

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE SMART HOME
ELECTRICAL INSTALLATION BERBASIS IOT
MENGUNAKAN ESP8266**

SKRIPSI

OLEH :

**FEBRI FRANSISKUS SILALAH
178120055**



**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 24/1/24

Access From (repository.uma.ac.id)24/1/24

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE SMART HOME
ELECTRICAL INSTALLATION BERBASIS IOT
MENGUNAKAN ESP8266**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area



Oleh:

FEBRI FRANSISKUS SILALAH

178120055

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area


Document Accepted 24/1/24


Access From (repository.uma.ac.id)24/1/24

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototype *Smart Home Electrical Installation*
Berbasis IoT Menggunakan ESP8266
Nama : Febri Fransiskus Silalahi
NPM : 17.812.0055
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing


Dr. Ir. Dina Maizana, M.T
Pembimbing I


Ir. Habib Satria, M.T, IPP
Pembimbing II


Dr. Rahmad Syah, M.Kom
Dekan


Ir. Habib Satria, M.T, IPP
Ka. Prodi

Tanggal Lulus : 04 September 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 09 Oktober 2023



Febri Fransiskus Silalahi
17.812.0055

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Febri Fransiskus Silalahi
NPM : 17.812.0055
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Rancang Bangun Prototype *Smart Home Electrical Installation* Berbasis IoT Menggunakan ESP8266”.

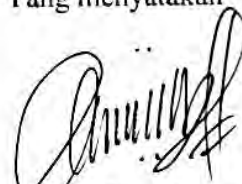
berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 09/10/2023

Yang menyatakan



(Febri Fransiskus Silalahi)

ABSTRAK

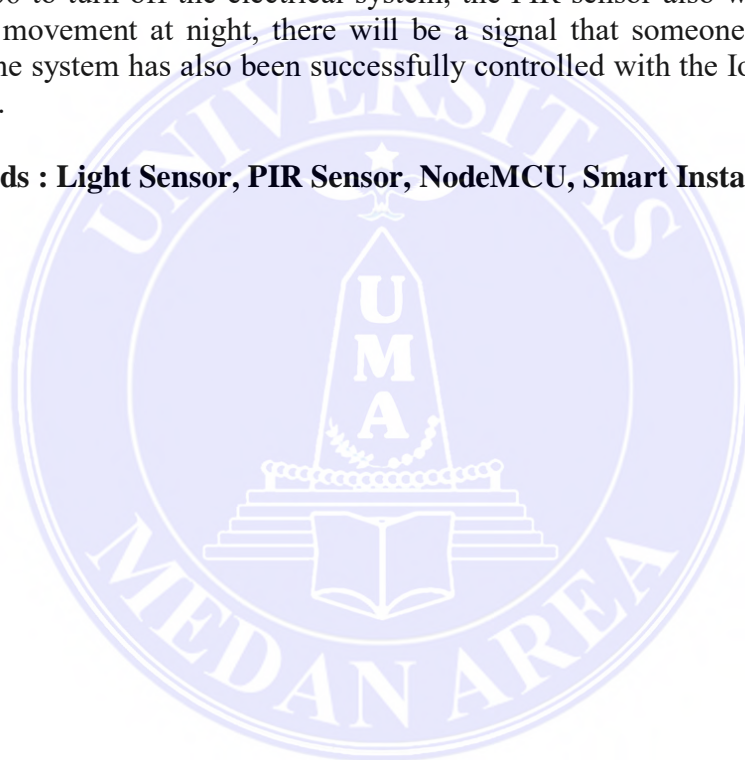
Instalasi listrik dalam bangunan rumah tinggal biasanya cukup sederhana dimana berfungsi untuk mendistribusikan daya listrik dan pengontrolan beban listrik seperti lampu, kipas, pompa, AC dan beban listrik lainnya yang dikontrol secara manual menggunakan saklar. Namun pada zaman ini instalasi listrik dituntun dapat memberikan keamanan dan kenyamanan lebih kepada pemilik rumah atau orang yang tinggal didalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang Prototype Electrical Smart Instalation pada bangunan rumah tinggal dan menentukan kerja sistem pada Prototype Electrical Smart Instalation yang menjadi bagus dan handal.. Alat ini dirancang agar dapat memberikan kenyamanan dan keamanan di dalam rumah karena sudah terpasang sensor cahaya dan sensor PIR dalam mendeteksi gerakan. Hasil penelitian alat dapat bekerja dengan maksimal, ketika pemilik rumah lupa mematikan kelistrikan, maka secara otomatis nantinya sensor cahaya akan memberikan sinyal kepada NodeMCU ESP 8266 untuk mematikan sistem kelistrikan, sensor PIR juga sudah bekerja dengan baik ketika ada gerakan di malam hari maka akan ada sinyal bahwa ada orang yang sedang memasuki rumah, sistem juga sudah berhasil dikendalikan dengan sistem IoT menggunakan Android.

Kata kunci : Sensor Cahaya, Sensor PIR, NodeMCU, Smart Instalation, IoT

ABSTRACT

Electrical installations in residential buildings are usually quite simple which functions to distribute electric power and control electrical loads such as lights, fans, pumps, air conditioners and other electrical loads which are controlled manually using switches. However, in this era, electrical installations are required to provide more security and comfort to homeowners or people who live in them. This study aims to design a Prototype Electrical Smart Installation in residential buildings and determine how the system works on the Prototype Electrical Smart Installation to be good and reliable. detect motion. The research results show that the tool can work optimally, when the home owner forgets to turn off the electricity, then the light sensor will automatically give a signal to NodeMCU ESP 8266 to turn off the electrical system, the PIR sensor also works well when there is movement at night, there will be a signal that someone is entering the house, the system has also been successfully controlled with the IoT system using Android.

Keywords : Light Sensor, PIR Sensor, NodeMCU, Smart Installation, IoT



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di P. Siantar Pada tanggal 10 Febuari 1997 dari ayah Frengki M. Silalahi dan ibu Lina M. Sinaga. Penulis merupakan anak ke-2 dari 3 bersaudara.

Tahun 2016 Penulis lulus dari SMK NEGERI 1 PANGKALAN KERINCI dan pada tahun 2017 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.



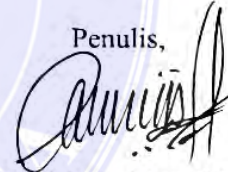
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah sistem kendali dengan judul “Rancang Bangun Prototype *Smart Home Electrical Installation* Berbasis IoT Menggunakan ESP8266”.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Dina Maizana, M.T dan Ir. Habib Satria, M.T, IPP Selaku pembimbing yang telah memberikan saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir/skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir/skripsi ini. Penulis berharap tugas akhir/skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Penulis,



(Febri Fransiskus Silalahi)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	
Error! Bookmark not defined.	
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK	
ABSTRACT	
RIWAYAT HIDUP.....	v
KATA PENGANTAR	
Error! Bookmark not defined.	
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Rumah Cerdas (Smart Home)	5
2.2 NodeMCU	6
2.3 Modul Wifi ESP8266 ESP-12E	9
2.4 Internet Of Things	10
2.5 Sensor Cahaya	12
2.6 Kipas DC	12
2.7 Relay.....	13

2.8	Step Down	15
2.9	LCD 16 x 2	16
2.10	Interface Komunikasi IIC/TWI Dengan Arduino	17
2.11	Buzzer.....	18
2.12	Adaptor.....	19
2.13	Arduino IDE (Integrated Development Environment).....	21
2.13.1	Struktur Dasar Penulisan Sketch.....	21
2.13.2	Syntak dalam Penulisan Program	22
2.13.3	Fitur-Fitur Pada Software Arduino IDE.....	22
III	METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1	Tempat dan Waktu Pelaksanaan	24
3.1.1	Tempat Penelitian	24
3.1.2	Waktu Penelitian.....	24
3.2	Alat dan Bahan	28
3.2.1	Bahan Penelitian	28
3.2.2	Alat Penelitian.....	29
3.3	Diagram Block Sistem	29
3.4	Rangkaian Perangkat Keras	30
3.4.1	Rangkaian LCD.....	30
3.4.2	Rangkaian Sensor LDR.....	31
3.4.3	Rangkaian Sensor PIR	32
3.4.4	Rangkaian Keseluruhan Sistem	33
3.5	Perancangan Perangkat Lunak	34
3.6	Pengumpulan Data	34
3.6.1	Study Literature.....	34
3.6.2	Study Observasi	35
3.6.3	Study Dokumentasi.....	35
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1	Hasil	36
4.2	Pembahasan.....	39

4.2.1	Implementasi Perangkat Keras.....	39
4.2.2	Pengujian Relai Pada Kipas, Pompa Dan Selenoid Door	40
4.2.3	Pengujian Sensor LDR (Cahaya)	41
4.2.4	Pengujian Sensor PIR(Gerak)	43
V	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
	DAFTAR PUSTAKA	46



DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	NodeMCU DEVKIT ESP8266 dan Skema Pin.....	7
Gambar 2.2	Tata Letak Pin.....	8
Gambar 2.3	Modul Wifi ESP8266 ESP-12E.....	9
Gambar 2.4	Pin Modul Wifi ESP8266 ESP-12E	10
Gambar 2.5	Kipas DC	13
Gambar 2.6	Relay 4 chanel	14
Gambar 2.7	DC Step Down.....	16
Gambar 2.8	LCD 16x2	17
Gambar 2.9	Module I2C.....	18
Gambar 2.10	Buzzer.....	19
Gambar 2.11	Adaptor 12V	21
Gambar 2.12	Fitur-Fitur Pada Software Arduino IDE	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Kerja Sistem.....	25
Gambar 3.2	Diagram Alir Pembuatan Sistem	27
Gambar 3.3	Blok Diagram Alat	29
Gambar 3.4	Rangkaian LCD dengan NodeMCU.....	30
Gambar 3.5	Rangkaian Sensor LDR	31
Gambar 3.6	Rangkaian Sensor PIR.....	32
Gambar 3.7	Rangkaian Keseluruhan.....	33
Gambar 3.8	Pemrograman dengan Aplikasi Arduino IDE.....	34
Gambar 4.1	Hasil Rancang Bangun Smart Home	36
Gambar 4.2	Tampilan Uji Coba Aplikasi.....	38
Gambar 4.3	Pengujian Relay 4 Chanel	41
Gambar 4.4	Pengujian Sensor LDR	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Penjelasan pin-pin NodeMcu..... 8
Tabel 2.2	Tabel Spesifikasi LCD Display 16X2 17
Tabel 3.1	Waktu Penelitian..... 24
Tabel 3.2	Bahan Penelitian 28
Tabel 3.3	Alat Penelitian..... 29
Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian Sistem Menggunakan Sensor 37
Tabel 4.2	Data Hasil Pengujian Sistem Menggunakan Sensor 38
Tabel 4.3	Rangkaian Pin Sensor LDR terhubung dengan NodeMCU..... 39
Tabel 4.4	Rangkaian Sensor PIR dengan NodeMCU 39
Tabel 4.5	Pin Buzzer Ke Pin NodeMCU 39
Tabel 4.6	Relay 4 Chanel Terhubung Ke Arduino 40
Tabel 4.7	Hasil Uji Relai 4 Chanel 40
Tabel 4.8	Hasil Uji Tegangan Adaptor 41
Tabel 4.9	Data Kalibrasi Sensor LDR 42
Tabel 4.10	Data Kalibrasi Sensor PIR (Gerak)..... 43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Instalasi listrik merupakan salah satu bagian yang penting dalam sebuah bangunan khususnya rumah tinggal. Instalasi listrik dalam bangunan rumah tinggal biasanya cukup sederhana dimana berfungsi untuk mendistribusikan daya listrik dan pengontrolan beban listrik seperti lampu, kipas, pompa, AC dan beban listrik lainnya yang dikontrol secara manual menggunakan saklar. Namun pada zaman ini instalasi listrik dituntut dapat memberikan keamanan dan kenyamanan lebih kepada pemilik rumah atau orang yang tinggal didalamnya. Keamanan dan kenyamanan yang dituntut dapat berupa pengontrolan beban listrik menggunakan sensor maupun wireless tanpa menekan saklar analog dan tidak berdekatan langsung dengan benda yang dialiri tegangan listrik AC yang membuat orang yang tinggal didalam rumah merasa kurang nyaman. Selain untuk keamanan instalasi listrik juga dituntut dapat mengefektifkan penggunaan energi listrik menggunakan sensor yang sesuai dengan kebutuhan di dalam rumah tinggal serta dapat berfungsi sebagai keamanan (*security*) untuk mengunci dan membuka kunci pintu menggunakan sandi.

Perkembangan teknologi saat pada zaman ini sangat pesat dimana setiap aspek berkembang dengan sangat cepat, kemudahan akses untuk teknologi tersebut juga sangat terbuka sehingga memungkinkan untuk siapa saja dapat mengakses dan mempelajari teknologi tersebut secara bebas. Salah satu perkembangan Teknologi saat ini adalah perkembangan teknologi Chip/IC Mikrokontroler dimana Mikrokontroler saat ini sudah dikemas kedalam bentuk chip siap pakai dengan pemrograman yang cukup mudah, banyak ditemukan dipasaran dan banyak kemudahan lain yang diberikan. Salah satunya adalah Arduino, Arduino adalah papan elektronik yang didalamnya terdapat chip mikrokontroler jenis AVR. Menggunakan Arduino banyak peralatan listrik maupun elektronik yang dapat dikembangkan agar dapat memiliki nilai tambah. Salah satu jenis Arduino yang mudah ditemukan dipasaran adalah Arduino Nano

dimana arduino jenis satu ini memiliki bentuk fisik yang cukup kecil dibandingkan Arduino jenis yang lain sehingga cocok untuk membuat proyek yang hanya memiliki ruang pengontrol yang kecil atau sempit. Arduino nano walaupun memiliki ukuran fisik yang kecil tetapi mikrokontroler yang terkandung di dalamnya adalah jenis Atmega328 dimana mikrokontroler ini memiliki *memory* yang cukup untuk project yang sederhana hingga menengah.

Perkembangan teknologi komunikasi saat ini juga mengharuskan setiap orang memiliki peralatan komunikasi yaitu *Smart Phone*, oleh karena itu dalam hal ini *smartphone* dapat dimanfaatkan sebagai pengontrol *wireless* karena setiap perangkat *smartphone* sudah memiliki komunikasi *bluetooth*, dimana perangkat *bluetooth* dapat digunakan sebagai alat komunikasi *wireless* untuk mengontrol beban listrik pada instalasi listrik rumah tinggal.

Perkembangan Teknologi yang sangat pesat, kemudahan dalam mengakses teknologi tersebut serta kebutuhan manusia untuk dapat lebih mudah dalam melakukan suatu pekerjaan menjadi bahan pertimbangan yang memungkinkan peneliti untuk dapat meningkatkan kemampuan sebuah instalasi listrik rumah tinggal untuk dapat memberikan kenyamanan, efektifitas penggunaan energi listrik dan keamanan (*security*).

Berdasarkan latar belakang masalah diatas peneliti berinisiatif mengambil judul “Rancang Bangun prototype smart home electrical installation berbasis IOT menggunakan ESP8266”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Selama ini instalasi listrik rumah tinggal hanya berfungsi untuk di pengontrolan secara manual dan jadi kurang rasa nyaman bagi pengguna pemilik rumah tangga.
- b. Perlunya inovasi baru dalam membantu pemilik rumah untuk mengontrol perangkat rumah kapan saja dan di mana saja.
- c. Kurangnya wawasan dan pengetahuan bagi penulis dan pembaca khususnya tentang penerapan teknologi dalam kehidupan sehari-hari

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Rancang Prototype Electrical Smart Instalation pada bangunan rumah tinggal di bagi 4 beban yaitu, kipas angin, AC, lampu dan televisi.
- b. Pengendalian sistem ini dapat menggunakan *smartphone*

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana merancang Prototype Electrical Smart Instalation pada bangunan rumah tinggal.
- b. Bagaimana menentukan kerja sistem pada Prototype Electrical Smart Instalation yang menjadi bagus dan handal.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Mempermudah Pekerjaan manusia dalam mengontrol peralatan listrik dengan rasa aman dan nyaman.
- b. Memberikan keefektifan penggunaan energi listrik pada bangunan rumah tinggal menggunakan sensor yang efektif.
- c. Dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang pengontrolan listrik rumah tangga.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam naskah penelitian ini sebagai berikut:

- a. BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

- b. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini dijelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari rangkaian teori pendukung itu antara lain tentang Arduino Nano, Sensor Cahaya, Sensor PIR, modul bluetooth JYD 33, Relay Coil, Android, dan lain-lain.

c. BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas perancangan dari alat , yaitu diagram blok dari rangkaian, skematik dari masing-masing rangkaian dan diagram alir.

d. BAB IV : ANGGARAN BIAYA DAN JADWAL

Pada bab ini berisikan tentang berapa anggaran biaya dan jadwal yang kita gunakan



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumah Cerdas (Smart Home)

Rumah Cerdas (Smart Home) adalah aplikasi gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan pelayanan keamanan,efesiensi pada sistem rumah pintar (Smart Home) yang biasanya dikontrol menggunakan monitoring atau perangkat perangkat yang dapat di akses menggunakan computer.

Penelitian tentang model Smart Home Solution Berbasis Mikrokontroler, masukkan sebagai perintah untuk unit control smart home yang didasarkan pada sensor sehingga dihasilkan sistem otomatis dalam pengendalian peralatan rumah dengan control yang sangat kecil,dan setelah dilakukan penelitan untuk mendukung unit control sensor jarak (PIR) pada pintu agar dapat terbuka otomatis dan untuk menyalakan kipas angin secara otomatis, sensor cahaya (LDR) yang mengatur cahaya lampu dan bluetooth sebagai keamanan rumah yang bekerja untuk membuka pintu secara otomatis pada saat masuk kedalam rumah(Zulfikar Ramahdhan,2016). Penelitian berikutnya akan merancang sistem kendali Smart Home Berbasis Mikrokontroler ATmega328p dengan tujuan untuk meningkatkan penggunaan energi listrik yang tidak pakai yang dapat mengakibatkan gangguan listrik atau arus pendek. Dengan adanya pengendalian menggunakan Smartphone Android ini akan memudahkan pengguna alat ini untuk menghidupkan atau mematikan arus tegangan listrik sesuai jalur yang mana kita inginkan. Karena fitur smart phone Android yang dapat terhubung dengan alat ini melalui media.

