

**PERANCANGAN ALAT PENGENDALI PERALATAN LISTRIK RUMAH
TANGGA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

OLEH :

**RAHUL ROY
13.812.0014**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2018**

**PERANCANGAN ALAT PENGENDALI PERALATAN LISTRIK RUMAH
TANGGA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

**OLEH :
RAHUL ROY
13.812.0014**



**Skripsi adalah Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area**

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2018

ii

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT PENGENDALI PERALATAN LISTRIK RUMAH
TANGGA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh :
RAHUL ROY
13.812.0014

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing

Prof,Dr.Dadan Ramdan,M.Eng.M.Se.
Pembimbing 1

Faisal Irsan Pasaribu,ST.MT.
Pembimbing 2

Mengetahui :

Prof.Dr.Armansyah Ginting,M.Eng.
Dekan

Syarifah Muthia Putro, ST.MT.
Ketua Program Studi

LEMBAR PERNYATAAN

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

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



Medan, 12 Januari 2018

Rahul Roy

13.812.0014

ABSTRAK

Teknologi *Internet of Things* ini pada dasarnya dibuat dan dikembangkan oleh manusia untuk mempermudah setiap pekerjaan dan urusan dalam berbagai aspek bidang kehidupan. Salah satunya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari yaitu mengendalikan peralatan listrik rumah tangga untuk mematikan dan menghidupkan dari jarak jauh menggunakan komunikasi internet melalui *smartphone* android. Untuk membuat alat tersebut dibutuhkan sebuah perangkat *wemos ESP 8266* sebagai alat perantara untuk menghubungkan alat ke jaringan internet sehingga alat bisa terkoneksi ke *smartphone* android. Perancangan Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things. Mikrokontroler Wemos ESP8266 membaca data dari server Thingspeak.com yang terhubung dengan melalui akses point yang dapat berkomunikasi via internet. Data yang dibaca merupakan perintah untuk menyalakan atau mematikan peralatan listrik sesuai yang diinginkan user. Waktu respon dari perintah Aplikasi Android untuk menyalakan atau mematikan lampu atau peralatan listrik lainnya yaitu antara 10 detik sampai dengan 20 detik. Hal ini dipengaruhi oleh jaringan internet yang digunakan.

Kata kunci : *Internet Of Things, Wemos D1, Arduino.*

ABSTRACT

Internet of Things Technology is basically created and developed by humans to simplify every job and affairs in various aspects of the field of life. One of them can be applied in everyday life that is controlling household electrical appliances to turn off and turn on from the far distance using internet communication via android smartphone. To make the tool required a wemos device ESP 8266 as an intermediary tool to connect the device to the internet network so that the device can be connected to the android smartphone. Design Of Tools Of Household Electrical Appliances Based Of The Internet Of Things. Microcontroller Wemos ESP8266 reads data from server Thingspeak.com connected with via access point that can communicate via internet. The data read is a command to turn on or off the electrical equipment as desired by the user. The response time of the Android App command to turn on or off lights or other electrical equipment is between 10 seconds to 20 seconds. This is influenced by the internet network used.

Keywords: *Internet Of Things, Wemos D1, Arduino.*

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Rahul Roy dilahirkan pada tanggal 23 Februari 1996 di Medan, Anak dari pasangan Bapak Mohandas dan Ibu Slawan kaur / Syamsari. Pada tahun 2007 lulus dari SD Laksamana Martadinata Medan, Tahun 2010 lulus dari SMP Laksamana Martadinata Medan, Tahun 2013 lulus dari SMK TR Sinar Husni Medan, dan Tahun 2013 penulis masuk di Universitas Medan Area (UMA) sampai tahun 2018 mengantarkan penulis untuk mendapatkan gelar sarjana teknik

Demikian Riwayat hidup penulis untuk sekedar diketahui



Terima Kasih

Penulis

KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Kuasa atas berkat,rahmat dan karunianya sehingga penulis diberi kesehatan,kekuatan,pengetahuan dan kesempatan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.

Tema yang dipilih dalam rancangan ini adalah “PERANCANGAN ALAT PENGENDALI PERALATA LISTRIK RUMAH TANGGA BERBASIS *INTERNET OF THING* MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER” skripsi ini disusun serta guna menyelesaikan program pendidikan stars 1 Program Studi Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Dalam penyelesaian penulisan Skripsi ini penulis dapat banyak bantuan, baik moral maupun material, dari berbagai pihak dan pada kesempatan ini penulis banyak berterimakasih kepada :

1. Orang tua saya, MOHAN DAS selaku Ayah saya, dan SALWAN KAUR selaku Ibu saya yang telah mengkuliahkan saya sampai selesai dan kakak-kakak saya yang selalu memberi doa dan dukungan secara moral maupun material.
2. Bapak Prof.Dr.Dadan Ramdan.M.Eng.M.Se selaku Rektor Universitas Medan Area, dan sekaligus Dosen pembimbing untuk Skripsi ini, yang sudah banyak meluangkan waktu, Tenaga dan pikiran dalam penyusunan Skripsi ini sampai selesai.
3. Bapak Prof.Dr.Armansyah Ginting.M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Ibu Syarifah Muthia Putri.ST.MT,selaku ketua jurusan teknik elektro

5. Seluru Staff pengajar Universitas Medan Area khususnya Program studi Teknik Elektro
6. Rekan-Rekan kelas saya terkhususnya buat teknik elektro angkatan 2013 yang banyak memberikan kenangan manis dan persahabatan baik.
7. Saudara-saudari saya, Sarika Dewi, Krisna Weni, Bebi, Anita Dewi Wina Marina, Puja Zarina, Nisha Santheni, Tashya Saskirana Bhakti, Jaya Prakash, Rawindra, Mahendra, Rajiv Kumar, Rendy Raj, Denys Naidu, Bizaq Sakirana Bhakti, yang telah membantu doa dan memberi semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Rekan-Rekan basket saya, Govi Krisna, Coach Donald, Jepfi , Fingkel Uta, Johan, Chandra, Aldi, Robi, Wilson, Ican, Lana, Tito, David Christian. Hendrik, Stefen. Joshua, Dkk Yang telah membantu doa dan memberi semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
9. Kepada semua pihak yang membantu penulisan dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam penulisan Skripsi ini, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritikan dan saran yang membangun demi kesempurnaan Skripsi ini nantinya. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi pengembang ilmu pengetahuan maupun bagi dunia usaha dan pemerintahan.

Akhirnya Penulis ini kembali mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan dalam menyelesaikan Skripsi ini. Sehingga dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.



Medan, 10 September 2018

Hormat Saya

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Permasalahan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Penelitian	2
1.4.2 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sitematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSAKA	5
2.1 Tinjauan Pusaka	5
2.2 Internet Of Things	6
2.2.1 Teknologi Pada Internet Of Things	6
2.3 Peralatan Listrik Rumah Tangga	9
2.4 Komponen – Komponen	12

2.4.1 Mikrokontroler Wemos ESP8266 D1	12
2.4.2 Bluetooth	13
2.4.3 Program Arduino IDE	14
2.4.4 Basic 4 Android	18
2.5 Blok Diagram	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Jadwal Penelitian	24
3.2 Metode Pengumpulan Data	24
3.3 Peralatan dan Bahan Penelitian	25
3.3.1 Bahan – Bahan Penelitian	25
3.3.2 Peralatan	26
3.4. Analisa Sistem Berjalan	27
3.4.1 Blok Diagram Sistem	27
3.5 Rancangan Sistem	28
3.5.1 Rancangan Mekanik Alat	28
3.5.2 Rancangan Hardware Alat	28
3.5.2.1 Perancangan I/O Sistem Minimum Arduino Mega 2560	29
3.5.2.2 Rangkaian Power Supply	30
3.5.2.3 Perancangan Rangkaian Modul Relay	30
3.5.2.4 Rangkaian Keseluruhan	31
3.5.3 Rancangan Perangkat Lunak	32
3.5.4 Flowchart	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software	35
4.1.1 Rangkaian Mikrokontroler Wemos ESP8266	35
4.1.2 Rangkaian Relay	36
4.1.3 Rangkaian LCD Karakter 16x2	36
4.1.4 Rangkaian Keseluruhan	37
4.1.5 Hasil Perancangan Aplikasi Android	38
4.2 Pengujian	38
4.2.1 Pengujian Mikrokontroler Wemos D1 ESP8266 dengan LCD	39
4.2.2 Pengujian Rangkaian Relay dengan LCD	42
4.2.3 Pengujian Alat Secara Keseluruhan	45
Bab V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam kurun waktu singkat telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, seperti halnya teknologi yang akhir-akhir ini akan dikembangkan keberbagai bidang aspek kehidupan yaitu *Internet of Things*, atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Nurhakim dkk (2015).

Teknologi *Internet of Things* ini pada dasarnya dibuat dan dikembangkan oleh manusia untuk mempermudah setiap pekerjaan dan urusan dalam berbagai aspek bidang kehidupan. Salah satunya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari yaitu mengendalikan peralatan listrik rumah tangga untuk mematikan dan menghidupkan dari jarak jauh menggunakan komunikasi internet melalui smartphone android.

Untuk membuat alat tersebut dibutuhkan sebuah perangkat *wemos ESP 8266* sebagai alat perantara untuk menghubungkan alat ke jaringan internet sehingga alat bisa terkoneksi ke *smartphone* android. Dengan demikian diambillah judul

“Perancangan Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things Menggunakan Mikrokontroler”.

1.2 Perumusan Masalah

Pada uraian di atas, maka dapat dirumuskan suatu masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Bagaimana menerapkan konsep *Internet of Things* kepada Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler.
2. Bagaimana android mengendalikan on/off peralatan listrik rumah tangga menggunakan koneksi internet.

1.3 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah dari Tugas Akhir ini antara lain :

1. Alat yang dirancang berupa rangkaian mikrokontroler wemos ESP8266 yang menggunakan relay
2. *Microcontroller* yang digunakan adalah *Wemos ESP 8266*.
3. Tampilan *interface* dan pengontrolan menggunakan android.

1.4 Tujuan Penelitian & Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

1. Merancang sebuah Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga dengan menggunakan *Wemos ESP 8266* yang dilakukan jarak jauh menggunakan *smartphone* android dengan internet.

2. Mengimplementasikan konsep *Internet of Things* dengan menggunakan *Wemos ESP 8266* agar alat dapat terkoneksi ke internet, dan mengimplementasikan Arduino sebagai bahasa pemrogramannya.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah bisa mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama menempuh pendidikan pada perkuliahan. Memanfaatkan konektivitas internet dalam penggunaan konsep *Internet of Things*. Dapat memonitoring dan mengendalikan peralatan listrik rumah tangga dari jarak jauh menggunakan smartphone android dengan koneksi internet.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memberi gambaran yang jelas tentang susunan materi yang dibahas dalam Tugas Akhir ini disusunlah sistematika sebagai berikut :

Bab I ini berisi Pendahuluan yang membahas tentang pembahasan yang menjadi dasar dalam pembuatan tugas akhir ini, antara lain latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Sedangkan Bab II membahas berisi Tinjauan pustaka yang membahas tentang teori, temuan, bahan penelitian yang diperoleh dari berbagai referensi, yang dijadikan landasan untuk melakukan penelitian yang diusulkan. Landasan teori diarahkan untuk menyusun kerangka pendekatan atau konsep yang akan diterapkan dalam penelitian. kemudian metodologi pembuatan alat yang membahas tentang tempat dan jadwal penelitian, metode pengumpulan data, analisis sistem sedang berjalan, dan rancangan penelitian ditunjukkan pada bab III.

Bab IV menyertakan Hasil dan pembahasan yang membahas mengenai hasil pembuatan dan pengujian alat kendali peralatan listrik rumah tangga menggunakan koneksi internet.serta Bab V ini berisi tentang kesimpulan (jawaban dari rumusan masalah yang terdapat di Bab I).

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Di era globalisasi saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangatlah pesat, khususnya itu perkembangan internet. Oleh karena itu dunia pendidikan pun tidak lepas dari perkembangan internet, dengan berkembangnya *internet of things*, maka internet pun biasa di manfaatkan untuk keperluan lainnya. Munculah ide untuk memanfaatkan internet of things sebagai pengendali peralatan listrik rumah tangga yaitu dengan internet of things menggunakan mikrokontroler, kita dapat mengontrol peralatan rumah tangga dari jarak jauh. Sehingga lebih mudah dan membantu untuk menghemat listrik, untuk mewujudkan ide diatas, maka digunakanlah mikrokontroler Wemos ESP8266.

