

Prototype Smart Home Berbasis *Internet of Things* untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Listrik

Safira Salsabila¹, Dian Kasoni²

Abstract— *Microcontroller is a hardware in which there is a processor, input and output, RAM, ROM, System Bus, Control Unit, Shift Register and Arithmetic Logic Unit. Microcontroller is able to activate some electronic devices such as led, buzzer, motor, lighting and so on. Currently, at the home of the writer has many light switches in each room and often causes the user to become disoriented when turning on the light and the condition of the gate in the yard was that close to the roads often led to congestion when it would either open or close the house gates. The activation method of lights and other electronic devices still use manual method, so it is inefficient and causing excessive cost of electricity. For that built a system to activate every device in every room at the house based internet of things which will be activated by a website display on the internet so that the lights in each room and other device will activate.. With the creation of this system is expected to reduce the cost of electricity on writer's house and as a first step to realize the smart home in the utilization of technological progress, especially in the field of microcontroller.*

Intisari— Mikrokontroler merupakan sebuah perangkat keras yang didalamnya terdapat sebuah *processor*, input dan output, RAM, ROM, System Bus, Control Unit, Shift Register dan Arithmetic Logic Unit. Mikrokontroler ini mampu mengaktifkan beberapa perangkat elektronika seperti led, buzzer, motor, lampu penerangan dan sebagainya. Saat ini, di rumah pribadi penulis memiliki banyak saklar lampu di setiap ruangan dan sering mengakibatkan setiap pengguna kebingungan saat menghidupkan lampu dan gerbang di halaman rumah memiliki jarak yang dekat dengan jalanan seringkali menimbulkan kemacetan saat akan membuka ataupun menutup gerbang rumah. Metode pengaktifan perangkat lampu dan alat elektronik yang lain masih menggunakan cara manual, sehingga tidak efisien dan menimbulkan pengeluaran biaya listrik yang berlebih. Untuk itu dibangun sebuah sistem untuk mengaktifkan setiap perangkat yang ada di ruangan rumah penulis berbasis *Internet of Things* yang akan diaktifkan oleh sebuah tampilan website melalui internet sehingga secara otomatis lampu disetiap ruangan dan perangkat lainnya akan aktif. Dengan dibuatnya sistem ini diharapkan dapat mengurangi pengeluaran biaya listrik di rumah pribadi penulis dan sebagai langkah awal mewujudkan *smart home* dalam pemanfaatan kemajuan teknologi, terutama dibidang mikrokontroler.

Kata Kunci— Mikrokontroler, ESP32 NodeMCU, *Internet of Things*, *Smart Home*

I. PENDAHULUAN

Rumah merupakan kebutuhan primer bagi manusia. Rumah memiliki fungsi utama sebagai tempat tinggal. Gaya hidup masa kini menuntut desain arsitektur, desain interior

dan mekanikal elektrik yang terpadu agar dapat memberi kecepatan gerak/mobilitas serta kemudahan kontrol juga akses terhadap fungsi rumah dari arah mana pun dan waktu kapan pun [1]. Riley mengemukakan bahwa *so what exactly does the term home automation mean? At its most basic level, it's a product or service that brings some level of action or message to the home environment, an event that was generated without the homeowner's direct intervention* [2].

Penggunaan energi listrik harus dilakukan secara efisien oleh manusia dalam upaya mengurangi risiko pemanasan global. Energi listrik di rumah-rumah seringkali tidak dikelola dengan baik oleh penghuninya. Salah satu kebiasaan buruk penggunaan energi listrik yang paling sering dilakukan adalah membiarkan lampu menyala. Terkadang penghuni rumah tidak bijak dalam menggunakan lampu dan tidak sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, ketika penghuni meninggalkan rumah dalam waktu lama, mereka tidak dapat mengontrol kondisi lampu rumah. Dengan demikian, diperlukan suatu sistem yang dapat mengontrol lampu dari jarak jauh. Salah satu teknologi yang memungkinkan digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu internet atau disebut Internet of Things (IoT) [3].

Selaras dengan kutipan jurnal yang sudah dipaparkan diatas, penulis merasakan hal yang sama terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Seluruh anggota keluarga dalam rumah penulis memiliki rutinitas yang dilakukan diluar rumah dimulai dari pagi hari saat jam kerja hingga malam hari saat tempat usaha ditutup. Hal ini mengakibatkan sulitnya memantau keadaan rumah saat ditinggalkan, entah itu lampu ruangan yang masih menyala saat seluruh anggota keluarga sudah meninggalkan rumah ataupun keadaan gelap saat lampu rumah masih dalam keadaan mati sedangkan seluruh anggota keluarga masih berada diluar rumah. Permasalahan berikutnya adalah design interior rumah untuk bagian lampu yang terlalu rumit karena terlalu banyak saklar lampu disetiap ruangan mengakibatkan seluruh penghuni rumah kebingungan saat ingin menyalakan satu lampu diruangan tersebut, saklar yang di tekan seringkali tidak sesuai dengan lampu yang sebenarnya ingin dinyalakan sehingga penghuni rumah perlu beberapa kali menekan saklar yang berbeda untuk menemukan saklar yang tepat dengan lampu yang ingin dinyalakan.

