button2 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/otomatis/1
  call Web1 Get
  open another screen screenName Screen3

when Button3 Click
do
  close application

when Button23 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/buzzer/1
  call Web1 Get
  call Sound9 Play

when Button24 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/buzzer/0
  call Web1 Get
  call Sound9 Play

when Button11 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/lampu1/1
  call Web1 Get
  call Sound1 Play

when Button12 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/lampu1/0
  call Web1 Get
  call Sound2 Play

when Button13 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/lampu2/1
  call Web1 Get
  call Sound3 Play

when Button14 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/lampu2/0
  call Web1 Get
  call Sound4 Play

when Button17 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/kipas/1
  call Web1 Get
  call Sound5 Play

when Button18 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/kipas/0
  call Web1 Get
  call Sound6 Play

when Button13 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/lampu2/1
  call Web1 Get
  call Sound3 Play

when Button14 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/lampu2/0
  call Web1 Get
  call Sound4 Play

when Button17 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/kipas/1
  call Web1 Get
  call Sound5 Play

when Button18 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/kipas/0
  call Web1 Get
  call Sound6 Play

when Button20 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/pintu/1
  call Web1 Get
  call Sound7 Play

when Button21 Click
do
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/pintu/0
  call Web1 Get
  call Sound8 Play

when Button4 Click
do
  User tapped and released the button.
  set Web1 Uri to http://192.168.43.60/manual/1
  call Web1 Get
  close screen
```

Lampiran 3 Source Code

```
#include <DHT.h>
#include <DHT_U.h>
#include "WiFiEsp.h"
#include "SoftwareSerial.h"

SoftwareSerial esp8266(8, 9);
char NETWORK_SSID[] = "SamsungA20";
char NETWORK_PASSWORD[] = "selamatpagicikgu";

int status = WL_IDLE_STATUS;
WiFiEspServer server(80);

#define DHT1_PIN 7 //sensor dht
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHT1_PIN, DHTTYPE);
int ldr1 = A0; //sensor ldr
int ldr2 = A1; //sensor ldr
int pir = 5; //sensor pir
int bz = 6; //buzzer
int selenoid = 10; //relay untuk selenoid
int kipas = 11; //relay untuk kipas
int lampu1 = 12; //relay untuk lampu1
int lampu2 = 13; //relay untuk lampu2

int statuspir; //untuk sensor pir
int sv; //untuk sensor ldr1
int dimmer;
int mnl; //mode
int otmts; //mode

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  esp8266.begin(9600);

  WiFi.init(&esp8266);
  Serial.println("Koneksi ke jaringan dilakukan.....");
  Serial.print("SSID: ");
  Serial.println(NETWORK_SSID);

  status = WiFi.begin(NETWORK_SSID, NETWORK_PASSWORD);
  if (status != WL_CONNECTED){
    Serial.println("gagal melakukan koneksi WiFi!");
    while(true);
  }
  server.begin();
  IPAddress ip = WiFi.localIP();
  Serial.print("Alamat IP: ");
  Serial.println(ip);

  Serial.println("siap melayani permintaan!");

  dht.begin();
  pinMode(ldr1, INPUT);
  pinMode(pir, INPUT);
```

```

    pinMode(kipas,OUTPUT);
    pinMode(lampu1, OUTPUT);
    pinMode(lampu2, OUTPUT);
    pinMode(bz, OUTPUT);
    pinMode(solenoid, OUTPUT);
}

void loop() {
    rumah();
}

void rumah(){
    delay(1000);
    WiFiEspClient klien = server.available();
    if(klien) {
        Serial.println("Permintaan baru...");
        boolean barisSekarangKosong = true;
    }
    String req = klien.readStringUntil('\r');
    Serial.println(req);
    klien.flush();
    if(req.indexOf("/manual/1") != -1){
        mnl = HIGH;
        while(mnl = HIGH){
            Serial.println("mode manual");
            WiFiEspClient klien = server.available();
            if(klien) {
                Serial.println("Permintaan baru...");
                boolean barisSekarangKosong = true;
            }
            String req = klien.readStringUntil('\r');
            Serial.println(req);
            klien.flush();
            int val = LOW;
            delay(250);
            if (req.indexOf("/lampu1/1") != -1)
            {
                Serial.println("Lampu = ON");
                digitalWrite(lampu1, HIGH);
                val = HIGH;
            }
            else if (req.indexOf("/lampu1/0") != -1)
            {
                Serial.println("Lampu = OFF");
                digitalWrite(lampu1, LOW);
                val = LOW;
            }
            if (req.indexOf("/lampu2/1") != -1)
            {
                Serial.println("Lampu = ON");
                digitalWrite(lampu2, HIGH);
                val = HIGH;
            }
            else if (req.indexOf("/lampu2/0") != -1)
            {
                Serial.println("Lampu = OFF");
            }
        }
    }
}

```

```

        digitalWrite(lampu2, LOW);
        val = LOW;
    }
    if (req.indexOf("/kipas/1") != -1)
    {
        Serial.println("Kipas = ON");
        digitalWrite(kipas, HIGH);
        val = HIGH;
    }
    else if (req.indexOf("/kipas/0") != -1)
    {
        Serial.println("Kipas = OFF");
        digitalWrite(kipas, LOW);
        val = LOW;
    }
    if (req.indexOf("/pintu/1") != -1)
    {
        Serial.println("pintu = ON");
        digitalWrite(solenoid, HIGH);
        val = HIGH;
    }
    else if (req.indexOf("/pintu/0") != -1)
    {
        Serial.println("pintu = OFF");
        digitalWrite(solenoid, LOW);
        val = LOW;
    }
    if (req.indexOf("/buzzer/1") != -1)
    {
        Serial.println("buzzer = ON");
        digitalWrite(bz, HIGH);
        val = HIGH;
    }
    else if (req.indexOf("/buzzer/0") != -1)
    {
        Serial.println("buzzer = OFF");
        digitalWrite(bz, LOW);
        val = LOW;
    }
    delay(250);
    klien.println("HTTP/43.60 200 OK");
    klien.println("Content-Type: text/html");
    klien.println(""); // IMPORTANT
    klien.println("<!DOCTYPE HTML>");
    klien.println("<html>");
    klien.print("Status of the gpio: ");
    if(val == LOW)
    {
        klien.print("ON");
    }
    else
    {
        klien.print("OFF");
    }
    delay(1500);
    if(req.indexOf("/k.manual/1") != -1)

```


Lampiran 4 Dokumentasi Observasi