Menggunakan mikrokontroler ESP8266 karena harganya relative murah dan mudah digunakan. Tugas mikrokontroler disini membaca data dari server Thingspeak.com yang terhubung dengan melalui akses point yang dapat berkomunikasi via internet.data yang dibaca berupa menyalakan atau mematikan peralatan sesuai yang diinginkan user. Waktu respon dari perintah aplikasi android untuk menyalakan atau mematikan lampu atau peralatan listrik lainnya yaitu diantara 10 sampai dengan 20 detik. Hal ini di pengaruhi oleh jaringan yang digunakan.

2.2 *Internet Of Things*

Menurut analisa *McKinsy Global Institute*, *internet of things* adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Sebuah publikasi mengenai *Internet of things* di 2020 menjelaskn bahwa *internet of things* adalah suatu keadaan ketika benda memiliki identitas, bisa beroperasi secara intelijen, dan bisa berkomunikasi dengan sosial, lingkungan, dan pengguna. Dengan demikian, dapat kita simpulkan bahwa *internet of things* membuat kita dapat membuat suatu koneksi antara mesin dengan mesin, sehingga mesin-mesin tersebut dapat berinteraksi dan bekerja secara independen sesuai dengan data yang diperoleh dan diolahnya secara mandiri. Tujuannya adalah untuk membuat manusia berinteraksi dengan benda dengan lebih mudah, bahkan supaya benda juga bisa berkomunikasi dengan benda lainnya. *Internet of things* adalah revolusi teknologi yang mewakili masa depan komputasi dan komunikasi, serta perkembangannya tergantung pada inovasi teknis yang dinamis pada sejumlah bidang penting, mulai dari nirkabel dan sensor untuk nanoteknologi. *Chandra (2014:10)*

2.2.1. *Teknologi Pada Internet Of Things*

Internet of things pada awalnya terinspirasi oleh anggota komunitas *RFID*, yang merujuk pada kemungkinan untuk menemukan informasi tentang objek yang di tandai dengan melihat-lihat alamat internet antau entri database yang

sesuai dengan teknologi komunikasi dekat *RFID* atau *Near Field* tertentu.
Madakam, Ramaswamy, Tripathi (2015 : 169)

1. *Radio Frequency Identification (RFID)*. *Radio Frequency Identification (RFID)* adalah sistem yang mentransmisikan identitas objek atau orang secara nirkabel Menggunakan gelombang radio berupa nomor seri. Penggunaan perangkat *RFID* pertama kali terjadi pada perang dunia ke 2 Di Brittan dan digunakan untuk Mengidentifikasi Teman atau Musuh pada tahun 1948. Kemudian teknologi *RFID* didirikan di Auto-ID Pusat di MIT pada tahun 1999. Teknologi *RFID* memainkan peran penting dalam IoT untuk memecahkan masalah identifikasi objek di sekitar kita dengan biaya yang efektif. *Madakam, Ramaswamy, Tripathi (2015 : 169)*

2. *Internet Protokol (IP)*

Internet Protocol (IP) adalah protokol jaringan utama yang digunakan di Internet, dikembangkan pada tahun 1970an. IP adalah kepala sekolah Protokol komunikasi di *suite protokol Internet* untuk menyampaikan datagram yang melintasi batas jaringan. Ada dua versi Protokol Internet (IP) saat ini digunakan: IPv4 dan IPv6. Setiap versi mendefinisikan alamat IP secara berbeda. Karena prevalensinya, istilah generik alamat IP biasanya masih mengacu pada alamat yang didefinisikan oleh IPv4. Ada lima kelas rentang IP yang tersedia di IPv4: Kelas A, Kelas B, Kelas C, Kelas D dan Kelas E, sementara hanya A, B, dan C yang umum digunakan. Protokol yang sebenarnya menyediakan 4,3 miliar alamat IPv4 sementara IPv6 akan secara signifikan meningkatkan ketersediaan hingga 85.000 triliun alamat. IPv6

adalah Protokol Internet abad 21. Ini mendukung sekitar 2^{128} alamat.
Madakam, Ramaswamy, Tripathi (2015 : 170)

3. *Wireless Fidelity* (Wi-Fi)

Wireless Fidelity (Wi-Fi) adalah teknologi jaringan yang memungkinkan komputer dan perangkat lain berkomunikasi Melalui jaringan nirkabel. Vic Hayes dinobatkan sebagai bapak *Wireless Fidelity*. Wi-Fi ditemukan Pada tahun 1991 oleh NCR Corporation di Nieuwege Belanda. Produk nirkabel pertama dibawa Pasar dengan nama WaveLAN dengan kecepatan 1 Mbps sampai 2 Mbps. Saat ini, ada yang hampir meresap Wi-Fi yang menghadirkan konektivitas *Wireless Local Area Network* (WLAN) berkecepatan tinggi ke jutaan kantor, Rumah, dan lokasi umum seperti hotel, kafe, dan bandara.
Madakam, Ramaswamy, Tripathi (2015 : 170)

4. *Bluetooth*

Teknologi nirkabel *Bluetooth* adalah teknologi radio jarak pendek yang tidak mahal yang menghilangkan kebutuhan akan pemasangan kabel antara perangkat seperti PC *notebook*, *Handphone*, kamera, dan printer dengan jangkauan yang efektif 10 sampai 100 meter. *Bluetooth* umumnya berkomunikasi kurang dari 1 Mbps. *Madakam, Ramaswamy, Tripathi (2015 : 170)*.

5. *ZigBee*

ZigBee adalah salah satu protokol yang dikembangkan untuk meningkatkan fitur jaringan sensor nirkabel. Teknologi *ZigBee* diciptakan oleh Aliansi *ZigBee* yang didirikan pada tahun 2001. Karakteristik *ZigBee* adalah biaya rendah, kecepatan data rendah, jangkauan transmisi yang relatif pendek,

skalabilitas, kehandalan, desain protokol yang *fleksibel*. Ini adalah protokol jaringan nirkabel berdaya rendah yang didasarkan pada standar IEEE 802.15.4. *ZigBee* memiliki jangkauan sekitar 100 Meter dan *bandwidth* 250 kbps. Topologi yang ia kerjakan adalah *star*, *cluster tree* dan *mesh*. Ini sangat luas Digunakan dalam otomasi rumah, pertanian digital, kontrol industri, dan pemantauan medis. *Madakam, Ramaswamy, Tripathi (2015 :171)*

2.3 Peralatan listrik rumah tangga

Dalam kehidupan sehari-hari, listrik memiliki peranan penting untuk menunjang berbagai kegiatan kehidupan manusia. Berbagai peralatan listrik, membutuhkan energi listrik untuk mengoperasikannya atau dalam kata lain, peralatan listrik akan dapat dioperasikan jika tersedia energi listrik sebagai sumber penggerak. Hampir semua aktifitas kehidupan rumah tangga, dapat dipenuhi karena adanya peralatan listrik, misalnya : untuk penerangan, mendinginkan air, membuat es batu, mengawetkan makanan, sayur-mayur, menyetrika pakaian, mencuci pakaian, memasak, membuat kue, memompa air, mengeringkan rambut, memasak, mendinginkan atau memanaskan ruangan, mengepel menyedot debu, memijit dan masih banyak kegiatan lain yang ditunjang oleh peralatan listrik. Tidak hanya itu, kebutuhan secara psikis juga bisa ditunjang dan dipenuhi oleh adanya peralatan listrik, misalnya : mendengarkan musik, melalui radiotape, compact disk, melihat film dan musik di televisi atau VCD, memperoleh berbagai informasi melalui televisi atau internet, transaksi bisnis melalui internet dan lain sebagainya. Nah alat – alat diatas adalah alat yang biasa sebut alat – alat listrik rumah tangga. Anda pasti sudah mengenal peralatan listrik yang terpasang

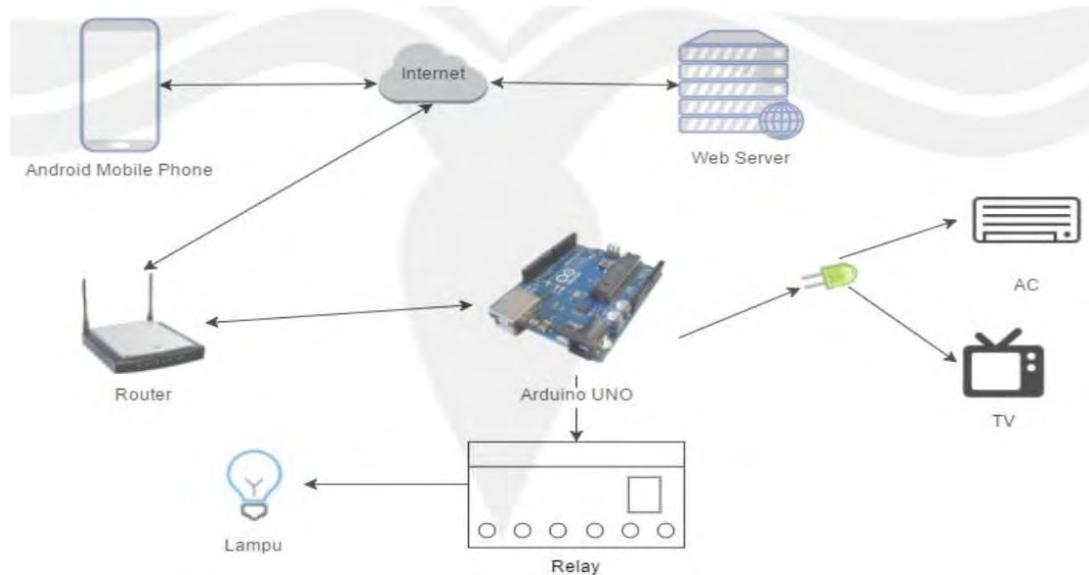
dirumah anda seperti sakelar, stop kontak, steker, sekering dan lainnya. Mari lebih pelajari fungsi dan kegunaan alat – alat listrik rumah tangga tersebut:

Perlu anda ketahui ada pertimbangan yang harus di perhatikan dalam kemampuan daya listrik pada alat listrik yang gunakan, yaitu harus disesuaikan dengan besarnya daya listrik yang tersedia. Semakin besar daya listrik yang tersedia, semakin banyak alat listrik yang bisa gunakan. Alat-alat listrik juga harus digunakan secara proporsional, misalnya:

- Penggunaan televisi harus sesuaikan antara besarnya ruangan dan besarnya televisi, sehingga bisa melihat dengan aman dan nyaman sesuai kebutuhan.
- Penggunaan dan pengaturan suhu AC harus sesuai kebutuhan sehingga tidak mubazir (tidak terjadi pemborosan atau hal-hal yang sia-sia).
- Gunakan alat-alat listrik dengan baik dan benar sesuai fungsinya, misalnya: jangan memasukan air yang baru mendidih kedalam kulkas, memasukan pakaian kedalam mesin terlalu banyak, isi kulkas yang terlalu banyak, dan lain-lain.
- Menggunakan alat-alat listrik hanya pada saat dibutuhkan.

Demi keamanan dan kenyamanan, pastikan bahwa alat listrik yang akan digunakan dalam keadaan baik dan tidak rusak, misalnya : terdapat kabel yang terkelupas, pada bagian besi /baja mengndung arus listrik, dan lain-lain. Untuk alat-alat tertentu misalnya : setrika, pengering rambut, blender, rice cooker, kompor listrik, oven, micro wave dan sejenisny, jika sedang tidak digunakan,

sebaiknya dicabut dari stop kontak. Hal ini untuk menghindari kemungkinan dipakai main-main oleh anak-anak. Jika meninggalkan rumah dalam keadaan kosong dalam waktu yang lama, jangan mengfungsikan alat-alat listrik, kecuali untuk penerangan tertentu.



Gambar 2.1 contoh peralatan rumah tangga

Sistem Pengendali

Sistem merupakan kombinasi dari beberapa komponen yang saling bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan yang ingin di capai. Arti dari pengendali sendiri adalah memerintah atau mengatur, sehingga dapat disimpulkan bahwa Sistem Pengendali merupakan sekumpulan komponen, alat atau perangkat keras yang berfungsi untuk mengendalikan, memerintah, maupun mengatur keadaan sebuah sistem untuk mencapai suatu tujuan.

