

SKRIPSI
SISTEM *SMART HOME* UNTUK MEMANTAU DAN
MENGENDALIKAN PERALATAN RUMAH TANGGA YANG
TERINTEGRASI *WEBSITE*



AHMAD FAISAL
NPM. 16.0504.0136

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
FEBRUARI, 2022

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat di dunia industri otomasi dan manufaktur dapat memberikan solusi kepada kita dalam meringankan pekerjaan dengan menggunakan aplikasi maupun sistem cerdas robot. Hal tersebut dapat dimanfaatkan untuk memilih menggunakan teknologi untuk mempermudah pekerjaan atau justru dapat menghambat pekerjaan karena tidak sesuai dengan apa yang dibutuhkan. Hasil temuan dari survey perusahaan yang dilakukan oleh International Labour Organization (ILO) ASEAN menunjukkan bahwa jumlah perusahaan yang dapat menerima penggunaan teknologi sangat banyak (ILO, 2017), pekerjaan yang dilakukan secara berulang atau mudah, dapat segera hilang atau semakin sedikit yang membuka *lowongan* pekerjaan tersebut, sehingga pada masa yang akan datang *lowongan* pekerjaan yang terbuka hanya untuk tingkat tenaga kerja yang ahli dalam bidang tertentu.

Tenaga kerja yang ahli dalam bidang tertentu berdasarkan tipe tenaga kerja terdidik adalah tenaga kerja yang memiliki keahlian atau kemahiran dalam bidang tertentu dengan cara sekolah atau pendidikan formal, contohnya: guru, dokter, dosen, pengacara, dan lain-lain (Arrozi & Sutrisna, 2018). Hal ini mengakibatkan tingginya tingkat jam kerja atau kepadatan kegiatan dalam kehidupan sehari-hari, hal tersebut dapat mempengaruhi ingatan manusia yang memiliki keterbatasan dalam mengingat suatu kejadian (Pramudita et al., 2015), sehingga terkadang lupa melakukan beberapa hal yang penting ketika meninggalkan rumah. Hal tersebut menjadi perhatian khusus pada penelitian ini, bahwa pentingnya alat pemantau dan kendali yang dapat mempermudah orang-orang yang memiliki kesibukan yang tinggi dapat membantu mengendalikan dan memantau kondisi tertentu di rumah dengan menggunakan *smart home* (Satriadi et al., 2019).

Kebutuhan *smart home* pada kasus ini yaitu alat yang dapat mengendalikan peralatan listrik diluar maupun didalam rumah (Pratama, 2017), diantara lain yaitu lampu didalam rumah, lampu diluar rumah, memantau/monitoring suhu dan kelembaban, dan juga kendali pompa untuk menyiram tanaman. Hal tersebut menjadi perhatian khusus penulis karena banyak orang yang bekerja dikantoran sering lupa

mematikan atau menyalakan lampu saat meninggalkan rumah dan sering meninggalkan tanaman karena terlalu lama berkegiatan seperti bekerja atau keluar kota. Sehingga pada penelitian ini akan dibuat alat yang dapat mengendalikan lampu halaman, lampu ruang tamu, dan motor DC mini pump dengan sistem timer maupun otomatis melalui website agar penggunaan peralatan rumah tangga tersebut bisa digunakan dengan optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang , dapat dirumuskan masalah yang ada yaitu:

1. Bagaimana merancang bangun sistem *smart home* yang digunakan untuk memantau dan mengendalikan peralatan rumah tangga menggunakan mikrokontroler NodemcuESP8266 yang terintegrasi dengan *website* ?
2. Bagaimana cara agar rancang bangun sistem smart home yang dibuat dapat mengefisiensikan penggunaan daya listrik khusus lampu halaman, lampu ruang tamu, dan motor pompa penyiram tanaman?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

Merancang bangun sistem *smart home* yang dapat mengendalikan dan memantau lampu didalam rumah, lampu diluar rumah, pompa untuk menyiram tanaman dan memantau suhu dan kelembaban, menggunakan *microcontroller* ESP8266 yang terintegrasi dengan *website*.

1.4 Manfaat Penelitian

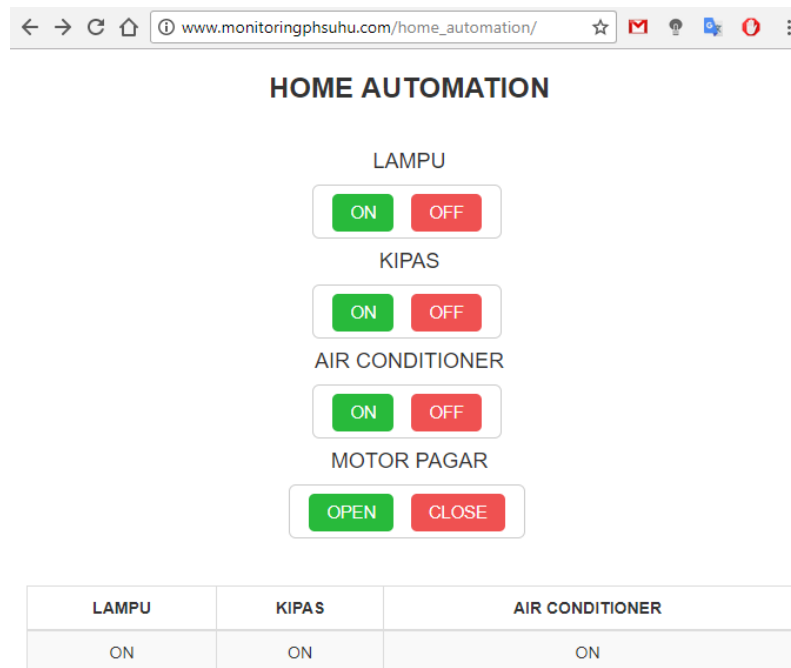
Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai sarana pendukung efektifitas penghematan listrik bagi pengguna dalam hal mengendalikan dan memantau lampu didalam rumah, lampu diluar rumah dan pompa untuk menyiram tanaman. Selain itu juga sebagai sarana efektifitas waktu bagi pengguna dalam hal memantau dan mengendalikan lampu didalam rumah, lampu diluar rumah, pompa untuk menyiram tanaman , dan untuk memantau suhu ruangan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian yang Relevan

2.1.1. Penelitian 1

Penelitian pertama yang dilakukan oleh (satriadi, 2019) yaitu menerapkan kendali perangkat elektronik menggunakan *micro controller* NodeMCU ESP-12E menggunakan *web server*. Perangkat elektronik yang dikendalikan berupa lampu, kipas, dan AC, masing masing perangkat yang dikendalikan telah disimbolkan oleh 3 lampu serta mengendalikan pintu pagar rumah yang telah disimbolkan oleh Motor DC. Pengujian sistem dimulai dari mengakses halaman *web server*, selanjutnya dengan melakukan pengecekan tombol sebagai saklar yang sudah dibuat pada halaman *web server*. Hasil dari penelitian dapat dilihat pada gambar 2.1 ini yaitu menghitung waktu tanggapan saat tombol diaktifkan terhadap respon *microcontroller* menggunakan variable jaringan provider.



Gambar 2. 1 Tampilan Web Saklar Dan Kondisi Terkini Tombol.

(Source:<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/download/22648/pdf>)

Adapun perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu pada beberapa objek yang dikendalikan. Pada penelitian yang dilakukan penulis, *output*

yang dikendalikan yaitu 2 buah lampu, 1 buah motor dc pump, dan dapat melakukan monitoring suhu dan kelembaban ruangan.

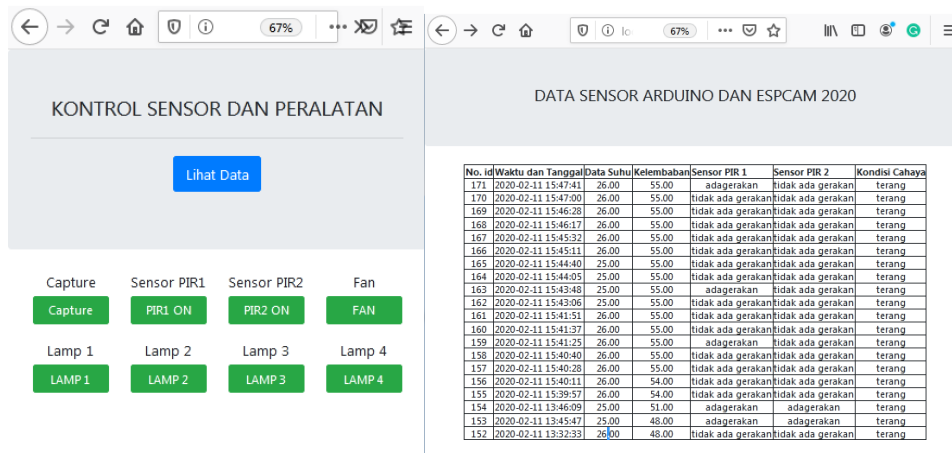
2.1.2. Penelitian 2

Penelitian kedua yang dilakukan oleh (Danny K,2016) dengan judul Perancangan Sistem Kendali Otomatis Pada *Smart home* Menggunakan Modul Arduino Uno. Adapun sistem yang dibuat menggunakan kendali mikrokontroler Arduino Uno, dengan masukan berupa sensor magnetik dan sensor suhu. Sedangkan untuk *outputnya* yaitu berupa speaker, lampu, kipas angin dan LCD 16x2. Sensor suhu digunakan untuk memantau kondisi suhu ruang, jika suhu terlalu panas maka sistem akan menyalakan kipas angin secara otomatis. Kemudian serial monitor pada Arduino digunakan untuk memberikan pesan yang akan ditampilkan pada LCD. Selanjutnya untuk bagian *output*, komponen speaker digunakan untuk mengeluarkan gelombang ultrasonik, lampu pijar yang bekerja saat sensor magnetik aktif, kipas angin yang bekerja saat suhu di dalam ruang panas, dan LCD untuk menampilkan data suhu ruang dan beberapa notifikasi pesan.

Adapun perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis, yaitu pada penelitian sistem smarthome belum dapat dikendalikan dari jarak jauh. Sehingga alat hanya bekerja secara otomatis dan tidak dapat dipantau. Berbeda halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis dimana sistem dapat dikendalikan secara jarak jauh dan dapat melakukan pemantauan suhu dan kelembaban dari jarak jauh melalui web.

2.1.3. Penelitian 3

Penelitian ketiga yang dilakukan oleh (Wicaksono,2020) yaitu mengimplementasikan *smart home* menggunakan 2 *microcontroller* diantara lain yaitu arduino dan ESP32 CAM. Arduino bertugas membaca data dari sensor suhu, sensor PIR, sensor LDR dan mengontrol aktif tidaknya lampu. ESP32 CAM bertugas sebagai pengirim data sensor serta foto yang diambil dari camera ESP32 ke server.



Gambar 2. 2 Tampilan Web Tombol Dan Tangkapan Sensor.

(Source: <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/jati/article/view/2836>)

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu data sistem pemantauan keadaan lingkungan dan sistem keamanan yang diambil dari 2 *microcontroller* tersebut dikirim ke *web server* selanjutnya data tersebut dapat disimpan di *database*. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.2 yaitu sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsinya, sehingga dapat menampilkan laporan waktu, suhu, kelembaban, deteksi gerakan, intensitas cahaya, dan foto.

Adapun perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu dalam hal implementasinya. Penulis membuat sistem berbasis web yang berfokus untuk memonitoring suhu dan kelembaban ruangan dan juga mengendalikan beberapa perangkat rumah tangga seperti lampu ruang tamu, lampu taman, motor dan motor dc pump.

2.1.4. Penelitian 4

Penelitian keempat, yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Muslihudin,2018) dengan judul penelitian Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android dengan Arduino *Microcontroller*. Penelitian yang dilakukan yaitu membuat aplikasi smarthome berbasis Android yang terkonfigurasi dengan Arduino Uno melalui jaringan *bluetooth* yang digunakan untuk mengendalikan 4 buah lampu. Software yang digunakan untuk membuat aplikasi Android yaitu menggunakan MIT APP Inventor. MIT APP Inventor adalah platform yang didesain khusus untuk memudahkan proses pembuatan aplikasi sederhana tanpa harus mempelajari atau menggunakan bahasa pemrograman terlalu banyak.

Adapun perbedaan dengan penelitian yang dilakukan yaitu pada bagian jaringan yang digunakan dan perangkat kendali. Jaringan yang digunakan oleh penulis yaitu melalui jaringan internet dengan sistem web server sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Muslihudin menggunakan jaringan bluetooth. Sedangkan perangkat kendali yang digunakan oleh penulis dapat menggunakan komputer PC/laptop, smartphone, tab dan perangkat elektronik lainnya yang dapat terhubung ke internet karena berbasis sistem web server. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh mulishudin khusus di desain untuk smartphone berbasis Android.

2.1.5. Penelitian 5

Penelitian kelima yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Fathur,2017) pada tahun 2017, dengan judul penelitian *Smart home* Berbasis IOT. Penelitian ini merancang sebuah sistem *smart home* dengan menggunakan Arduino Mega, Arduino Nano, dan modul Wifi ESP8266. Prinsip kerja dari penelitian yang dilakukan oleh Fathur, diuraikan sebagai berikut:

1. Android *smartphone* digunakan sebagai aplikasi *user interface* yang didalamnya berisi menu kontrol dan monitoring *smart home* yang mengirimkan perintah melalui jaringan internet
2. Modul ESP 8266, merupakan modul yang digunakan untuk menerima dan mengirim data secara wireless, baik yang intranet maupun internet
3. Arduino Mega, sebagai mikrokontroler yang berfungsi sebagai pusat pengolah data yang berisi program *input* maupun *output* yang sesuai dengan perintah yang diinginkan

Prinsip kerja secara keseluruhan yaitu aplikasi interface dari Android smartphone mengirimkan data melalui koneksi jaringan internet. Data tersebut berupa data kontrol lampu dan monitoring beberapa sensor yang terdapat pada prototipe *smart home*. Melalui jaringan internet, data tersebut kemudian diteruskan ke Arduino Internet, lalu dikirimkan ke Arduino Nano secara wireless melalui modul ESP 8266. Umpan balik dari Arduino Nano akan diterima oleh Arduino Internet secara wireless kemudian diteruskan melalui ESP8266 untuk mengirimkan data ke Android smartphone dan data dikirimkan ke server thingspeak melalui koneksi jaringan internet berupa perubahan status pada aplikasi interface.

Adapun perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis salah satunya terletak pada penggunaan mikrokontroler. Penulis menggunakan 1 buah mikrokontroler Nodemcu untuk mengendalikan *input* dan *output*, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Fathur menggunakan 2 mikrokontroler Arduino Nano dan Arduino Mega serta modul wifi ESP8266.

2.2 Penjelasan Secara Teoritis Masing-Masing Variabel Penelitian

2.2.1. *Smart home* System

Menurut (Artono, B.& Susanto, F., 2017) *Smart home* merupakan salah satu cabang dari *ubiquitous* dan *pervasive computing* yang erat kaitannya dengan kecerdasan buatan. *Smart home* digunakan untuk meningkatkan faktor kenyamanan, keamanan, dan penghematan energi dalam suatu rumah sehingga penghuni rumah dapat mengelola peralatan serta memenuhi kebutuhan rumah tangga dengan bantuan alat yang terintegrasi dengan jaringan internet. Istilah *Smart home* yang sering digunakan adalah home automation, intelligent home, adaptive home, dan aware home. *Smart home* menerapkan perpaduan dari jaringan komunikasi yang terhubung ke perangkat rumah dan memungkinkan untuk dikontrol, dipantau, dan diakses secara jarak jauh menggunakan Internet of Things. Peralatan *smart home* yang sudah tersedia di pasar yang sudah dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan teknologi di antara lain yaitu webcam yang terhubung dengan internet menggunakan *access point* atau *signal wifi* yang dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Produk Kamera Smart home.

(Source: <https://bardi.co.id/>)

2.2.2. Internet Of Things (IoT)

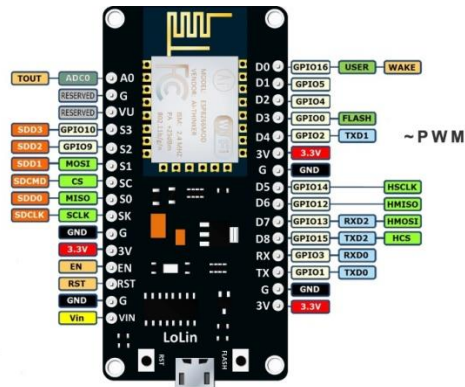
Menurut (yoyon efendi, 2018) *Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. Internet Of Things (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk menghubungkan peralatan, mesin, dan benda fisik lainnya dengan dukungan sensor dan aktuaktor untuk memperoleh data sehingga dapat mengelola kinerjanya sendiri serta dapat berkolaborasi dan bahkan dapat bertindak berdasarkan dari sistem kecerdasan buatan yang tertanam pada *microcontroller* maupun *cloud computing*.