Semua alat-alat elektronik dapat dikendalikan secara otomatis dari jarak tertentu. "Termasuk AC, TV, home theatre, microwave, VCD/DVD player, dan lampu." Intinya, setiap peranti elektronik yang terhubung dengan stop kontak dapat dikendalikan dalam satu genggam remote control. Kini dengan teknologi elektronik terbaru yang dinamakan smart home, anda bisa mengontrol alat-alat elektronik anda hanya dengan satu pengontrol pusat, ataupun anda bisa mengontrolnya ketika anda tidak ada di rumah anda. Hanya dengan mengakses

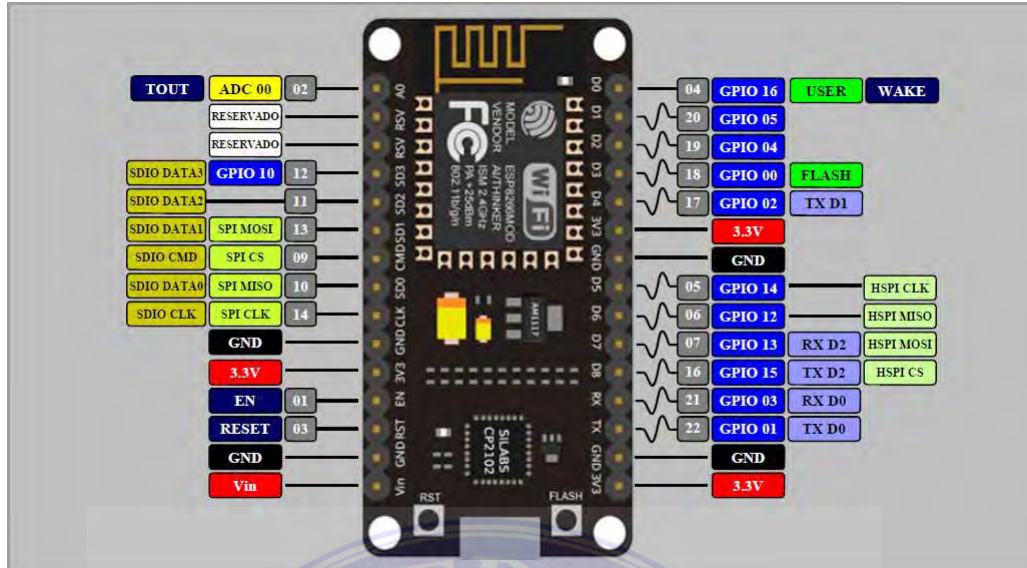
ke unit kontrol utama sistem smart home, dimanapun anda berada, anda bisa menyalakan atau mematikan alat-alat elektronik seperti lampu, pemanas air, kulkas, TV dan microwave. Perencanaan dengan menggunakan teknologi smart home harus dimulai dengan pengaturan kabel-kabel elektronik pada tahap pembangunan rumah anda. Sebelum rumah anda mulai pembangunan, penentuan terhadap alat-alat elektronik harus direncanakan dan dipertimbangkan.

2.2 NodeMCU

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Pada NodeMcu dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk pemrograman maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari esp8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua uploader.

NodeMcu dapat dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Program ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMcu telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan charging smarphone.

Sebuah konektivitas WiFi berfungsi untuk menghubungkan android dengan subsistem data logger. Koneksi WiFi ini menggunakan modul NodeMcu ESP8266. Perintah dari aplikasi di android akan diterima subsistem data logger melalui modul NodeMcu ESP8266 dan subsistem data logger akan mengirimkan data yang diminta aplikasi android, Komunikasi akan terjadi apabila subsistem data logger terkoneksi dengan aplikasi android melalui modul NodeMcu ESP8266 (Dewi, 2019). Proses pengiriman data input atau output dilakukan secara real time, dimana data dari hasil baca sensor suhu dan kelembapan akan dikirim ke aplikasi android.



Gambar 2.1 NodeMCU DEVKIT ESP8266 dan Skema Pin

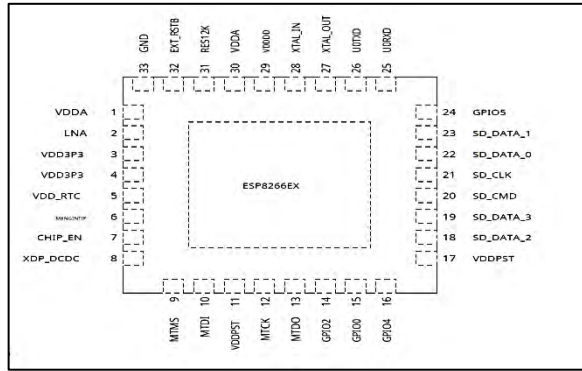
Sumber : (Dutta, 2021)

Gambar 2.1 merupakan kaki pin NodeMcu, yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. 10 port pin GPIO
- b. Fungsionalitas PWM (Pulse Width Modulation)
- c. Antarmuka I2C dan SPI
- d. Antarmuka 1 Wire
- e. ADC (Analog Digital Converter)

Berbagai fungsi yang terkait dengan pemrograman SPI dapat digunakan di NodeMcu dan Arduino, asalkan file header yang disebut "SPI.h" disertakan dalam kode NodeMcu dan Arduino (Dutta, 2021).

Berbagai fungsi terkait mengenai nama dan tata letak pin-pin yang terletak pada NodeMcu seperti pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Tata Letak Pin

Sumber : <https://www.alldatasheet.com>

Pada Gambar 2.2 yang mengenai nama dan tata letak pin-pin yang merupakan bentuk dari dari pin NodeMcu dan berikut ini penjelasan dari nama tata letak pin-pin pada Gambar 2.2 yang akan di rakum pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penjelasan pin-pin NodeMcu

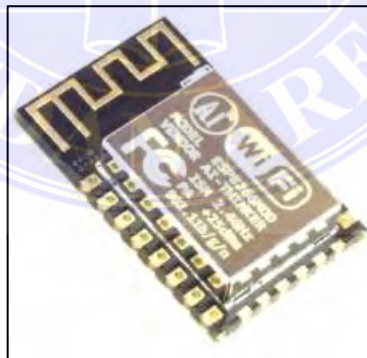
No.	Nama	Penjelasan
1	ADC	Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v dengan skup nilai digital 0-1024.
2	RST	berfungsi mereset modul
3	EN	Chip Enable, Active High
4	IO16	GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5	IO14	GPIO14; HSPI_CLK
6	IO12	GPIO12: HSPI_MISO
7	IO13	GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
8	VCC	Catu daya 3.3V (VDD)
9	CS0	Chip selection
10	MISO	Slave output, Main input.
11	IO9	GPIO9
12	IO10	GPIO10
13	MOSI	Main output slave input
14	SCLK	Clock
15	GND	Ground
16	IO15	GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17	IO2	GPIO2; UART1_TXD
18	IO0	GPIO0
19	IO4	GPIO4

20	IO0	GPIO5
21	IO4	UART0_RXD; GPIO3
22	IO5	UART0_TXD; GPIO1

Untuk tegangan kerja ESP8266 menggunakan standar tegangan JEDEC (Tegangan 3.3V) untuk bisa berfungsi. Tidak seperti mikrokontroler AVR dan sebagian besar board Arduino yang memiliki tegangan TTL 5 Volt. Meskipun begitu, NodeMcu masih bisa terhubung dengan 5V namun melalui port micro USB atau pin Vin yang disediakan oleh board-nya. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5V.

2.3 Modul Wifi ESP8266 ESP-12E

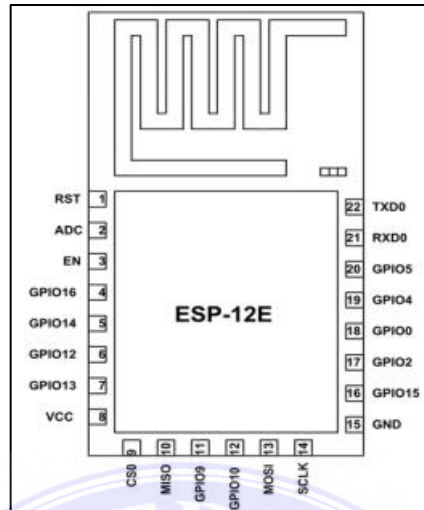
ESP-12E adalah modul Wi-Fi mini yang ada di pasaran dan digunakan untuk membuat koneksi jaringan nirkabel untuk mikrokontroler atau prosesor. Inti dari ESP-12E adalah ESP8266EX, yang merupakan SoC nirkabel (System on Chip) dengan integrasi tinggi. Ini fitur kemampuan untuk menanamkan kemampuan Wifi ke sistem atau berfungsi sebagai aplikasi mandiri. Ini adalah solusi biaya rendah untuk mengembangkan aplikasi IoT. Berikut ini adalah gambar dari Modul Wifi ESP8266 ESP-12E.



Gambar 2.3 Modul Wifi ESP8266 ESP-12E

(Sumber : components101.com)

Berikut ini gambar dari Pin Modul Wifi ESP8266 ESP-12E :



Gambar 2.4 Pin Modul Wifi ESP8266 ESP-12E

(Sumber : components101.com)

Modul ESP-12E memiliki dua puluh dua pin dan masing-masing pin memiliki fungsi yaitu :

- a. Pin RST digunakan untuk Setel ulang Pin modul.
- b. Pin ADC digunakan untuk pin input analog dengan ADC 10-bit (0V).
- c. Pin EN digunakan untuk mengaktifkan modul.
- d. Pin GPIO16, GPIO15, GPIO14, GPIO13, GPIO12, GPIO10, GPIO9, GPIO5, GPIO4, GPIO2, dan GPIO0 digunakan untuk input dan output.
- e. Pin VDD diguankan untuk sumber tegangan yaitu 3,3V DC.
- f. Pin GND digunakan untuk tegangan 0 atau nilai negatif.
- g. Pin CS0 digunakan untuk Pilihan chip Pin antarmuka SPI.
- h. Pin MISO digunakan untuk antarmuka SPI.
- i. Pin SCLK digunakan untuk jam dari antarmuka SPI.

Pin TXD0, RXD0 digunakan sebagai interface UART yaitu untuk upload firmware/program.