2.4 Komponen-komponen untuk melengkapi system penggunaan pada pengendali peralatan listrik rumah tangga

Dalam pembuatan alat pengendali yang diperlukan adalah sebagai berikut:

2.4.1 Mikrokontroler Wemos ESP8266 D1

Microcontroller Wemos adalah sebuah *Microcontroller* pengembangan berbasis modul *microcontroller ESP 8266* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3. *Microcontroller Wemos* dibuat sebagai solusi dari mahalnya sebuah sistem *wireless* berbasis *Microcontroller* lainnya. Dengan menggunakan *Microcontroller Wemos* biaya yang dikeluarkan untuk membangun sistem *WiFi* berbasis *Microcontroller* sangat murah, hanya sepersepuluhnya dari biaya yang dikeluarkan apabila membangun sistem *WiFi* dengan menggunakan *Microcontroller Arduino Uno* dan *WiFi Shield*. Yuliza, Hasan (2016:188)



Gambar 2.3 Wemos ESP8266

Sumber : Yuliza, Hasan (2016:188)

1. Cara kerja mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali program yang bias ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data.

2. Komponen komponen mikrokontroler

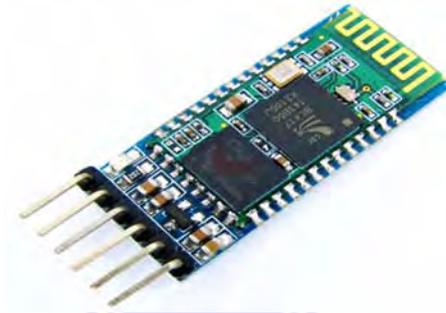
- CPU (central prosesinde unit)
- MEMORI (RAM, ROM, EEPROM)
- TIMER / COUNTER
- PRIANTI INPUT DAN OUTPUT
- INTERUP
- KOMPONEN TAMBAHAN

2.4.2 Bluetooth

Teknologi *bluetooth* adalah teknologi komunikasi jarak pendek yang diciptakan untuk menggantikan kabel yang menghubungkan perangkat elektronik sambil mempertahankan tingkat keamanan yang tinggi. Fitur utama dari teknologi *bluetooth* adalah ketahanan, daya rendah, dan biaya rendah. Teknologi ini memastikan bahwa perangkat dapat mengenali dan berinteraksi dengan perangkat lain yang menggunakan teknologi *Bluetooth*.

Bluetooth adalah Sebuah teknologi *wireless* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara dengan jarak jangkauan yang terbatas. *Bluetooth* adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang

beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *realtime* antara *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas.

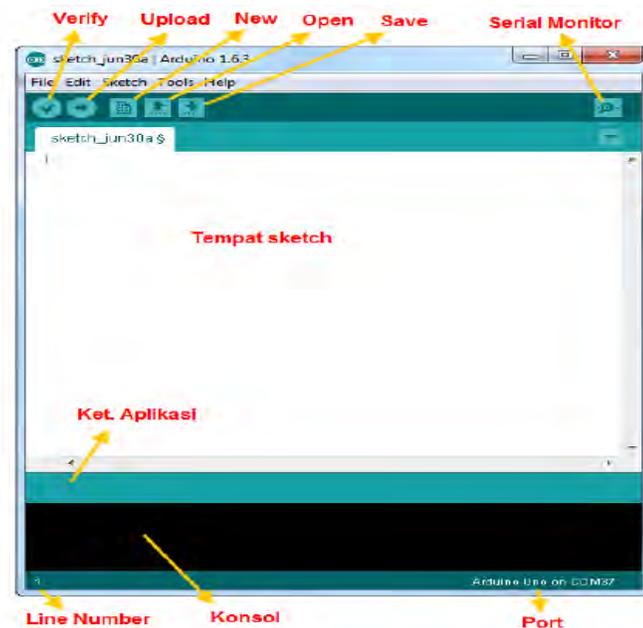


Gambar 2.4 Bentuk Fisik Modul Bluetooth HC-05
(Sumber : Ratna Dewi, Ramiati ; 2011 : 48)

Sistem *bluetooth* terdiri dari sebuah *radio transceiver, baseband link Management dan Control, Baseband (processor core, SRAM, UART, PCM USB Interface), flash* dan *voice code*. sebuah *link manager*. *Baseband link controller* menghubungkan perangkat keras radio ke *baseband processing* dan *layer* protokol fisik. *Link manager* melakukan aktivitas-aktivitas protokol tingkat tinggi seperti melakukan *link setup*, autentikasi dan konfigurasi dapat dilihat pada Gambar 2.4

2.4.3 Program Arduino IDE

Untuk memprogram *board arduino*, kita butuh *aplikasi IDE (Integrated Development Environment)* bawaan dari *arduino*. *Aplikasi* ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code arduino*. *Sketch* merupakan *source code* yang berisi logika dan *algoritma* yang akan di *upload* ke dalam *IC mikrocontroller (arduino)*.



Gambar 2.5 Program *Arduino IDE*

Sumber dari : *pengantar elektronika dan instrumentasi (2014)*

Berikut penjabaran dari bagian-bagian *arduino ide* terdiri dari Gambar 2.5

1. *Verify*

Pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *compile*. Sebelum *aplikasi* di *upload* ke *board arduino*, biasanya untuk *verifikasi* terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul *error*. Proses *verify* atau *compile* mengubah *sketch* ke *binary code* untuk di *upload* ke *mikrokontroller*.

2. *Upload*

Tombol ini berfungsi untuk *upload sketch* ke *board arduino*. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka *sketch* akan di *compile*, kemudian langsung di *upload* ke *board*. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk *verifikasi source code* saja.

3. *New Sketch*

Membuka *window* dan membuat *sketch* baru.

4. *Open Sketch*

Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan *arduino IDE* akan disimpan dengan ekstensi *file .ino*

5. *Save Sketch*

Menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai *compile*.

6. *Serial Monitor*

Membuka *interface* untuk komunikasi *serial*, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.

7. *Keterangan Aplikasi*

Pesan-pesan yang dilakukan *aplikasi* akan muncul di sini, misal "*Compiling*" dan "*Done Uploading*" ketika kita *compile* dan *upload sketch* ke *board Arduino*.

8. *Konsol*

Pesan-pesan yang dikerjakan *aplikasi* dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika *aplikasi compile* atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi *error* dan baris akan diinformasikan di bagian ini.

9. *Baris Sketch*

Bagian ini akan menunjukkan posisi baris *cursor* yang sedang aktif pada *sketch*.

10. *Informasi Port*

Bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh *board arduino*.

11. Baud Rate

Baud rate adalah jumlah kali per detik sinyal dalam perubahan data komunikasi analog. Misalnya, seribu baud rate berarti bahwa ia dapat mengubah seribu kali per detik. Baudrate juga mengacu pada status koneksi, misalnya, tegangan, frekuensi atau fase tingkat. Dalam hal yang sangat sederhana, baud rate adalah kecepatan data yang dikirim. Baud rate dihubungkan dengan modem, televisi digital, telepon dan perangkat teknis lainnya. Baudrate yang lebih tinggi lebih disukai karena mengirim transmisi lebih cepat.

Baud rate mengindikasikan seberapa cepat data dikirim melalui komunikasi serial. Baud rate biasanya diberi satuan bit-per-second (bps), walaupun untuk kasus-kasus khusus (misalnya untuk komunikasi paralel), nilai bps dapat berbeda dengan nilai baud rate. Asumsi saat ini kita fokus pada komunikasi serial, dimana setiap detak menyatakan transisi satu bit keadaan. Jika hal ini dipenuhi, maka nilai baud rate akan sama dengan nilai bit-per-second (bps). Bit per detik ini mengartikan bahwa berapa bit data dapat ditransfer setiap detiknya. Jika kita menginverskan nilai bps ini, kita dapat memperoleh keterangan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengirim 1 bit. Nilai baud rate dapat diatur dengan menggunakan standar kecepatan yang disediakan, diantaranya 1.200, 2.400, 4.800, 9600, 19.200, 38.400, 57.600, dan 115.200 bps. Salah satu kecepatan yang paling umum digunakan adalah 9.600 bps. Ini adalah nilai yang mana kecepatan komunikasi bukanlah suatu hal yang kritis untuk dipertimbangkan. Sebagai contoh, jika kita ingin mengetahui nilai dari sensor suhu. Memperoleh data suhu dari suatu sensor

tidaklah memerlukan kecepatan komunikasi yang terlalu cepat. Untuk mengurangi error, gunakanlah kecepatan standar 9.600 bps. Semakin besar nilai baud rate, semakin tinggi kecepatan transfer. Namun demikian, karena komunikasi yang melibatkan sinyal elektrik dan proses sinkronisasi data sangat rentan dengan error dan derau, maka disarankan untuk tidak melebihi kecepatan 115.200 bps untuk komunikasi pada Arduino.

2.4.4 Basic 4 Android

Basic 4 android secara luas diakui sebagai alat pengembangan aplikasi yang cepat sederhana dan paling kuat yang tersedia pada android. Itu digunakan oleh puluhan ribu pengembang antusias. Basic 4 Android berjalan pada pc dengan windows 2000 dan windows yang paling teratas, termasuk windows 8 dengan sistem 32-bit dan 64 bit mendukung terlihat pada Gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.6 Aplikasi Software Basic4Android Versi 2.5

(Sumber : Wyken Seagrave, 2013 : 12)

A. Menginstal dan menjalankan

Basic 4 android membutuhkan *Net Framework 3.5* jika itu tidak ada pada mesin computer Anda, maka akan diminta untuk men-download dan instalasi itu. ketika Anda membuat aplikasi basic 4 android baru, sebuah contoh proyek yang sudah dimuat, memperbolehkan anda menjalankan aplikasi sederhana ini tanpa kode tambahan. kode seharusnya sudah mengikuti. jika kode Anda berbeda, Anda dapat menyalin atau mengedit kode Anda untuk menjadi sama.

B. Menjalankan aplikasi

Sekarang Anda dapat *compile* aplikasi Anda (*convert it into java*) dan jalankan pada perangkat Anda. ada beberapa cara untuk melakukan hal ini. mari kita mulai dengan sederhana.

1. *Compile and run*

Di toolbar dari IDE pada pc Anda, pertama-tama pastikan bahwa debug (*legacy*) dipilih dalam *compile option* (dropdown list) kemudian select [project > compile & run] or type Alt + 1. basic 4 android merupakan fitur *rapid debugger*, tetapi untuk menggunakannya Anda harus menginstal JDK java.

2. *Remote compilation*

Versi trial dari basic 4 android termasuk sebuah fasilitas yang disebut *remote compilation*. ini bekerja dengan mengkompile kode Anda melalui web menggunakan server basic 4 android anda. ini berarti bahwa Anda dapat mengkompile aplikasi Anda tanpa menginstal JDK java atau android SDK.

Namun, *remote compiling* memiliki batas untuk ukuran kode dalam mengkompile. Jika kamu menerima pesan eror yang mengatakan *the limit has been reached*, kamu dapat menginstal java JDK dan android SDK dan kompile.

3. *Approve the app on your device*

Yang dimaksud diatas, ketika kamu menjalankan sebuah aplikasi, anda diminta untuk menyetujuinya.

C. Merancang Aplikasi

1. *Fulfilling wants and needs*

Keberhasilan produk apapun harus memenuhi spesifikasi dari apa keinginan dan kebutuhan dari klien. Sebelum Anda mulai merancang aplikasi Anda, sebaiknya bijaksana lah untuk berpikir tentang pertanyaan-pertanyaan ini dan berbicara dengan pelanggan potensial yang memahami apa yang mereka butuhkan dan inginkan. Anda juga harus melihat aplikasi serupa lainnya di pasar dan mengidentifikasi di mana ada celah, mengevaluasi kekuatan dan kelemahan mereka dan memutuskan bagaimana aplikasi Anda akan lebih baik.

2. *Evolving environment*

Salah satu masalah utama tentang menciptakan aplikasi android adalah bahwa lingkungan yang berubah dengan cepat. Versi baru dari API android muncul dengan basis yang biasa. Memperkenalkan fitur baru, sementara masih banyak perangkat yang memiliki versi lama. Anda harus memutuskan apakah Anda ingin menggunakan fitur baru atau desain aplikasi Anda untuk salah satu versi lama. Android 2.x adalah sebuah basis yang cukup aman di mana untuk memulai jika Anda ingin aplikasi Anda agar kompatibel dengan berbagai perangkat.

3. *Compatible*

Android adalah *backward compatibel*, Anda dapat menggunakan API terbaru dan itu masih akan bekerja pada perangkat dengan versi sebelumnya. Tapi aplikasi Anda akan memiliki masalah jika penggunaannya mencoba untuk menggunakan fitur-fitur baru yang tidak tersedia di API lama.

4. *Play store compatibility check*

Untuk memastikan kompatibilitas, playstore memeriksa versi perangkat pengguna dan tidak akan mengizinkan download dari aplikasi yang dibangun dengan API yang tidak kompatibel.