2.2.3. Microcontroller NodeMCU ESP8266

Microcontroller merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcomputer. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (Personal Computer) yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah system microprocessor dimana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, Clock dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai. Sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik (N, Candra. 2016).

NodeMCU ESP8266 adalah sebuah *microcontroller* open source yang dilengkapi dengan jaringan pendukung kebutuhan *internet of things*. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip (SoC) ESP8266 buatan Espressif System maupun beberapa vendor lainnya, firmware yang digunakan menggunakan bahasa pemrograman C. Istilah NodeMCU sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board Arduino-nya ESP8266. NodeMCU telah menggabungkan ESP8266 ke dalam sebuah board dengan berbagai fungsi layaknya *microcontroller* ditambah juga dengan kemampuan

akses terhadap wifi chip komunikasi USB to Serial sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data mikro USB. Secara umum ada tiga produsen NodeMCU yang produknya kini beredar di pasaran: Amica, DOIT, dan Lolin/WeMos. Berikut ini ialah tampilan NodeMCU atau lolin yang dapat dilihat pada Gambar 2.4 serta deskripsi pin dapat dilihat pada tabel 2.1.



Gambar 2. 4. NodeMCU ESP8266 Lolin.

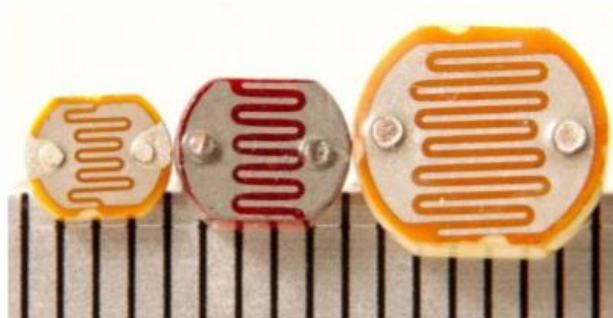
(Source: <https://www.teachmemicro.com/nodemcu-pinout/>)

Tabel 2. 1 Deskripsi NodeMCU ESP8266

Kategori Pin	Deskripsi
Power	Micro-USB(5V): tegangan sumber dari usb 3.3V: regulator yang tersedia pada <i>microcontroller</i> GND: Ground pin Vin: tegangan eksternal atau tambahan
Pin Kontrol	EN, RST: digunakan sebagai tombol reset <i>microcontroller</i>
Pin Analog	A0 : Untuk pin khusus berupa <i>inputan</i> tegangan 0-3.3V
Pin GPIO	GPIO1 Hingga GPIO16: pin <i>input output</i> digital (0 atau 1)
Pin SPI	SD1, CMD, SD0, CLK: pin komunikasi SPI
Pin UART	TXD0, RXD0, TXD2, RXD2: pin komunikasi UART
Pin I2C	SDA, SCL: pin komunikasi I2C

2.2.4. Sensor LDR

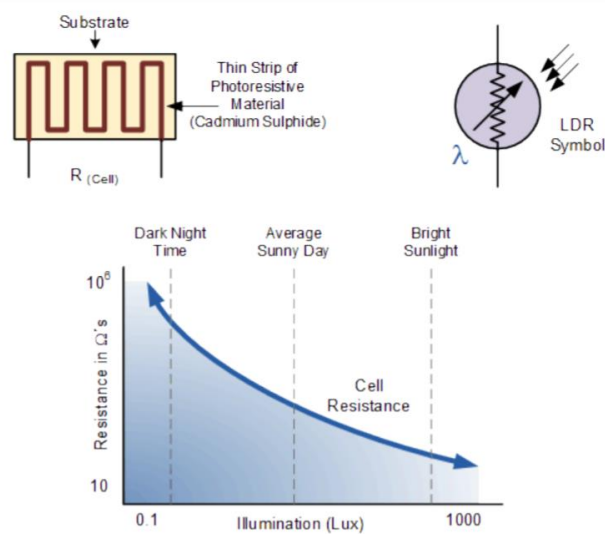
Pengertian sensor cahaya adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Sensor cahaya memiliki berbagai jenis penamaan di antara lain yaitu sel matahari yang menghasilkan tegangan ketika terkena cahaya matahari, tabung fotomultiplier yang mengandung fotokatoda yang memancarkan elektron ketika terkena cahaya, fotoresistor atau Light Dependent (LDR) yang berubah resistansinya ketika terkena cahaya matahari dan cahaya dari sumber apapun.



Gambar 2. 5 Sensor LDR

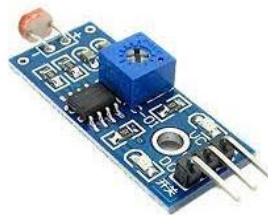
(Source: SURI, RIA ATIKAH. 2017)

Sensor Light Dependent Resistor yang dapat dilihat pada gambar 2.5 adalah sebuah komponen elektronika yang termasuk ke dalam jenis resistor, nilai resistansi pada sensor LDR dapat berubah ubah ketika terjadi perubahan intensitas cahaya yang diserap oleh sensor LDR.



Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Sensor LDR

Sensor LDR terbuat dari Cadmium Sulfida, bahan ini dihasilkan dari serbuk keramik, apabila intensitas cahaya yang diterima oleh sensor LDR tinggi maka hambatan dari sensor tersebut rendah, begitu juga ketika intensitas cahaya yang diterima oleh sensor rendah maka sebaliknya hambatan pada sensor semakin tinggi, hal tersebut menjadi bagian dari proses perubahan cahaya menjadi listrik, simulasi dari perubahan intensitas cahaya menjadi listrik dapat dilihat pada gambar 2.6 (SURI, RIA ATIKAH. 2017).



Gambar 2. 7 Module Sensor LDR.

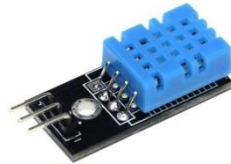
(Source: <https://id.aliexpress.com/item/32965201554.html>)

Modul sensor LDR merupakan modul dengan sensor cahaya LDR yang digunakan dengan cara menghubungkannya ke modul *microcontroller* NodeMCU ESP8266 untuk keperluan sensor atau saklar otomatis. Modul sensor LDR memungkinkan untuk pendeteksian kecerahan dan intensitas cahaya lingkungan sekitar dengan menggunakan chip komparator LM393. Tegangan operasi modul LDR ini adalah 3.3V-5V. Modul sensor LDR menghasilkan sinyal digital, yang dapat digunakan untuk memicu modul lain dengan tipe keluaran *output* tegangan analog - A0, *output* switching digital (0 dan 1) - D0, sehingga dapat melakukan kalibrasi secara manual dengan cara memutar potensio meter pada modul .

2.2.5. Sensor DHT11

Sensor suhu dan kelembapan DHT11 merupakan sensor untuk mengukur suhu dan kelembapan pada 1 module. yang dimana memiliki *output* sinyal digital yang sudah terkalibrasi. Module sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC. keunggulan dari sensor DHT11 dibanding dengan yang lainnya antara lain memiliki kualitas pembacaan data yang sangat baik. DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembapan udara (humidity). Sensor DHT11 terdapat sebuah thermistor

tipe NTC (Negative Temperature Coefficient) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembaban tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin *output* dengan format single-wire bi-directional (Utomo, Kukuh Prasetya. 2018).



Gambar 2. 8 Modul Sensor DHT 11.

(Source: <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/dht11-temperature-and-relative-humidity-sensor-module-pcb-with-cable-for-arduinios-60715089558.html>)

2.2.6. Modul Relay

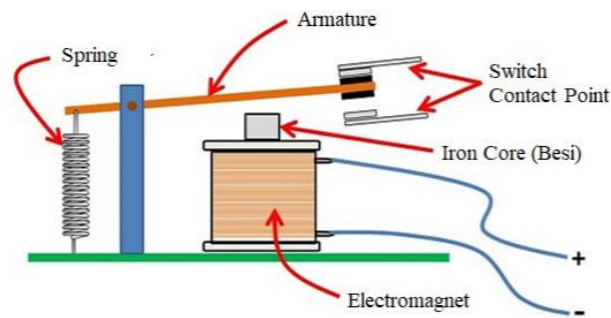
Modul Relay yang dapat dilihat pada gambar 2.9 adalah saklar yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet atau lilitan dan mekanikal semacam seperangkat kontak saklar atau switch. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Cara kerja relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan armature relay yang berfungsi sebagai saklarnya untuk menghantarkan listrik 220V 2A. (Dickson kho,2018).



Gambar 2. 9 Modul Relay

Kondisi pengkabelan relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup).
- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka).



Gambar 2. 10 Ilustrasi Cara Kerja Relay

(Source: Dickson kho,2018)

Berdasarkan gambar 2.10 terdapat ilustrasi sebuah besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Point ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

2.2.7. HTML

Hypertext Markup Language (HTML) merupakan bahasa penandaan yang umum digunakan untuk menentukan format atau style dari teks yang di tandai dalam membangun halaman web. HTML memiliki versi yang harus disesuaikan dengan web browser yang kita gunakan untuk membuka tampilan HTML tersebut, sehingga versi dari keduanya harus saling mendukung agar dapat menjalankan aplikasi yang dibangun secara baik (Lavarino & Yustanti, 2016)..

Dokumen HTML merupakan ekstensi file *.html* atau *.htm*, ekstensi file tersebut dapat digunakan pada web browser yang sering digunakan sehari hari, seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, atau Safari. HTML dapat bekerja sama dengan beberapa bahasa lainnya untuk mendapatkan tampilan yang maksimal serta dapat menyediakan banyak layanan serta serponsif, diantara

lain bahasa yang dapat bekerjasama dengan HTML yaitu Cascading Style Sheets (CSS) & JavaScript.

2.2.8. PHP

Perl Hypertext Preprocessor (PHP) adalah bahasa server-side scripting yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis(Lavarino & Yustanti, 2016). PHP merupakan server-side scripting maka sintaks dan perintah-perintah PHP akan dieksekusi di server kemudian hasilnya dikirim ke browser dalam format HTML. Dengan emikian kode program yang ditulis dalam PHP tidak akan terlihat oleh user sehingga keamanan halaman web lebih terjamin. PHP dirancang untuk membentuk satu tampilan berdasarkan permintaan terkini, seperti menampilkan isi basis data ke halaman web (Noor & Hadi, 2019).

2.2.9 Firebase Realtime Database

Adalah salah satu fitur dari firebase, database yang di-host melalui cloud. Data disimpan dan dieksekusi dalam bentuk JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap user yang terkoneksi. Hal ini berfungsi memudahkan kamu dalam mengelola suatu database dengan skala yang cukup besar.

2.2.10 Web Hosting

Adalah media penyimpanan seluruh berkas atau file yan ada pada sebuah website, baik foto, tulisan hingga video dan berkas lainnya disimpan pada satu tempat yang dinamakan sebagai web hosting

2.3. Landasan Teori

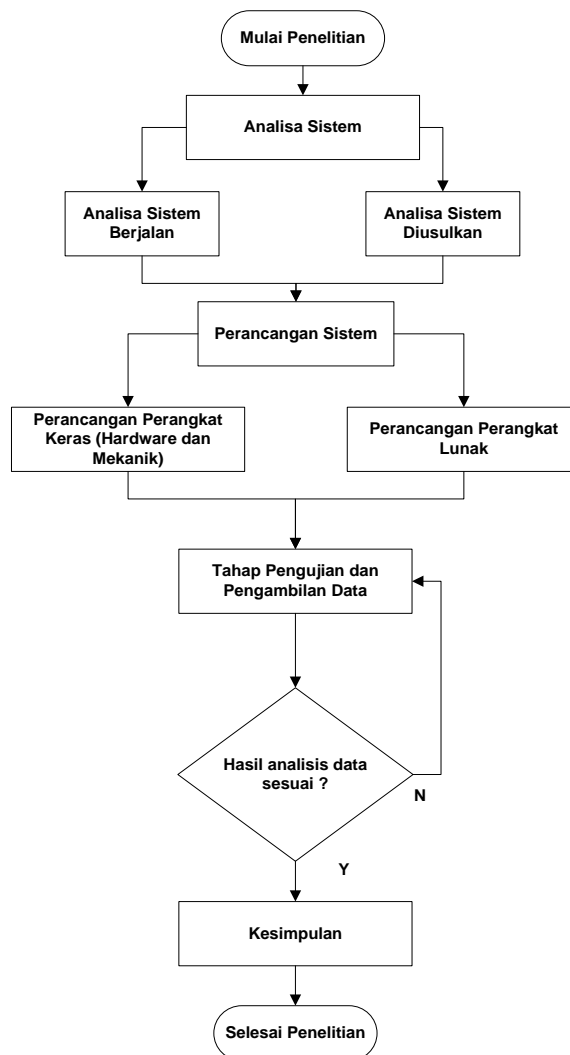
Berdasarkan hasil analisa dari penelitian relevan diatas dan penjelasan dari variabel – variabel yang berkaitan dengan penelitian ini, maka sistem yang akan dirancang berbasis web, didalam web tersebut dapat memilih mode perangkat (*auto* atau *timer*),melihat kondisi perangkat,melihat hasil rekap dari perangkat yang digunakan. Dengan adanya sistem *smarthome* ini dapat membantu user untuk memantau dan mengendalikan peralatan rumah tangga dengan menggunakan website..

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian

Proses penelitian dilakukan melalui prosedur yang telah ditentukan oleh penulis. Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan oleh penulis untuk mencapai tujuan hasil penelitian yang akan didapatkan. Prosedur penelitian direpresentasikan dalam bentuk suatu diagram alir seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Penelitian

Gambar 3.1 merupakan diagram alir dari prosedur penelitian yang akan dilakukan pada proses penelitian. Dengan adanya diagram alir prosedur penelitian, maka akan memudahkan penulis dalam proses penelitian yang dilakukan.

3.1.1. Metode Pengumpulan Data

Untuk melakukan proses penelitian diperlukan teknik metode pengumpulan data guna mendapatkan hasil penelitian sesuai yang diharapkan. Adapun proses pengumpulan data pada penelitian “Sistem *Smart home* Untuk Memantau Dan Mengendalikan Peralatan Rumah Tangga Yang Terintegrasi Website” diuraikan sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan langsung dari hasil wawancara disalah satu pemilik rumah yang seluruh anggota keluarganya memiliki kesibukan bekerja di perkantoran.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh penulis dari pihak lain tanpa adanya penelitian langsung yang dilakukan oleh penulis. Dalam hal ini data sekunder yang diperoleh antara lain:

- Melakukan studi literatur terkait spesifikasi dari komponen Nodemcu ESP8266 dari datasheet
- Melakukan studi literatur terkait spesifikasi dari komponen DHT-11 dari datasheet
- Melakukan studi literatur terkait spesifikasi dari komponen LDR dari datasheet
- Melakukan studi literatur terkait spesifikasi dari komponen modul relay dari datasheet
- Mencari referensi tentang menghubungkan Nodemcu ESP8266 dengan website.

3.1.2. Metode Pengolahan Data

Untuk memperoleh hasil penelitian yang maksimal dan sesuai dengan yang diharapkan, maka perlu ditentukan metode pengolahan data yang akan dilakukan pada proses penelitian. Adapun metode pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

1. Proses pertama yang dilakukan yaitu tahap proses menentukan alat dan bahan pengujian diantaranya rangkaian Nodemcu ESP8266, DHT-11, modul LDR, modul relay, *software* Arduino IDE, *software* pemrograman WEB, serta alat perkakas pendukung penelitian
2. Proses kedua yang dilakukan yaitu tahap perancangan perangkat keras, dimulai dari melakukan re-drawing skematik setiap rangkaian yang digunakan untuk memahami cara kerja rangkaian, proses menyolder pin *input/output*, proses wiring antar rangkaian
3. Proses ketiga yang dilakukan yaitu tahap perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak dimulai dari pemrograman masing-masing rangkaian pada sistem alat, pemrograman sistem *hardware* secara menyeluruh, dan pemrograman WEB.
4. Proses keempat yaitu tahap assembling *hardware* rangkaian pada box alat penelitian.

3.1.3. Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian yang dilakukan pada proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahap pengujian diantaranya sebagai berikut:

1. Pengujian *hardware*
Pengujian *hardware* terdiri dari pengujian masing-masing rangkaian dengan melakukan pengukuran tegangan masuk dan keluar pada setiap rangkaian dengan menggunakan alat ukur multimeter digital dan pengujian sistem konektivitas masing-masing rangkaian dengan menggunakan multimeter analog
2. Pengujian *software*
Pengujian *software* terdiri dari pengujian masing-masing rangkaian pada sistem alat dengan menggunakan program dasar untuk mengakses setiap rangkaian yang digunakan. Pengujian *software* dilakukan dengan menggunakan metode *black box testing*
3. Pengujian sistem alat secara menyeluruh
Pengujian sistem alat secara menyeluruh merupakan pengujian terakhir yang dilakukan setelah dilakukannya proses pengujian perangkat keras dan perangkat lunak setiap rangkaian pada sistem alat penelitian. Pengujian sistem ini

merupakan pengujian yang dilakukan guna menguji fungsionalitas alat sesuai dengan tujuan dari penelitian ini dilakukan.

