

Pemanfaatan IoT berbasis Mikrokontroler pada Lampu Dan Kipas

Heraldika Historia Vitaemagistra dan Irfan

Program Studi Sistem Komputer
STMIK Jakarta STI&K
hd7750@gmail.com, irfan@jak-stik.ac.id

Abstrak

Saat ini kemajuan teknologi berkembang sangat pesat, dengan kemajuan teknologi yang sangat cepat kita harus bisa memanfaatkan, dipelajari serta diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu berkembangnya pada teknologi yaitu pada teknologi jaringan komputer, dengan tumbuh pesatnya teknologi pada jaringan komputer masalah efisiensi kerja, hambatan, jarak dan waktu dapat dipecahkan. Salah satu media yang dapat dimanfaatkan dalam efisiensi kerja pada teknologi jaringan komputer adalah internet. Dengan adanya internet kita bisa mengakses peralatan elektronik seperti lampu, kipas dan peralatan elektronik lainnya seperti dalam hal ini disini yang memanfaatkan jaringan komputer untuk mengontrol lampu dan kipas dengan memanfaatkan konsep IoT (*Internet of Things*). Dalam penelitian ini dirancang sebuah alat pengontrol lampu dan kipas dengan memanfaatkan konsep IoT berbasis mikrokontroler.

Kata Kunci : IoT, kontrol, arduino, mikrokontroler, atmega.

1. Pendahuluan

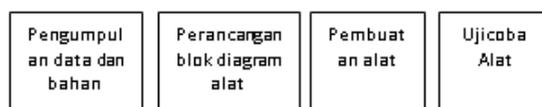
Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sudah semakin maju, tidak dapat dipungkiri lagi kemajuan teknologi yang sedemikian cepat harus bisa dimanfaatkan, dipelajari serta diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kemajuan yang bisa dirasakan adalah pertumbuhan yang sangat pesat pada teknologi jaringan komputer, dengan tumbuh pesatnya teknologi pada jaringan komputer masalah hambatan jarak dan waktu dapat dipecahkan.

Perkembangan teknologi yang bisa dimanfaatkan dari koneksi internet ini adalah bisa mengakses peralatan elektronik seperti lampu, kipas dan peralatan elektronik lainnya pada suatu ruangan yang dapat dinyalakan melalui *smartphone* yang dapat memudahkan pengguna mengendalikan lampu rumah atau kipas sehingga pengguna tidak perlu menggunakan saklar *on/off*. IoT (*Internet of Things*) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Dalam penelitian ini dijelaskan cara kerja dari alat kontrol lampu dan kipas dengan memanfaatkan konsep IoT (*Internet of Things*) berba-

sis mikrokontroler, dengan ujicoba pada penggunaan jarak sampai dengan 3 meter dan sebatas dalam suatu ruangan.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan tahapan penelitian sebagai berikut :

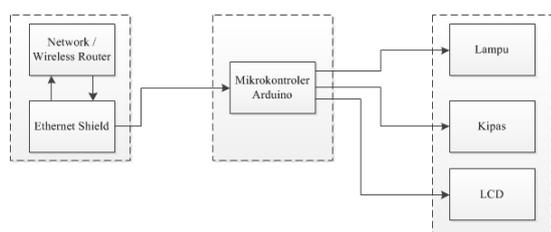


Gambar 1: Tahapan penelitian

Tahap awal dilakukan pengumpulan data data bahan untuk membuat alat. Berikutnya adalah perancangan blok diagram dan pembuatan alat tersebut, dan terakhir adalah mengujicoba alat yang telah dihasilkan. Pada gambar 2 dibawah ini menunjukkan diagram blok rangkaian kontrol lampu dan kipas dengan memanfaatkan konsep IoT (*Internet of Things*) berbasis mikrokontroler.

3. Kajian Teori

IoT (*Internet of Things*) adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus, berikut kemampuan *remote control*, *monitoring* suhu ruangan dll [3]. Arduino adalah mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, yang dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang.



Gambar 2: Diagram blok rangkaian kontrol lampu dan kipas IoT (*Internet of Things*) berbasis mikrokontroler.