Diluar dari permasalahan lampu yang ada dirumah permasalahan lainnya adalah kendala terhadap pintu gerbang rumah yang memiliki jarak terlalu dekat dengan jalan raya dan jalan raya itu sendiri tergolong kecil untuk bisa dilewati oleh dua mobil sekaligus. Sehingga saat mobil akan keluar atau masuk rumah, mobil harus menunggu terlebih dahulu dijalan karena anggota rumah harus membuka atau menutup pintu gerbang terlebih dahulu. Sehingga waktu yang dibutuhkan oleh anggota keluarga untuk membuka pintu gerbang mengakibatkan adanya kemacetan kecil yang berdampak pada

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika, STMIK Antar Bangsa, Jl. HOS Cokroaminoto, Kawasan Bisnis CBD Ciledug, Blok A5 No 29-36, Karang Tengah, Tangerang 15157, tlp: 021-50986099; e-mail: safira.zn17@gmail.com, dhekalearning@gmail.com

pengguna jalan yang lain, dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi pada penggunaan perangkat listrik yang ada didalam rumah dan dapat mengurangi efek pemanasan global.

Sistem prototype smart home berbasis *Internet of Things* ini menggunakan mikrokontroler ESP32 DEV BOARD sebagai media kendali untuk perangkat lampu penerangan dan pintu gerbang yang ada di rumah. Dalam prototype smart home ini digantikan oleh LED ketika proses pengujian berlangsung.

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah : 1) Membantu setiap anggota keluarga dalam proses kontroling lampu penerangan, pintu gerbang di rumah dengan *Internet of Things*, 2) Untuk memberikan tambahan referensi belajar dalam hal pemanfaatan teknologi informasi khususnya *Internet of Things*. 3) Sebagai upaya untuk mengurangi efek dari pemanasan global. 4) Menghemat pengeluaran biaya listrik yang ada dirumah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Prototype

Prototype didefinisikan sebagai satu versi dari sebuah sistem potensial yang memberikan ide bagi para pengembang dan calon pengguna, bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai [4].

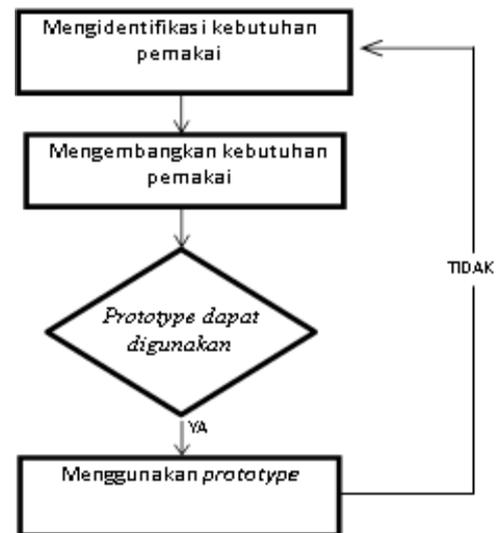
Dasar dari pemikiran ini adalah membuat prototype secepat mungkin, bahkan dalam waktu semalam, lalu memperoleh umpan balik dari pengguna yang akan memungkinkan prototype tersebut diperbaiki kembali dengan sangat cepat. Semua rancangan diagram atau model yang dibuat tidak diharuskan telah sempurna dan final dalam pendekatan prototype. Tujuan utama dari penyusunan rancangan adalah sebagai alat bantu dalam memberi gambaran sistem seperti materi dan menu yang perlu dimasukkan dalam prototype yang akan dikembangkan. Setelah rancangan terbentuk, dilanjutkan dengan mulai mengembangkan prototype [4].

Metode prototype sesuai untuk menjelaskan kebutuhan pengguna secara lebih rinci karena pengguna sering mengalami kesulitan dalam penyampaian kebutuhannya secara detail tanpa melihat gambaran yang jelas. Untuk mengantisipasi agar proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana, target waktu, dan biaya diawal, maka sebaiknya spesifikasi kebutuhan sistem harus sudah disepakati terlebih dahulu oleh pengembang dengan pengguna dalam hal ini klien. Adapun tahapan-tahapannya metode prototype adalah sebagai berikut [4] :

1. Mengidentifikasi Pengguna Pada tahap ini penulis mewawancarai pihak dari perusahaan/instansi untuk mengetahui mengenai masalah yang ada di perusahaan tersebut, kemudian mendapat ide untuk membuat sistem yang dibutuhkan.
2. Mengembangkan prototype Membangun prototype dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian yaitu membuat input dan output.
3. Menentukan apakah prototype dapat diterima Melakukan evaluasi terhadap sistem yang dibangun penulis, apakah sistem sudah sesuai dengan yang diinginkan, jika iya maka akan dilakukan langkah selanjutnya yaitu mengkodekan

sistem, jika tidak maka akan dilakukan revisi pada sistem yang telah dibangun.