3.2. Analisis Sistem

Dalam melakukan proses penelitian yang berhubungan dengan rancang bangun, hal yang harus dipahami salah satunya adalah menganalisa sistem yang telah berjalan. Hal ini bertujuan agar penulis dapat menemukan kekurangan dari sistem yang telah berjalan, sehingga penulis dapat melakukan improvisasi sistem yang lebih baik lagi dari sistem yang telah berjalan.

3.2.1. Analisa Sistem Yang Berjalan

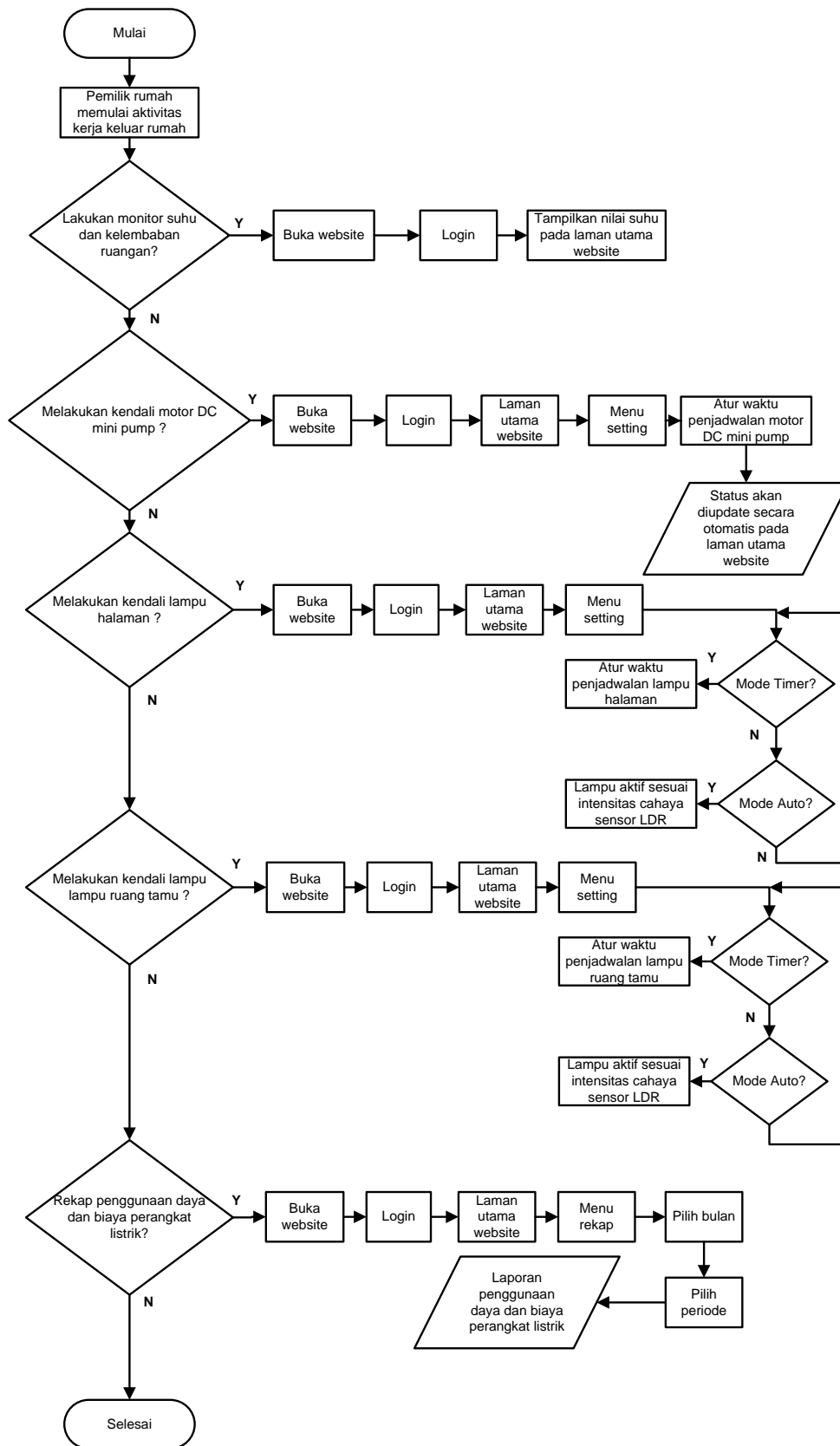
Analisa sistem yang berjalan didapatkan dengan observasi. Hasil dari observasi yang telah dilakukan oleh penulis pada salah satu pemilik rumah yang seluruh anggota keluarganya memiliki kesibukan kerja dikantor, didapatkan beberapa poin inti diantaranya:

1. Kondisi yang berjalan, untuk melihat suhu dan kelembaban udara dalam rumah pemilik harus melihat pada smartphone pemilik rumah.
2. Untuk menghidupkan pompa air masih dilakukan secara manual, melalui saklar dan harus berjalan ke belakang rumah.
3. Untuk menghidupkan lampu halaman dan lampu utama ruang tamu, masih menggunakan cara manual dengan saklar.

Untuk menanggulangi beberapa poin permasalahan diatas dibutuhkan suatu analisa sistem agar dapat mengurangi pekerjaan yang membuang waktu dan terkesan kurang efisien.

3.2.2. Analisa Sistem Yang Diusulkan

Berdasarkan beberapa pokok permasalahan yang didapatkan dari analisa sistem yang sudah berjalan, maka setelah penulis melakukan beberapa tahap pengkajian telah diperoleh analisa sistem yang akan diusulkan. Adapun analisa sistem yang diusulkan ini akan direpresentasikan berupa diagram alir yang ditunjukkan oleh Gambar 3.2.



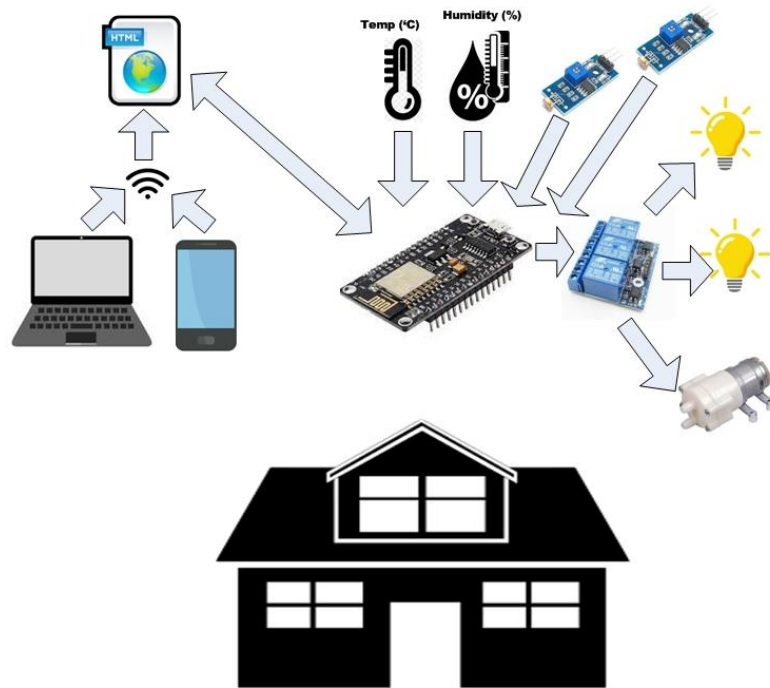
Gambar 3. 2 Diagram Alir Analisa Sistem Yang Diusulkan

Gambar 3.2 merupakan diagram alir dari analisa sistem yang diusulkan untuk membenahi sistem yang sudah berjalan agar pekerjaan pemilik rumah menjadi lebih efisien. Adapun penjelasan dari diagram alir pada Gambar 3.2 adalah sebagai berikut. Saat pemilik rumah memulai aktivitas kerja keluar rumah, maka pemilik rumah akan berada di kantor yang jam kerjanya tidak selalu selesai secara *on time*. Dengan keadaan tersebut maka pemilik rumah diharapkan dapat melakukan pekerjaan rumah dari jarak jauh (dari kantor). Terdapat 5 pilihan yang dapat dilakukan oleh pemilik rumah pada sistem yang akan dibuat. Pilihan pertama yaitu melakukan monitoring suhu dan kelembaban di dalam rumah. Untuk melakukannya, pemilik rumah dapat mengunjungi situs website, selanjutnya melakukan *login*. Setelah proses *login* berhasil, akan tampil laman utama website. Pada laman utama website ini akan tertampil hasil monitoring nilai suhu dan kelembaban yang dideteksi oleh sensor DHT-11. Pilihan kedua yaitu melakukan kendali motor DC mini pump. Untuk melakukan pengendalian motor DC mini pump, pemilik rumah dapat mengunjungi situs website yang telah dibuat. Selanjutnya melakukan proses *login* untuk masuk ke laman utama website. Pada laman utama website terdapat menu setting, yang berisi beberapa pengaturan salah satunya yaitu mengatur waktu hidup dan matinya motor DC mini pump. Pilihan ketiga yaitu melakukan kendali lampu halaman. Untuk melakukan pengendalian lampu halaman, pemilik rumah dapat mengunjungi situs website yang telah dibuat. Kemudian melakukan proses *login* untuk masuk ke laman utama website. Pada laman utama website terdapat menu setting, yang salah satunya untuk mengendalikan lampu halaman. Terdapat 2 mode untuk mengendalikan lampu halaman, yaitu mode auto dan mode timer. Apabila mode yang dipilih adalah mode timer, maka pemilik rumah harus membuat jadwal hidup dan matinya lampu halaman. Namun jika mode yang dipilih adalah mode auto, maka lampu akan menyala dan mati secara otomatis berdasarkan nilai intensitas cahaya yang terbaca oleh sensor LDR 1. Pilihan keempat yaitu melakukan kendali lampu ruang tamu. Untuk melakukan pengendalian lampu ruang tamu, pemilik rumah dapat mengunjungi situs website yang telah dibuat. Kemudian melakukan proses *login* untuk masuk ke laman utama website. Pada laman utama website terdapat menu setting, yang salah satunya untuk mengendalikan lampu ruang tamu. Terdapat 2 mode untuk mengendalikan lampu ruang tamu, yaitu mode auto dan

mode timer. Apabila mode yang dipilih adalah mode timer, maka pemilik rumah harus membuat jadwal hidup dan matinya lampu ruang tamu. Namun jika mode yang dipilih adalah mode auto, maka lampu akan menyala dan mati secara otomatis berdasarkan nilai intensitas cahaya yang terbaca oleh sensor LDR 2. Pilihan kelima adalah melakukan proses rekapitulasi penggunaan daya dan biaya pada perangkat listrik yang digunakan. Untuk melakukan proses rekapitulasi, pemilik rumah dapat mengunjungi situs website yang telah dibuat. Kemudian melakukan proses *login* untuk masuk ke laman utama website. Pada laman utama website terdapat menu rekap. Pada menu rekap pemilik rumah dapat melihat penggunaan daya dan biaya dari perangkat listrik dengan memilih menu bulan dan periode tanggal. Dengan cara ini diharapkan pemilik rumah dapat menggunakan perangkat listrik lampu rumah, lampu halaman, dan motor DC mini pump secara lebih efisien.

3.2.2.1. Konsep *Smart home*

Sesuai dengan definisi *smart home* yaitu rumah berbasis teknologi yang mampu mengendalikan kerja peralatan rumah tangga dari jarak jauh serta dapat melakukan monitoring kondisi rumah dari jarak jauh. Sehingga konsep dari sistem smarthome yang dibuat pada penelitian yaitu membuat suatu sistem yang dapat mengendalikan beberapa peralatan rumah tangga dengan sistem timer dan juga melakukan monitoring suhu dan kelembaban ruangan dari jarak jauh. Dengan begitu maka pemilik rumah dapat menggunakan peralatan listrik sesuai dengan kebutuhan. Penggunaan peralatan listrik yang sesuai dengan kebutuhan akan memberikan efek pada penekanan jumlah konsumsi energi listrik. Adapun konsep dari smarthome pada penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Konsep Smart home System

Terdapat 3 bagian utama pada sistem smart home yang dibuat yaitu:

1. Pengguna/pemilik rumah, yang memiliki hak penuh dalam mengendalikan sistem. Untuk mengakses sistem smarthome dapat menggunakan smartphone, laptop, atau komputer PC yang terhubung dengan jaringan internet.
2. Website Smart Home, yang berfungsi sebagai komunikasi antarmuka (interface) dalam sistem pengendalian perangkat listrik secara otomatis yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Website ini terdiri dari beberapa fitur diantaranya monitoring suhu dan kelembaban ruangan, mengendalikan perangkat listrik menggunakan sistem waktu (timer), mengendalikan lampu secara otomatis, dan dapat membuat laporan biaya penggunaan daya perangkat listrik tersebut.
3. Perangkat keras, merupakan perangkat yang berisi rangkaian elektronik yang digunakan untuk mengendalikan perangkat listrik. Adapun rangkaian yang digunakan yaitu NodemcuESP288, Relay 3 channel, sensor LDR, dan sensor DHT-11.

Untuk menunjang efektifitas penggunaan listrik peralatan rumah tangga, akan dibuat sistem penggunaan pengaturan waktu sehingga peralatan rumah tangga dapat mati dan hidup sesuai dengan waktu yang ditentukan. Pengaturan waktu nantinya akan diatur melalui website, sehingga dapat diatur dari jarak jauh.



3.3. Perancangan Sistem






Perancangan sistem pada penelitian ini terdiri dari beberapa proses perancangan diantaranya (perancangan diagram blok sistem, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, dan perancangan sistem secara keseluruhan). Adapun uraian masing-masing perancangan dijelaskan pada setiap sub bab 3.3 sebagai berikut.

3.3.1. Pemilihan Bahan dan Alat Pendukung Penelitian

Bagian sub bab 3.3.1 akan membahas tentang pemilihan bahan dan alat pendukung yang digunakan saat proses penelitian. Proses pemilihan bahan dan alat penelitian dipilih sesuai dengan hasil peninjauan permasalahan yang ditemukan oleh penulis. Sehingga bahan dan alat pendukung penelitian yang dipilih sesuai dengan tujuan dari sistem alat yang akan dibuat. Adapun bahan penelitian yang digunakan pada proses penelitian disajikan oleh Tabel 3.1.









Gambar 3. 4 Bahan Penelitian

No	Bahan penelitian	Gambar	Spesifikasi	Jumlah
1.	Nodemcu ESP8266		<ul style="list-style-type: none">- MCU: ESP8266- Tegangan kerja : 3,3 V- 5,5 V- GPIO: 13 Pin- Kanal PWM: 10 kanal- ADC pin: 1 Pin- Flash Memory: 4 MB- Wifi: IEEE 802.11 b/g/n- Frekuensi: 2,4GHz – 2,45 GHz- Clock speed: 40/26/2 MHz	1
2.	DHT-11		<ul style="list-style-type: none">-Tegangan <i>input</i>: 3-5V- Arus: 0,3 mA- Iddle: 60uA- Periode sampling: 2 detik- <i>Output</i> data serial- Resolusi: 16 bit- Temperature: 0°C- 50°C (akurasi 1°C)- Kelembaban: 20%- 90% (akurasi 5%)	1

3.	Sensor LDR		<ul style="list-style-type: none"> -Input Voltage: 3,3V-5V -Output: Digital -Pengaturan sensitivitas dan analog -Dimensi: 33mm x 15mm 	2
4.	Modul Relay 3 Channel		<ul style="list-style-type: none"> -3 Channel <i>output</i> - Tegangan kerja: 5-7,5 VDC - <i>High current relay</i>: 250 VAC 10A/ 30 VDC 10A -Pengaman: Optocoupler -Dilengkapi led indikator - Antramuka TTL Logic 	1
5.	Motor DC <i>Pump</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Motor : Tipe 365 - Tegangan kerja : DC 12V - <i>Power</i> : ≤ 6 W - <i>Suction</i> : 2m - <i>Life</i>: Hingga 2500H - Suhu Air : 5 – 40° C - Dimensi : 88,9mm x φ 35mm 	1
6.	Power Supply 12 Volt		<ul style="list-style-type: none"> - Merk : Henseki - Model : SPD-1220 - <i>Input</i> : AC 100-240 V/50-60 Hz - <i>Output</i> :DC 12 V/2A - Panjang kabel: 90 cm - Dimensi: 75mm x 50mm x 33mm 	1
7.	Lampu Led		<ul style="list-style-type: none"> - Tegangan kerja: 220 VAC - Teknologi LED - Daya: 7 Watt 	2

Tabel 3.4 adalah bahan penelitian yang digunakan pada penelitian. Sedangkan untuk alat pendukung penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Gambar 3. 5 Alat Pendukung Penelitian