2.4 Internet Of Things

Internet of Things dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan transponder biochip,

sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi machine-to-machine (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau "smart".

Arsitektur Internet Of Things terdiri atas beberapa jaringan dan sistem yang kompleks serta sekuriti yang sangat ketat, jika ketiga unsur tersebut dapat dicapai, maka kontrol otomatisasi di dalam Internet of Things dapat berjalan dengan baik dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama sehingga mendapatkan profit yang banyak bagi suatu perusahaan, namun dalam membangun ketiga arsitektur itu banyak sekali perusahaan pengembang IoT yang gagal, karena dalam membangun arsitektur itu membutuhkan waktu yang lama serta biaya yang tidak sedikit. (Adani, 2019)

Penggunaan komputer di masa depan diharapkan dapat mendominasi pekerjaan manusia dan melampaui keterampilan komputasi manusia seperti mengontrol perangkat elektronik melalui media Internet. IoT (Internet of Things) memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengoptimalkan perangkat elektronik dan listrik mereka menggunakan Internet. Diperkirakan bahwa dalam waktu dekat, komunikasi antara komputer dan perangkat elektronik akan memungkinkan pertukaran informasi di antara mereka, mengurangi interaksi manusia. Hal ini juga akan meningkatkan pengguna internet dengan berbagai fasilitas dan layanan internet.

Tantangan terbesar dalam IoT adalah menjembatani atau menghubungkan antara dunia fisik dan dunia informasi. Misalnya, memproses data yang diterima dari perangkat elektronik melalui antarmuka pengguna perangkat. Sensor mengumpulkan data fisik mentah dari skenario secara realtime dan mengubahnya menjadi format yang dapat dipahami mesin sehingga dapat dengan mudah dipertukarkan antara format data yang berbeda.

Pengaplikasian Internet of Things juga dapat dilihat pada beberapa hal seperti mengidentifikasi, mencari, melacak, memantau, dan memicu peristiwa yang relevan secara otomatis dan real time.

2.5 Sensor Cahaya

Sensor cahaya adalah energi yang berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 300-750 nm.pada bidang fisika,cahaya adalah radiasi elektromagnetik baik dengan gelombang kasat mata maupun yang tidak.isaac Newton menyatakan dalam Hypothesis of Light pada 1675 bahwa cahaya terdiri dari partikel halus yang memancar ke semua arah dari sumbernya (Azkikin,2011).

Sensor yang baik yang memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

1. Linieritas, Hasil dari keluaran Menurut Budiawa (2014) Sensor merupakan sebuah alat yang dapat menghasilkan sinyal-sinyal tertentu pada kondisi tertentu sensor (konversi) terhadap masukan harus betul-betul profesional. Jadi karakteristik konversi harus linear.
2. Tidak tergantung dengan temperatur, keluaran konversi tidak boleh tergantung dengan temperatur di sekitar kecuali sensor suhu.
3. Kepekan sensor harus dipilih sedemikian rupa, sehingga pada nilai-nilai masukkan yang ada pada tegangan listrik keluaran cukup besar.
4. Stabilitas waktu untuk nilai masukan tertentu, sensor harus dapat memberikan keluaran yang dapat nilainya dalam waktu yang dekat.

2.6 Kipas DC

Kipas DC terdapat suatu motor listrik. Motor listrik tersebut mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Dalam motor listrik terdapat suatu kumparan besi pada bagian yang bergerak beserta sepasang pipih yang berbentuk magnet U pada bagian yang diam (permanen). Ketika listrik mengalir pada lilitan kawat dalam kumparan besi, hal ini membuat kumparan besi menjadi sebuah magnet. Karena sifat magnet yang saling tolak-menolak pada kedua kutubnya maka gaya tolak-menolak magnet antara kumparan besi dan sepasang magnet tersebut membuat gaya berputar secara periodik pada kumparan besi tersebut.

Oleh karena itu baling-baling kipas angin dikaitkan ke poros kumparan tersebut. Penambahan tegangan listrik pada kumparan besi dan menjadi gaya kemagnetan ditujukan untuk memperbesar hembusan angin pada kipas angin.

Kipas DC ini memakai tegangan sebesar 12 volt. Ukuran dari kipas DC bermacam-macam dari yang berukuran 5 cm sampai 12 cm. Kipas DC umumnya dipergunakan untuk menghasilkan angin. (Sari. 2015)

Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (exhaust fan), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu centrifugal (Angin mengalir searah dengan poros kipas) dan Axial (Angin mengalir secara paralel dengan poros kipas).



Gambar 2.5 Kipas DC
(<http://eprints.polsri.ac.id/1783/3/BAB%20II.jpg>)

2.7 Relay

Relay adalah modul yang sangat praktis untuk digunakan sebagai sakelar otomatis utama untuk proyek 4 saluran dengan sirkuit elektronik berbasis mikrokontroler. Modul ini menghidupkan / mematikan perangkat elektronik lain yang ditenagai oleh listrik AC 240VAC atau perangkat tegangan tinggi DC (hingga 28VDC), seperti motor DC Daya Tinggi. Ia memiliki arus maksimum 7 Ampere untuk setiap saluran. Gambar Relay module akan ditunjukkan pada Gambar tersebut.



Gambar 2.6 Relay 4 chanel

Relai mempunyai variasi aplikasi yang luas baik pada rangkaian control listrik maupun elektronik, misalnya dapat digunakan pada control dari keran untuk mengatur liquid (cairan) dan digunakan pada control mesin yang berurutan, misalnya operasi pemboran tanah, pemboran pelat, penggilingan dan penggerindaan.

Relai berisi kontak diam dan kontak bergerak. Kontak yang bergerak dipasangkan pada plunger, kontak disebut sebagai kontak NO dan kontak NC, apabila kumparan diberi tenaga listrik, terjadi medan elektromagnetis, yang pada gilirannya menyebabkan plunger bergerak pada kumparan menutup kontak NO dan membuka kontak NC. Jarak gerak plunger biasanya pendek sekitar $\frac{1}{4}$ inch atau bahkan kurang.

Kontak normally-open akan membuka ketika tidak ada arus mengalir pada kumparan, tetapi akan tertutup secepatnya setelah kumparan mendapat arus listrik. Kontak normally-close akan tertutup apabila kumparan tidak diberi arus listrik, dan akan membuka apabila kumparan mendapat aliran listrik.

Banyak relai yang mempunyai beberapa perangkat kontak yang dioperasikan dengan kumparan tunggal. Misalnya relai yang digunakan untuk mengontrol beberapa operasi penghubungan dengan arus tunggal terpisah.

Pada umumnya relai kontrol digunakan sebagai alat pembantu untuk kontrol penghubung rangkaian dan beban, misalnya digunakan motor kecil, solenoid, dan lampu pilot. Relai dapat digunakan untuk mengontrol rangkaian beban tegangan tinggi dengan rangkaian control tegangan rendah. Hal tersebut

dapat dilakukan sebab kumparan dan kontak dari relai secara listrik terisolasi satu sama lain. Dari segi keamanan, rangkaian tersebut mempunyai perlindungan ekstra bagi operator. Relai biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220Volt DC). Relai yang paling sederhana adalah relai elektro mekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

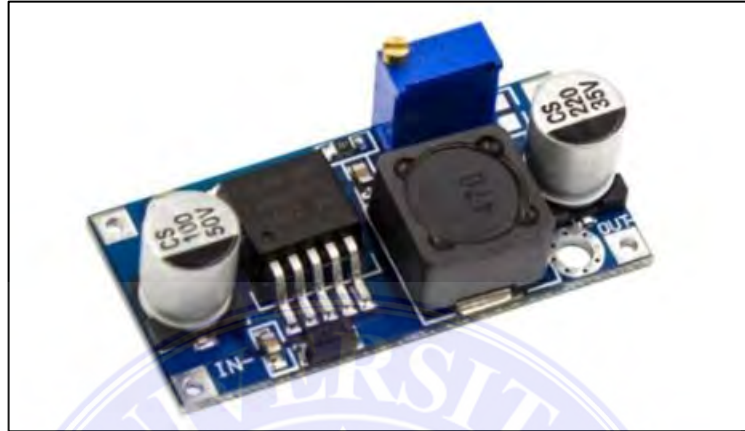
Penggunaan relai perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan relai men-switch arus/tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada body relay. Misalnya relai 12VDC/4A 220V, artinya tegangan yang di perlukan sebagai pengontrolnya adalah 12 Volt DC dan mampu men-switch arus listrik (maksimal) sebesar 4 ampere pada tegangan 220 Volt.

Relai jenis lain ada yang namanya redswitch atau relai lidi. Relai jenis ini berupa batang kontak terbuat dari besi pada tabung kaca kecil yang diliti kawat. Pada saat lilitan kawat dialiri arus, kontak besi tersebut akan menjadi magnet dan saling menempel sehingga menjadi saklar yang on. Ketika arus pada lilitan dihentikan medan magnet hilang dan kontak kembali terbuka (off).

2.8 Step Down

Step down berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik dan menyesuaikan dengan kebutuhan elektronika. Stepdown yang digunakan adalah LM2596 merupakan sirkuit terpadu monolitik yang menyediakan semua fungsi aktif untuk regulator switching step-down (buck), yang mampu menggerakkan beban 3A dengan regulasi saluran dan beban yang sangat baik. Perangkat ini tersedia dalam tegangan keluaran tetap 3.3V, 5V, 12V, dan versi output yang dapat disesuaikan. Memerlukan jumlah minimum komponen eksternal, regulator ini mudah digunakan dan mencakup kompensasi frekuensi internal, dan osilator frekuensi tetap. Seri LM2596 beroperasi pada frekuensi switching 150 kHz sehingga memungkinkan komponen filter berukuran lebih kecil dari pada yang dibutuhkan dengan regulator switching frekuensi rendah. Tersedia dalam paket standar 5-lead TO- 220 dengan beberapa pilihan lead bend yang berbeda, dan paket 5-lead TO-263 surface mount. Serangkaian induktor standar tersedia dari beberapa produsen berbeda yang dioptimalkan untuk digunakan dengan seri LM2596.