4. Menggunakan Prototype, Prototype selesai menjadi sistem dan sistem siap untuk digunakan [4].



Sumber : [4]

Gbr 1. Tahapan *Prototype*

B. Smart Home

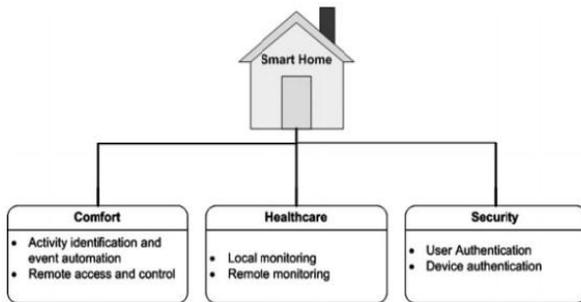
Smart home merupakan salah satu penerapan dari cabang ilmu pervasive computing. Beberapa istilah yang merujuk ke *smart home* antara lain *smart house*, *home automation*, *domotique*, *intelligent home*, *adaptive home* dan *aware home* [5]. Definisi pertama dari *smart home* dijelaskan oleh Lutolf (1992:277-278). "*Smart home* merupakan sebuah konsep integrasi dari beberapa service didalam rumah menggunakan sistem komunikasi yang sama. Dan tetap menjamin keamanan dan kenyamanan dengan fungsi kecerdasan yang tinggi." [5].

Berlo dkk (1999) "Menjelaskan bahwa *smart home* merupakan sebuah rumah atau tempat kerja, yang memiliki teknologi untuk menjalankan perangkat dan sistem secara otomatis." [5].

Definisi terbaru dan yang telah disepakati bersama dipublikasikan oleh Intertek (2014), yaitu *Smart Home* adalah perpaduan dari jaringan komunikasi yang terhubung ke perangkat rumah dan memungkinkan untuk dikontrol, dimonitoring dan diakses secara jarak jauh Secara umum *smart home* memerlukan 3 syarat agar bisa disebut *smart*, yaitu

- a) Internal Network : berupa kabel, wireless
- b) Intelligent Control : berupa gateway untuk mengelola sistem
- c) Home Automation : mengatur dan mengelola alat- alat untuk menunjang fungsi rumah pintar Menurut Anbasari (2013), kategori dari *smart home* dibedakan menjadi 3 berdasar fokus penelitian dan requirement dari peneliti. 3 kategori tersebut dapat dilihat pada Gambar 2. 3 kategori tersebut yaitu *comfort*, *healthcare* dan *security*. *Comfort* dan *Healthcare* dapat berjalan secara remote

maupun secara lokal di dalam rumah. Sedang Security lebih menitikberatkan pada User Authentication dan Device Authentication.



Sumber : [5]

Gbr 2. Kategori Smart Home

1) Comfort

Salah satu fungsi utama smart home ini ialah mampu memberikan kenyamanan yang lebih kepada penghuninya. Terdapat 2 metode yang digunakan, metode pertama, smart home akan berfungsi dengan mengenali kegiatan penghuni kemudian melakukan fungsi otomatisasi terhadap alat-alat di rumah. Metode kedua, dengan melakukan remote alat-alat rumah tangga dari jarak yang jauh.

2) Healthcare

Smart home ini mampu menggantikan fungsi perawat dan asisten rumah tangga kepada pasien, orang tua, ataupun kepada orang sehat sekalipun. Fungsi healthcare dapat berupa report monitoring kesehatan penghuni yang dapat diakses oleh dokter ataupun monitoring keadaan penghuni yang secara langsung terhubung ke UGD rumah sakit terdekat

3) Security

Rumah yang terdapat teknologi didalamnya tentu akan rentan terhadap serangan security. Permasalahan security yang paling sering terjadi dikarenakan kelemahan dari penghuni itu sendiri dan metode autentikasi yang mudah diterobos [5].

C. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) diperkenalkan pertama kali oleh Asthon (2009) di 1999. "IoT dapat dijelaskan sebagai 1 set things yang saling terkoneksi melalui internet. Things disini dapat berupa tags, sensor, manusia dll. IoT berfungsi mengumpulkan data dan informasi dari lingkungan fisik (environment), data-data ini kemudian akan diproses agar dapat dipahami maknanya [5].

Kemampuan dari IoT untuk saling berkomunikasi ini membuat IoT dapat diterapkan di segala bidang. Di bidang kesehatan (Lopez, 2013), sensor IoT dapat digunakan untuk memonitor kondisi pasien, sehingga kondisi pasien tetap terpantau selama 24 jam. Di bidang pertanian, IoT dapat digunakan sebagai sensor untuk memonitor kondisi tanah, suhu dan kelembapan yang penting bagi tanaman. Di bidang smart building, IoT dapat digunakan untuk memonitor

penggunaan listrik tiap gedung (Chen, 2011). Selain itu IoT juga dapat digunakan di bidang automation, transportasi, smart grid dan lainnya [5].