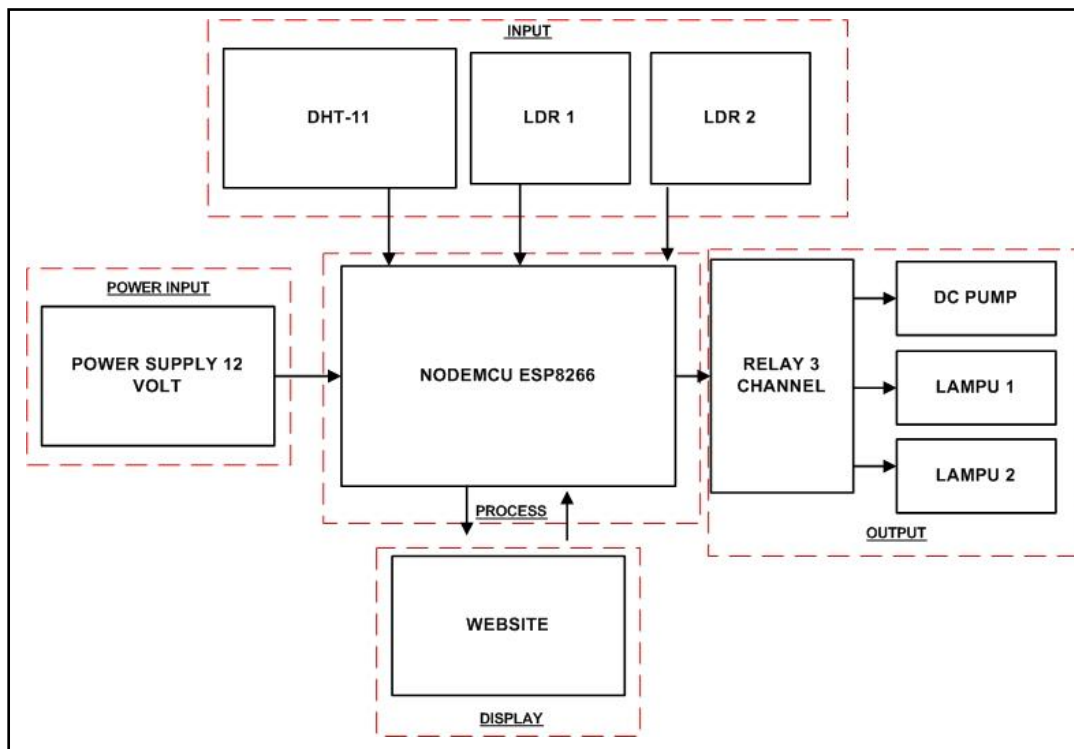
No	Tools	Gambar	Jumlah
1.	Komputer/Laptop		1
2.	Multimeter digital		1
3.	Multimeter analog		1
4.	Pemotong kabel		1
5.	Solder listirk "Dekko" 40 watt		1
6.	Timah/Tenol "Paragon"		1
7.	Obeng plus (+)		1
8.	Oben minus (-)		1

3.3.2. Diagram Blok Sistem Alat Penelitian dan Komunikasi Data

Bagian sub bab 3.3.2 akan membahas tentang diagram blok sistem dan komunikasi data yang akan direpresentasikan pada pemilihan ini. Berikut penjelasannya.

3.3.2.1. Diagram Blok Sistem

Bagian sub bab 3.3.2.1 ini akan membahas tentang diagram blok penelitian. Diagram blok merupakan gambaran susunan sistem yang direpresentasikan berupa bentuk blok kotak yang saling terhubung satu sama lain. Dengan adanya diagram blok, seluruh konfigurasi sistem yang berisi gabungan antar satu rangkaian dengan rangkaian lainnya dapat diketahui dengan mudah. Adapun diagram blok sistem penelitian ditunjukkan oleh Gambar 3.6.



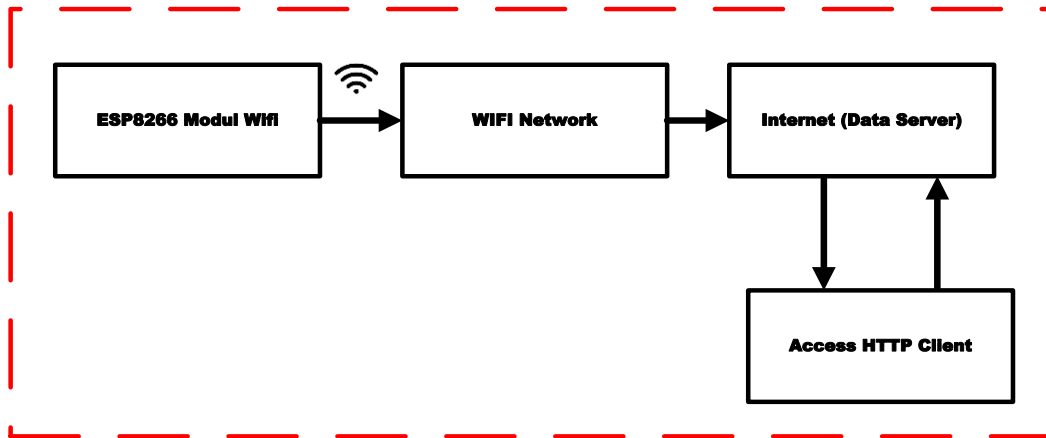
Gambar 3. 6 Diagram Blok Sistem Alat

Gambar 3.4 merupakan diagram blok sistem alat penelitian yang digunakan pada perancangan penelitian. Merujuk pada Gambar 3.4 terdapat 5 buah blok utama yang didalamnya terdapat sub blok yang menjelaskan bagian dari sistem alat penelitian. Blok pertama yaitu power *input* yang terdiri dari power supply 12 volt. Untuk blok kedua adalah blok proses yang terdiri dari mikrokontroler Nodemcu ESP8266. Berikutnya untuk blok ketiga adalah blok *input* atau masukan yang terdiri dari sensor DHT-11, sensor LDR 1, dan sensor LDR 2. Selanjutnya untuk blok

keempat adalah blok *output* atau keluaran yang terdiri dari modul relay 3 channel yang difungsikan untuk mengendalikan motor DC *pump*, lampu 1, dan lampu 2. Sedangkan untuk blok kelima merupakan media tampilam yang berupa website yang dapat diakses melalui smartphone atau perangkat komputer. Alur kerja dimulai dari blok power *input* yang terdapat rangkaian power supply 12 volt. Adaptor 12 volt digunakan untuk memberikan catu daya ke seluruh rangkaian pada sistem alat penelitian. *Output* adaptor 12 volt terhubung ke blok proses yang terdiri dari rangkaian Nodemcu ESP8266. Nodemcu ESP8266 ini merupakan rangkaian kendali utama pada sistem yang mengendalikan seluruh rangkaian *input* dan *output*. Nodemcu ESP8266 terkonfigurasi dengan blok *input* yang terdiri dari sensor DHT-11 dan 2 buah sensor LDR. Sensor DHT-11 berperan untuk memonitoring suhu dan kelembaban ruangan. Sedangkan untuk sensor LDR berperan untuk membaca intensitas cahaya pada dalam ruangan dan luar ruangan. Sensor LDR digunakan sebagai saklar otomatis lampu. Kemudian untuk blok *output* Nodemcu ESP8266 terkonfigurasi dengan rangkaian modul relay 3 channel yang mengendalikan langsung 3 komponen *output* yaitu lampu dalam ruangan, lampu luar ruangan, dan motor DC *pump*. Keseluruhan proses dan cara kerja sistem alat dapat di monitoring dan dikendalikan dengan menggunakan perangkat komputer/smartphone melalui website yang telah dibuat.

3.3.2.2. Komunikasi Data

Komunikasi data merupakan protokol yang digunakan untuk menghubungkan sebuah perangkat dengan perangkat lainnya. Komunikasi data pada mikrokontroler terdapat komunikasi data *hardware* dan non *hardware*. Contoh komunikasi data *hardware* seperti komunikasi UART serial, komunikasi I2C, dan juga komunikasi data SPI. Sedangkan untuk komunikasi data yang digunakan pada penelitian ini adalah komunikasi data non-*hardware* dengan menggunakan fitur modul Wifi pada Nodemcu ESP8266 sehingga perangkat dapat terhubung ke jaringan internet dengan jaringan komunikasi wireless/nirkabel. Adapun komunikasi data yang digunakan pada sistem penelitian diilustrasikan pada Gambar 3.5 berikut ini.



Gambar 3. 7 Komunikasi Data Sistem Penelitian

Gambar 3.5 adalah gambaran dari komunikasi data sistem penelitian. Adapun penjelasan dari komunikasi data pada Gambar 3.5 dijelaskan sebagai berikut. Hal pertama yang dilakukan agar perangkat ESP8266 dapat terhubung ke jaringan internet yaitu dengan menghubungkan terlebih dahulu perangkat ESP8266 dengan perangkat wifi Hotspot yang digunakan. Setelah perangkat ESP8266 terhubung dengan wifi Hostpot, selanjutnya ESP8266 dapat terhubung ke jaringan internet. Dengan begitu pengguna dapat mengakses laman web melalui akses http client.

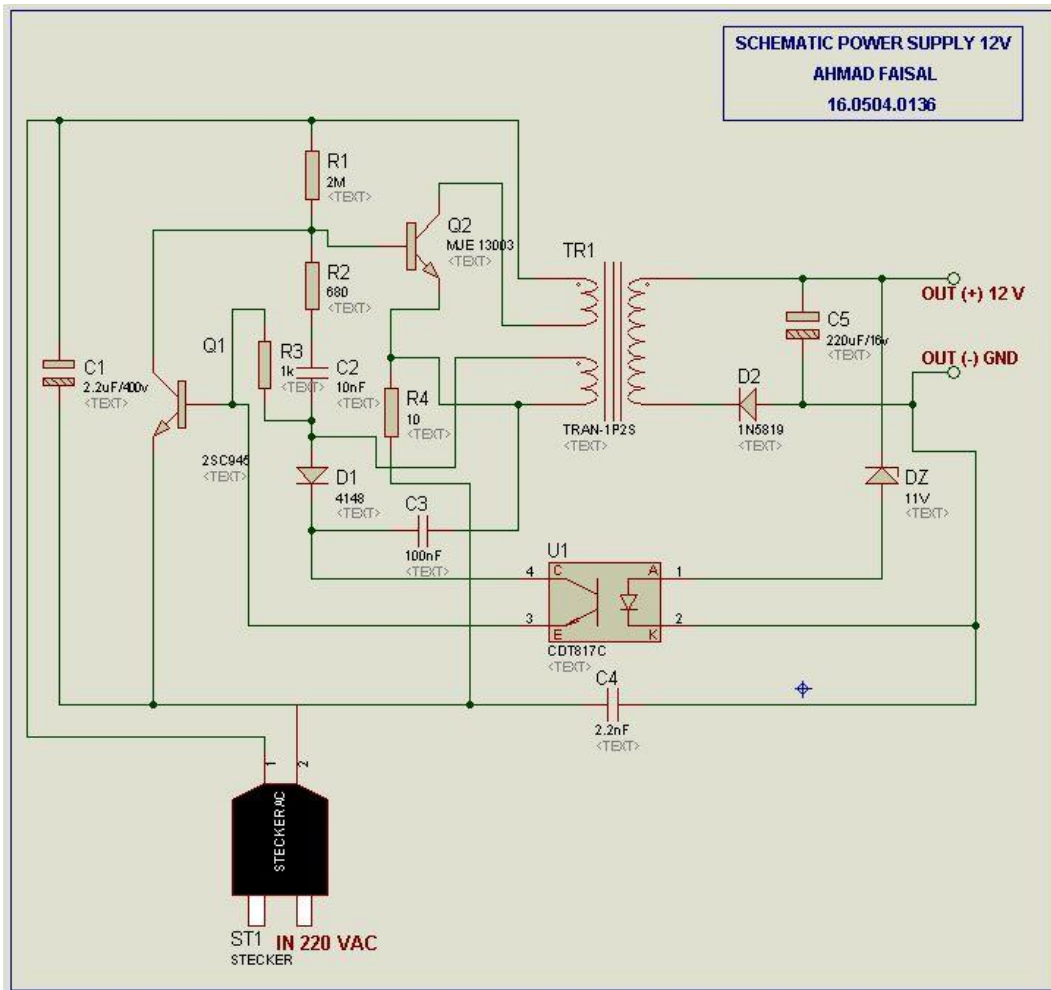
3.3.3. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras merupakan perancangan yang berisi proses pembuatan rangkaian elektronik/modul elektronik berupa skematik hingga proses *wiring* antar rangkaian. Pada sub bab perancangan perangkat keras ini akan dijabarkan secara detail tentang pembuatan skematik setiap rangkaian yang digunakan pada alat penelitian dengan menggunakan software Proteus ISIS 7.10. Skematik merupakan gambar rangkaian elektronika yang menggunakan simbol-simbol dalam dunia elektronika. Pada skematik terdapat garis yang saling terhubung antar satu pin dengan pin lainnya yang menggambarkan koneksi antar komponen dan rangkaian.

3.3.3.1. Perancangan Skematik Rangkaian Adaptor 12 Volt

Membahas tentang skematik rangkaian dari adaptor 12 volt yang digunakan pada alat penelitian. Seperti yang telah dijelaskan pada diagram blok, adaptor 12 volt merupakan power supply utama pada sistem alat penelitian yang digunakan sebagai sumber catu daya seluruh rangkaian pada sistem alat penelitian. Adapun skematik

rangkaian adaptor 12 volt yang digunakan pada alat penelitian ditunjukkan oleh Gambar 3. 8.



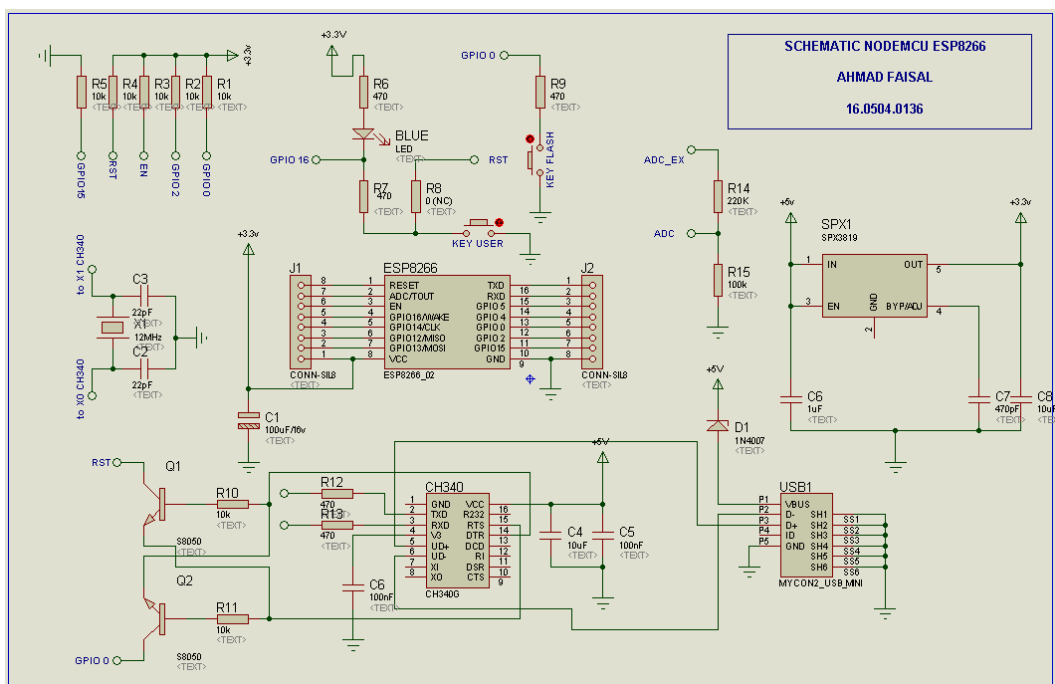
Gambar 3. 8 Skematik Rangkaian Power Supply 12 Volt

Gambar 3. 8 merupakan desain skematik rangkaian power supply 12 volt yang digunakan pada sistem alat penelitian. Untuk prinsip cara kerja dari rangkaian yang ditunjukkan oleh Gambar 3.8, dijelaskan sebagai berikut. Komponen utama yang digunakan pada rangkaian power supply yaitu komponen transformator. Jenis transformator yang digunakan pada alat penelitian yaitu trafo *step down* 2P1S (2 lilitan primer 1 Sekunder). Trafo 2P1S merupakan trafo yang memiliki 2 bagian primer dan 1 bagian sekunder. Adaptor menerima tegangan *input* dari tegangan listrik PLN sebesar 220 VAC. Tegangan tersebut selanjutnya akan masuk ke kumparan primer transformator. Dalam bagian primer trafo terdapat rangkaian kontrol yang berfungsi mengendalikan tegangan masuk power supply yang terdiri dari transistor MJE 13003 dan transistor 2SC945. Diantara kumparan primer dan

sekunder terdapat komponen optocoupler yang berfungsi untuk menstabilkan tegangan yang dikeluarkan oleh power supply. Dikarenakan sifat dari trafo *step down* yaitu jumlah lilitan primer lebih banyak dibandingkan dengan lilitan sekunder, maka tegangan dari lilitan primer akan dilimpahkan pada lilitan sekunder, sehingga trafo dapat menurunkan tegangan. Tegangan sekunder yang dihasilkan oleh trafo berupa tegangan 12 VAC yang kemudian di searahkan oleh dioda (D2) agar menjadi tegangan searah DC. Selanjutnya terdapat kapasitor elko 220uF/16v yang berfungsi sebagai filter, sehingga tegangan yang telah disearahkan bersih dari noise.