Hardware (perangkat keras)-nya memiliki prosesor Atmel AVR dan *software* (perangkat lunak)-nya memiliki pemrograman sendiri. *Open source* IDE yang digunakan untuk membuat aplikasi mikrokontroler yang berbasis *platform* arduino. Mikrokontroler *single-board* yang bersifat *open source hardware* dikembangkan untuk arsitektur AVR 8 bit dan ARM 32 bit [6].

Kelebihan Arduino, antara lain (1) Tidak memerlukan perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer. (2) Memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna *laptop* yang tidak memiliki *port* serial/RS323 bisa menggunakannya. (3) Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board* arduino. Contohnya *shield* GPS, *Ethernet*, dan lain-lain.

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis arduino dengan menggunakan *chip* Atmega2560. *Board* ini memiliki *pin* I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O *pin* (15 *pin* diantaranya adalah PWM), 16 *pin analog input*, 4 *pin* UART (*serial port hardware*), sebuah koneksi usb, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah *header* ICSP, dan sebuah tombol *reset*. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer dengan kabel usb, diberi catu daya dengan baterai atau diberi catu daya dengan

adaptor AC-DC Arduino Mega 2560 pun dapat digunakan [7]. Seperti yang terlihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3: Board Arduino Mega 2560

Beberapa *pin* catu daya yang terdapat pada Arduino Mega 2560 :

1. **GND**. Ini adalah *ground* atau negatif.
2. **Vin**. Ini adalah *pin* yang digunakan jika anda ingin memberikan *power* langsung ke *board* Arduino dengan rentang tegangan yang disarankan 7V - 12V.
3. **Pin5V**. Ini adalah *pin output* dimana pada *pin* tersebut mengalir tegangan 5V yang telah melalui regulator.
4. **3V3**. Ini adalah *pin output* dimana pada *pin* tersebut disediakan tegangan 3.3V yang telah melalui regulator.
5. **IOREF**. Ini adalah *pin* yang menyediakan referensi tegangan mikrokontroler. Biasanya digunakan pada *board shield* untuk memperoleh tegangan yang sesuai, apakah 5V atau 3.3V.

Mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik yang dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan *output* seperti yang diinginkan [1]. Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*Coil*) dan mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*).

Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Pada dasarnya relay terdiri dari 4 komponen, yaitu :

1. *Electromagnet (coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Poin* (Saklar)
4. *Spring*

Light Emitting Diode (LED) adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan. LED merupakan keluarga dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor.

Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada *Remote Control* TV ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya.

Wireless Router adalah sebuah perangkat elektronik nirkabel yang mampu menyampaikan informasi data dari jaringan yang satu ke jaringan yang lain yang dikenal dengan *routing*. Fungsi dari *wireless router* itu sendiri adalah menghubungkan antar jaringan yang satu dengan jaringan yang lain yang sebelumnya tidak saling terhubung.

Wireless router juga dapat berfungsi sebagai *wireless access point* yang akan membagikan jaringan internet ke beberapa *user*. *Router* akan mampu membagikan jaringan besar menjadi beberapa jaringan kecil atau sebaliknya, serta melakukan pengaturan *bandwidth management*.

Satu bagian pada perancangan alat dalam penelitian ini adalah bagian yang berguna untuk menampilkan informasi. Untuk itu, dipakai sebuah modul LCD I2C 2x16. Penampil modul LCD ini memiliki 16 pin yang dihubungkan ke modul I2C, dari modul I2C dihubungkan ke mikrokontroler dengan menggunakan pin SDA dan SCL.

4. Analisa dan Perancangan

Pada penelitian ini dibuat rancangan alat yang secara keseluruhan dikendalikan oleh mikrokontroler, dan didukung oleh pengolahan data digital serta komponen yang terpasang pada rangkaian alat. Alat ini akan bekerja dengan baik setelah mikrokontroler diberi tegangan sebesar 5V dan menerima ip *address* secara otomatis dari *wireless router*, dan setelah menerima ip *address* dari *wireless router* maka alat dapat dikendalikan dengan melalui jaringan komputer.