Menurut Tan (2014), Teknologi dalam IoT dibagi menjadi beberapa arsitektur layer. Layer pertama yaitu layer Perception, layer ini berfungsi membaca dan mengumpulkan informasi dari lingkungan fisik (environment). Kemudian, data akan dikirim ke layer network. Yang akhirnya data akan digunakan didalam layer aplikasi [5]. Perception Layer bertanggung jawab untuk mengkonversi data menjadi sinyal yang dikirim melalui network agar dapat dibaca oleh layer aplikasi. Sebagai contoh, penggunaan barcode oleh minimarket. Didalam barcode tersebut terdapat data seperti nama, harga dan stok barang [5]. Ketika informasi telah didapatkan, maka layer network akan bertanggung jawab untuk pengiriman data dari satu host ke host yang lain. Ada berbagai macam teknik yang digunakan seperti ZigBee, Wifi, 6LoWPAN dll. Sedangkan layer aplikasi berfungsi untuk memproses informasi yang telah didapatkan untuk digunakan sesuai keperluannya [5].

D. Efisiensi

Menurut Mulyamah (2016) dalam Hidayat dan Pahlevi, efisiensi merupakan suatu ukuran dalam membandingkan rencana penggunaan masukan dengan penggunaan yang direalisasikan atau perkataan lain penggunaan yang sebenarnya. Efisiensi adalah hubungan antara masukan dan keluaran, efisiensi merupakan ukuran apakah pengguna barang dan jasa yang dibeli dan digunakan oleh organisasi perangkat pemerintahan untuk mencapai tujuan organisasi perangkat pemerintahan dapat mencapai manfaat tertentu [6].

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

A. Analisa Penelitian

Analisa penelitian data yang dilakukan pada penelitian ini meliputi:

1. Planning

Tahap dari pembuatan sistem ini penulis pertama melakukan tinjauan dari beberapa buku, jurnal, kolega dan para dosen yang ada di kampus untuk mengetahui proses dalam pembuatan sistem khususnya berbasis Internet of Things. Tahap kedua penulis mulai mencari alat dan komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membuat sistem smart home berbasis Internet of Things dimulai dari perangkat input, proses dan output. Tahap terakhir penulis melakukan pengujian dan analisa terhadap sistem smart home berbasis Internet of Things yang penulis rancang .

2. Analisis

Dalam pembuatan rangkaian ini penulis membutuhkan beberapa alat atau komponen diantaranya solder, timah, kabel jumper, project board, board ESP32 DEV. BOARD, servo, LED. Dibagian software penulis menggunakan Sublime Text, XAMPP, Arduino IDE.

3. Desain

Agar pemanfaatan prototype bermanfaat maka penulis

4. Implementasi

Pengimplementasian prototype diaplikasikan ke dalam sebuah desain yang telah dirancang sedemikian rupa menyerupai rumah penulis yang ada di Kota Payakumbuh, Sumatera Barat.

B. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini meliputi:

1. Observasi

Melalui metode ini penulis melakukan observasi langsung di rumah penulis. Observasi dilakukan guna melihat setiap bagian rumah yang akan dilakukan implementasi, kemudian penulis membuat pemetaan lampu yang ada disetiap ruangan pada rumah tersebut untuk nanti dapat dijadikan acuan dalam perancangan smart home.

2. Wawancara

Pada tahap ini penulis menanyakan kepada setiap anggota keluarga tentang keluhan yang mereka rasakan terkait proses menghidupkan lampu ruangan dan keluhan mereka tentang pintu gerbang rumah yang seringkali menimbulkan macet kecil saat akan membuka dan menutupnya bila kendaraan akan masuk atau meninggalkan rumah.

3. Studi Pustaka

Dilakukan dengan mengumpulkan berbagai sumber-sumber referensi baik berupa buku, artikel, jurnal dan sumber-sumber lainnya sebagai acuan dalam perancangan smart home berbasis *Internet of Things*.

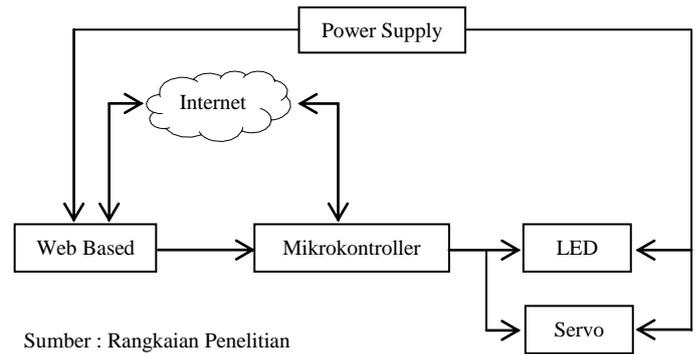
IV. PEMBAHASAN DAN HASIL

Perencanaan dan pembuatan *smart home* ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu: 1) Pembuatan blog diagram, 2) Perencanaan catu daya, 3) Perencanaan input, 4) Perencanaan proses, 5) Perencanaan output, 6) Perencanaan Rangkaian keseluruhan, 7) Perancangan program, dan 8) Pengujian.