3.3.3.2. Perancangan Skematik Rangkaian Nodemcu ESP8266.

Membahas tentang skematik rangkaian Nodemcu ESP8266 yang digunakan pada alat penelitian. Seperti yang telah dijelaskan pada diagram blok, Nodemcu ESP8266 merupakan pusat kendali dari seluruh rangkaian pada sistem alat penelitian. Nodemcu ESP8266 merupakan modul mikrokontroler yang telah terkonfigurasi satu paket dengan modul wifi ESP8266. Adapun skematik rangkaian dari Nodemcu ESP8266 ditunjukkan oleh Gambar 3.7.



Gambar 3. 9 Skematik Rangkaian Nodemcu ESP8266

Gambar 3.9 merupakan skematik rangkaian dari Nodemcu ESP8266. Terdapat beberapa bagian rangkaian pada modul Nodemcu ESP8266 diantaranya IC ESP8266 dengankonfigurasi *input* dan *output*, rangkaian resistor pull-up, rangkaian

filter X-TAL, rangkaian komunikasi serial CH340, dan rangkaian regulator penurun tegangan.

Pada bagian jalur penerima catu daya Nodemcu ESP8266 terdapat komponen dioda *schottky* yang digunakan sebagai pengaman pada pin VIN (Tegangan masukan) dan USB. Pilihan jalur catu daya pada Nodemcu terdapat 3 buah opsi sebagai berikut:

1. Jalur tegangan dari USB, direkomendasikan sebagai media uji coba program dengan rangkaian yang tidak membutuhkan daya yang besar
2. Jalur tegangan dari pin 3,3V, merupakan pilihan yang sering dipilih, apabila rangkaian *input/output* yang digunakan dapat diberikan supply tegangan sebesar 3,3 volt
3. Jalur tegangan dari pin VIN, jalur catu daya dengan konsumsi arus sebesar 800mA (0,8A) dan maksimal tegangan 20 volt, namun rekomendasi tegangan maksimal yaitu 12 volt.

IC ESP8266 memiliki 16 pin yang terkonfigurasi menjadi pin I/O pada Nodemcu ESP8266. Adapun konfigurasi pin GPIO ESP8266 pada NodeMCU adalah sebagai berikut:

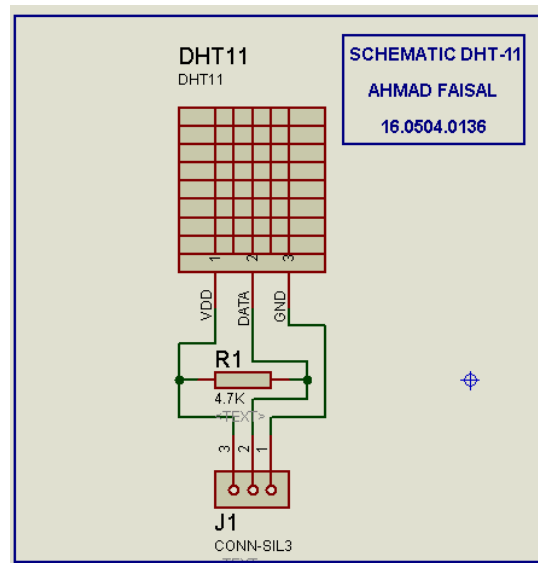
1. Pin GPIO 16 sebagai pin D0 pada Nodemcu ESP8266
2. Pin GPIO 14 sebagai pin D5 pada Nodemcu ESP8266
3. Pin GPIO 12 sebagai pin D6 pada Nodemcu ESP8266
4. Pin GPIO 13 sebagai pin D7 pada Nodemcu ESP8266
5. Pin GPIO 15 sebagai pin D8 pada Nodemcu ESP8266
6. Pin GPIO 2 sebagai pin D4 pada Nodemcu ESP8266
7. Pin GPIO 0 sebagai pin D3 pada Nodemcu ESP8266
8. Pin GPIO 4 sebagai pin D2 pada Nodemcu ESP8266
9. Pin GPIO 5 sebagai pin D1 pada Nodemcu ESP8266
10. Pin ADC sebagai pin A0 pada Nodemcu ESP8266

Sedangkan pada bagian komunikasi antara papan Nodemcu ESP8266 dan komputer, menggunakan IC CH 340 yang berfungsi sebagai perantara komunikasi antara komputer dan Nodemcu ESP8266 dengan menggunakan protokol komunikasi UART Serial melalui konektivitas fisik kabel USB. Dengan menggunakan IC CH 340 ini, maka perangkat Nodemcu ESP8266 dapat terbaca pada device komputer.

Selanjutnya untup pin GPIO 0, GPIO 2, Pin Enable, dan pin RST (Reset) diberikan resistor pull up yang berfungsi untuk mencegah nilai mengambang atau floating pada kondisi *high*. Dengan adanya resistor pull up maka pin GPIO 0, GPIO 2, Pin Enable dan pin RST akan terbaca *high* pada kondisi awal. Sebaliknya untuk pin GPIO 16 diberikan resistor pull down, fungsinya sama yaitu untuk mencegah nilai floating (mengambang) pada kondisi *high*. Sehingga dengan adanya resistor pull down maka kondisi awal pin GPIO 16 akan terbaca *low*.

3.3.3.3. Perancangan Skematik Rangkaian Sensor DHT-11

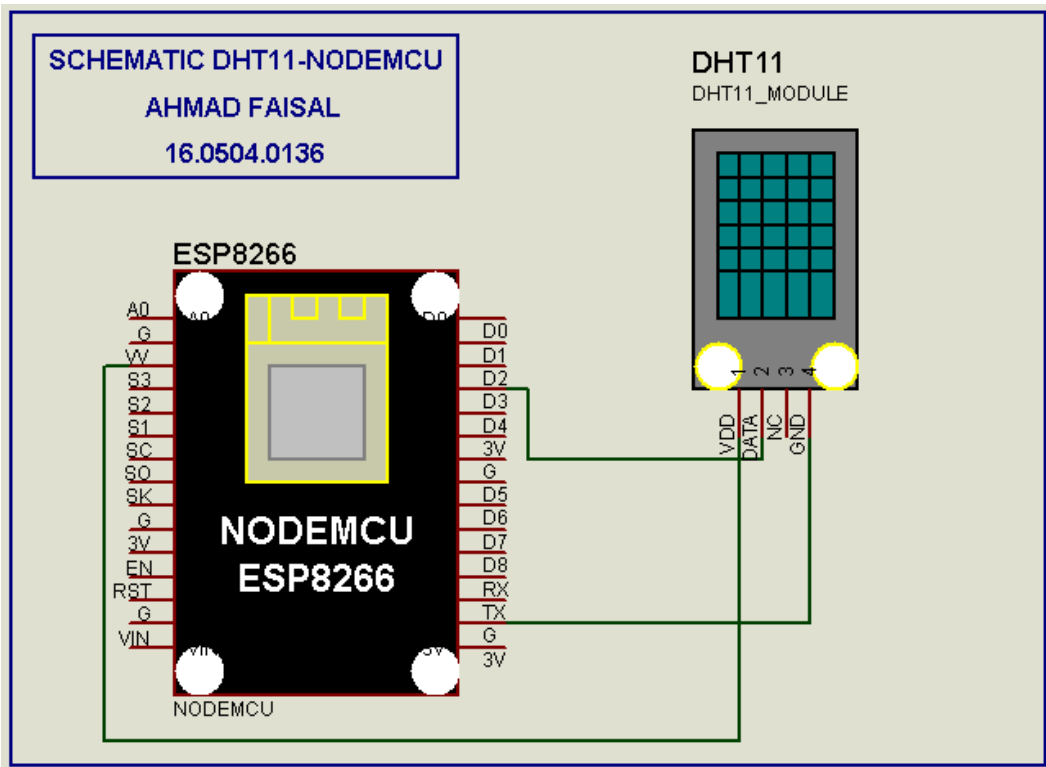
Membahas tentang skematik rangkaian sensor DHT-11 yang digunakan pada alat penelitian. Seperti yang telah dijelaskan pada diagram blok, sensor DHT-11 digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada ruangan. Adapun untuk skematik rangkaian modul sensor DHT-11 yang digunakan pada alat tugas akhir ditunjukkan oleh Gambar 3.10.



Gambar 3. 10 Skematik Rangkaian Sensor DHT-11

Gambar 3.10 merupakan skematik rangkaian dari sensor DHT-11 yang digunakan pada alat tugas akhir sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban. Dari skematik rangkaian yang ditunjukkan oleh Gambar 3.10, pada pin data terdapat resistor pull up sehingga kondisi awal pin data sensor bernilai *High*. Selanjutnya pada pin *output* modul sensor terdapat 3 buah pin konektor yang merupakan *output* dari modul sensor. Ketiga pin *output* tersebut meliputi VDD, Data, dan GND.

Selanjutnya untuk konfigurasi pin *output* modul sensor DHT-11 dengan rangkaian Nodemcu ESP8266 ditunjukkan oleh Gambar 3.11.



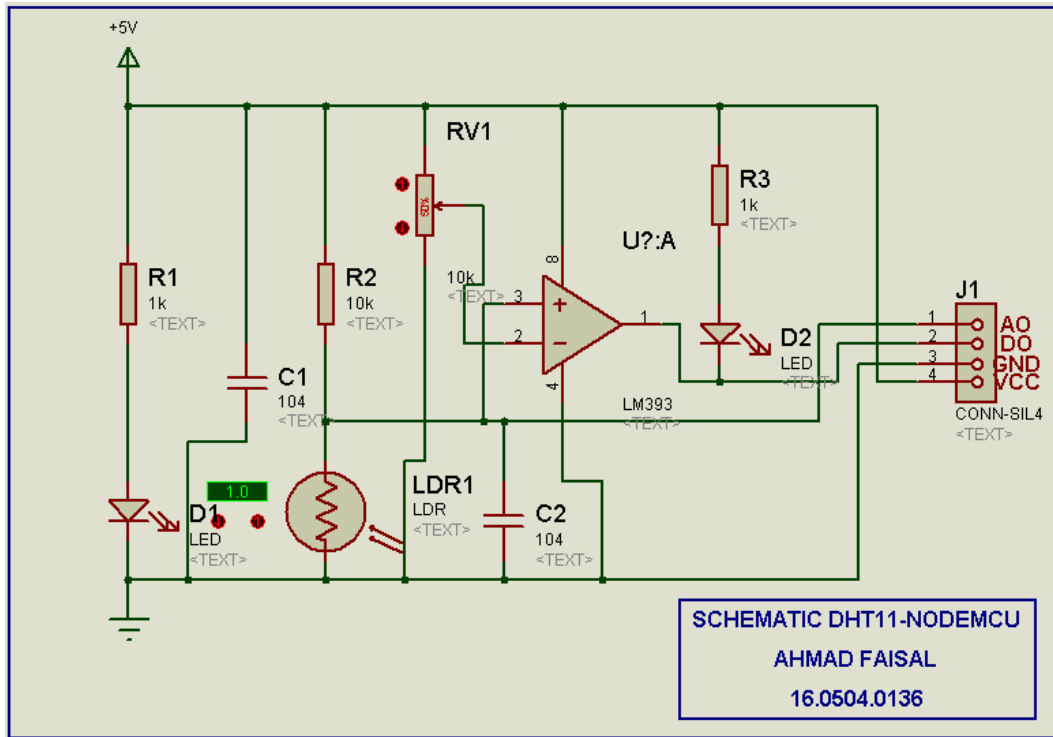
Gambar 3. 9

Gambar 3. 11 Skematik Sensor DHT-11 Teronfigurasi dengan Nodemcu ESP8266

Dari Gambar 3.11 diperoleh informasi konfigurasi pin antara sensor DHT-11 yang terkonfigurasi dengan mikrokontroler Nodemcu ESP8266. Berdasarkan gambar skematik rangkaian pada Gambar 3.11, sensor DHT-11 terhubung ke pin GPIO D2 Nodemcu ESP8266. Pin ini yang digunakan saat pendefinisian pin pada perancangan program alat.

3.3.3.4. Perancangan Skematik Rangkaian Sensor LDR

Sub bab 3.3.3.4 ini akan membahas tentang skematik rangkaian sensor LDR yang digunakan pada alat penelitian. Seperti yang telah dijelaskan pada diagram blok, sensor LDR digunakan sebagai saklar otomatis lampu saat terjadi perubahan kondisi pagi dan sore atau siang dan malam. Adapun untuk skematik rangkaian modul sensor LDR yang digunakan pada alat penelitian ditunjukkan oleh Gambar 3.10.

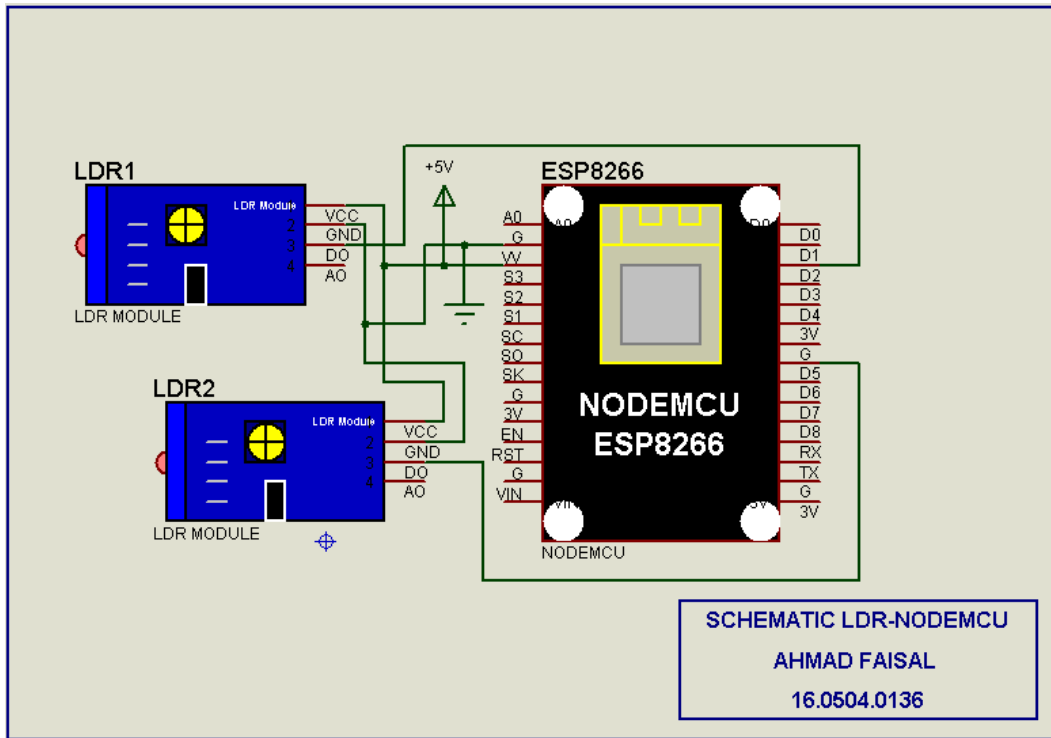


Gambar 3. 12 Skematik Rangkaian Sensor LDR

Gambar 3.12 merupakan skematik rangkaian sensor LDR yang digunakan pada sistem alat tugas akhir. Berikut ini adalah cara kerja skematik rangkaian sensor LDR pada Gambar 3.12. Rangkaian ini bekerja pada tegangan kerja 5 volt, ketika rangkaian sensor terhubung ke catu daya 5 volt, maka seluruh komponen akan aktif. Selanjutnya tegangan threshold pada *input* non-inverting dari IC LM393 dapat diatur dengan memutar knob variabel resistor untuk mengatur sensitivitas sensor. Ketika intensitas cahaya meningkat pada permukaan LDR maka nilai resistansi LDR akan menurun. Selanjutnya jumlah tegangan maksimum akan dialokasikan untuk melewati resistor (R2) 10K. Jadi sejumlah kecil tegangan dari LDR diberikan ke *input* inverting dari IC LM393. Kemudian IC LM393 yang berperan sebagai komparator membandingkan tegangan ini dengan tegangan ambang. Pada kondisi ini tegangan *input* lebih kecil dari tegangan threshold sehingga *output* sensor menjadi *LOW* "0". Sebaliknya, ketika intensitas cahaya berkurang dalam kondisi gelap pada permukaan LDR maka resistansi LDR akan meningkat. Selanjutnya jumlah tegangan maksimum akan dialokasikan di LDR. Jadi sejumlah besar tegangan dari LDR diberikan ke *input* inverting IC LM393. Kemudian IC komparator membandingkan

tegangan ini dengan tegangan ambang. Pada kondisi ini tegangan *input* lebih besar dari tegangan *threshold*, sehingga *output* sensor menjadi *HIGH* “1”.