Prinsip kerja dari alat kontrol lampu dan kipas dengan memanfaatkan konsep IoT (*Internet of Things*) berbasis mikrokontroler ini dengan modul *ethernet shield* akan mem-

inta ip *address* kepada *network* atau *wireless router* (dalam hal ini *wireless router* diset DHCP), dalam perjalanan mengirimkan ip *address* kepada modul *ethernet shield*, *wireless router* juga akan mengecek MAC pada modul *ethernet shield* setelah modul *ethernet* mendapatkan ip *address* selanjutnya mikrokontroler akan memproses sesuai program yang telah dibuat yaitu dengan mengecek ip *address* yang sudah didapatkan sebelumnya, jika ip *address* yang dikehendaki sama maka mikrokontroler akan menyalakan lampu ataupun kipas.

4.1. Rangkaian Modul Ethernet Shield

Rangkaian modul ini bisa digunakan langsung dengan menggunakan *interfacing SPI* (*Serial Peripheral Interface*) dengan suplai tegangan sebesar 5 volt. Ada 4 pin untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, yaitu, pin MISO, MOSI, SCK, SS seperti yang terlihat pada tabel 1 berikut ini :

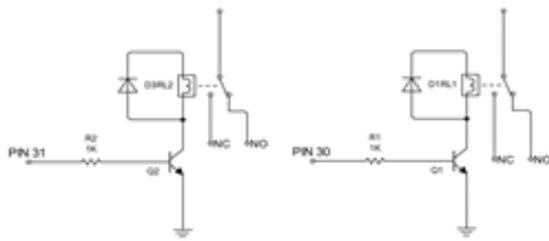
Tabel 1: Konfigurasi pin-pin modul *ethernet shield* pada Arduino Mega 2560

Pin-pin Modul Ethernet Shield	Arduino Mega 2560 (Pin)
VCC	5V
GND	GND
MOSI	51
MISO	50
SCK	52
SS	10

4.1.1. Rangkaian Relay

Pada rangkaian ini digunakan relay dengan catu daya 5 volt, ini berarti jika positif relay (kaki 1) dihubungkan ke sumber tegangan 5 volt dan negatif relay (kaki 2) dihubungkan ke *ground*, maka kumparan akan menghasilkan medan magnet, dimana medan magnet ini akan menarik logam yang akan mengakibatkan saklar kaki NC (*Normally Close*) akan berpindah ke kaki NO (*Normally Open*). Akan tetapi kaki NC (*Normally Close*) diberikan catu daya

5 volt, gunanya untuk memberikan tegangan pada LED sehingga LED dapat bekerja sesuai perintah mikrokontroler.



Gambar 4: Skematik rangkaian relay

Pada rangkaian ini untuk mengaktifkan atau menonaktifkan relay digunakan transistor NPN. Pada gambar di bawah ini dapat dilihat bahwa negatif relay dihubungkan ke kolektor dari transistor, ini berarti jika transistor dalam keadaan aktif maka kolektor akan terhubung ke emitor, dimana emitor langsung terhubung ke *ground* yang menyebabkan tegangan di kolektor menjadi 0 volt, keadaan ini akan mengakibatkan relay aktif.

4.1.2. Rangkaian LCD 2x16 I2C

Pada rangkaian ini lcd yang digunakan adalah LCD i2c 2x16, pada rangkaian ini kegunaan lcd adalah untuk menampilkan informasi berupa tulisan led menyala atau kipas menyala. Skema rangkaian LCD dapat dilihat pada gambar 4 skematik rangkaian LCD I2C 2x16 dan pada tabel 2, konfigurasi *pin-pin* LCD 2x16 I2C di Arduino Mega 2560 adalah konfigurasi *pin-pin* LCD I2C pada Arduino Mega 2560.

Tabel 2: Konfigurasi Pin-pin LCD 2x16 I2C di Arduino Mega 2560

Pin-pin LCD 2x16 I2C	Arduino Mega 2560 (Pin)
VCC	5V
GND	GND
SDA	20
SCL	21

5. Perancangan Program

Rancangan pemograman mikrokontroler dilakukan dengan cara menuliskan program ke

memori mikrokontroler Arduino Mega 2560 dengan menggunakan *software*, yaitu Arduino IDE. Arduino IDE merupakan *software* gratis sehingga pengguna hanya tinggal mengunduhnya saja.

Pada gambar tampilan *software* Arduino IDE merupakan tampilan dari *software* Arduino IDE. Dalam Arduino IDE memungkinkan pengguna untuk menggunakan *board* arduino yang lain selain Arduino Mega 2560, menambah *library*, mengunduh *board-board* arduino, dan lain sebagainya.