A. Blog Diagram

Blog diagram pada prototype smart home ini terdiri dari:

1. Power supply sebagai pemberi daya bagi semua komponen, dari mulai bagian input, proses dan output.
2. Web Based berfungsi sebagai pengirim data menuju mikrokontroler, data ini merupakan hasil ketika user menekan button. Didalam web Based ini terdapat tampilan antar muka beberapa tombol yang mewakili dari setiap ruangan yang ada didalam rumah.
3. Dibagian proses menggunakan ESP32 development board, ESP32 development board ini merupakan komponen pemrosesan logika. Hasil data ketika user menekan button yang ada di tampilan Web Based. Data tersebut akan diterima dan diproses oleh ESP32 development board sesuai dengan script yang ditulis.
4. Bagian terakhir yaitu output, lampu penerangan dan servo, bagian komponen output akan aktif setelah mikrokontroler menerima input data dari tombol yang ditekan pada tampilan Web Based.



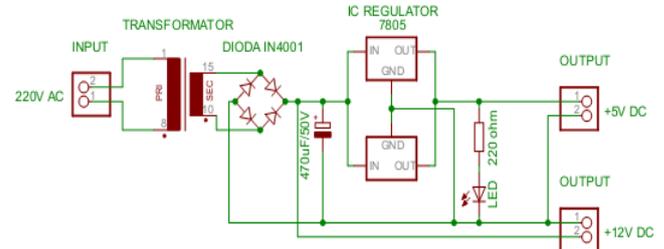
Sumber : Rangkaian Penelitian

Gbr 3. Blok Diagram

B. Perencanaan Catu Daya

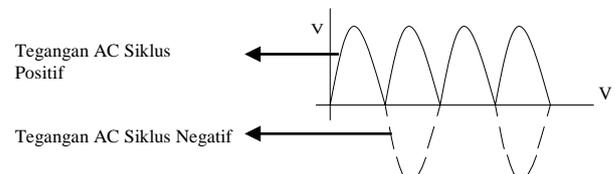
Sumber : Aprianto (2015)

Gbr 4. Rangkaian Power Supply



Gambar diatas merupakan rangkaian power supply yang berfungsi untuk memberikan daya kepada setiap komponen input, proses, dan output. Rangkaian power supply diatas memiliki beberapa bagian blok, setiap bagian blok berfungsi untuk menjadikan tegangan yang semula 220 Volt menjadi 5 – 12 Volt. Penjelasan setiap blok adalah sebagai berikut:

1. Blok pertama terdapat komponen elektronika yang bernama transformator. Transformator berfungsi sebagai penurun tegangan dari 220 Volt menjadi 5 – 12 Volt. Transformator ini memiliki dua sisi, satu sisi berfungsi untuk menerima inputan yang dihasilkan dari PLN yang kemudian diteruskan melewati sebuah lilitan kuning menuju ke sisi yang lain dimana terdapat beberapa varian output DC 5,10 dan 12 Volt.
2. Blok kedua terdapat sebuah komponen elektronika yang bernama diode bridge rectifier yang berfungsi sebagai penyearah tegangan AC menjadi DC.

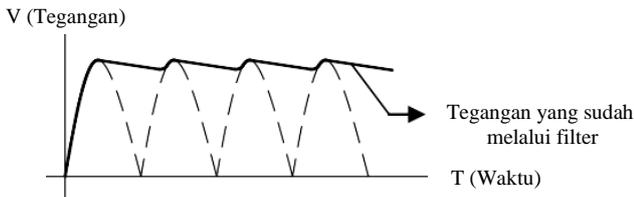


Sumber : Aprianto (2015)

Gbr 5. Sinyal Penyearah Dioda

3. Blok ketiga terdapat sebuah komponen elektronika yang bernama kapasitor elektrolit berfungsi sebagai penyimpan tegangan yang telah berubah menjadi tegangan DC. Dari blok kedua yang telah disearahkan oleh diode bridge,

kemudian disimpan oleh kapasitor untuk meminimalisir tingkat ripple yang dihasilkan.



Sumber : Aprianto (2015)

Gbr 6. Sinyal Penyearah Dioda

- Blok keempat terdapat sebuah komponen elektronika yang bernama IC regulator yang berfungsi sebagai penstabil tegangan. IC regulator memiliki dua jenis yaitu penstabil tegangan positif dan penstabil negatif. Blok keempat ini menjadikan tegangan DC lebih stabil sesuai dengan IC regulator yang digunakan dengan rentang 5 – 12 Volt.

C. Perencanaan Input

Penulis menggunakan sublime text untuk membuat baris-baris kode kemudian menjalankan web based tersebut melalui localhost atau hosting online, baik dalam bahasa pemrograman HTML, CSS, dan PHP.

Sebagaimana diketahui bahwa HTML sebagai bahasa Markup yang menjadi pondasi dalam pembuatan sebuah aplikasi atau sistem yang berbasis web. Pondasi yang dimaksud adalah hal yang paling mendasar yang harus ada dalam sebuah pembuatan Web, ketika pondasi itu tidak ada maka sebuah web tidak akan berjalan sebagaimana layaknya sebuah rumah tanpa pondasi. CSS atau Cascading Style Sheet, sebagai bahasa yang digunakan ketika akan merubah sebuah tampilan Web seperti font color, font size, color, background dan lain sebagainya. PHP merupakan sebuah bahasa pemrograman disisi server atau server side. Ketika sebuah web sudah mulai menggunakan akses ke database maka dibutuhkan sebuah bahasa pemrograman salah satunya PHP, selain itu ada juga Phyton, Java, Java Script dan lain-lain. Biasanya yang sering kita kenal dalam sebuah akses ke database ada CRUD atau Create, Read, Update dan Delete. Ketiga bahasa pemrograman tersebut sebagai satu kesatuan dalam pembuatan sebuah Website dan berjalan sesuai dengan fungsinya.