5. *Discovering the API of the current device*

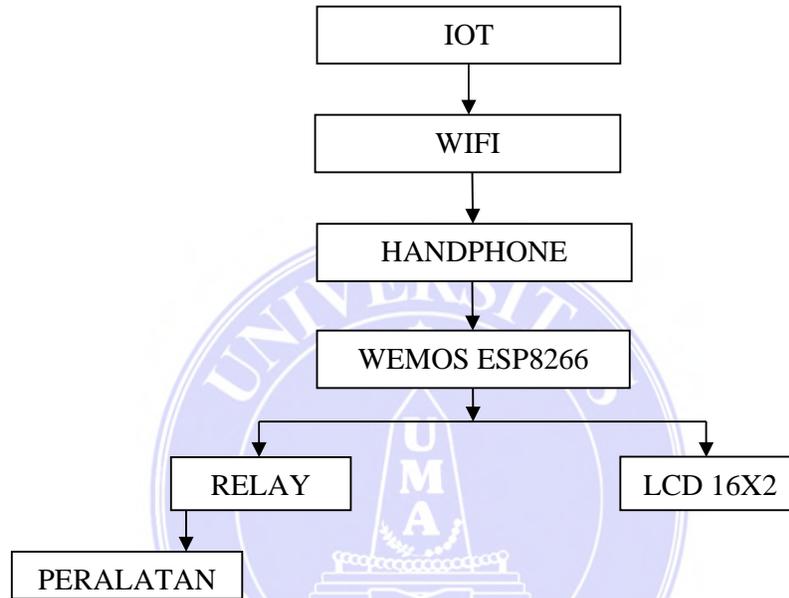
Bagaimana cara mengatasi situasi ini? Anda bisa menggunakan paling tidak SDK up-to-date dan kemudian menggunakan versi SDK menemukan tingkat API dari perangkat pengguna. Anda kemudian dapat menggunakan fitur yang sesuai dengan jenis perangkat.

6. *Playing safe*

Jika Anda ingin aman, Anda perlu memutuskan untuk menggunakan API lama. ini mencegah kompilasi jika Anda mencoba untuk menambahkan fitur baru. Anda memberitahu basic 4 android yang mana versi dasar dari API yang ingin Anda gunakan sesuai kriteria di “android.jar”.

7. *The android screen*

Tampilan layar di mana aplikasi anda berjalan akan bermacam-macam tidak hanya bergantung pada ukuran perangkat, tetapi versi dari android. Bagian dari layar di sekitar aplikasi Anda biasanya akan berada di status bar di bagian atas layar dan untuk android 4.x, sebuah navigasi bar di bagian bawah. (Wyken Seagrave, 2013).



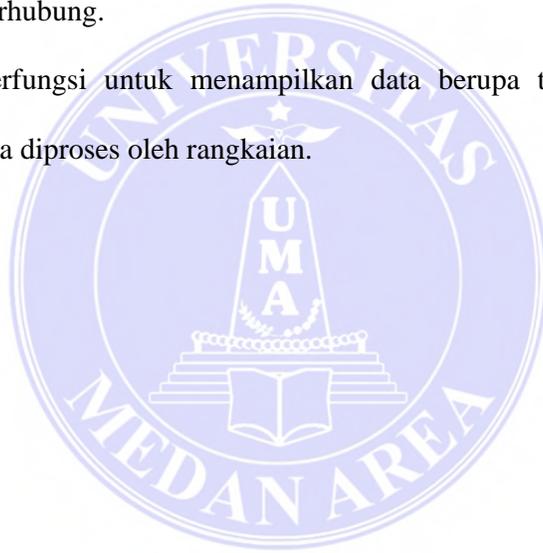
Gambar 2.5 Blok Diagram

2.5 Blok Diagram

Adapun rancangan *hardware* dengan menggunakan blok diagram dari yang dirancang seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.4 berikut

1. IOT (*internet of thing*) berfungsi mengirim data ke server *Thing speak* dan mikrokontroler membaca data yang dikirm oleh *Thing speak*.
2. Wifi yang berfungsi sebagai media komunikasi antara mikrokontroler dengan koneksi hospot internet.

3. Handphone sebagai alat media dan pelaksana terjalannya program yang sudah dibuat.
4. *Wemos esp8266* berfungsi sebagai pusat kendali dari system kerja rangkaian yang digunakan untuk mengontrol rangkaian secara keseluruhan mulai dari input sampai dengan semua output yang digunakan dalam perancangan alat pengendali peralatan listrik rumah tangga berbasis internet of things meggunakan mikrokontroler.
5. Relay berfungsi untuk menyalakan atau mematikan lampu peralatan listrik yang terhubung.
6. Lcd berfungsi untuk menampilkan data berupa teks dan angka yang kemudia diproses oleh rangkaian.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Jadwal Penelitian

Tempat penelitian yang dilakukan penulis adalah di Universitas Medan Area waktu yang dilakukan penulis untuk melaksanakan penelitian dan mengerjakan skripsi adalah 4 bulan.(Table 3.1)

Tabel 3.1 Menunjukkan Jadwal Pembuatan alat yang dilakukan

No	KETERANGAN	BULAN																															
		Nov-17				Dec-17				Jan-18				Feb-18				Mar-18				Apr-18				May-18				Jun-18			
		I	II	III	IV																												
1	Pengajuan Judul	■	■																														
2	Konsultasi			■	■																												
3	Seminar Proposal					■	■																										
4	Studi Literatur					■	■	■	■	■	■	■	■																				
5	Bimbingan									■	■	■	■	■	■	■	■																
6	Seminar Hasil																					■	■										
7	Sidang																																
8	Wisuda																												■				

3.2 Metode Pengumpulan Data

Rencana atau desain penelitian dalam arti sempit dimaknai sebagai suatu proses pengumpulan dan analisis data penelitian. Dalam arti luas sebagai rancangan penelitian meliputi proses perencanaan dan pelaksanaan penelitian.

Langkah-langkah penyusunan dalam pembuatan Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Mikrokontroler adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Penulis mengkaji referensi yang di dapat dari beberapa karya ilmiah seperti jurnal skripsi dan dari buku.

2. Studi Pustaka

Metode pustaka, yaitu pengumpulan data dan informasi dengan cara membaca referensi, *e-book*, *website*, dokumen-dokumen yang di dalamnya termasuk penelitian yang pernah diangkat, buku, artikel dan jurnal yang berkaitan dengan objek penelitian.

3. Konsultasi

Dilakukan dengan berkonsultasi dengan dosen pembimbing untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi pada saat pembuatan perangkat lunak dan pembuatan perangkat keras.

4. Pengujian Alat

Dilakukan dengan mengadakan percobaan, pengujian modul-modul serta mengintegrasikan modul tersebut dengan program untuk mengendalikan sistem agar menjadi satu kesatuan yang utuh dan diperoleh hasil yang maksimal mungkin.

3.3 Peralatan dan Bahan Penelitian

Adapun bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut

3.3.1 Bahan-Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan Robot Pengantar Menu menggunakan Arduino berbasis Android yaitu sebagai berikut :

1. *Wemos D1*
2. Modul Relay
3. Lampu Bohlam
4. Stop Kontak
5. Adaptor
6. Timah.
7. Kabel *Jamper*.
8. Tiang PCB 0,5 dan 1 inchi.
9. Papan Triplek

3.3.2 Peralatan

Peralatan penunjang yang digunakan untuk membuat Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan *Mikrokontroler* ini yaitu :

1. Multimeter sebagai pengukur dan pengetesan komponen yang mengacu pada besaran hambatan, arus, dan tegangan.
2. Bor digunakan untuk membuat lubang pada *PCB* dan papan triplek.
3. Solder untuk mencairkan timah.
4. Solder atraktor sebagai penyedot timah.
5. Bor kayu dengan mata ukuran diameter 3 mm, dan 6 mm.
6. Penggaris untuk mengukur *PCB* dan papan triplek.
7. Tang digunakan untuk memotong maupun mengelupas kabel maupun memotong kaki komponen.
8. Pisau *cutter* untuk memotong pelat *PCB* dan papan triplek sesuai ukuran.

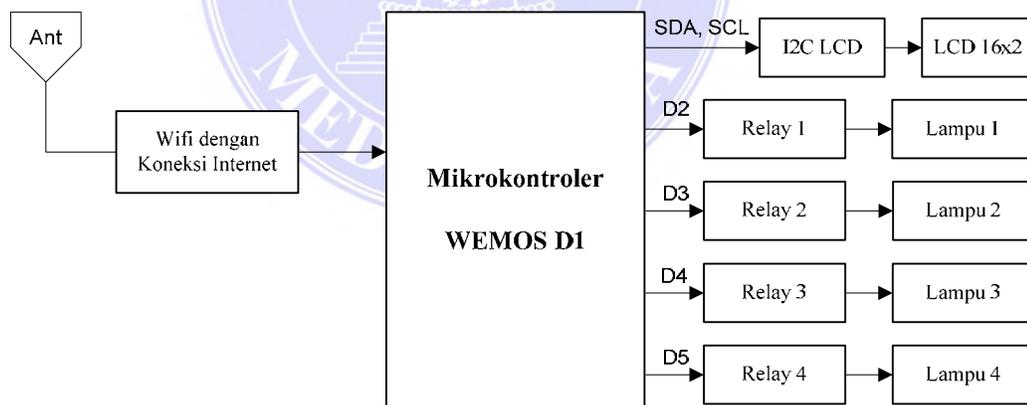
3.4 Analisis Sistem Berjalan

Bab ini membahas prinsip kerja rangkaian yang disusun untuk merealisasikan sistem alat yaitu *Wemos D1*, *Modul relay 4 channel* dan rangkaian Lampu yang berfungsi untuk mengatur nyala atau padamnya lampu dan peralatan listrik.

Adapun sistem alat yang dibuat dan dirancang sesuai blok diagram dibawah ini. pembahasan di titik beratkan pada perancangan alat yang dibuat berdasarkan pemikiran penulis mengacu pada sumber acuan yang berhubungan dengan alat.

3.4.1 Blok Diagram Sistem

Adapun perancangan *hardware* dengan menggunakan blok diagram dari sistem yang dirancang seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Alat

Penjelasan dan fungsi dari masing-masing blok adalah sebagai berikut:

1. *Wemos D1* berfungsi sebagai pusat kendali dari sistem kerja rangkaian digunakan untuk mengontrol rangkaian secara keseluruhan mulai dari input

sensor sampai dengan semua output yang digunakan dalam Perancangan Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan *Mikrokontroler*.

2. Modul *Wifi ESP 8266* yang berfungsi sebagai media komunikasi antara mikrokontroler dengan koneksi hotspot internet.
3. *Modul relay*, berfungsi untuk menyalakan atau mematikan lampu dan peralatan listrik yang terhubung.

3.5 Rancangan Sistem

3.5.1 Rancangan Mekanik Alat

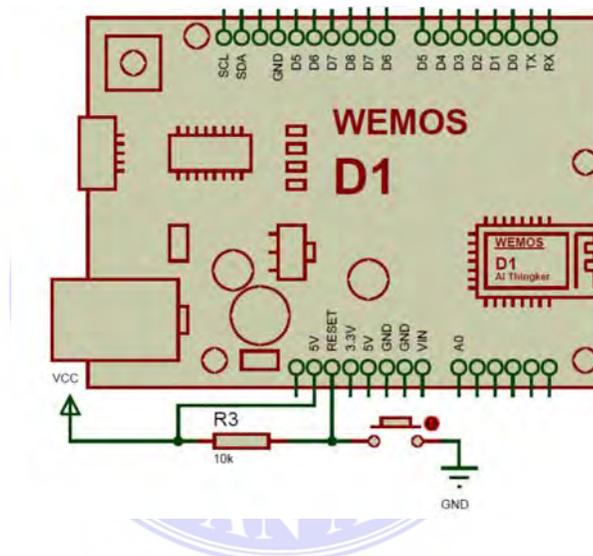
Dalam perancangan mekanik alat, menggunakan papan triplek untuk meletakkan komponen-komponen yang digunakan seperti Wemos D1 ESP8266, Modul *Relay*, Lampu dan *Stop Kontak* yang digunakan. Seluruh rangkaian yang digunakan dipasang menggunakan tiang penyangga (*spacer*) besi agar lebih rapi dan rangkaian tidak langsung bersinggungan dengan papan triplek yang digunakan.

3.5.2 Rancangan Hardware Alat

Pada proses pembuatan rancangan *hardware* Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan *Mikrokontroler* ini, menggunakan *Wemos D1 ESP 8266* sebagai sistem kendali utama. Agar dapat berkomunikasi dengan *Smartphone Android* maka diperlukan akses *point* berupa *hotspot* yang memiliki koneksi internet. Untuk mengendalikan lampu dan peralatan listrik yang digunakan, maka dibuat aplikasi menggunakan *smartphone android*.