Pada perancangan pemrograman ini digunakan *board* Arduino Mega 2560 yang memiliki mikrokontroler ATmega 2560 16AU dan dilengkapi dengan *chip* USB to *Serial* sehingga pengguna tidak perlu memerlukan *hardware* tambahan seperti *downloader* usb. Untuk memprogram mikrokontroler yang dibutuhkan hanya catu daya dari USB (*Universal Serial Bus*) agar *-board* Arduino dapat bekerja. Sebelum memulai menuliskan kode program dan diunduh ke dalam mikrokontroler terlebih dahulu dengan melakukan pengaturan terhadap *board* Arduino seperti yang terlihat pada gambar melakukan pengaturan *board* mikrokontroler Arduino yang terhubung pada PC, prosesor yang mau digunakan seperti pada gambar memilih processor yang digunakan dan melihat *port* dari board arduino apakah telah terhubung atau belum.

5.1. Proses Build pada Program Arduino IDE

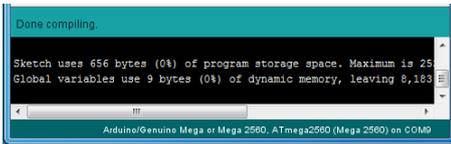
Setelah program sudah selesai dibuat, maka langkah selanjutnya yaitu meng-*build* program untuk mengetahui apakah terdapat kesalahan pada program atau tidak dengan cara mengklik tombol *verify* disebelah kiri atas atau dengan menekan tombol *shortcut* ctrl+f7 seperti pada gambar 5 tombol *Build/Verify*.



Gambar 5: Tombol build/verify pada Arduino IDE



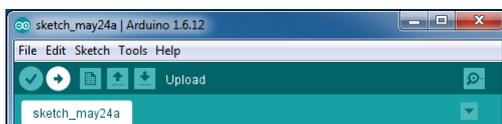
Gambar 6: Proses build/compile sebelum diunduh ke mikrokontroler



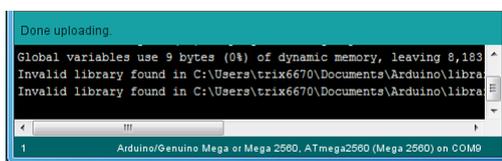
Gambar 7: Tampilan awal halaman dari MIT App Inventor

5.2. Proses Download Program pada Arduino IDE

Setelah program di *build* kemudian adalah men-*download* program yang sudah dibuat tadi kedalam mikrokontroler dengan meng-klik tombol tanda panah ke kanan di sebelah kiri atas (*upload*) atau ctrl+u seperti pada gambar tombol *upload* untuk diunduh ke Mikrokontroler pada Arduino IDE, sehingga muncul tampilan seperti pada gambar 8 dan gambar 9 adalah proses *upload* ke mikrokontroler berhasil dilakukan.



Gambar 8: Tombol upload untuk diunduh ke mikrokontroler pada Arduino IDE



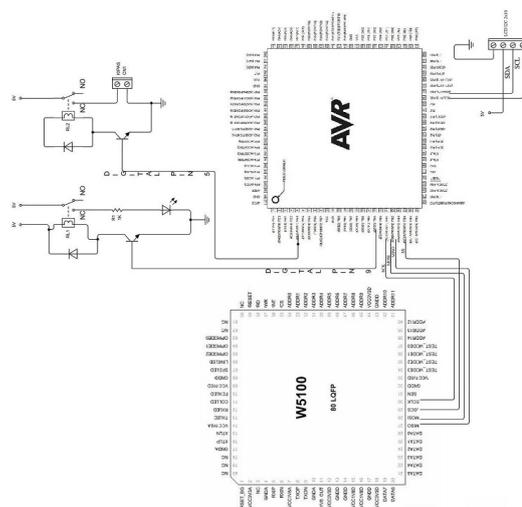
Gambar 9: Proses upload ke mikrokontroler berhasil dilakukan