D. Perencanaan Proses

Pada bagian proses, mikrokontroler berfungsi sebagai penerima data dari perencanaan Web Based yang sudah dijelaskan pada poin 3.3.1. Mikrokontroler juga menyimpan list-list program yang didalamnya terdapat pengkondisian data yang masuk melalui Web Based. Mikrokontroler yang penulis gunakan yaitu ESP32 Development Board dari perusahaan espressif. ESP32 ini memiliki kurang lebih 40 pin yang bisa digunakan baik pin analog maupun digital. Nantinya dari 40 pin tersebut penulis menggunakan (20pin) untuk LED dan 1 pin untuk servo.

E. Perencanaan Output

1. Perencanaan LED dan Servo

Pada bagian perencanaan output, penulis menggunakan LED sebagai indikator di beberapa ruangan yang ada di rumah dengan jumlah 22 LED. Untuk LED membutuhkan daya tidak lebih besar dari 3,3 Volt. LED mempunyai kaki positif dan negatif atau biasa disebut anode dan katode sehingga dalam pembuatan rangkaian tidak boleh tertukar. Sedangkan servo mewakili gerbang yang ada di rumah. Servo membutuhkan daya sebesar 5 Volt.

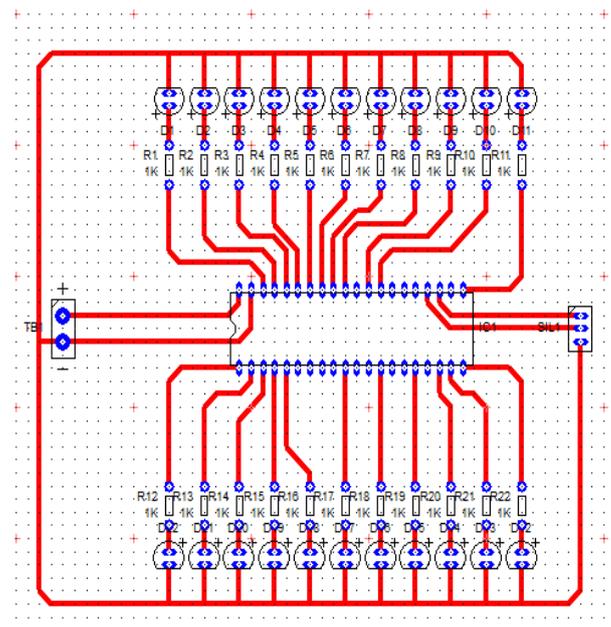
2. Perencanaan Pendukung Output

Untuk tambahan dalam pembuatan prototyping penulis menggunakan beberapa tools dan bahan seperti acrylic, plastik kaca, lem kayu untuk pembuatan konstruksi rumah, kemudian penulis juga menggunakan kertas karton, lem kertas, korek api kayu untuk dijadikan beberapa furniture rumah seperti meja, kasur, sofa.

F. Perencanaan Rangkaian Keseluruhan

1. Skematik Diagram

Skema diagram dari rangkaian keseluruhan smart home yang penulis usulkan dapat dilihat pada gambar 7



Sumber : Rangkaian Peneitian

Gbr 7. Skematik Diagram

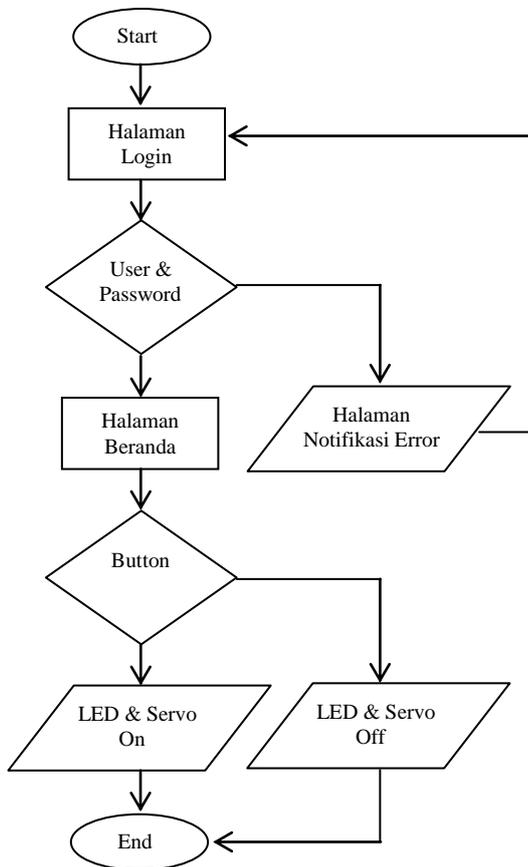
2. Cara Kerja Alat

Prototype smart home ini berbasis internet maka untuk mengaktifkan sebuah lampu dan gerbang dibutuhkan sebuah sistem yang berbasis web sehingga bisa diakses oleh siapapun. Nantinya user atau pengguna mengakses sebuah halaman website, kemudian dialihkan ke halaman login sehingga tidak sembarang orang bisa mengakses halaman beranda dari sistem prototype smart home. Ketika username dan password sudah sesuai dengan database yang sudah ada, maka user akan dialihkan ke halaman beranda. Setelah user berada di halaman