3.5.2.1 Perancangan I/O Sistem Minimum Wemos D1 ESP8266

Kontroler yang di gunakan pada sistem Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Mikrokontroler yang dirancang adalah *Wemos ESP 8266* yang merupakan sebuah *clone board arduino uno* yang dilengkapi sebuah modul *Wi-Fi ESP8266*. *Board* ini mempunyai 11 pin digital *input/output*, sebuah pin *input* analog (*maximum input 3.2 Volt*), sebuah koneksi *micro USB*, sebuah *power jack* dengan input 9-24 Volt. Penampang Board ini adalah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Rangkaian *Wemos ESP 8266*

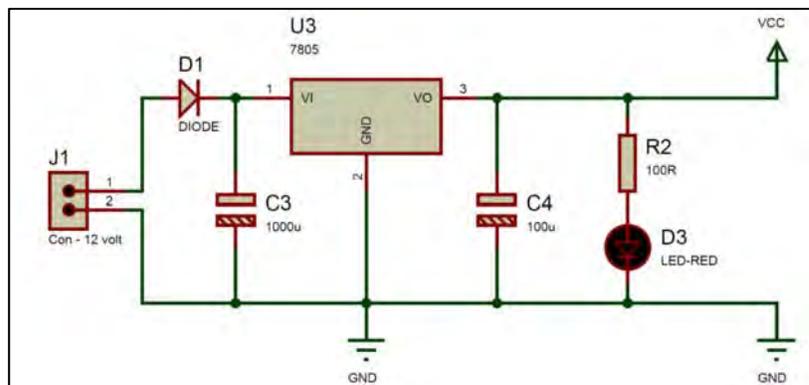
Spesifikasi dari *Wemos ESP 8266* adalah ditunjukkan pada table 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Spesifikasi *Wemos ESP 8266*

Parameter	Nilai
Operating Voltage	3.3 V
Digital I/O Pins	11
Analog Input Pins	1(Max Input 3.2V)
Clock Speed	80MHz/160MHz
Flash	4M bytes
Panjang	68.6 mm
Lebar	53.4 mm
Berat	25 g

3.5.2.2 Rangkaian Power Supply

Rangkaian ini berfungsi untuk *supply* tegangan ke seluruh rangkaian yang ada. Rangkaian yang dibuat terdiri dari satu keluaran, yaitu 5 volt dari input tegangan mulai dari 9 volt sampai dengan 12 volt DC. Keseluruhan 5 volt ini digunakan untuk *supply* tegangan ke semua rangkaian. Rangkaian *power supply* ditunjukkan pada Gambar 3.3:



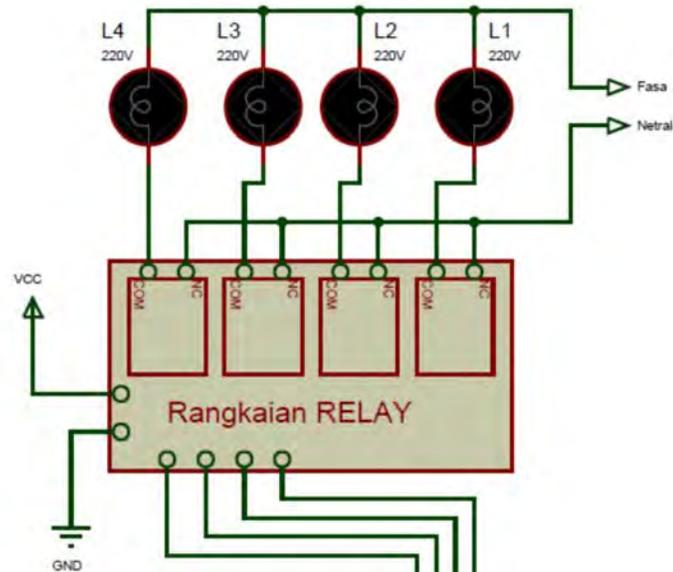
Gambar 3.3 Skematik Rangkaian Power Supply

Supply tegangan berasal dari adaptor atau bisa juga menggunakan baterai yang besar tegangannya berkisar 9 volt DC sampai 12 volt DC. Kemudian tegangan tersebut akan diratakan oleh kapasitor 470 μF . Regulator tegangan 5 volt (7805) digunakan agar keluaran yang dihasilkan tetap 5 volt walaupun terjadi perubahan pada tegangan masukannya. LED hanya sebagai indikator apabila rangkaian dinyalakan.

3.5.2.3 Perancangan Rangkaian Modul Relay

Relay adalah komponen yang digunakan untuk menyambungkan atau memutuskan suatu rangkaian. Prinsip kerjanya seperti saklar, tetapi relay

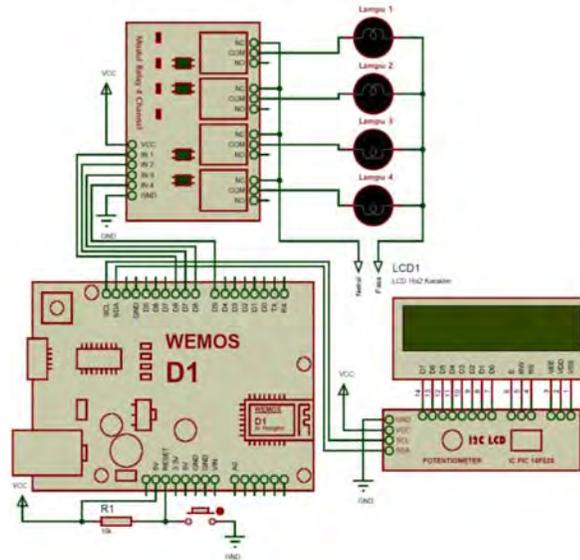
dikendalikan dengan memberi tegangan input pada koil. Pada alat ini modul relay digunakan untuk mengendalikan peralatan listrik, bisa mematikan dan menyalakan. Seperti Gambar 3.4 berikut:



Gambar 3.4. Rangkaian Modul Relay

3.5.2.4 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian secara keseluruhan merupakan gabungan dari rangkaian-rangkaian tiap blok yang sudah dibahas sebelumnya. Sebagai pusat kendali Wemos D1 ESP 8266 yang memproses data input dan memberikan respon ke output. Rangkaian keseluruhan seperti Gambar 3.5 ini.



Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan Alat

3.5.3 Rancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan hal yang penting, untuk menterjemahkan data yang dikirim dari *Smartphone Android* ke Arduino yang digunakan sebagai perintah untuk menyalakan dan mematikan lampu, kipas ataupun peralatan listrik yang lainnya. Dalam penelitian ini *software* yang digunakan dalam pembuatan Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Mikrokontroler ini antara lain :

1. Proteus 8.1

Software ini digunakan untuk menggambar skema rangkaian.

2. *Arduino IDE 1.6.5*

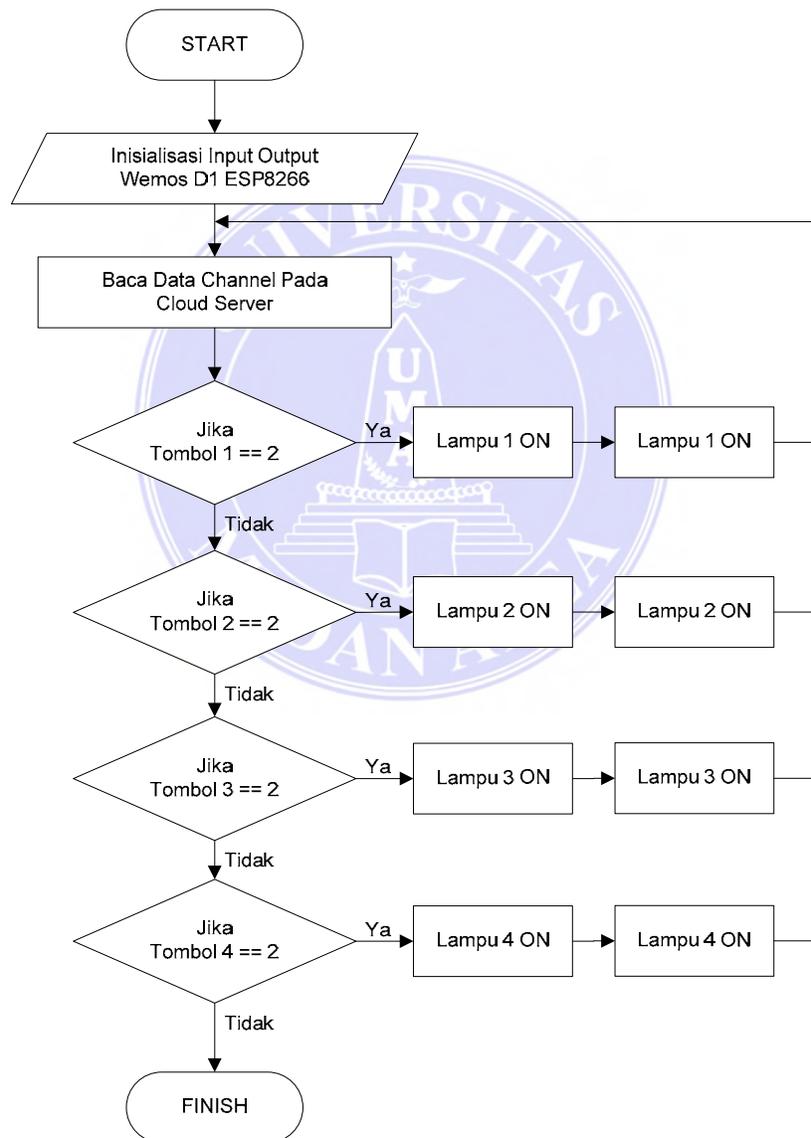
Software ini digunakan untuk penulisan program.

3. *Basic4Android*

Aplikasi *software* ini digunakan untuk membuat aplikasi android pengontrolan pergerakan robot.

3.5.4 Flowchart

Dalam pembuatan program, terlebih dahulu dibuat alur kerja Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Mikrokontroler sehingga lebih tertata dalam membuat program dan memahami program tersebut. Untuk lebih jelas dapat dilihat *flowchart* kerja alat pada Gambar..3.6 berikut



Gambar 3.6 Flowchat Sistem Kerja Alat

Inisialisasi Input Output Wemos D1 ESP8266	Mengatur output masing-masing relay yang terhubung ke Wemos pada pin D5, D6, D7, D8.
Baca Data Channel Pada Cloud Server	Cloudserver Thingspeak.com yang digunakan menggunakan 4 channel yang mewakili masing-masing relay. channel 1 untuk relay lampu 1 dan seterusnya.
Jika Tombol 1 == 2	Yaitu memeriksa nilai variable tombol 1 yaitu mewakili channel 1 pada cloud server thingspeak.com. jika nilai variable=2 maka Relay aktif dan lampu ON.
Jika Tombol 1 != 2	Artinya nilai variable tidak sama dengan 2, yaitu bisa 0 atau 1 atau nilai lainnya, maka relay tidak aktif dan lampu OFF
Tombol pada android normal click	Dengan sekali tekan tombol Perintah ini digunakan untuk menyalakan lampu atau dengan kata lain memberikan nilai variable tombol 1 = 2.
Tombol pada android long click	Dengan menekan tombol cukup lama (lebih kurang 3 detik) perintah ini digunakan untuk mematikan lampu atau dengan kata lain memberikan nilai variable tombol 1 = 1
Tombol 2 sampai dengan 4	Penjelasan sama dengan tombol 1.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perancangan dari sistem yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan perencanaan, sekaligus mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang di rancang.

4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software

Setelah semua kebutuhan sistem yang disiapkan sudah terpenuhi, maka tahapan selanjutnya adalah menerapkan dan membangun sistem yang dibuat.

4.1.1 Rangkaian Mikrokontroler Wemos ESP8266

Mikrokontroler Wemos ESP8266 pada perancangan alat ini merupakan bagian utama sebagai sistem kendali keseluruhan input dan output yang terhubung ke *Mikrokontroler*. Dalam satu *Chip* ini sudah terdapat modul komunikasi *Wifi* yang dapat diatur sebagai *Client* atau *Server*.