Adapun untuk rangkaian modul sensor LDR yang terkonfigurasi dengan mikrokontroler Nodemcu ESP8266 ditunjukkan oleh Gambar 3.11 sebagai berikut.



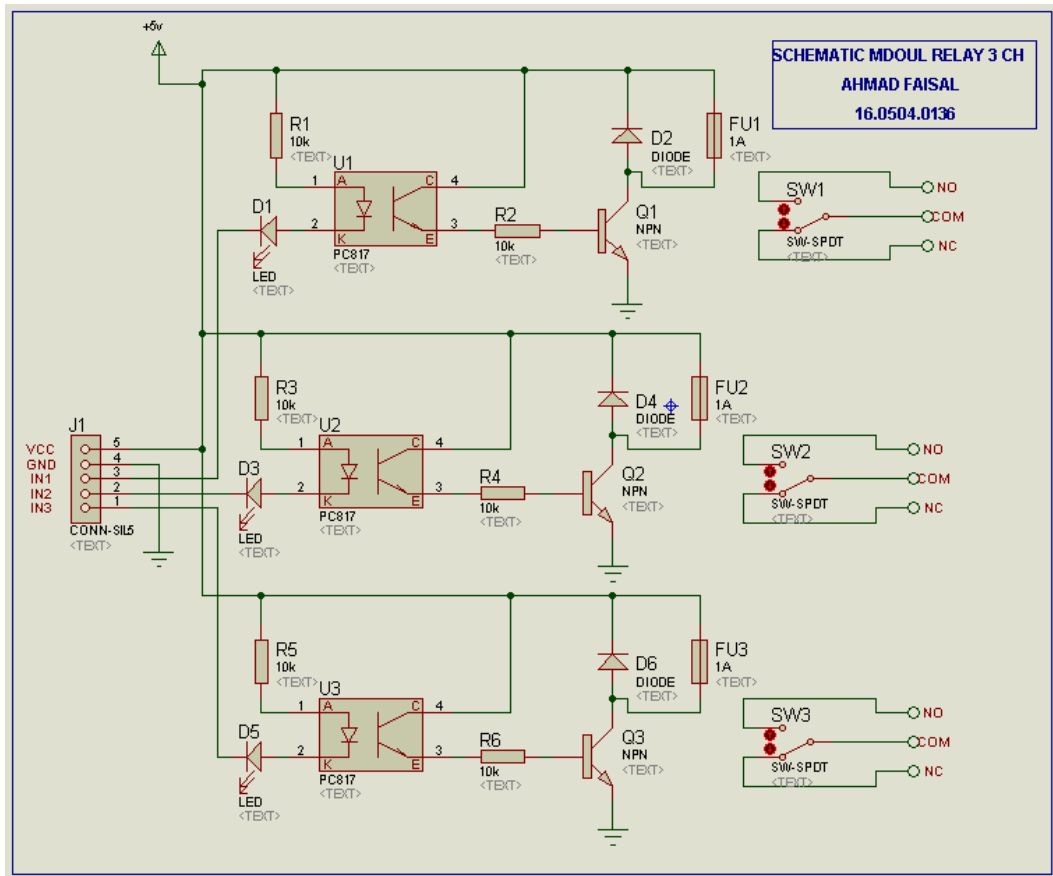
Gambar 3. 13 Skematik Rangkaian Modul Sensor LDR Terkonfigurasi dengan Nodemcu ESP8266

Gambar 3.13 merupakan skematik rangkaian modul sensor LDR yang berbentuk paket modul terhubung dengan pin GPIO pada Nodemcu ESP8266. Merujuk pada skematik rangkaian yang ditunjukkan oleh Gambar 3.13, pin data (DO) modul sensor LDR terhubung dengan pin GPIO D2 dan GPIO D5. Alamat pin tersebut yang digunakan sebagai bahan pendefinisian pin saat perancangan program alat.

3.3.3.5. Perancangan Skematik Rangkaian Modul Relay

Membahas tentang skematik rangkaian modul relay yang digunakan pada alat penelitian. Seperti yang telah dijelaskan pada diagram blok, modul relay yang digunakan yaitu modul relay dengan *output* 3 channel. Adapun ketiga *output* tersebut akan digunakan untuk mengendalikan motor DC *Pump*, lampu ruangan, dan lampu

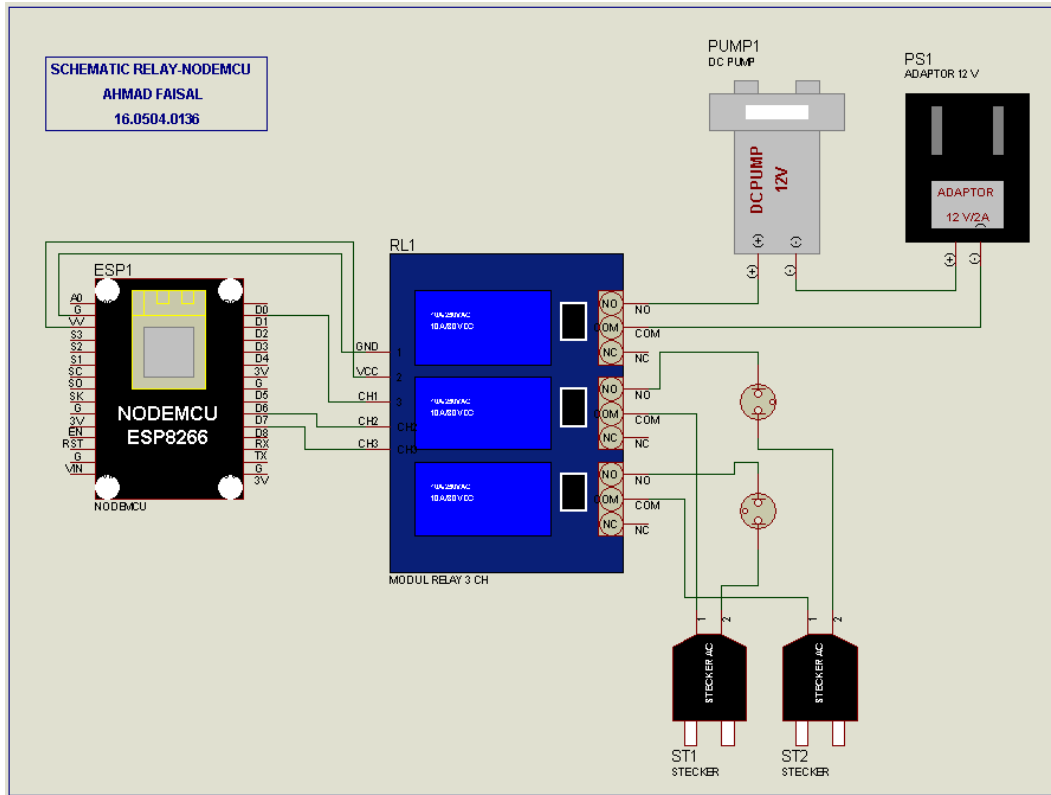
taman. Adapun untuk skematik rangkaian modul relay 3 channel ditunjukkan oleh Gambar 3.12.



Gambar 3. 14 Skematik Modul Relay 3 Channel

Gambar 3.14 merupakan skematik modul relay 3 channel yang digunakan pada sistem alat tugas akhir. Adapun untuk penjelasan cara kerja rangkaian modul relay 3 channel dijabarkan sebagai berikut. Masukan rangkaian modul relay terletak pada pin IN (*input*) yang menerima nilai logic dari mikrokontroler Arduino. Apabila nilai logic yang dikirimkan bernilai *High* “1” maka arus akan mengalir pada *optocoupler*, sehingga pin *output* Emitter dialiri arus yang digunakan untuk mengaktifkan transistor NPN melalui pin basis. Transistor yang aktif selanjutnya akan mensaklar relay yang akan aktif secara NO ataupun NC. Cara kerja ini berlaku sama pada setiap channelnya yaitu pada channel 1, channel 2, dan channel 3.

Sedangkan skematik rangkaian modul relay 3 *channel* yang terhubung pada Nodemcu ESP8266 dan masing-masing *outputnya* ditunjukkan oleh Gambar 3.13.

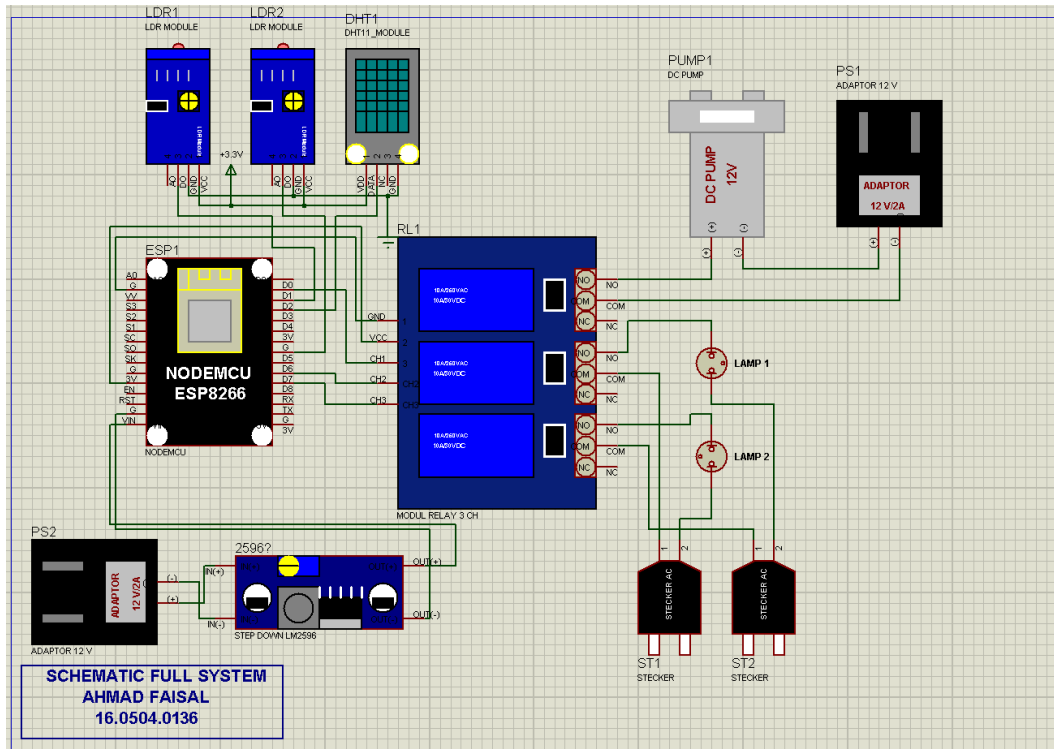


Gambar 3. 15 Skematik Modul Relay 3 Channel terkonfigurasi Nodemcu dan Output Relay

Gambar 3.15 adalah skematik rangkaian modul relay 3 channel yang terkonfigurasi dengan Nodemcu ESP8266 dan rangkaian *output* motor DC *pump*, lampu 1, dan lampu 2. Berdasarkan skematik rangkaian yang ditunjukkan oleh Gambar 4.10, *input* data modul relay terhubung ke pin GPIO D1, GPIO D7, dan GPIO D8 Nodemcu ESP8266. Sedangkan seluruh pin *output* relay menggunakan mode saklar NO (Normally Open), sehingga kondisi awal seluruh saklar dalam kondisi terbuka.

3.3.3.6. Perancangan Skematik Rangkaian Secara Keseluruhan

Membahas tentang skematik rangkaian secara keseluruhan yang digunakan sebagai rangkaian utama pada alat tugas akhir. Skematik rangkaian yang dibuat merupakan gabungan dari skematik setiap rangkaian yang telah dibahas pada sub bab 3.3.3.1 hingga sub bab 3.3.3.5. Adapun skematik rangkaian sistem alat secara keseluruhan yang digunakan pada alat penelitian ditunjukkan oleh Gambar 3.14.



Gambar 3. 16 Skematik Rangkaian Sistem Secara Keseluruhan

Gambar 3.16 adalah skematik rangkaian sistem alat secara keseluruhan yang digunakan pada bagian *hardware* penelitian. Dari Gambar 3.14 terdapat 8 buah rangkaian yang saling terkonfigurasi satu sama lain. Adapun rangkaian tersebut adalah 2 buah power supply adaptor 12 volt, Nodemcu ESP8266, 2 buah sensor LDR, 1 buah sensor DHT-11, 1 buah modul relay 3 channel, 2 buah lampu, dan 1 buah motor DC *pump*. Nodemcu pada sistem alat berperan sebagai pusat kendali seluruh rangkaian *input* dan *output*. Jumlah pin GPIO yang digunakan pada rangkaian Nodemcu ESP8266 yaitu sebanyak 6 buah pin GPIO. Untuk konfigurasi detail Nodemcu ESP8266 dengan rangkaian *input/output* diuraikan sebagai berikut:

1. Pin GPIO D1 Nodemcu ESP8266 terhubung dengan channel 1 modul relay
2. Pin GPIO 2 Nodemcu ESP8266 terhubung dengan pin digital output sensor LDR 1
3. Pin GPIO 3 Nodemcu ESP8266 terhubung dengan pin data output sensor DHT-11
4. Pin GPIO 5 Nodemcu ESP8266 terhubung dengan pin digital output sensor LDR 2
5. Pin GPIO D7 Nodemcu ESP8266 terhubung dengan channel 2 modul relay
6. Pin GPIO D8 Nodemcu ESP8266 terhubung dengan channel 3 modul relay.

Konfigurasi pin yang telah dijelaskan diatas akan digunakan sebagai bahan pendefinisian pin *input/output* saat proses pemrograman alat dengan menggunakan software Arduino IDE. Power supply utama yang digunakan adalah Adaptor 12 volt yang terhubung langsung pada pin VIN dan GND Nodemcu ESP8266. Sedangkan untuk catu daya yang digunakan rangkaian *input/output* menggunakan tegangan 5 volt dari pin VU pada Nodemcu ESP8266 dan pin GND.

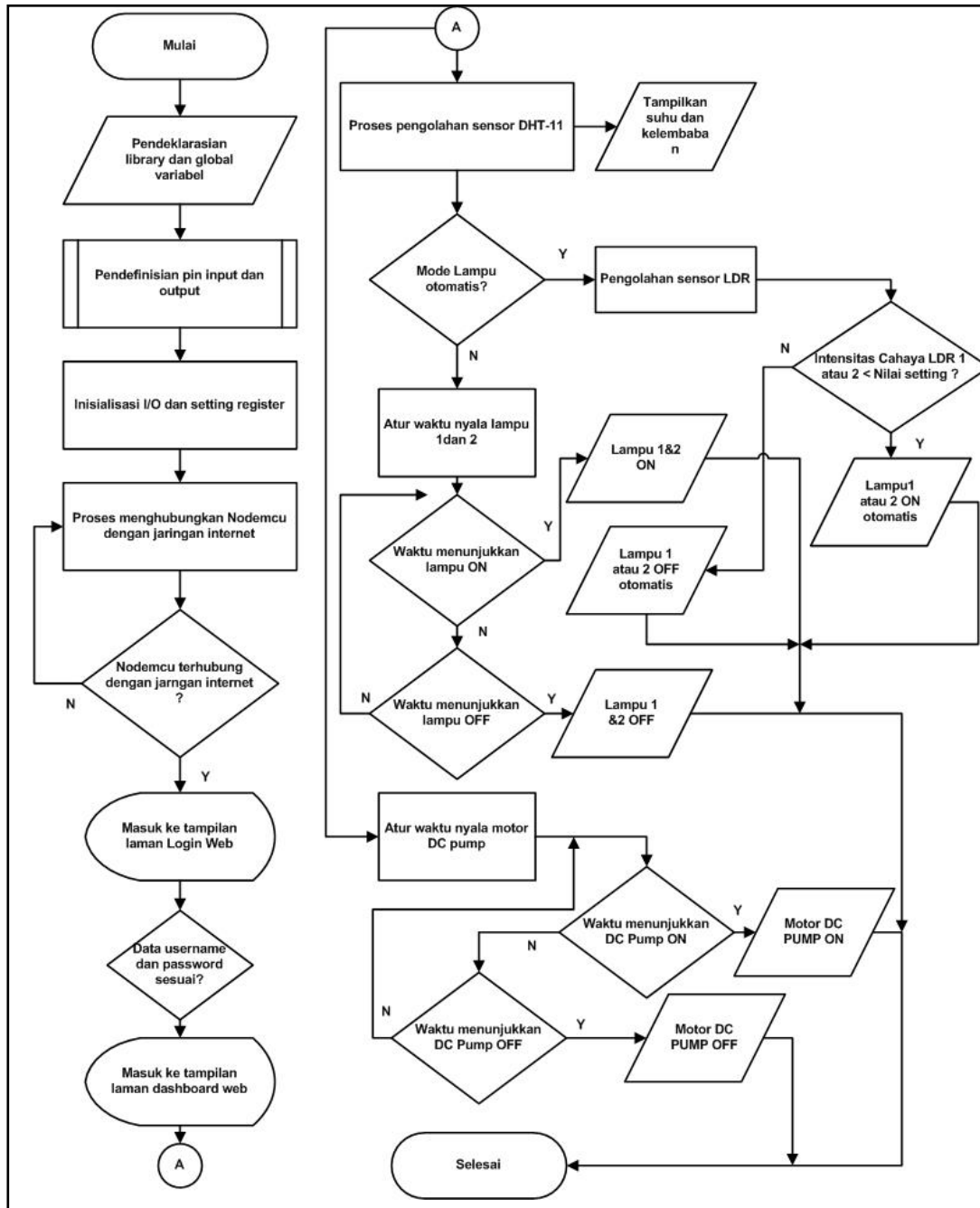
3.3.4. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan perancangan yang berisi proses pembuatan program pada alat tugas akhir. Adapun beberapa software yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Arduino IDE digunakan untuk program *hardware* rangkaian
- Sistem Operasi Windows
- Domain
- Notepad ++ atau teks editor sejenis untuk proses pemrograman PHP
- Browser
- Web hosting

3.3.4.1. Diagram Alir Sistem

Pada proses pembuatan program alat dengan menggunakan software Arduino IDE, hal pertama yang dilakukan oleh penulis yaitu membuat diagram alir program yang akan dibuat. Berikut ini diagram alir kerja alat ditunjukkan pada Gambar 3.15.