beranda dari sistem prototype ini maka selanjutnya user bisa mengendalikan lampu dan gerbang dari mana saja user berada. Dihalaman beranda juga tersedia tombol logout ketika memang user sudah tidak menggunakan sistemnya lagi.

G. Perancangan Program

Perancang program diawali dengan membuat Flowchart Program



Sumber : Rancangan Penelitian

Gbr 8. Flowchart

H. Pengujian

1. Tujuan Pengujian

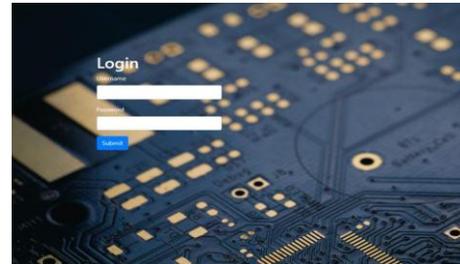
Tujuan dari pengujian alat prototype smart home ini adalah:

- Untuk mengetahui seberapa cepat sebuah LED akan menyala ketika tombol ditekan dihalaman beranda ketika user sudah login.
- Untuk mengetahui form login berhasil mengautentifikasi user.
- Untuk mengetahui ketepatan posisi servo sesuai dengan baris kode yang ada di Arduino IDE.
- Untuk mengetahui pengaruh dari prototype smart home ini dalam mengurangi pengeluaran biaya di rumah.
- Untuk mengetahui apakah prototype smart home ini berkontribusi dalam mengurangi pemanasan global.

2. Langkah-langkah Pengujian

Pada dasarnya output LED dan servo akan menyala ketika tombol ditekan dihalaman beranda. Adapun proses untuk mencapai kehalaman beranda system smart home ini, ada beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu :

- User mengunjungi halaman <http://snackidn.com/iot>
- Setelah mengakses link tersebut, maka user akan didirect ke halaman login.



Sumber : Rangkaian Penelitian

Gbr 9. Halaman Login

- User harus mengisi username dan password yang valid ketika user ingin mengakses halaman beranda dari sistem Prototype Smart Home.
- Ketika user salah memasukkan username dan password maka user tidak diizinkan untuk mengakses halaman beranda dari sistem Prototype Smart.



Sumber : Rangkaian Penelitian

Gbr 10. Tampilan Gagal Login

- Sebaliknya, ketika user sudah memasukkan username dan password secara valid maka user akan di direct ke halaman beranda dari system Prototype Smart Home.
- Dihalaman beranda Prototype Smart Home, user akan mendapati sebuah tampilan halaman website yang berisi beberapa tombol dari beberapa ruangan yang ada didalam rumah.



Sumber : Rangkaian Penelitian

Gbr.11. Halaman Beranda

g. Setelah itu user hanya perlu menekan tombol mana saja sesuai dengan ruangan yang akan dinyalakan dan dimatikan. Begitu juga dengan gerbang yang ada di depan rumah.

h. Setelah user melakukan kegiatan sistem Prototype Smart Home, user dapat menekan tombol logout untuk mengakhiri sesi yang terdapat di halaman beranda.

3. Hasil Pengujian

a. Pengujian Catu Daya

Mikrokontroler dan output yang digunakan membutuhkan catu daya yang berbeda-beda. Karena di dalam mikrokontroler menggunakan komponen-komponen dalam kategori arus lemah. Mikrokontroler membutuhkan daya sebesar 5 – 12 V dan mendapatkan supply daya dari powerbank atau USB laptop. Untuk LED membutuhkan daya tidak lebih besar dari 3,3 V. Sedangkan Servo membutuhkan daya sebesar 5 V. Jadi masing-masing LED dan Servo bias mendapat supply daya dari pin mikrokontroler itu sendiri. Hasil dari semua supply daya tersebut berjalan dengan baik selama pengujian alat berlangsung.

b. Pengujian Input

Hasil dari pengujian input didapatkan kesimpulan bahwa ketika user sudah memasuki halaman beranda Prototype Smart Home dan menekan tombol yang ada di halaman tersebut sesuai dengan ruangan yang akan dinyalakan dan dimatikan maka respon LED dan Servo ketika menyala ataupun mati dipengaruhi oleh koneksi dan jarak.