Fitur ini sangat menyederhanakan desain catu daya mode saklar. Fitur lain termasuk toleransi $\pm 4\%$ yang dijamin pada tegangan keluaran di bawah tegangan masukan tertentu dan kondisi beban keluaran, dan $\pm 15\%$ pada frekuensi osilator. Dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.7 DC Step Down
(Sumber: <https://www.rytechindo.com>)

2.9 LCD 16 x 2

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan suatu data dapat berupa karakter, huruf, symbol maupun grafik. Karena ukurannya yang kecil maka LCD banyak dipasangkan dengan Mikrokontroler. LCD tersedia dalam bentuk modul yang mempunyai pin data, control catu daya, dan pengatur kontras.

LCD karakter adalah LCD yang bisa menampilkan karakter ASCII dengan format dot matriks. LCD jenis ini bisa dibuat dengan berbagai ukuran, 1 sampai 4 baris, 16 sampai 40 karakter per baris dan dengan ukuran font 5x7 atau 5x10. LCD ini biasanya dirakit dengan sebuah PCB yang berisi pembangkit karakter dan IC pengendali serta driver-nya. Walaupun ukuran LCD berbeda-beda, tetapi IC 23 pengendali yang digunakan biasanya sama sehingga protokol komunikasi dengan IC juga sama. Antarmuka yang digunakan sesuai dengan level digital TTL (Transistor-transistor logic) dengan lebar bus data yang bisa dipilih 4 bit atau 8 bit. Pada bus data 4 bit komunikasi akan 2 kali lebih lama karena data atau perintah akan dikirimkan 2 kali, tetapi karena mikrokontroler sangat cepat, hal ini tidak akan menjadi masalah. Penggunaan bus data 4 bit akan menghemat

pemakaian port mikrokontroler. Semua fungsi display diatur oleh instruksi–instruksi, sehingga modul LCD ini dapat dengan mudah dihubungkan dengan unit mikrokontroler. LCD tersusun sebanyak dua baris dengan 16 karakter.



Gambar 2.8 LCD 16x2

(Sumber: <https://www.addicore.com>)

Untuk spesifikasi LCD Display 16x2 dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.2 Tabel Spesifikasi LCD Display 16X2

Nama	Spesifikasi
Blue backlight	I2C
Display Format	16 Characters x 4 lines
Supply voltage	5V
Back lit	Blue with White char color
Supply voltage	5V
Pcb Size	60mm99mm
Contrast Adjust	Potentiometer
Backlight Adjust	Jumper

2.10 Interface Komunikasi IIC/TWI Dengan Arduino

Pada LCD 16x2 yang dilengkapi dengan IIC/TWI suatu sistem komunikasi yang hanya memerlukan 4 kabel yang dihubungkan dengan pin arduino.



Gambar 2.9 Module I2C

(Sumber: <https://quartzcomponents.com>)

Berikut keterangan kabel untuk module IIC :

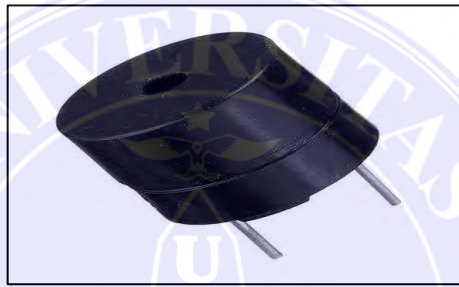
- a. Pin 1 = Ground.
- b. Pin 2 = 5V.
- c. Pin 3 = Analog pin SDA.
- d. Pin 4 = Analog pin SCL.

Pada papan arduino secara umum SDA (Seial Data) pada input analog pin 4 dan SCL (Serial Clock) pada input analog pin 5. Pada mudule IIC/TWI dilengkapi juga dengan potensiometer yang dapat digunakan untuk menyesuaikan kontras cahaya dengan memutar searah jarum jam untuk mendapatkan tampilan cahaya yang diinginkan.

2.11 Buzzer

Buzzer adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyalsuara.Pada umum nya buzzer digunakan untuk alarm, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer akan mengeluarkan bunyi. Frekuensi suara yang di dikeluarkan oleh buzzer yaitu antara 1-5 KHz.

Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, 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).



Gambar 2.10 Buzzer

2.12 Adaptor

Adaptor merupakan suatu alat catu daya di mana alat ini akan mencatu atau mensuplai tegangannya ke seluruh rangkaian atau bagian yang membutuhkan daya atau tegangan listrik. Adaptor yang digunakan dalam penelitian ini adalah adaptor DC, di mana tegangan keluarannya 12V.

Adaptor atau sering disebut dengan Power Supply adalah perangkat elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk perangkat lain. Secara umum istilah catu daya berarti suatu sistem penyearah-filter yang mengubah ac menjadi dc murni. Sumber DC seringkali dapat menjalankan peralatan-peralatan elektronika secara langsung, meskipun mungkin diperlukan beberapa cara untuk meregulasi dan menjaga suatu ggl agar tetap meskipun beban berubah-ubah. Energi yang paling mudah tersedia adalah arus bolak-balik, harus diubah atau disearahkan menjadi dc berpulsa (pulsating dc), yang selanjutnya harus diratakan atau disaring menjadi tegangan yang tidak berubah-ubah. Tegangan dc juga

memerlukan regulasi tegangan agar dapat menjalankan rangkaian dengan sebaiknya.

Secara garis besar, pencatu daya listrik dibagi menjadi dua macam, yaitu pencatu daya tak distabilkan dan pencatu daya distabilkan. Pencatu daya tak distabilkan merupakan jenis pencatu daya yang paling sederhana. Pada pencatu daya jenis ini, tegangan maupun arus keluaran dari pencatu daya tidak distabilkan, sehingga berubah-ubah sesuai keadaan tegangan masukan dan beban pada keluaran. Pencatu daya jenis ini biasanya digunakan pada peranti elektronika sederhana yang tidak sensitif akan perubahan tegangan. Pencatu jenis ini juga banyak digunakan pada penguat daya tinggi untuk mengkompensasi lonjakan tegangan keluaran pada penguat.

Arus Listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk Arus Bolak-balik atau arus AC (Alternating Current). Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus Listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (Direct Current).

Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan Elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkaian Elektronika-nya. Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan DC Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu daya DC.



Gambar 2.11 Adaptor 12V

(Sumber: <https://1ss-solution.com/product/adaptor-12v-2a>)

2.13 Arduino IDE (Integrated Development Environment)

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke board yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan library C/C++(wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah.

Sketch adalah program yang ditulis dengan menggunakan Arduino IDE. Sketch yang disimpan akan memiliki ekstensi file, kemudian dalam penulisan program pada arduino IDE ini ada beberapa stuktur dasar.

2.13.1 Struktur Dasar Penulisan *Sketch*

Setiap program arduino (biasa disebut sketch) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada dalam setiap program yaitu :

a. `Void setup () {}`

`Void setup` merupakan fungsi yang hanya menjalankan program yang ada didalam kurung kurawal sebanyak 1 kali.

b. `Void loop () {}`

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi void setup) selesai, setelah dijalankan 1 kali, fungsi ini akan dijalankan lagi dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (power) dilepaskan.

2.13.2 Sintak dalam Penulisan Program

Berikut ini adalah Sintak dalam Penulisan Program yaitu :

- a. // (komentar 1 baris)

Digunakan untuk memberi komentar atau catatan pada kode-kode yang dibuat.

- b. /* */ (komentar 2 baris)

Untuk menuliskan catatan pada beberapa baris sebagai komentar.

- c. {} (kurung kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir serta digunakan juga pada fungsi dan pengulangan.

- d. ; (titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda ; (titik koma), jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan berjalan.

2.13.3 Fitur-Fitur Pada Software Arduino IDE

Berikut ini adalah penjelasan dari Fitur-fitur pada Software Arduino IDE



Gambar 2.12 Fitur-Fitur Pada Software Arduino IDE

(sumber : <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>)

Berikut ini penjelasan dari gambar dari Fitur-fitur pada Software Arduino IDE :

a. *Verify*

Verify digunakan untuk meng-*compile* atau mem-*verify sketch coding* apakah masih ada kesalahan atau tidak. Jika masih terdapat *coding* yang salah biasanya muncul keterangan di bawah yaitu *error*. Atau dengan kata lain *verify* digunakan untuk mengecek apakah program yang dibuat bisa berjalan atau tidak.

b. *Upload*

Upload digunakan untuk mengirimkan atau memasukan program ke dalam *board* yang ditentukan.

c. *New*

New digunakan untuk membuka objek baru atau membuka halaman *sketch* yang baru.

d. *Open*

Open digunakan untuk membuka projek yang pernah dibuat, dengan catatan projek tersebut telah disimpan.

e. *Save*

Save ditunjukan untuk menyimpan *sketch* atau program yang sudah dibuat.

f. Serial Monitor

Serial Monitor digunakan untuk menampilkan data yang telah dibuat setelah *sketch* tersebut di-*upload* kedalam *board* yang diperlukan, kemudian nantinya akan dijalankan, dan bisa dilihat pada serial monitor.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

3.1.1 Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan di PT.PMBN Kiyap Hulu Jl. Lintas Timur, KM 53, Desa Kiyap Jaya, Kec, Bandar Seikijang, Kab. Pelalawan, Riau.