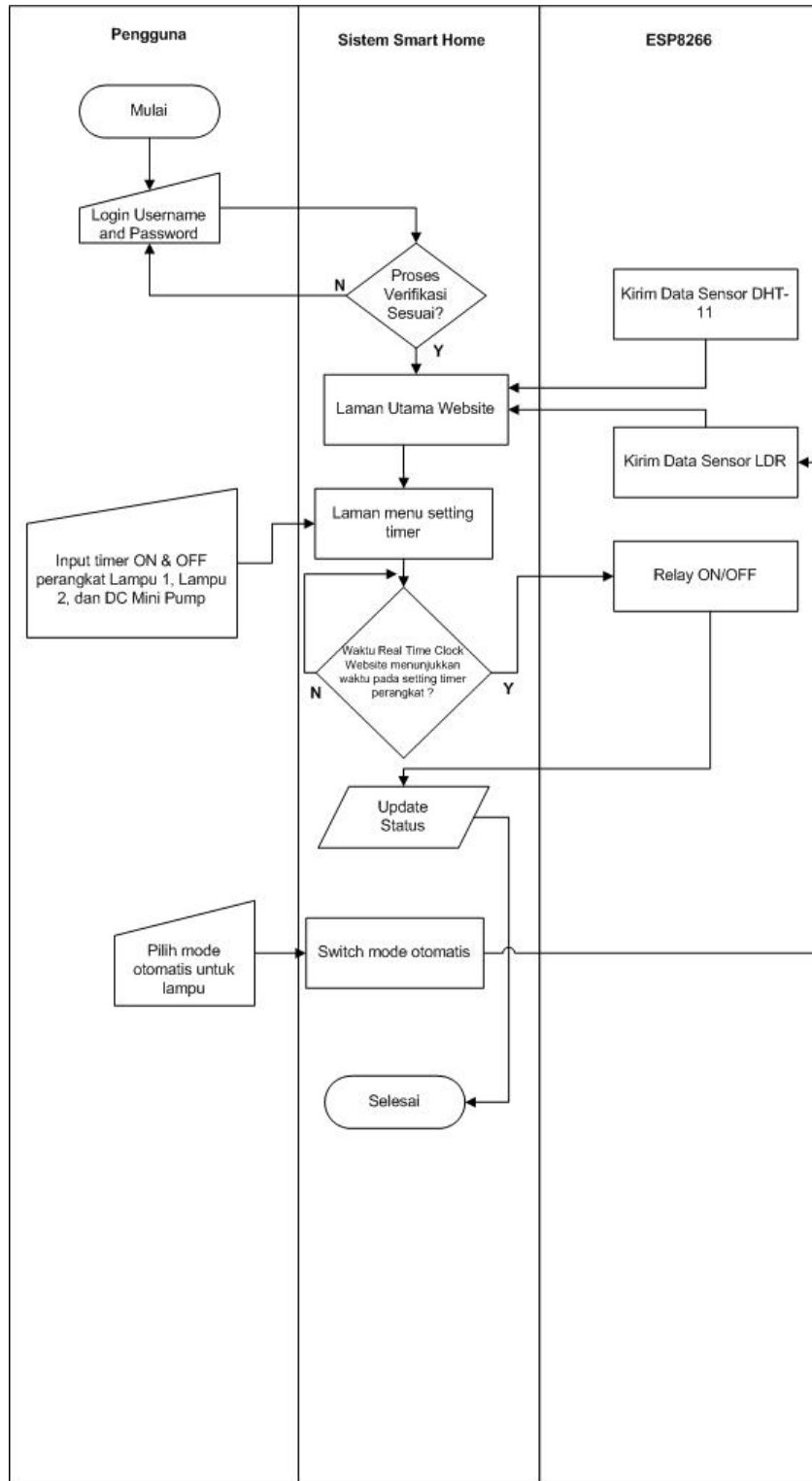
Gambar 3. 17 Diagram Alir Sistem Kerja Alat Berdasarkan Program

Gambar 3.17 merupakan diagram alir sistem kerja alat yang akan digunakan sebagai acuan pemrograman. Untuk penjelasan dari diagram alir sistem kerja alat pada Gambar 3.17, dijelaskan sebagai berikut. Proses pertama yang akan dijalankan oleh mikrokontroler Nodemcu saat perangkat dalam kondisi ON yaitu melakukan pendeklarasian library dan global variabel yang disertakan pada program. Setelah melakukan pendeklarasian library dan global variabel, mikrokontroler akan

melakukan pendefinisian pin *input* dan *output* yang terhubung ke mikrokontroler Nodemcu ESP8266. Selanjutnya mikrokontroler akan menjalankan perintah pada fungsi void setup. Pada fungsi void setup ini terjadi proses inisialisasi *input/output* rangkaian dan setting register yang dilakukan sebanyak 1 kali saja, selama mikrokontroler dalam keadaan aktif. Berikutnya mikrokontroler akan melakukan proses penghubungan perangkat dengan jaringan internet. Jika perangkat Nodemcu telah terhubung ke jaringan internet, maka perangkat *hardware* akan dikendalikan dan dimonitoring melalui komputer/smartphone dengan masuk ke laman web yang telah dibuat. Setelah perangkat sistem alat terhubung ke jaringan internet, pengolahan sensor yang dilakukan yaitu mengolah nilai data yang dikirimkan dari sensor DHT-11 dan melakukan pengolahan pembacaan nilai data yang dikirimkan dari sensor DHT11. Hasil pengolahan dari sensor DHT-11 yaitu berupa nilai suhu dan kelembaban ruangan yang dapat dipantau dari laman web. Selanjutnya hasil dari pengolahan sensor LDR, yaitu terdapat 2 buah case. Case pertama jika nilai intensitas sensor LDR kurang dari nilai konstanta hasil kalibrasi sensor LDR, maka lampu akan ON. Case kedua jika nilai intensitas sensor LDR lebih besar dari nilai konstanta hasil kalibrasi sensor LDR, maka lampu akan OFF. Kondisi tersebut berlaku untuk kedua sensor LDR dan dapat dijalankan saat mode yang diaktifkan adalah mode otomatis. Selanjutnya jika mode yang dijalankan adalah semi otomatis, maka kedua lampu akan dikendalikan melalui laman web yang diakses dari perangkat smartphone/komputer. Pada kondisi ini lampu 1 (lampu taman) akan diaktifkan berdasarkan input waktu yang diisi pada website. Begitu halnya dengan lampu 2 (lampu ruang tamu) yang akan aktif dan mati sesuai dengan input waktu yang dimasukkan pada website. Berikutnya untuk mengendalikan motor DC mini pump juga digunakan sistem semi otomatis dengan menggunakan sistem timer yang diinputkan dari website.

3.3.4.2. Flowmap Diagram Sistem

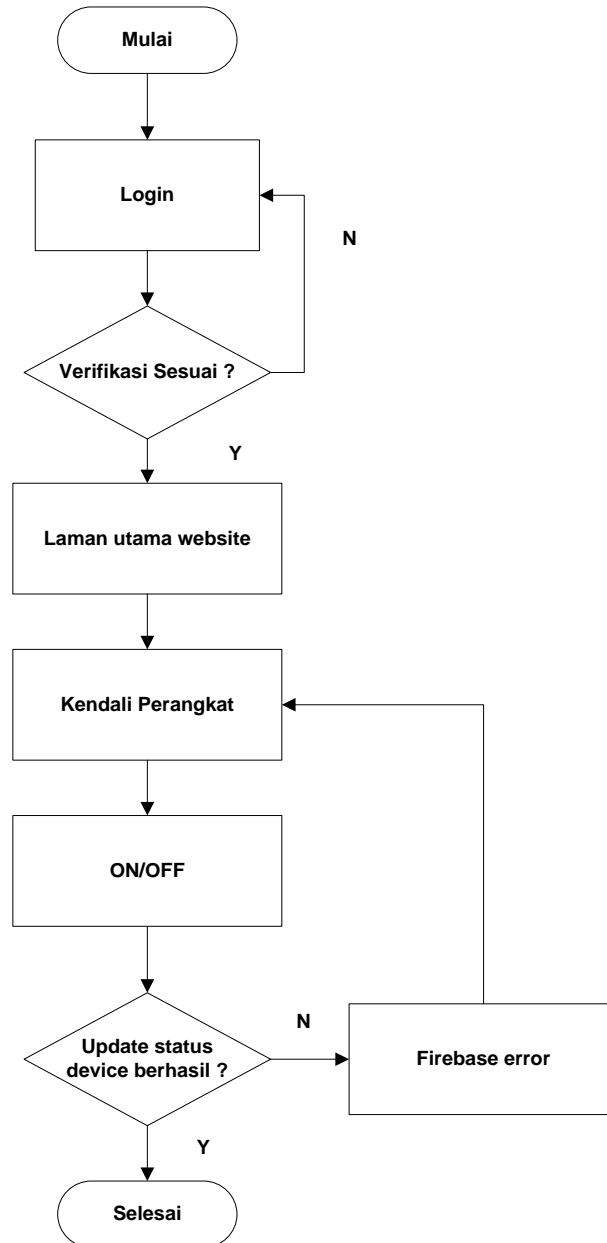
Flowmap diagram sistem merupakan gambaran dari alur jalannya kerja sistem secara keseluruhan dengan interface antara pengguna/user, sistem smarthome, dan perangkat ESP8266. Adapun flowmap diagram sistem dari penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 3.16.



Gambar 3. 18 Flowmap Diagram Sistem

3.3.4.3. Diagram Alir Kendali

Diagram alir kendali merupakan diagram alir yang menjelaskan dari urutan kerja dari proses kontrol setiap perangkat listrik melalui tampilan status pada laman utama website pada masing-masing perangkat listrik yang dikendalikan. Adapun diagram alir kendali/kontrol pada sistem yang dibuat disajikan pada Gambar 3.17.



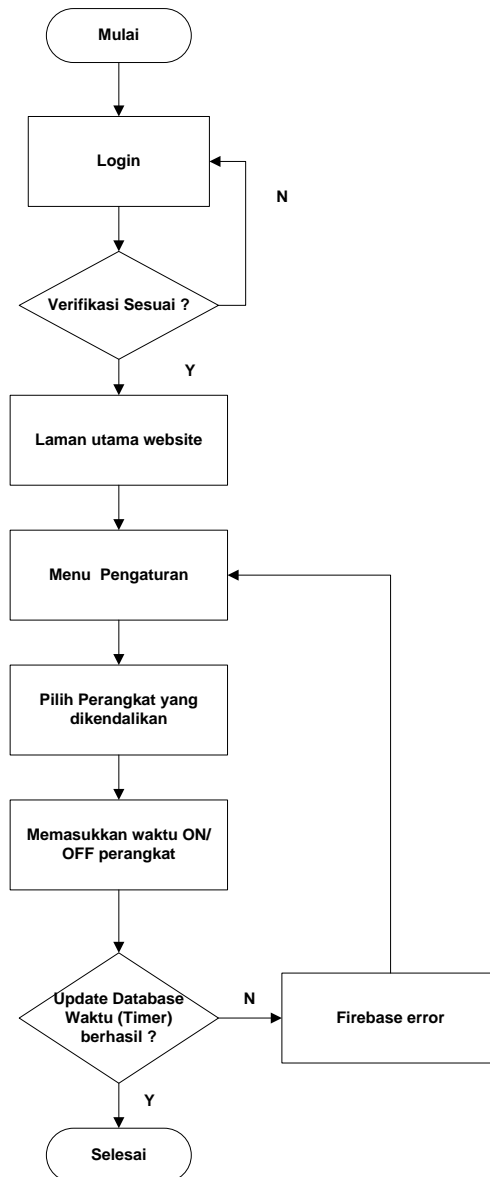
Gambar 3. 19 Diagram Alir Kendali/Kontrol

Gambar 3.19 merupakan diagram alir kontrol pada sistem yang digunakan untuk memantau kondisi pengendalian perangkat listrik. Alur kerja dimulai dari proses *login*

dilanjutkan dengan verifikasi ID. Apabila verifikasi sesuai, maka sistem akan masuk ke dalam laman utama websiste yang tertampil perangkat-perangkat yang dikendalikan yaitu lampu taman, lampu ruang tamu, dan motor DC mini pump. Ketika sistem website berhasil membaca kondisi ON/OFF dari *hardware*, maka status *device* akan dilakukan pemberharuan status.

3.3.4.4. Diagram Alir Pewaktuan Perangkat

Diagram alir pewaktuan perangkat merupakan diagram alir yang berisi tentang cara kerja dari sistem timer pada penelitian yang digunakan untuk mengendalikan perangkat listrik secara semi-otomatis. Adapun diagram alir pewaktuan perangkat yang digunakan pada sistem ditunjukkan oleh Gambar 3.20.

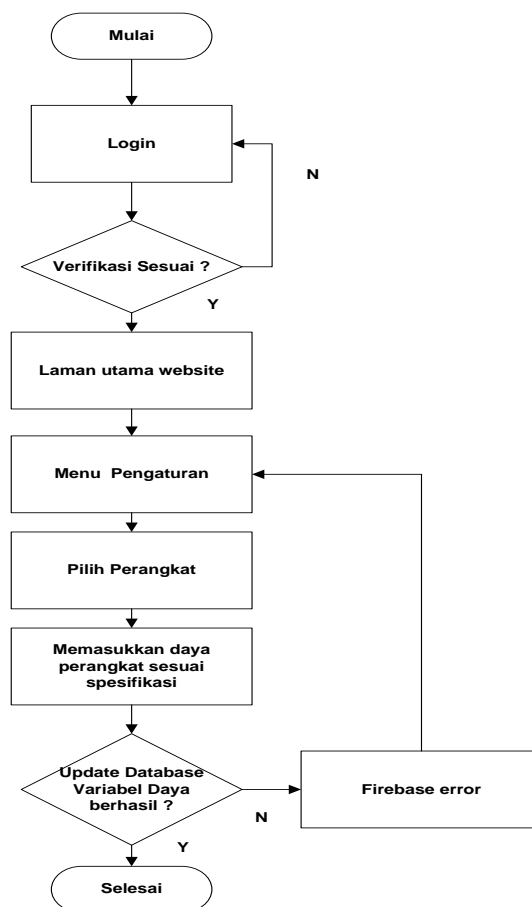


Gambar 3. 20 Diagram Alir Pewaktuan Perangkat

Gambar 3.20 merupakan diagram alir pewaktuan perangkat yang digunakan untuk mengendalikan hidup dan matinya perangkat listrik yang terdiri dari 2 buah lampu dan 1 buah motor DC mini pump. Cara kerja diawali dari proses *login* dengan memasukkan *username* dan password. Setelah memasukkan *username* dan password, maka akan dilakukan proses verifikasi. Apabila *username* dan password cocok dengan data yang tersimpan pada database, maka akan masuk ke laman utama website. Pada laman utama terdapa sub menu pengaturan waktu kendali perangkat. Terdapat 2 buah textbox pada masing-masing perangkat yang akan diisi waktu hidup dan matinya perangkat. Setelah mengisi penentuan waktu pada masing-masing perangkat, selanjutnya data akan disimpan pada database waktu (timer).