c. Pengujian Proses

Hasil dari pengujian proses didapatkan kesimpulan bahwa mikrokontroler berjalan dengan baik. Selama pengujian tidak terjadi masalah terhadap kinerja mikrokontroler. Hal yang menjadi kekurangan selama pengujian proses mikrokontroler adalah ketika baris coding tidak sesuai dengan tujuan alat yang dibuat diantaranya keadaan mikrokontroler yang tidak merespon ketika mengupload seluruh baris coding yang ada, karena dipengaruhi juga oleh kabel USB yang digunakan. Kasus lain mikrokontroler juga terkadang tidak mau terkoneksi dengan hotspot internet yang digunakan.

d. Pengujian Output

Hasil dari pengujian output, LED dan Servo berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Tetapi memang menyalnya sebuah LED dan terbukanya gerbang yang diwakili oleh Servo dipengaruhi oleh koneksi internet dan jarak antara user dan objek. Maka dari itu harus dipastikan bahwa koneksi internet yang digunakan untuk sistem Web Based dan Mikrokontrolernya sudah stabil.

e. Analisa Hasil

Hasil dari setiap pengujian yang dilakukan dari mulai proses pengujian input, proses dan output secara keseluruhan berjalan dengan baik. Tetapi juga ada beberapa pengaruh yang harus diperhatikan ketika ingin mengakses sistem prototype smart home, seperti koneksi internet yang stabil, sebagaimana yang telah dijelaskan di beberapa poin di atas.

Untuk memperoleh hasil yang optimal dari pengujian prototype ini adalah yang pertama memastikan setiap kabel terhubung dari satu komponen ke komponen yang lain sesuai dengan rangkaian yang telah dibuat dan pemasangan kabel ke pin project board, output harus pas. Kedua, memperhatikan kestabilan koneksi internet untuk mengakses link domain yang telah disediakan dan untuk koneksi mikrokontroler itu sendiri. Terakhir adalah usia dari setiap komponen yang mempengaruhi kinerja alat secara keseluruhan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil perancangan, pembuatan, pengujian dan analisa yang telah dilakukan, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Prototype Smart Home ini dapat diaplikasikan sebagai langkah awal untuk mewujudkan Smart Home dalam memanfaatkan kemajuan teknologi.
2. Koneksi internet mempengaruhi respon LED untuk menyala dan gerbang rumah yang diwakili oleh Servo.
3. Prototype Smart Home ini mampu mengurangi pengeluaran biaya listrik di rumah.
4. Selain mengurangi pengeluaran biaya listrik, prototype ini berkontribusi dalam mengurangi efek dari pemanasan global.
5. Penghuni rumah terbantu dengan adanya sistem Prototype Smart Home ini dilihat dari efisiensi waktu yang digunakan lebih efektif dari sebelumnya.

B. Saran

Berdasarkan hasil perancangan Prototype Smart Home ini, penulis memberikan saran dengan harapan adanya penyempurnaan rancangan sistem ini kedepannya, yaitu sebagai berikut:

1. Prototype Smart Home dapat disempurnakan dengan pembuatan alat secara Real Time.
2. Penggunaan output untuk LED dapat diganti dengan lampu penerangan pada umumnya.
3. Servo bisa digantikan dengan motor DC atau motor AC.
4. Untuk output yang lebih banyak dapat menggunakan tambahan modul seperti I2C.
5. Tidak hanya ESP32 produk yang lain masih banyak supaya mikrokontroler bisa terkoneksi dengan internet seperti ESP8266, *Spark Fun* dan lain-lain.

REFERENSI

- [1] F. Arifiyanto, w. A. S. and M. S. , "Perancangan Prototype Web-Based Online Smart Home Controlled By Smartphone," *Transient*, vol. II, pp. 917-923, 2013.
- [2] M. Riley, *Programming Your Home*, Dallas: The Pragmatic Bookshelf, 2012.
- [3] A. R. A. Tahtawi, T. D. H. A. A. and E. A. , "Perancangan dan Analisis Kinerja Sistem Kontrol dan Penjadwalan Lampu Berbasis IoT," *Elkomika*, vol. VII, pp. 533-543, 2019.
- [4] S. Nurajizah, "Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis WEB dengan Metode Prototype : Studi Kasus Sekolah Islam Gema

- Nurani Bekasi," in Seminar Nasional Inovasi dan Tren, Jakarta, 2015.
- [5] A. Setiawan, I. W. M. and T. B. A. , "Perancangan Context-Aware Smart Home Dengan Menggunakan Internet Of Things," in Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi, Yogyakarta, 2016.
- [6] F. N. Hidayat and D. R. P. , "Analisis Efektivitas dan Efisiensi Retribusi Daerah di Kabupaten Pekalongan Tahun 2010-2014," *Economic Development Analysis Journal*, vol. V, pp. 123-136, 2016.



Safira Salsabila. Lahir pada Tanggal 17 September 1998. Tahun 2020 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Informatika di STMIK Antar Bangsa.



Dian Kasoni, M. Kom, lahir di Tegal pada tanggal 03 Mei 1986. Tahun 2011 lulus Sarjana dari program studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri. Tahun 2015 lulus dari Magister Ilmu Komputer program pascasarjana STMIK Nusa Mandiri. Saat ini aktif sebagai tenaga pengajar di STMIK Antar Bangsa.