3.1.2 Waktu Penelitian

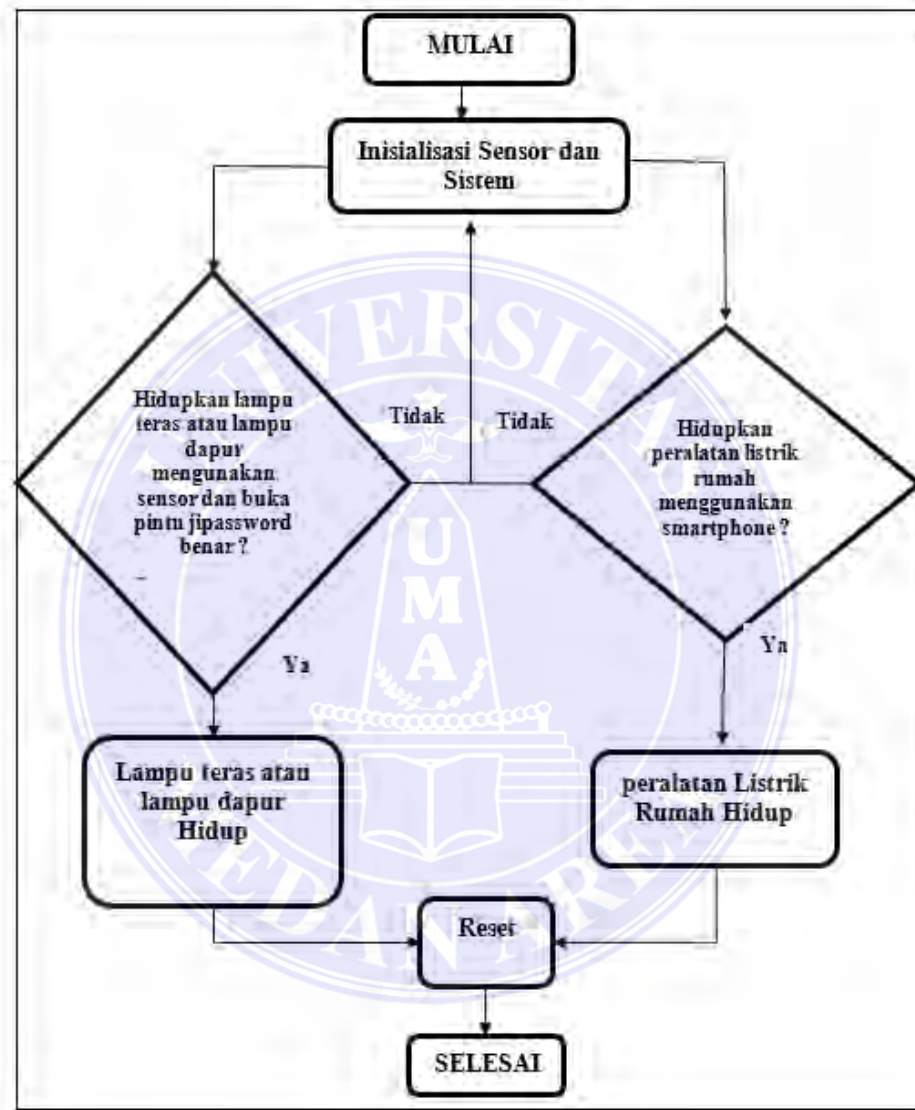
Waktu penelitian yang dibutuhkan dalam penelitian ini kurang lebih 6 bulan, berikut jadwal penelitian:

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan					
		November	Desember	Janurari	Februari	Maret	April
1	Studi Literatur						
2	Proposal						
3	Menyiapkan Alat dan Bahan						
4	Pembuatan Alat						
5	Pengumpulan Data						
6	Analisa Data						
7	Seminar Hasil						
8	Sidang						

Pada tabel 3.1 Peneliti melakukan penelitian dengan beberapa tahap dari pengumpulan data menggunakan metode studi literatur dan observasi, setelah itu peneliti membuat proposal serta mempersiapkan alat dan bahan penelitian hingga selesai.

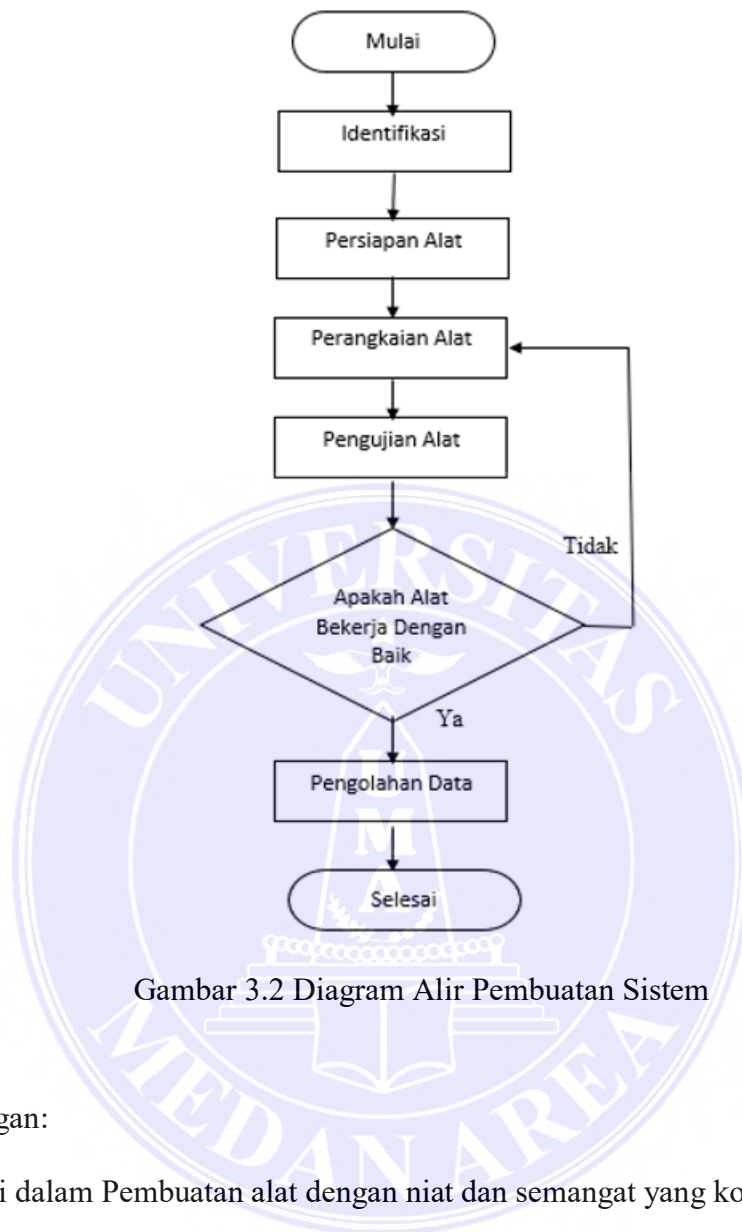
Diagram Alir (flow chart) kerja sistem



Gambar 3.1 Diagram Alir Kerja Sistem

Keterangan:

- a. *Start* sistem telah siap untuk di uji
- b. Hidupkan koneksi internet yang di build ke sistem, cek koneksi wifi apakah Esp8266 sudah terkoneksi ke wifi yang sudah tersedia.
- c. Cek Sensor apakah data sensor sudah terbaca
- d. Kalibrasi sensor yang di uji, baik sensor Cahaya dan sensor PIR
- e. Lalu di konversi data melakukan untuk pengujian sistem.
- f. Pengujian Pertama menggunakan sistem otomatis dari Sensor Cahaya dan Sensor PIR, jika sensor cahaya mendeteksi kondisi malam maka Lampu akan ON dan ketika siang Lampu akan OFF, dan jika Sensor PIR mendeteksi Gerakan Dimalam Hari Maka Buzzer Akan ON.
- g. Pengujian Kedua Menggunakan Android dengan menghidupkan Peralatan Rumah Menggunakan Android, Jika Berhasil ON maka Sistem Bekerja dengan baik, Jika tidak Ada respon Makan Inisialisasi Ulang.
- h. Seluruh data akan tampil Di LCD
- i. Selesai.



Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Sistem

Keterangan:

1. Mulai dalam Pembuatan alat dengan niat dan semangat yang kokoh
2. Mengidentifikasi kebutuhan alat dan bahan
3. Persiapan dalam perancangan alat dan bahan
4. Setelah semua alat selesai dirancang alat sesuai dengan kebutuhan penelitian
5. Setelah di susun dan dirangkai, uji alat apakah alat bekerja dengan maksimal dan sesuai dengan data yang ingin di ambil dan digunakan.
6. Lakukan pengolahan data yang dibutuhkan untuk skripsi ini
7. Selesai.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan antara lain:

Tabel 3.2 Bahan Penelitian

No	Nama Komponen	Jumlah Komponen
1	Solder Liatrik	1 buah
2	NodeMCU	1 buah
3	Sensor Cahaya	1 buah
4	Sensor Gerak PIR	1 buah
5	Kabel Pelangi	1 buah
6	Lcd Matrix 16x2	1 buah
7	Relay 4 channel	1 buah
8	ESP 8266	1 buah
9	Selonoid doorlock	1 buah
10	Buzzer Active	1 buah
11	Adaptor 12V 1A	1 buah
12	Akrikil bening 2mm 30x30cm	1 buah
13	Baut spacer m3x10mm	20 buah
14	Kabel jumper 20 cm	40 buah
15	LED 5mm	5 buah
16	Timah solder	1 buah
17	Stiker Mirror Transparan	1 buah
18	Lem Korea	1 buah
19	Kabel ties	1 bungkus

3.2.2 Alat Penelitian

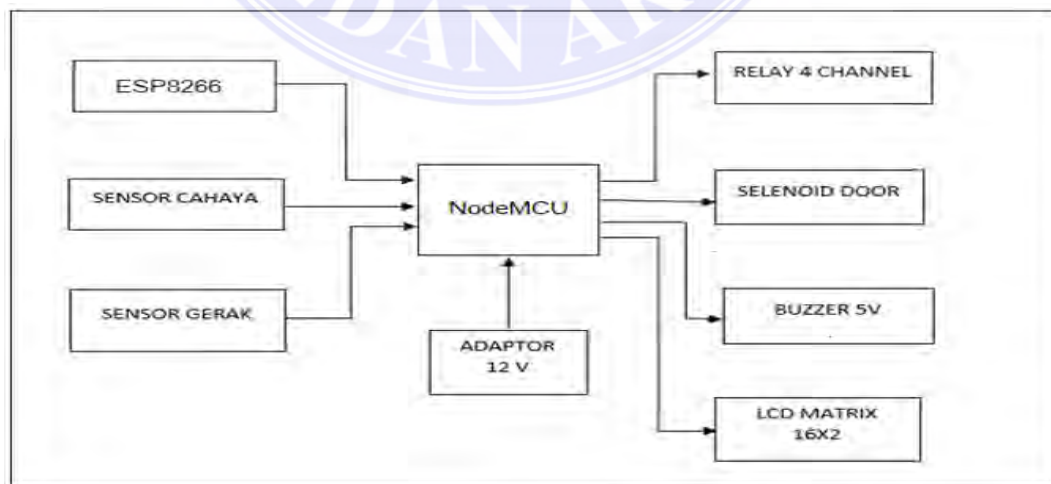
Peralatan yang akan digunakan adalah :

Tabel 3.3 Alat Penelitian

No	Nama Peralatan	Jumlah Peralatan
1	Solder listrik	1 buah
2	Bor Listrik	1 buah
3	Tang potong dan tang kombinasi	1 buah
4	Mata Bor listrik	1 buah
5	Kabel USB Arduino	1 buah
6	Multitester	1 buah
7	Pc Laptop	1 buah
8	Obeng plus dan obeng bunga	1 buah

3.3 Diagram Block Sistem

Langkah awal dalam perancangan alat ini adalah membuat diagram blok sistem dari yang akan kita buat. Tujuan dari diagram ini adalah untuk mempermudah dalam menganalisa yang menghubungkan antara komponen-komponen dalam satu blok maupun ke blok yang lain agar lebih mudah mengetahui dengan jelas.



Gambar 3.3 Blok Diagram Alat

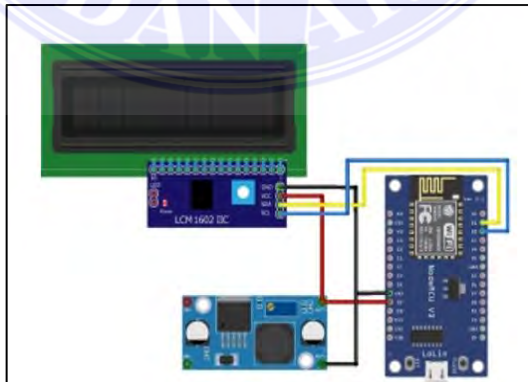
Keterangan:

1. Adaptor 12 V 2 Ampera sebagai sumber tegangan sistem
2. NodeMCU berfungsi dalam mengontrol semua kinerja sistem yang akan Menerima input dan akan mengeluarkan Output.
3. ESP8266 Sebagai penghubung ke sistem IoT
4. Sensor Cahaya sebagai input yang akan mendeteksi siang dan malam
5. Sensor PIR (gerak) sebagai Input yang akan mendeteksi Gerakan
6. Relay 4 Chanel Sebagai koneksi Ke Output Sistem
7. Selenoid Door Sebagai Output Pintu Otomatis
8. Buzzer untuk mendeteksi Gerakan
9. LCD 16 x 2 Sebagai tempat menambilkkan data Sistem.

3.4 Rangkaian Perangkat Keras

3.4.1 Rangkaian LCD

Dalam penelitian ini rangkaian ini dirancang untuk difungsikan sebagai perangkat yang akan menampilkan data berupa karakter angka dan huruf hasil pengolahan data dari NodeMCU.



Gambar 3.4 Rangkaian LCD dengan NodeMCU

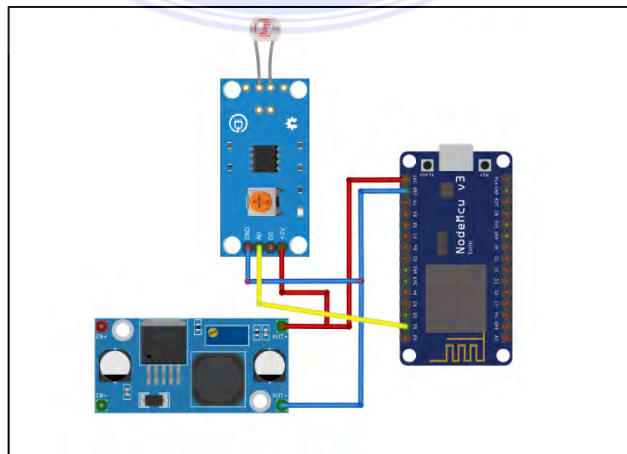
Keterangan:

- a) LCD di hubungkan ke modul 12C.
- b) Pin GND LCD dihubungkan ke pin - DC StepDown.
- c) Pin VCC LCD dihubungkan ke pin + DC Stepdown.
- d) Pin SDA LCD dihubungkan ke pin D1.
- e) Pin SCL LCD dihubungkan ke Pin D2.
- f) Kedua Pin Output DC Stepdown yaitu pin + dan pin – dihubungkan ke pin 3v untuk pin + dan pin GND untuk pin – pada NodeMCU.

Desain skema rangkaiannya dimana gambar rangkaian ini dibuat tetap melibatkan adjustable power supply sebagai sumber daya listriknya dengan tujuan agar kita mudah memahami rangkaian ini, karena perangkat ini saling berhubungan satu sama lain dan tidak bisa dipisahkan.

3.4.2 Rangkaian Sensor LDR

Rangkaian ini yang dirancang adalah untuk difungsikan sebagai perangkat yang akan mengkondisikan siang dan malam. Berikut adalah Gambar 3.5 yang menampilkan desain skema rangkaiannya dimana gambar rangkaian ini dibuat tetap melibatkan adjustable power supply DC Stepdown sebagai sumber daya listriknya, NodeMCU sebagai kendalinya dengan tujuan agar kita mudah memahami rangkaian ini, karena perangkat ini saling berhubungan satu sama lain dan tidak bisa dipisahkan.



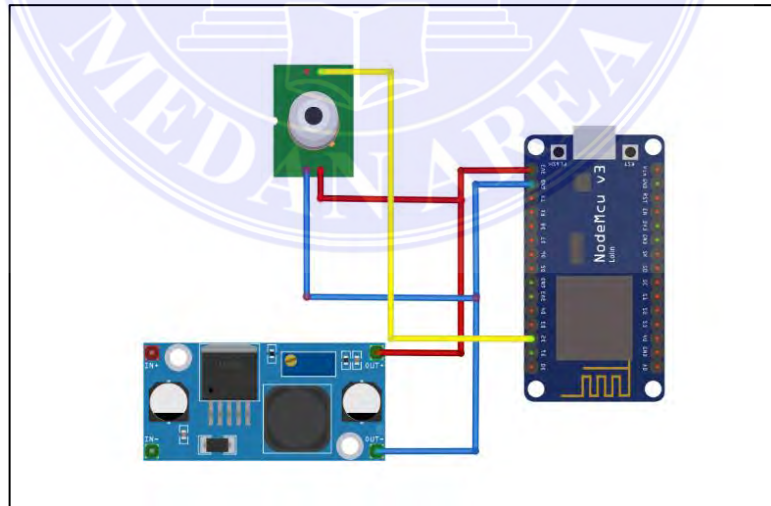
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor LDR

Keterangan:

- a) Pin GND Sensor LDR dihubungkan ke pin - DC StepDown.
- b) Pin VCC Sensor LDR dihubungkan ke pin + DC Stepdown.
- c) Pin Signal Analog Sensor LDR dihubungkan ke pin D1.
- d) Kedua Pin Output DC Stepdown yaitu pin + dan pin – dihubungkan ke pin 3v untuk pin + dan pin GND untuk pin – pada NodeMCU.

3.4.3 Rangkaian Sensor PIR

Rangkaian ini yang dirancang adalah untuk difungsikan sebagai perangkat yang akan mendeteksi gerakan, jadi ketika ada gerakan yang mencurigakan ketika malam hari maka sensor ini akan berfungsi dan memberikan data ke NodeMCU. Berikut adalah Gambar 3.6 yang menampilkan desain skema rangkaiannya dimana gambar rangkaian ini dibuat tetap melibatkan adjustable power supply DC Stepdown sebagai sumber daya listriknya, NodeMCU sebagai kendalinya dengan tujuan agar kita mudah memahami rangkaian ini, karena perangkat ini saling berhubungan satu sama lain dan tidak bisa dipisahkan.