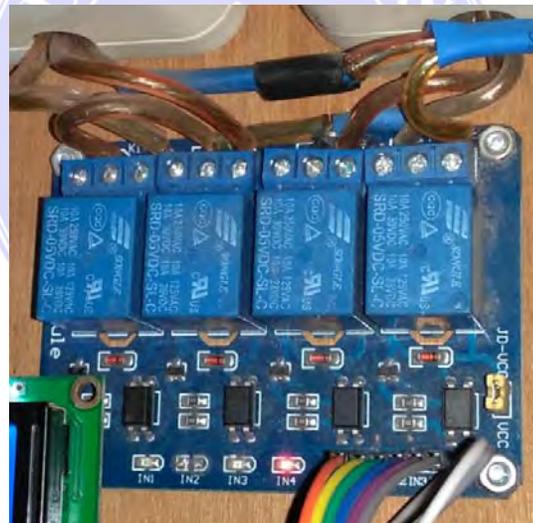


Gambar 4.1 Rangkaian *Mikrokontroler Wemos ESP8266*

Pada Gambar 4.1 terlihat bahwa sistem minimum *Mikrokontroler Wemos ESP8266* terhubung dengan bagian-bagian yang lain seperti Rangkaian *Relay*, Fitting Lampu dan Lampu atau *Stop Contact*. Pada sistem minimum *Arduino Mega*, terdapat lampu indikator yang difungsikan untuk mengetahui apakah rangkaian sedang bekerja atau tidak.

4.1.2 Rangkaian Relay

Rangkaian *Relay* ini berfungsi sebagai saklar untuk menyambungkan dan memutuskan sambungan lampu dan peralatan listrik lain ke input tegangan PLN 220 Volt. Jumlah *Relay* yang digunakan yaitu 4 buah yang terhubung dengan fitting lampu dan stop kontak. seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2 berikut



Gambar 4.2 Rangkaian *Relay 4 Channel*

4.1.3 Rangkaian LCD Karakter 16x2

Rangkaian *LCD* pada pembuatan alat ini digunakan untuk menampilkan data berupa teks dan angka yang kemudian diproses oleh rangkaian *Mikrokontroler Wemos D1 ESP8266* seperti ditunjukkan pada Gambar 4.3 berikut:



Gambar 4.3 Rangkaian LCD Karakter 16x2

4.1.4 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan sistem ini merupakan gabungan dari rangkaian-rangkaian yang telah dibahas sebelumnya seperti *Mikrokontroler Wemos D1 ESP 8266*, *Rangkaian Relay*, *Tampilan LCD*, *Stop Kontak* dan *Fitting Lampu* seperti ditunjukkan pada gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Rangkaian Keseluruhan

4.1.5 Hasil Perancangan Aplikasi Android

Aplikasi *Android* yang telah dirancang berfungsi untuk mengendalikan lampu dan peralatan listrik lainnya dari jarak jauh menggunakan koneksi internet melalui *Smartphone Android*. Hasil perancangan aplikasi dapat ditunjukkan pada Gambar 4.5 berikut :



Gambar 4.5 Rancangan *Aplikasi Android*

4.2 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja dari keseluruhan sistem. Program pengujian disimulasikan di suatu sistem yang sesuai. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian pertama-tama

dilakukan secara terpisah, dan kemudian dilakukan ke dalam sistem yang telah terintegrasi.

Pengujian yang dilakukan pada bab ini antara lain :

1. Pengujian *Mikrokontroler Wemos D1 ESP8266* dengan *LCD*.
2. Pengujian *Rangkaian Relay*.
3. Pengujian Alat secara keseluruhan.

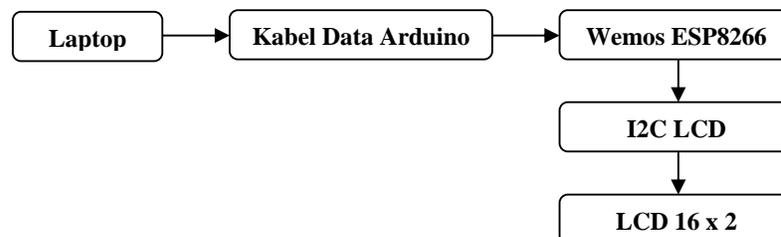
4.2.1 Pengujian Mikrokontroler Wemos D1 ESP8266 dengan LCD

Rangkaian *LCD* pada penelitian ini berfungsi untuk menampilkan informasi berupa tulisan dan data yang dibaca oleh *Mikrokontroler*. Untuk mengetahui apakah rangkaian *LCD* yang telah dibuat dapat bekerja sesuai yang diinginkan maka dilakukan pengujian rangkaian *LCD* yang dihubungkan dengan *Mikrokontroler Wemos D1 ESP8266*.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. *Mikrokontroler Wemos D1 ESP8266*
2. Kabel data
3. Rangkaian *LCD 16 x 2*
4. *Software Arduino IDE*

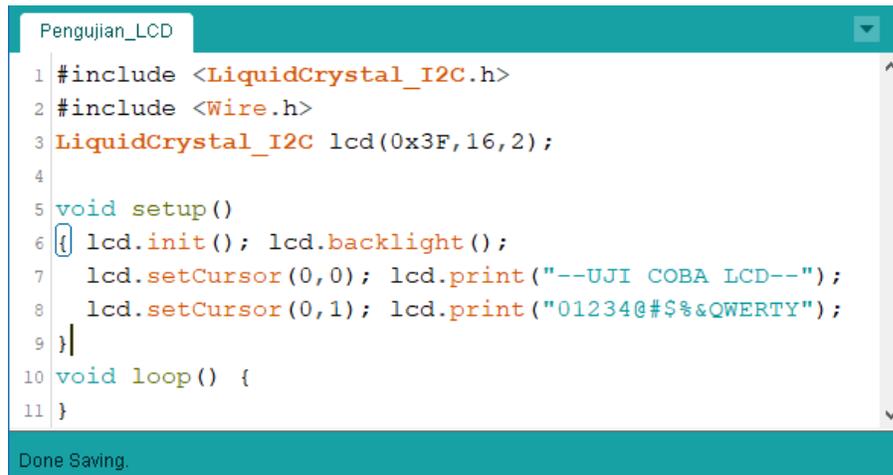
Blok diagram pengujian rangkaian *LCD* dengan *Wemos ESP8266* Gambar 4.6 berikut



Gambar 4.6 Blok Diagram Pengujian Rangkaian LCD dengan Arduino Uno

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian *LCD* :

1. Buka aplikasi *Arduino IDE* 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “*sketch_xxxxxx*” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian *LCD* seperti pada Gambar 4.7.



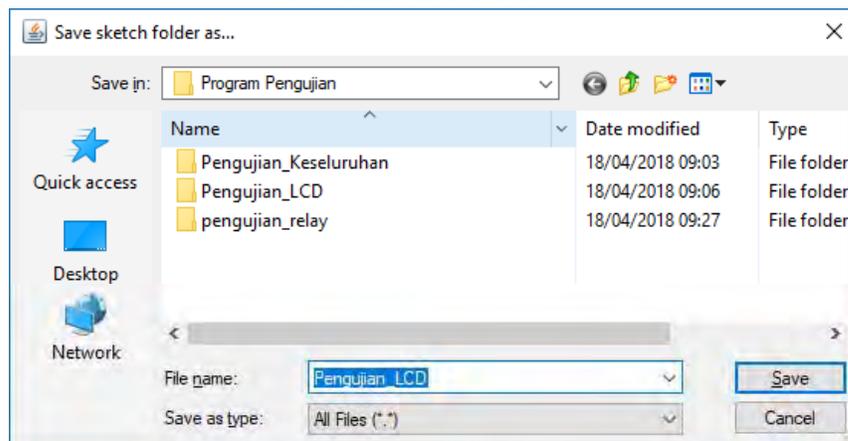
```

Pengujian_LCD
1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2 #include <Wire.h>
3 LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,16,2);
4
5 void setup()
6 { lcd.init(); lcd.backlight();
7   lcd.setCursor(0,0); lcd.print("--UJI COBA LCD--");
8   lcd.setCursor(0,1); lcd.print("01234@#%&QWERTY");
9 }
10 void loop() {
11 }
Done Saving.

```

Gambar 4.7 Listing Program Pengujian LCD

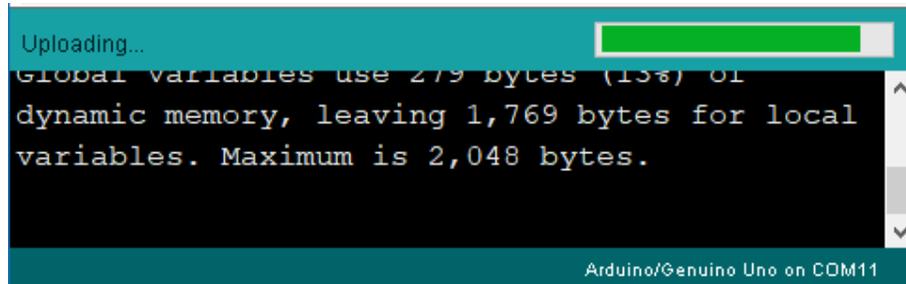
4. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak *dialog* untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Kotak Dialog menyimpan Program

5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*.

Dapat dilihat pada Gambar 4.9 di bawah ;



Gambar 4.9 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke *Mikrokontroler*

Analisa Hasil Program :

Pada uji coba rangkaian *Mikrokontroler Wemos ESP8266* terhubung dengan *LCD*, diperlukan pemanggilan library `#include< LiquidCrystal_I2C.h >` dan juga `"LiquidCrystal lcd(0x3F,16,2);"` adalah *listing* program untuk pengaturan alamat *LCD* dan ukuran *LCD* jumlah baris dan kolom sesuai *LCD* yang digunakan yang berfungsi untuk menambahkan fungsi-fungsi program menampilkan karakter pada *LCD*. Kemudian `"lcd.backlight(); lcd.init();"` berfungsi untuk inisialisasi awal bahwasanya *LCD* mulai digunakan.

Untuk menuliskan "--UJI COBA LCD--" pada baris atas, dituliskan perintah `"lcd.setCursor(0,0); lcd.print("--UJI COBA LCD--");"` yang artinya penulisan karakter "--UJI COBA LCD--" dimulai dari kolom pertama dan baris pertama (0,0). Angka 0 menyatakan dari awal kolom dan awal baris. Apabila menginginkan penulisan pada baris kedua, yaitu menggunakan perintah `"lcd.setCursor(0,1); lcd.print ("01234@#$%&QWERTY");"` Secara keseluruhan hasil keluaran *listing program* yang ditunjukkan pada Gambar 4.10



Gambar 4.10 Foto Hasil Pengujian

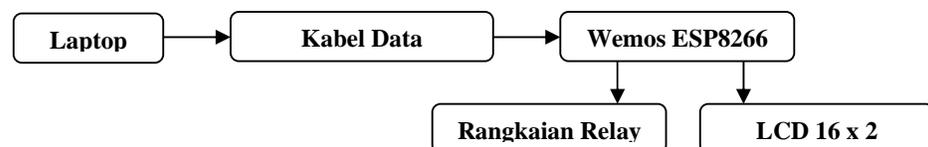
4.2.2 Pengujian Rangkaian Relay dengan LCD

Rangkaian relay pada pembuatan alat ini mempunyai fungsi sebagai saklar *ON/OFF* yang terhubung antara sumber tegangan 220 volt (Listrik PLN) ke *Fitting* Lampu dan *Stop* Kontak. Pada rangkaian *relay* terdapat 2 buah led indikator, yang pertama sebagai *indikator power* dan yang kedua sebagai *indikator* bahwa *relay* aktif/non aktif. Untuk mengetahui apakah rangkaian *relay* ini sudah bekerja dengan baik atau belum, maka perlu dilakukan pengujian pada tahap ini.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Mikrokontroler Wemos ESP8266 dan Kabel data
2. Rangkaian Relay 4 Channel
3. Rangkaian LCD Karakter 16x2
4. Software Arduino IDE

Blok diagram pengujian rangkaian *Relay* dengan Mikrokontroler ESP8266 dan LCD seperti pada Gambar 4.11 berikut ini :



Gambar 4.11 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Relay dengan LCD

Langkah-langkah melakukan pengujian Rangkaian Relay :

1. Buka aplikasi *Arduino IDE* 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch_xxxxxx” secara otomatis.
3. Mengetikkan listing program seperti pada Gambar 4.12. berikut :