5.3. Proses Perancangan Aplikas Kontrol Lampu dan Kipas

Proses pembuatan aplikasi untuk mengontrol lampu dan kipas yang dikontrol melalui *smartphone* yang sebelumnya dilakukan *login*

dengan akun yang sudah dibuat. Berikut ini tahapan membuat aplikasi Android melalui MIT App Inventor:

1. Mengakses URL appinventor.mit.edu/explore/ pada *browser*, kemudian pilih Create apps!.
2. Selanjutnya pengguna diminta untuk melakukan *login* terlebih dahulu dengan menggunakan akun Google seperti yang terlihat pada gambar tampilan halaman *login* pada *website* MIT App Inventor.
3. Proses selanjutnya adalah membuat desain aplikasi dari kontrol lampu rumah dan kipas pada menu *designer* seperti yang terlihat pada gambar tampilan awal sebelum membuat aplikasi pada menu *block* dan tampilan desain aplikasi.
4. Proses selanjutnya adalah membuat aplikasinya pada menu *blocks*, yang ditunjukkan pada gambar tampilan program pada aplikasi kontrol lampu dan kipas.



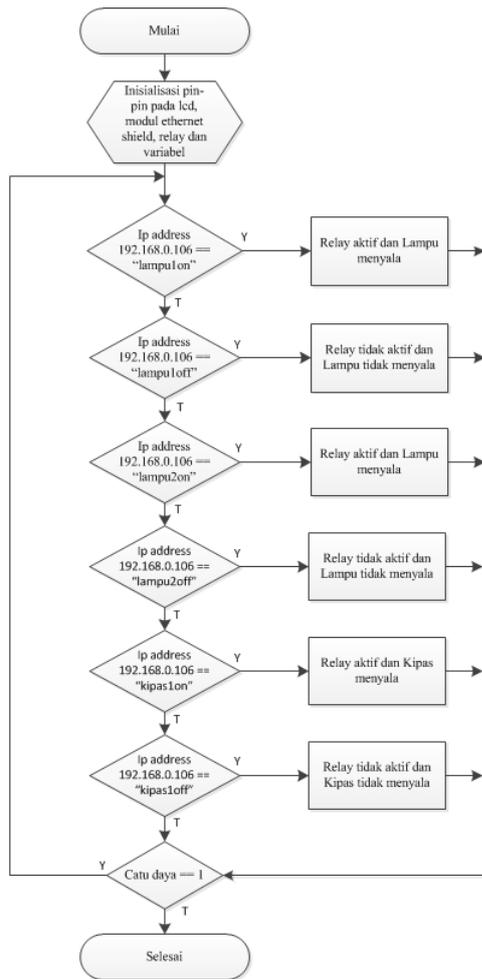
Gambar 10: Rangkaian keseluruhan

5.4. Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan terlihat pada gambar 10 ini merupakan rangkaian dari masing-masing komponen yang saling terhubung menjadi satu. Keseluruhan komponen ini bekerja dan memiliki fungsi masing-masing, yaitu modul *ethernet shield* untuk menerima *ip address* yang dikirimkan dengan menggunakan *wireless router* melalui perantara kabel jaringan selanjutnya dikirimkan menuju

mikrokontroler dengan menggunakan *interface* SPI yang akan memproses dan menghasilkan keluaran berupa lampu yang menyala dan kipas yang menyala apabila ip *address* yang dikehendaki sama.

Dalam penelitian ini penyusunan program diawali dengan menyusun suatu diagram alir pemrograman pada mikrokontroler. Pembuatan diagram alir pada alat kontrol lampu dan kipas dengan memanfaatkan konsep IoT berbasis mikrokontroler ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11: Diagram Alir Rangkaian Kontrol Lampu dan Kipas

Tahap pertama dimulai dari mikrokontroler yang melakukan inisialisasi sistem, pen-deklarasian variabel yang digunakan, lalu mengaktifkan *pin-pin* yang digunakan untuk masing-masing komponen. Setelah inisialisasi sistem selesai selanjutnya mikrokontroler memproses suatu masukan dari *smartphone* melalui jaringan komputer dengan menggunakan *ethernet shield*, masukan tersebut adalah sebuah kata dan ip *address*, jika ip *addressnya*

192.168.0.106 dan katanya yaitu “lampu1on” maka mikrokontroler akan memberi perintah kepada *pin* 30 untuk berlogika *low* untuk menyalakan lampu pada ruangan yang pertama, jika ip *addressnya* 192.168.0.106 dan katanya yaitu “lampu1off” maka mikrokontroler akan memberi perintah kepada *pin* 30 untuk berlogika *high* untuk mematikan lampu pada ruangan yang pertama.