3.3.4.5. Diagram Alir Memasukkan Daya Perangkat Listrik

Diagram alir ini merupakan diagram alir yang berisi proses pengisian daya perangkat listrik pada sistem website. Adapun diagram alir yang digunakan untuk memasukkan perangkat listrik disajikan pada Gambar 3.21

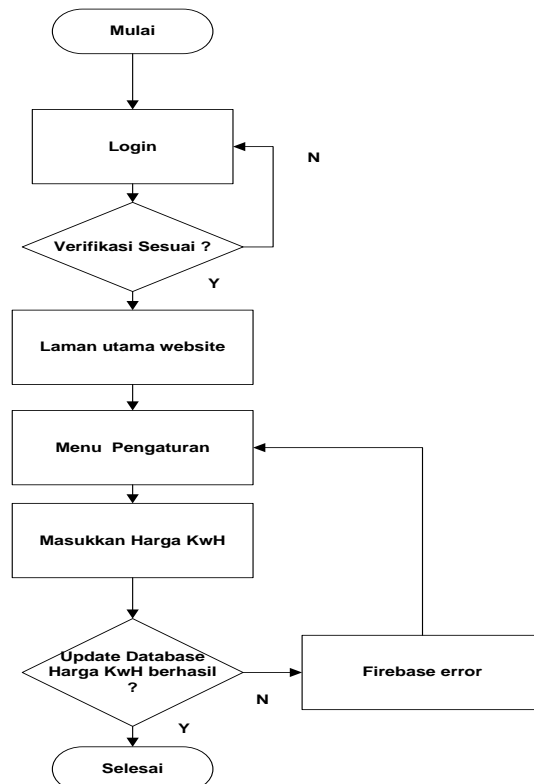


Gambar 3. 21 Diagram Alir Memasukkan Daya Perangkat Listrik

Gambar 3.21 merupakan diagram alir yang digunakan untuk memasukkan daya perangkat listrik pada sistem website. Cara kerja diawali dari proses *login* dengan memasukkan *username* dan password. Setelah memasukkan *username* dan password, maka akan dilakukan proses verifikasi. Apabila *username* dan password cocok dengan data yang tersimpan pada database, maka akan masuk ke laman utama website. Proses pengisian input daya dilakukan pada sub menu yang sama halnya saat proses pengaturan waktu pengendalian waktu timer perangkat. Terdapat 1 buah textbox pada masing-masing perangkat yang akan diisi dengan daya perangkat sesuai dengan spesifikasi komponen yang digunakan. Setelah mengisi daya pada masing-masing perangkat, selanjutnya data akan disimpan pada database variabel daya.

3.2.4.6. Diagram Alir Memasukkan Harga Kwh

Diagram alir ini merupakan diagram alir yang berisi proses pengisian harga Kwh yang digunakan sebagai acuan untuk perhitungan biaya listrik per minggu hingga per bulan. Adapun diagram alir yang digunakan untuk memasukkan harga Kwh disajikan pada Gambar 3. 22.



Gambar 3. 22 Diagram Alir Memasukkan Harga Kwh

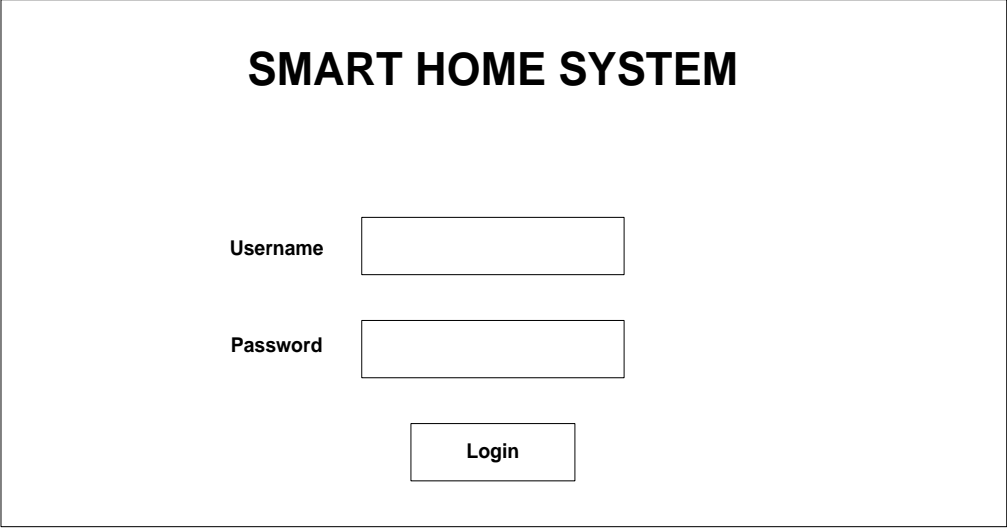
Gambar 3. 22 merupakan diagram alir yang digunakan untuk memasukkan harga Kwh pada website yang digunakan untuk menghitung biaya penggunaan

perangkat listrik. Cara kerja diawali dari proses *login* dengan memasukkan *username* dan *password*. Setelah memasukkan *username* dan *password*, maka akan dilakukan proses verifikasi. Apabila *username* dan *password* cocok dengan data yang tersimpan pada database, maka akan masuk ke laman utama website. Selanjutnya sistem akan masuk pada menu pengaturan. Dalam menu pengaturan ini terdapat 1 buah *textbox* yang berisi untuk menentukan tarif dasar listrik (TDL) yang telah ditetapkan oleh PT. PLN sesuai dengan golongan pelanggan. Untuk penelitian ini menggunakan golongan listrik R-1 TR 900VA yang ttarif listriknya per bulan Juni 2021 sebesar Rp 1.352,-/KwH.

3.2.4.7 Perancangan Halaman Website

Perancangan halaman website merupakan rancangan yang digunakan oleh penulis dengan tujuan untuk memudahkan user dalam mengoperasikan aplikasi berbasis website. Pada perancangan ini, penulis akan membuat desain kerangka tampilan website yang digunakan untuk memudahkan saat proses implementasi dilakukan. Adapun tahap dari perancangan desain kerangka tampilan website diuraikan sebagai berikut:

1. Perancangan Halaman *Login*



The image shows a login form for a 'SMART HOME SYSTEM'. At the top, the title 'SMART HOME SYSTEM' is centered. Below the title, there are two input fields: one for 'Username' and one for 'Password'. Below these fields is a 'Login' button.

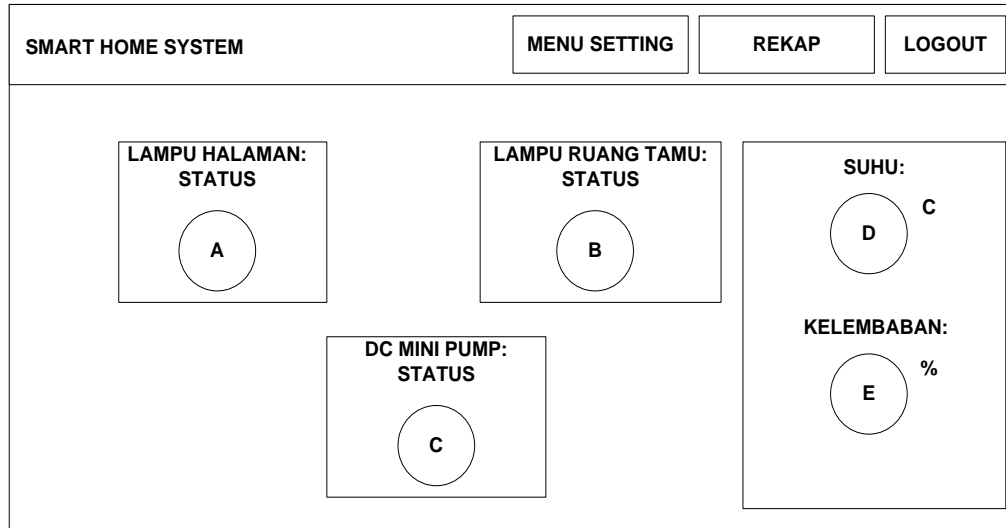
Gambar 3. 23 Perancangan Halaman Login

Login pengguna digunakan sebagai media *security* sistem web, agar web hanya dapat digunakan oleh pemilik rumah. Pada Gambar 4.18 terdapat 2 buah *textbox* yang terdiri dari *username* dan *password* dan 1 buah tombol *login*.

- *Login* : Untuk membuka koneksi ke laman utama website

- *Username* : Diisikan *username* pemilik rumah (pengelola website) sesuai yang tersimpan pada database
- *Password* : Diisikan *password* ID pemilik rumah sesuai yang tersimpan pada database

2. Perancangan Laman Utama Website



Gambar 3. 24 Perancangan Laman Utama Website

Gambar 3.24 merupakan desain perancangan tata letak beberapa komponen tampilan pada laman utama website. Pada bagian pojok kiri atas terdapat label berupa tulisan “Smart Home System”. Bagian kanan atas terdapat tombol menu setting, rekap, dan logout. Untuk menu setting didalamnya terdapat beberapa pengaturan yang digunakan untuk mengendalikan sistem. Pada menu rekap berisi hasil rekapitulasi penggunaan daya per minggu hingga per bulan. Sedangkan tombol logout untuk keluar dari website. Selanjutnya pada bagian badan tengah website terdapat 3 buah box yang terdiri dari status lampu halaman, status lampu ruang tamu, dan status motor DC mini pump. Lingkaran A, B, dan C merupakan komponen shape circle yang dapat berubah warna merah dan hijau. Saat status lampu halaman, lampu ruang tamu, dan DC mini pump dalam kondisi ON, maka warna lingkaran akan berubah menjadi warna hijau. Sedangkan statusnya dalam kondisi OFF, maka warna lingkaran akan berubah menjadi warna merah. Selanjutnya pada bagian badan kanan website terdapat 1 buah box yang menampilkan nilai suhu dan kelembaban hasil pembacaan sensor DHT11.

Lingkar D merupakan nilai suhu dengan satuan (° C) dan lingkaran E merupakan nilai kelembaban dengan satuan (%).

3. Perancangan Menu *Setting*

SETTING				
				TDL/KwH <input style="width: 50px;" type="text"/>
PERANGKAT	MODE LAMPU	DAYA(W)	WAKTU ON	WAKTU OFF
1. Lampu Halaman	<input type="button" value="TIMER"/> <input type="button" value="AUTO"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
2. Lampu R. Tamu	<input type="button" value="TIMER"/> <input type="button" value="AUTO"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
3. Motor DC Mini Pump		<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
<input style="width: 200px; height: 25px;" type="button" value="SIMPAN"/>				

Gambar 3. 25 Perancangan Menu Setting

Gambar 3.25 merupakan desain perancangan menu setting pada website. Pada menu setting ini berisi list perangkat yang akan dikendalikan seperti lampu halaman, lampu ruang tamu, dan motor DC mini pump. Selanjutnya khusus perangkat lampu terdapat mode timer dan mode auto. Apabila menggunakan mode timer maka lampu akan hidup dan mati sesuai dengan waktu yang dijadwalkan. Sedangkan apabila menggunakan mode auto, maka lampu akan hidup dan mati secara otomatis sesuai dengan nilai intensitas cahaya yang terbaca oleh sensor LDR. Kemudian terdapat textbox yang digunakan untuk memasukkan daya perangkat listrik sesuai dengan spesifikasi perangkat. Untuk textbox waktu on dan off, merupakan waktu yang digunakan untuk menhidupkan dan mematikan perangkat sesuai dengan keinginan. Di bagian pojok kanan atas laman menu terdapat textbox TDL (Tarif Dasar Listrik) per KwH. Kemudian terakhir adalah tombol simpan yang digunakan untuk menyimpan semua pengaturan ke sistem database.

4. Perancangan Menu Rekap

REKAPITULASI	
Bulan	<input type="text"/>
Periode	<input type="text"/> to <input type="text"/>
<input type="button" value="Pilih"/>	

Gambar 3. 26 Perancangan Menu Rekapitulasi

Gambar 3.26 merupakan perancangan menu rekapitulasi yang digunakan untuk merekap laporan penggunaan perangkat listrik beserta biaya penggunaan perangkat listrik. Pada textbox bulan akan muncul pilihan bulan dari Januari hingga Desember. Selanjutnya pada periode akan muncul tanggal yang dipilih yang dapat diisi periode tanggal berapa hingga tanggal berapa yang akan dilaporkan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis telah merangkum beberapa poin kesimpulan, diantaranya sebagai berikut:

1. Membuat sebuah rancang bangun sistem smart home menggunakan mikrokontroler nodemcu ESP8266 yang terintegrasi dengan webiste. Dengan fitur yang dapat memantau suhu dan kelembaban udara ruangan menggunakan sensor DHT-11 serta dapat mengendalikan perangkat listrik dengan menggunakan mode otomatis (khusus perangkat lampu) yang dikendalikan oleh sensor LDR dan menggunakan mode timer untuk mengatur hidup dan matinya perangkat listrik (lampu ruang tamu, lampu halaman, dan motor dc mini pump).
2. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan penggunaan sistem smart home relative mampu melakukan penghematan dari segi biaya untuk penggunaan peralatan listrik dengan mode timer karena lebih terjadwal. Untuk itu sistem smarthome mode timer membantu dalam hal mengefisiensikan penggunaan daya listrik khusu lampu haaman,lampu ruang tamu dan pompa penyiram tanaman,. Adapun data efisiensi penggunaan sistem smarthome untuk mode timer diperoleh hasil penurunan biaya sebesar 66,67% untuk lampu ruang tamu, 55% untuk lampu halaman, dan 50% untuk motor DC mini pump.

5.2 Saran

Di dalam proses penelitian yang telah dilakukan, penulis menyadari betul jika masih terdapat banyak kekurangan. Sehingga penulis berharap sistem yang dibuat dapat dikembangkan menjadi sistem yang lebih baik lagi. Adapun beberapa poin saran dari penulis diuraikan sebagai berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler yang memiliki jumlah pin I/O lebih banyak seperti Arduino Mega2560 dengan menggunakan komunikasi serial antara NodemcuESP8266 dengan Arduino

Mega2560, sehingga dapat direalisasikan untuk sistem smart home yang dapat mengendalikan seluruh perangkat listrik pada rumah.

2. Dapat dikembangkan dengan menggunakan mobile Apps seperti Android dan iOS
3. Sistem website dapat dikembangkan dengan pengamanan rumah menggunakan kamera, sehingga dapat memantau keamanan rumah dari jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrozi, F., & Sutrisna, K. (2018). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lama Mencari Kerja Bagi Tenaga Kerja Terdidik Di Kota Denpasar*. *E-Jurnal EP Unud*, 7(12), 2733.
- ILO. (2017). *Laporan Ketenagakerjaan Indonesia 2017*. www.ilo.org/jakarta
- Pratama, R. P. (2017). *Aplikasi Webserver Esp8266 Untuk Pengendali Peralatan Listrik*. 17(2). <https://doi.org/10.31227/osf.io/pjwxd>
- Satriadi, A., Wahyudi, & Christiyono, Y. (2019). *Perancangan Home Automation Berbasis NodeMCU*. *Transient*, 8(1), 64–71. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/22648>
- Pramudita, A. H., Laksono, B., & Indraswari, D. A. (2015). *Pengaruh Olahraga Aerob Rutin Terhadap Memori Jangka Pendek Mahasiswa Fk Undip Yang Diukur Dengan Scenery Picture Memory Test*. Undergraduate thesis, Faculty of Medicine.
- Artono, B. & Susanto, F. (2017). *Wireless Smart home System Menggunakan Internet Of Things*. *Jurnal Teknologi Informatika dan Terapan* 5(1) ISSN: 235-838X. Politeknik Negeri Madiun.
- Suri, Ria Atikah .(2017). *Rancang Bangun Otomatisasi Tirai Vertical Blind Dan Lampu Ruangan Dengan Menggunakan Sensor Cahaya*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- N, Candra. (2016). *Rancang Bangun Alat Informasi Kode Error Mesin Game Berbasis Mikrokontroler*. Universitas Medan Area. <http://repository.uma.ac.id/handle/123456789/170>
- Utomo & Kukuh. P. (2018). *Rancang Bangun Sistem Kontrol Kelembaban Dan Ketinggian Air Dengan Monitoring Menggunakan Human Machine Interface (Hmi) Pada Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Plc Schneider*. Undergraduate thesis, undip. <http://eprints.undip.ac.id/67143>.
- Kho, Dickson. 2018. *Pengertian dan Fungsi Relay*. Artikel Teknik Elektronika. Diakses pada tanggal 31 Juli 2018 pukul 20.00 WIB. <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>.
- Lavarino, D., & Yustanti, W. (2016). *Rancang Bangun E – Voting Berbasis Website Di Universitas Negeri Surabaya*. 6, 72–81.
- Noor, A., & Hadi, S. (2019). *Aplikasi Manajemen Keuangan Berbasis Web Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Tanah Laut*. 5, 78–87.
- Tastan, Mehmet & Gokozan, Hayretting. (2019). *Real-Time Monitoring of Indoor Air Quality with Internet of Things-Based E-Nose*. *Appl. Sci.*, 9, 3435.

- Kurnianto, D., Hadi, A. M., & Wahyudi, E. (2016). *Perancangan Sistem Kendali Otomatis Pada Smart home Menggunakan Modul Arduino Uno*. Jurnal Nasional Teknik Elektro, 5(2), 260-270.
- Muslihudin, M., Renvillia, W., Taufiq, T., Andoyo, A., & Susanto, F. (2018). *Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller*. Jurnal Keteknikan dan Sains (JUTEKS), 1(1), 23-31.
- Rachman, F. Z. (2017). *Smart home berbasis IOT*. Prosiding Snitt Poltekba, 2(1), 369-374.