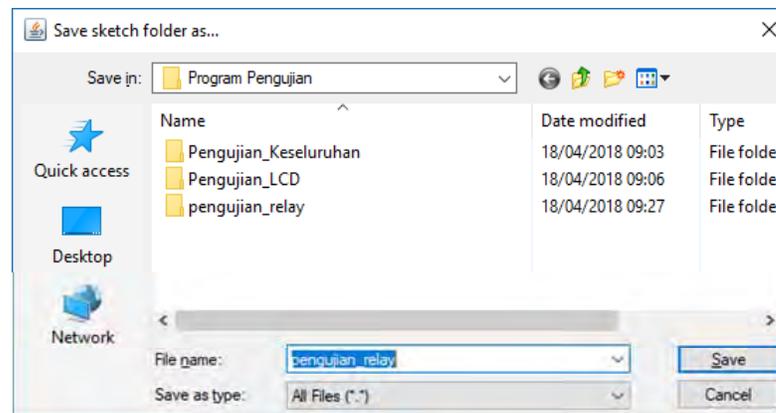
```

pengujian_relay
1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2 #include <Wire.h>
3 LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,16,2);
4 #define lampu1 D5 // Mendefinisikan Relay di pin D5
5 #define lampu2 D6 // Mendefinisikan Relay di pin D6
6 #define lampu3 D7 // Mendefinisikan Relay di pin D7
7 #define lampu4 D8 // Mendefinisikan Relay di pin D8
8
9 void setup() {
10  lcd.init(); lcd.backlight(); // LCD Karakter 16x2
11  pinMode(lampu1,OUTPUT); digitalWrite(lampu1,HIGH);
12  pinMode(lampu2,OUTPUT); digitalWrite(lampu2,HIGH);
13  pinMode(lampu3,OUTPUT); digitalWrite(lampu3,HIGH);
14  pinMode(lampu4,OUTPUT); digitalWrite(lampu4,HIGH);
15 }
16 void loop() {
17  lcd.setCursor(0,0); lcd.print("PENGUJIAN RELAY");
18  lcd.setCursor(0,1); lcd.print("--RELAY AKTIF--");
19  digitalWrite(lampu1,LOW); digitalWrite(lampu2,LOW);
20  digitalWrite(lampu3,LOW); digitalWrite(lampu4,LOW); delay(3000);
21  lcd.setCursor(0,1); lcd.print("RELAY NON-AKTIF");
22  digitalWrite(lampu1,HIGH); digitalWrite(lampu2,HIGH);
23  digitalWrite(lampu3,HIGH); digitalWrite(lampu4,HIGH); delay(3000);
24 }

```

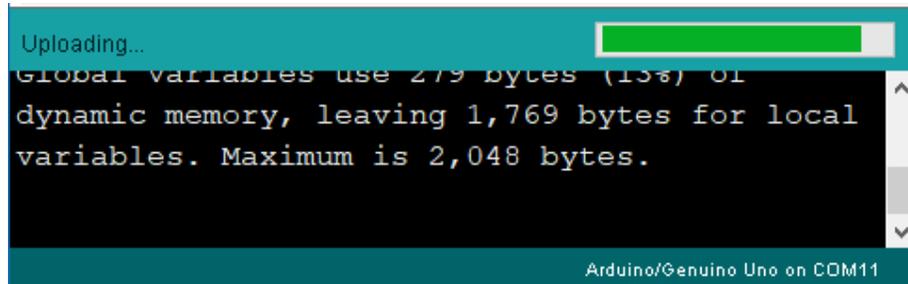
Gambar 4.12 Listing Program Pengujian Rangkaian Relay

4. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak *dialog* untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 4.13 seperti berikut.



Gambar 4.13 Kotak Dialog menyimpan Program

5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*.
Dapat dilihat pada Gambar 4.14 di bawah ;



Gambar 4.14 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke Mikrokontroler

Analisa Hasil Program :

Untuk mengaktifkan dan menonaktifkan pompa air untuk pengisian galon air minum, maka diperlukan sebuah rangkaian *relay* yang berfungsi sebagai saklar. Karena tegangan listrik yang akan diputuskan memiliki tegangan tinggi yaitu 220 VAC maka dibutuhkan sebuah relay sebagai saklarnya yang bisa dikendalikan oleh mikrokontroler.

```
#define lampu1 D5 // Mendefinisikan Relay di pin D5
#define lampu2 D6 // Mendefinisikan Relay di pin D6
#define lampu3 D7 // Mendefinisikan Relay di pin D7
#define lampu4 D8 // Mendefinisikan Relay di pin D8

void setup() {
  pinMode(lampu1,OUTPUT); digitalWrite(lampu1,HIGH);
  pinMode(lampu2,OUTPUT); digitalWrite(lampu2,HIGH);
  pinMode(lampu3,OUTPUT); digitalWrite(lampu3,HIGH);
  pinMode(lampu4,OUTPUT); digitalWrite(lampu4,HIGH);
}
```

Cuplikan program di atas berfungsi untuk mengatur lampu 1-4 menjadi OUTPUT, dengan kondisi awal pada pin relay berlogika HIGH.

Listing program “*#define lampu1 D5*” pada pemrograman arduino memiliki arti bahwa mendefinisikan ulang pin 8 pada rangkaian *arduino* dengan

nama “lampu1”, jadi untuk memberikan logika pada pin D5, cukup dengan mengetikkan dengan nama “*relay*”.

```
lcd.setCursor(0,0); lcd.print("PENGUJIAN RELAY");
lcd.setCursor(0,1); lcd.print("--RELAY AKTIF--");
digitalWrite(lampu1,LOW); digitalWrite(lampu2,LOW);
digitalWrite(lampu3,LOW); digitalWrite(lampu4,LOW);
delay(3000);
lcd.setCursor(0,1); lcd.print("RELAY NON-AKTIF");
digitalWrite(lampu1,HIGH); digitalWrite(lampu2,HIGH);
digitalWrite(lampu3,HIGH); digitalWrite(lampu4,HIGH);
delay(3000);
```

Arti dari cuplikan program di atas yaitu menampilkan tulisan “--RELAY AKTIF--” pada baris kedua LCD, kemudian “*digitalWrite(lampu1,LOW);*” yaitu untuk mengaktifkan Relay (Relay=ON) karena rangkaian ini aktif *LOW* atau ketika diberikan logikan 0 (low) maka relay akan aktif, begitu sebaliknya. Pada LCD akan muncul “RELAY NON-AKTIF” pada baris kedua LCD, dan *relay* akan non-aktif ketika mengeksekusi program “*digitalWrite(lampu1,HIGH);*”.

Dan pada saat yang bersamaan *relay* aktif yang ditunjukkan LED indikator warna merah pada rangkaian relay menyala yang menunjukkan bahwa *relay* aktif. Begitu juga sebaliknya pada lcd menampilkan *Relay Non-Aktif* dan LED indikator pada rangkaian padam. Ini menunjukkan relay tidak aktif.

4.2.3 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

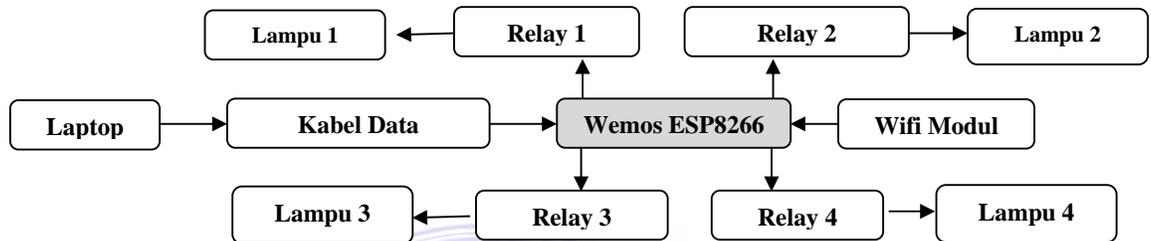
Pengujian alat secara keseluruhan ini merupakan gabungan dari pengujian-pengujian tiap bagian input dan output yang telah dilakukan sebelumnya.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Mikrokontroler Wemos D1 ESP8266.
2. Kabel data.

3. Rangkaian *Relay 4 Channel*
4. Rangkaian LCD Karakter 16x2
5. *Software Arduino IDE*

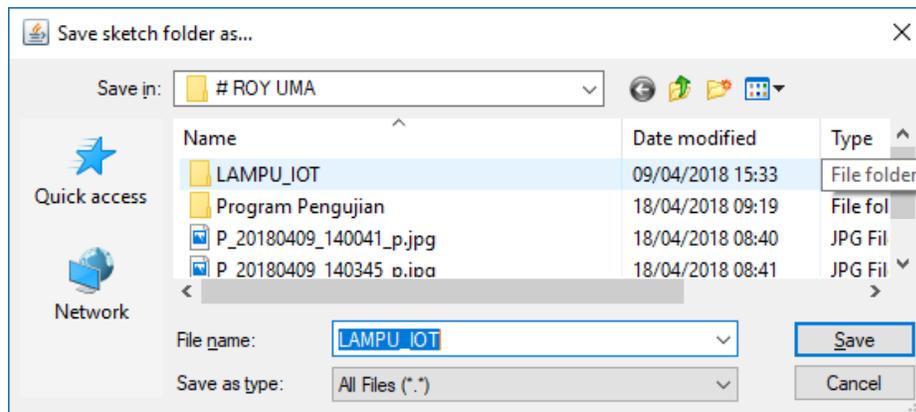
Blok diagram pengujian Alat secara Keseluruhan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.15 berikut ini :



Gambar 4.15 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Keseluruhan

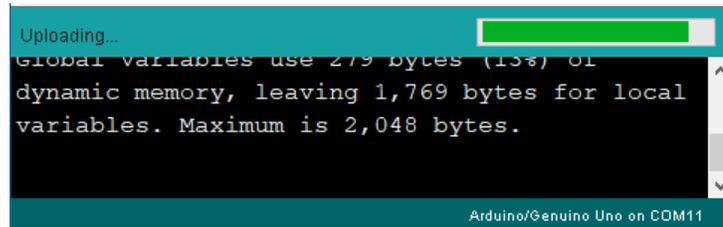
Langkah-langkah melakukan pengujian Alat secara Keseluruhan :

1. Buka aplikasi *Arduino IDE* 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “*sketch_xxxxxx*” secara otomatis.
3. Mengetikkan *listing program* untuk pengujian rangkaian Keseluruhan.
4. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak dialog untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 4.16 di bawah ini.



Gambar 4.16 Kotak Dialog menyimpan Program

5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*.
Dapat dilihat pada Gambar 4.17 di bawah ini :



Gambar 4.17 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke *Arduino*

Hasil Pengujian :

Proses kerja dari penelitian yang telah dibuat yaitu dengan menekan tombol pada aplikasi android yang telah dibuat. Dengan menekan tombol 1 (*click*) maka aplikasi android mengirimkan perintah untuk menyalakan lampu 1. Dengan menekan lama tombol 1 (*long click*) maka aplikasi android mengirimkan perintah untuk mematikan lampu 1. Begitu juga untuk lampu 2 - 4 seperti ditunjukkan pada Gambar 4.18 berikut :



Gambar 4.18 Perintah Menyalakan dan Mematikan Lampu 1

Perintah tersebut tidak akan dijalankan apabila status masih *OFF_Line* dan muncul peringatan dan pengarahannya bahwa status masih *OFF_Line*, tekan tombol *CONNECT* terlebih dahulu seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.19 berikut :



Gambar 4.19 Pesan Error Ketika Kondisi *OFF_Line*

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Alat

No.	Perintah Dari Smartphone Android	Sasaran Output	Waktu Eksekusi	Hasil
1	Menyalakan Lampu 1	Relay Lampu 1	10 Detik	Berhasil
2	Mematikan Lampu 1	Relay Lampu 1	15 Detik	Berhasil
3	Menyalakan Lampu 2	Relay Lampu 2	12 Detik	Berhasil
4	Mematikan Lampu 2	Relay Lampu 2	20 Detik	Berhasil
5	Menyalakan Lampu 3	Relay Lampu 3	18 Detik	Berhasil
6	Mematikan Lampu 3	Relay Lampu 3	15 Detik	Berhasil
7	Menyalakan Lampu 4	Relay Lampu 4	12 Detik	Berhasil
8	Mematikan Lampu 4	Relay Lampu 4	10 Detik	Berhasil



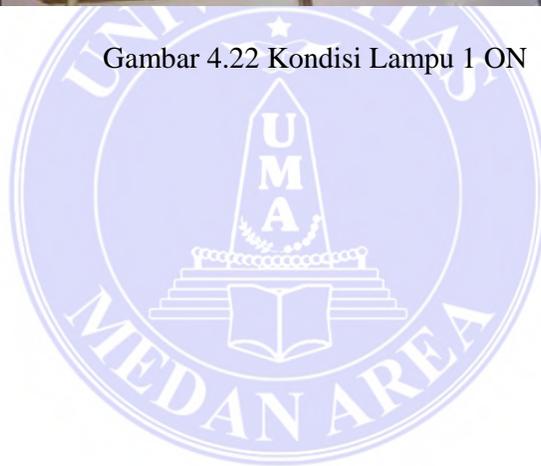
Gambar 4.20 Kondisi Lampu 1-4 ON



Gambar 4.21 Kondisi Lampu 4 ON



Gambar 4.22 Kondisi Lampu 1 ON



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada bab IV, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Perancangan Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga *Berbasis Internet Of Things* menggunakan *Wemos ESP8256* sebagai pusat kendali alat yang terhubung dengan akses point dan sebagai penghubung antara alat dengan aplikasi *android* melalui media internet.
2. *Mikrokontroler Wemos ESP8266* membaca data dari *server Thingspeak.com* yang terhubung dengan akses *point* yang dapat berkomunikasi via internet. Data yang dibaca merupakan perintah untuk menyalakan atau mematikan peralatan listrik sesuai yang diinginkan *user*.
3. Waktu respon dari perintah Aplikasi *Android* untuk menyalakan atau mematikan lampu atau peralatan listrik lainnya yaitu antara 10 detik sampai dengan 20 detik. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi jaringan *internet* yang digunakan.
4. Semakin lancar atau cepat jaringan internet yang digunakan oleh User (*Smartphone android*) dan pada *mikrokontroler Wemos ESP8266* yang digunakan, maka semakin cepat pula respon antara perintah dan eksekusi alat yang dibuat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan serta kesimpulan yang telah dikemukakan, berikut adalah beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan dan bahan pertimbangan :

1. Menggunakan jaringan internet yang cepat dan stabil untuk mendapatkan hasil yang maksimal.
2. Dapat dikembangkan dengan menambahkan sensor untuk memonitoring status peralatan listrik.
3. Konsep *internet of things* (IoT) dikemudian hari dapat menjadi acuan konsep untuk mempermudah dalam peroses pemecahan masalah yang sering terjadi di Indonesia.



DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, Richard Nathaniel. 2014. *Intenet Of Things dan Embedded System Untuk Indonesia*.
- Kadir, A. 2013. *Panduan praktis mempelajari aplikasi mikrokontroler dan pemrogramannya menggunakan arduino*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Heri Andrianto, Aan Darmawan, 2015 “*Belajar Cepat dan Pemrograman Arduino*”, Penerbit Informatika, Bandung, .
- Jazi Eko Istliyanto, 2014. *Pengantar Elektronika Dan Instrumentasi : Pendekatan Project Arduino Dan Android*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Nurhakim, Irfan. 2015. *Model Alat Pengusir Hama Padi Berbasis Internet Of Things (IOT)*. Bogor : Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan.
- Ratna Dewi, Ramiati. 2011. *Pembuatan Modul Komunikasi Tanpa Kabel Menggunakan Teknologi Bluetooth Untuk Praktek Komunikasi Data Pada Laboratorium Telekomunikasi*. Padang : ISSN :2085-6989.
- Somayya Madakam Dkk. 2015. *Internet Of Things (IoT) : A literature review*. Journal of Computer and Communications, 3, 164-173.
- Santoso, H. 2015. *Panduan praktis arduino untuk pemula*. Trenggalek : Penerbit www.elangsakti.com.
- Wyken Seagrave, 2013. *Basic 4 Android*. Penny Press : United State.
- Yuliza, Hasan Pangaribuan. 2016. *Rancang Bangun Kompur Listrik Digital IOT*. Jakarta : Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana. ISSN: 2086-9479

LAMPIRAN

A. LISTING PROGRAM ARDUINO

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#include <Wire.h>

#include <Arduino.h>

#include <ESP8266WiFi.h>

#include <ESP8266WiFiMulti.h>

#include <ESP8266HTTPClient.h>

#include "ThingSpeak.h"

#define lampu1 D5

#define lampu2 D6

#define lampu3 D7

#define lampu4 D8

ESP8266WiFiMulti WiFiMulti;

WiFiClient client;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,16,2);

int lamp1,lamp2,lamp3,lamp4;

char buf[33];

unsigned long myChannelNumber = 400337; // Channel Node 1

const char * myWriteAPIKey = "A77TVYJQOE3ESD5I"; // Key Node 1

4HLDZCYLAUZBZ881

const char * ReadAPIKey = "5UX1BZM4QJ0A5YNO";

void setup()
```

```
{ lcd.init();

  lcd.backlight();

  lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Menyambungkan...");

  Serial.begin(115200);

  Serial.println("LOading...");

  //WiFi.begin("TP-LINK_8268DE","naqialfathur2121"); //SSID dan Password
  SSID-nya

  //ThingSpeak.begin(client);

  pinMode(lampu1,OUTPUT); digitalWrite(lampu1,HIGH);
  pinMode(lampu2,OUTPUT); digitalWrite(lampu2,HIGH);
  pinMode(lampu3,OUTPUT); digitalWrite(lampu3,HIGH);
  pinMode(lampu4,OUTPUT); digitalWrite(lampu4,HIGH);
  lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Menyambungkan...");

  while(1) {
    digitalWrite(lampu1,HIGH);
    digitalWrite(lampu2,HIGH);
    digitalWrite(lampu3,HIGH);
    digitalWrite(lampu4,HIGH);
    delay(1000);

    digitalWrite(lampu1,LOW);
    digitalWrite(lampu2,LOW);
    digitalWrite(lampu3,LOW);
    digitalWrite(lampu4,LOW);
```

```
        delay(1000);
    };
}

void loop()
{
    lamp1 = ThingSpeak.readIntField(myChannelNumber, 1, ReadAPIKey);
    if (lamp1==2) { digitalWrite(lampu1,LOW);
lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Lampu 1 menyala!");}
    else if(lamp1==1) { digitalWrite(lampu1,HIGH);
lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Lampu 1 mati! ");}
    Serial.println(lamp1);
    lamp2 = ThingSpeak.readIntField(myChannelNumber, 2, ReadAPIKey);
    if (lamp2==2) { digitalWrite(lampu2,LOW);
lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Lampu 2 menyala!");}
    else if(lamp2==1) { digitalWrite(lampu2,HIGH);
lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Lampu 2 mati! ");}
    Serial.println(lamp2);
    lamp3 = ThingSpeak.readIntField(myChannelNumber, 3, ReadAPIKey);
    if (lamp3==2) { digitalWrite(lampu3,LOW);
lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Lampu 3 menyala!");}
    else if(lamp3==1) { digitalWrite(lampu3,HIGH);
lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Lampu 3 mati! ");}
    Serial.println(lamp3);
    lamp4 = ThingSpeak.readIntField(myChannelNumber, 4, ReadAPIKey);
```

```

    if (lamp4==2) { digitalWrite(lampu4,LOW);
lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Lampu 4 menyala!");}

    else if(lamp4==1) { digitalWrite(lampu4,HIGH);
lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Lampu 4 mati! ");}

    Serial.println(lampu4);

    delay(2000);

}

```

B. LISTING PROGRAM ANDROID

```

#Region Project Attributes

    #ApplicationLabel: Lampu IOT

    #VersionCode: 1

    #VersionName:

    'SupportedOrientations possible values: unspecified, landscape or portrait.

    #SupportedOrientations: portrait

    #CanInstallToExternalStorage: False

#End Region

```

```

#Region Activity Attributes

    #FullScreen: False

    #IncludeTitle: False

#End Region

```

Sub Process_Globals

'These global variables will be declared once when the application starts.

'These variables can be accessed from all modules.

```
Dim timer1 As Timer
```

End Sub

Sub Globals

'These global variables will be redeclared each time the activity is created.

'These variables can only be accessed from this module.

```
Dim job1 As HttpJob
```

```
Private lamp1 As Button
```

```
Private lamp2 As Button
```

```
Private lamp3 As Button
```

```
Private lamp4 As Button
```

```
Private btn_CONNECT As Button
```

```
Private label_status As Label
```

End Sub

Sub Activity_Create(FirstTime As Boolean)

'Do not forget to load the layout file created with the visual designer. For

example:

```
Activity.LoadLayout("kendali_lampu")
```

```
If FirstTime Then
```

```
    timer1.Initialize("timer1", 2000) ' setting timer 2000ms
```

```

End If

label_status.Text = "Status : OFF_Line"

job1.Initialize("job1", Me)

```

```
End Sub
```

```
Sub JobDone (Job As HttpJob)
```

```
Log("JobName = " & Job.JobName & ", Success = " & Job.Success)
```

```
If Job.Success = True Then
```

```
  Select Job.JobName
```

```
    Case "job1"
```

```
      'print the result to the logs
```

```
      Log(Job.GetString)
```

```
        If Job.GetString=0 Then
```

```
          ToastMessageShow("Error... Perintah Gagal...
```

```
Kendala Jaringan", False)
```

```
        Else
```

```
          ToastMessageShow("Sukses... Perintah
```

```
Dijalankan...", False)
```

```
        End If
```

```
    End Select
```

```
  Else
```

```
    Log("Error: " & Job.ErrorMessage)
```

```
    ToastMessageShow("Error: " & Job.ErrorMessage, True)
```

```
  End If
```

```
Job.Release
```

```
End Sub
```

```
Sub btn_CONNECT_Click ' button connect di tekan
```

```
    If btn_CONNECT.Text = "DISCONNECT" Then ' jika timer sudah aktif,  
    maka dimatikan (Memutuskan koneksi)
```

```
        btn_CONNECT.Text = "CONNECT"
```

```
        label_status.Text = "Status : OFF_Line"
```

```
    Else ' bagian ini untuk mnyambungkan koneksi (timer  
    diaktifkan)
```

```
        btn_CONNECT.Text = "DISCONNECT"
```

```
        label_status.Text = "Status : ON_Line"
```

```
    End If
```

```
End Sub
```

```
Sub lamp4_Click
```

```
    If btn_CONNECT.Text = "DISCONNECT" Then
```

```
        job1.PostString("https://api.thingspeak.com/update?" & "api_key=LOM5P4E  
4YGIVM8Y1&field4=2")
```

```
        ToastMessageShow("Menyalakan Lampu 4...", True)
```

```
    Else
```

```
        ToastMessageShow("Tekan Tombol Connect Terlebih Dahulu...",  
True)
```

End If

End Sub

Sub lamp3_Click

If btn_CONNECT.Text = "DISCONNECT" Then

job1.PostString("https://api.thingspeak.com/update?"
"api_key=LOM5P4E4YGIVM8Y1&field3=2")

ToastMessageShow("Menyalakan Lampu 3...", True)

Else

ToastMessageShow("Tekan Tombol Connect Terlebih Dahulu...",
True)

End If

End Sub

Sub lamp2_Click

If btn_CONNECT.Text = "DISCONNECT" Then

job1.PostString("https://api.thingspeak.com/update?"
"api_key=LOM5P4E4YGIVM8Y1&field2=2")

ToastMessageShow("Menyalakan Lampu 2...", True)

Else

ToastMessageShow("Tekan Tombol Connect Terlebih Dahulu...",
True)

End If

End Sub

Sub **lamp1_Click**

If btn_CONNECT.Text = "DISCONNECT" Then

job1.PostString("https://api.thingspeak.com/update?"
"api_key=LOM5P4E4YGIVM8Y1&field1=2")

ToastMessageShow("Menyalakan Lampu 1...", True)

Else

ToastMessageShow("Tekan Tombol Connect Terlebih Dahulu...",
True)

End If

End Sub

Sub **lamp4_LongClick**

If btn_CONNECT.Text = "DISCONNECT" Then

job1.PostString("https://api.thingspeak.com/update?"
"api_key=LOM5P4E4YGIVM8Y1&field4=1")

ToastMessageShow("Mematikan Lampu 4...", True)

Else

ToastMessageShow("Tekan Tombol Connect Terlebih Dahulu...",
True)

End If

End Sub

Sub lamp3_LongClick

If btn_CONNECT.Text = "DISCONNECT" Then

job1.PostString("https://api.thingspeak.com/update?"
"api_key=LOM5P4E4YGIVM8Y1&field3=1")

ToastMessageShow("Mematikan Lampu 3...", True)

Else

ToastMessageShow("Tekan Tombol Connect Terlebih Dahulu...",
True)

End If

End Sub

Sub lamp2_LongClick

If btn_CONNECT.Text = "DISCONNECT" Then

job1.PostString("https://api.thingspeak.com/update?"
"api_key=LOM5P4E4YGIVM8Y1&field2=1")

ToastMessageShow("Mematikan Lampu 2...", True)

Else

ToastMessageShow("Tekan Tombol Connect Terlebih Dahulu...",
True)

End If

End Sub

Sub lamp1_LongClick

If btn_CONNECT.Text = "DISCONNECT" Then

job1.PostString("https://api.thingspeak.com/update?"
"api_key=LOM5P4E
4YGIVM8Y1&field1=1")

ToastMessageShow("Mematikan Lampu 1...", True)

Else

ToastMessageShow("Tekan Tombol Connect Terlebih Dahulu...",
True)

End If

End Sub