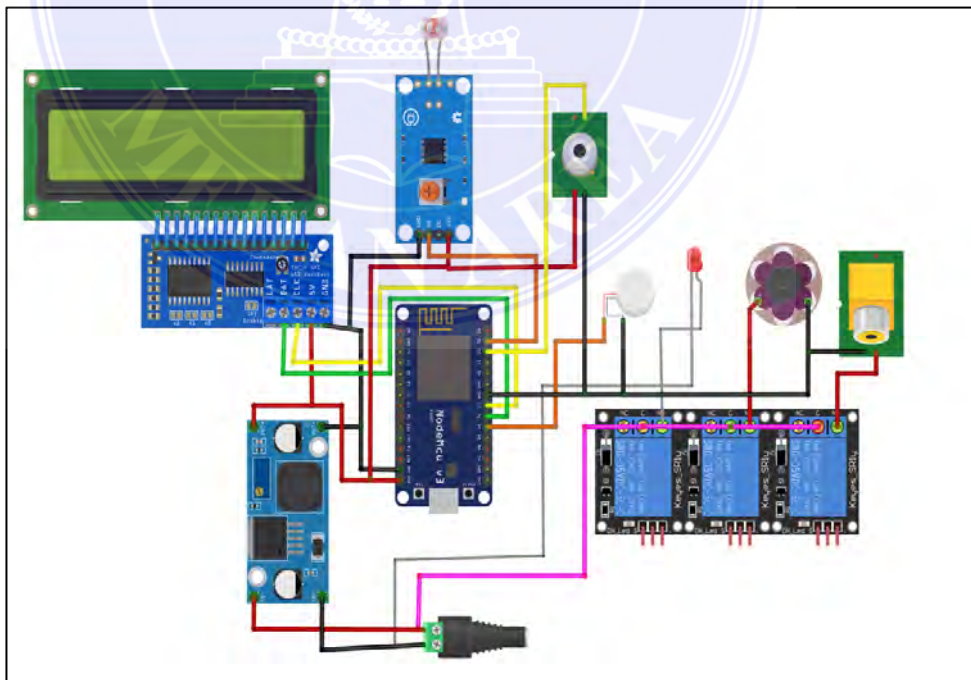
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor PIR

Keterangan:

- a) Pin GND Sensor PIR dihubungkan ke pin - DC StepDown.
- b) Pin VCC Sensor PIR dihubungkan ke pin + DC Stepdown.
- c) Pin Signal Sensor PIR dihubungkan ke pin D2.
- d) Kedua Pin Output DC Stepdown yaitu pin + dan pin - dihubungkan ke pin 3v untuk pin + dan pin GND untuk pin - pada NodeMCU.

3.4.4 Rangkaian Keseluruhan Sistem

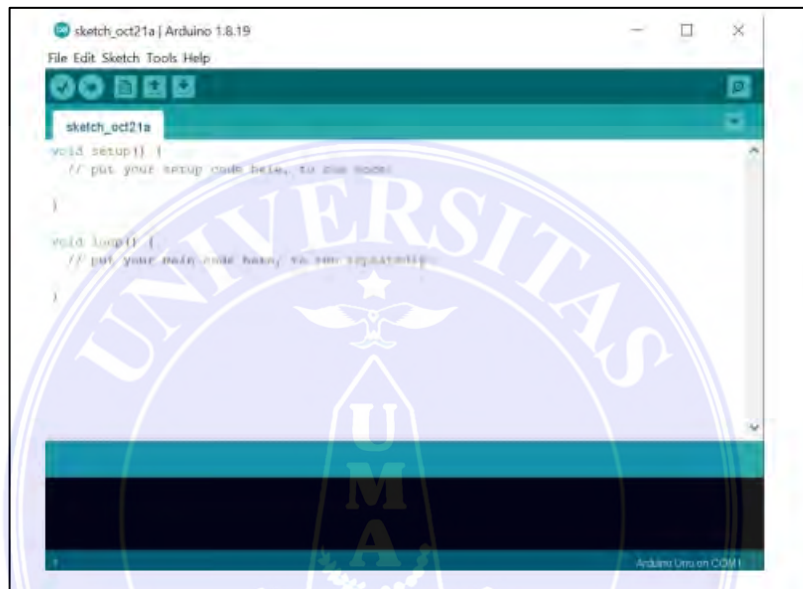
Rangkaian ini terdiri dari sensor LDR sebagai input pendeteksi cahaya, sensor Pir Untuk mendeteksi Gerakan , LCD dengan modul I2C sebagai output tampilan, LED, Doorlock, Kipas dan buzzer sebagai pemberi tahu dan sebagai output sistem, step down sebagai penurun tegangan, relay sebagai pengontrol dari Output sistem dalam memberikan kondisi Open atau close, modul wifi ESP8266 sebagai sambungan untuk menghubungkan ke aplikasi smartphone agar dapat monitoring dari jarak jauh melalui smartphone. Semua komponen tersebut terhubung pada NodeMCU. Rangkaian keseluruhan sistem ini dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah.



Gambar 3.7 Rangkaian Keseluruhan

3.5 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam tahap pengkodean program, akan dilakukan proses perakitan atau instalasi komponen serta sensor-sensor yang sudah disiapkan, selanjutnya akan dilakukan proses pengkodean program sesuai dengan rencana fungsi dari proyek yang telah direncanakan menggunakan Arduino IDE. Berikut ditampilkan penggalan proses pengkodean dengan aplikasi Arduino IDE.



Gambar 3.8 Pemrograman dengan Aplikasi Arduino IDE

3.6 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini meliputi data responding sebuah alat, tingkat respon dari jarak kejauhan. Untuk memperoleh informasi sesuai dengan masalah ulasan ini, penulis menggunakan strategi sebagai berikut:

3.6.1 Study Literature

Study Literature Pada tahap ini dilakukan pengumpulan referensi yang diperlukan dalam penelitian. Hal ini dilakukan untuk memperoleh informasi dan data yang diperlukan untuk penulisan skripsi ini. referensi yang digunakan dapat berupa buku, jurnal, artikel, situs internet yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.6.2 Study Observasi

Metode ini adalah dilakukan dengan cara memimpin penelitian dan pengamatan terhadap suatu hal dengan memanfaatkan setiap teknik yang digunakan dalam menentukan suatu Rancang Bangun Prototype Smart Home Electrical Installation Berbasis Iot Menggunakan Esp8266.

3.6.3 Study Dokumentasi

Metode Dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data kemudian ditelaah.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Adapun kesimpulan dari pembuatan Rancang Bangun prototype smart home electrical installation berbasis IOT menggunakan ESP8266 di rumah tinggal berhasil membuat sistem secara otomatis atau di kontrol melalui android sehingga membuat nyaman pemilik rumah.
2. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem telah di buat dan berjalan dengan baik, sistem mampu mengendalikan perangkat listrik melalui kendali jarak jauh, sistem juga telah di rancang untuk anti maling, ketika ada pergerakan yang mencurigakan yang terbaca oleh sensor PIR maka alarm akan berbunyi secara otomatis.

5.2 Saran

Perkembangan Smart Home Berbasis IoT membunyai kelebihan dan kekurangan, adapun saran-saran yang dapat di sampaikan sebagai acuan untuk pengembangan oleh peneliti selanjutnya supaya berjalan lebih baik, diantaranya yaitu:

1. Sistem *Smart Home* bisa ditambah beberapa indikator sensor agar *Smart home* bisa berfungsi lebih optimal lagi, seperti contoh di tambah sistem anti kebakaran yang langsung otomatis memadamkan api.
2. Pada pembacaan anti maling mungkin perlu yang lebih akurat lagi seperti menggunakan sistem pendeteksi wajah, jadi pemilik rumah akan langsung tahu membedakan mana orang asing dengan orang yang tinggal di rumah.
3. Dibutuhkan Beberapa NodeMCU sehingga pembacaan sensor lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, F., & Salsabil, S. (2019). Internet of Things: Sejarah teknologi dan penerapannya. *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, 14(2), 92-99.
- Amarrie, C. 2016 *Arduino Development Cookbook*, Birmingham: packt publishing
- Sadewo, A., D., B., et al. (2017). "Perancangan Pengendali Rumah Menggunakan Smartphone Android Dengan Konektivitas Bluetooth," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 1:415-425
- Wicaksono, Mochamad Fajar. 2017. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*. Bandung, Penerbit informatika
- Zein, A., & Eriana, E. S. (2021). PERANCANGAN INTERNET OF THINGS (IOT) SMART HOME.
- Cahyono, G. H. (2016). Internet of things (sejarah, teknologi dan penerapannya). *Swara Patra: Majalah Ilmiah PPSDM Migas*, 6(3).
- Purnawan, P. W., & Rosita, Y. (2019). Rancang Bangun Smart Home System Menggunakan NodeMCU Esp8266 Berbasis Komunikasi Telegram Messenger. *Techno. Com*, 18(4), 348-360.
- Kusuma, N. A. A. (2018). *Rancang bangun smart home menggunakan wemos d1 r2 arduino compatible berbasis esp8266 esp-12f* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Ramli, M., Mamahit, D. J., & Wuwung, J. O. (2018). Rancang Bangun Sistem Pemantau Tamu Pada Smart Home Berbasis Raspberry PI 3. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(1), 1-8.
- Rachman, F. Z. (2017). Smart home berbasis IOT. *Prosiding Snitt Poltekba*, 2(1), 369-374.
- Eryawan, B., Jayati, A. E., & Heranurweni, S. (2019). Rancang bangun prototype smart home dengan konsep internet of things (iot) menggunakan raspberry pi berbasis web. *Elektrika*, 11(2), 1-5.

- Utama, S., & Putri, N. U. (2018). Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Wicaksono, M. F. (2017). Implementasi modul wifi NodeMCU Esp8266 untuk smart home. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 6(1).
- Aziz, D. A. (2018). Webserver based smart monitoring system using ESP8266 node MCU module. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 9(6), 801-808.