Jika ip *addressnya* 192.168.0.106 dan menyatakan “lampu 2 on” maka mikrokontroler akan memberi perintah kepada *pin* 31 untuk berlogika *low* untuk menyalakan lampu pada ruangan yang kedua, jika ip *addressnya* 192.168.0.106 dan menyatakan “lampu 2 off” maka mikrokontroler akan memberi perintah kepada *pin* 31 untuk berlogika *high* untuk mematikan lampu pada ruangan yang kedua.

Jika ip *addressnya* 192.168.0.106 dan katanya yaitu “kipas1on” maka mikrokontroler akan memberi perintah kepada *pin* 32 untuk berlogika *low* untuk menyalakan kipas. Jika ip *addressnya* 192.168.0.106 dan katanya yaitu “kipas1off” maka mikrokontroler akan memberi perintah kepada *pin* 32 untuk berlogika *high* untuk mematikan kipas. Setelah semua proses dilakukan, maka program akan memeriksa apakah catu daya masih terhubung atau tidak. Jika ada catu daya maka program akan terus berjalan, jika tidak ada catu daya maka program selesai.

6. Uji Coba Rangkaian

Setelah rangkaian selesai dikerjakan maka selanjutnya perlu melakukan pengujian terhadap rangkaian secara keseluruhan dengan bergantian. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kebenaran kerja masing-masing unit dalam sistem. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan sebelum melakukan pengujian alat adalah :

1. Menyiapkan komponen yang akan dilakukan pengujian, yaitu mikrokontroler Arduino Mega 2560, LED, kipas, modul *Ethernet Shield*, kabel konektor.
2. Menyiapkan laptop yang akan digunakan dan adaptor sebagai sumber tegangan.
3. Menghubungkan seluruh komponen rangkaian dengan catu daya dan menghubungkan ke catu daya atau sumber tegangan.

- Setelah rangkaian atau alat terhubung oleh catu daya maka uji coba siap dilakukan.

Metode yang digunakan untuk melakukan pengujian alat adalah dengan melakukan pengunduhan program pada mikrokontroler Arduino Mega untuk menguji tiap-tiap komponen yang terhubung dalam mikrokontroler. Pengujian yang dilakukan dibagi menjadi tiga, yaitu pengujian teknis, pengujian fungsional dan analisa pengujian. Pengujian teknis meliputi pengukuran spesifikasi besaran listrik yang bekerja pada komponen, pengujian fungsional meliputi kinerja dari alat tersebut dan analisis perobaan adalah penelaahan dari percobaan yang telah dilakukan.

6.1. Pengujian Teknis

Uji teknis adalah pengujian rangkaian keseluruhan secara bergantian dengan pengukuran titik tertentu pada dan rangkaian tertentu yang terdiri dari, rangkaian modul *ethernet shield*, rangkaian LCD I2C 2x16, rangkaian Lampu dan Kipas pada table-3.

Tabel 3: Hasil Uji Coba Rangkaian Lampu dan Kipas

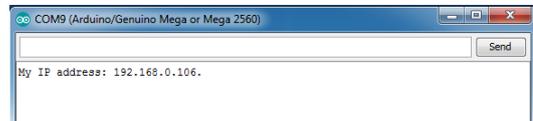
No	Benda	Menyala (<i>high</i>) Tegangan (Volt)	Tidak Menyala (<i>low</i>) Tegangan (Volt)
1	Lampu 1	232,8V	0V
2	Lampu 2	232,8V	0V
3	Kipas	5,06V	0V

Pada pengujian ini modul *ethernet shield* akan diuji menggunakan *wireless router* melalui kabel jaringan. Modul *ethernet shield* akan mengirimkan sebuah *mac address* kepada *wireless router*.

Address Reservation				
ID	MAC Address	Reserved IP Address	Status	Modify
1	00-AA-BB-CC-DE-02	192.168.0.106	Enabled	Modify Delete

Gambar 12: Uji coba modul ethernet shield

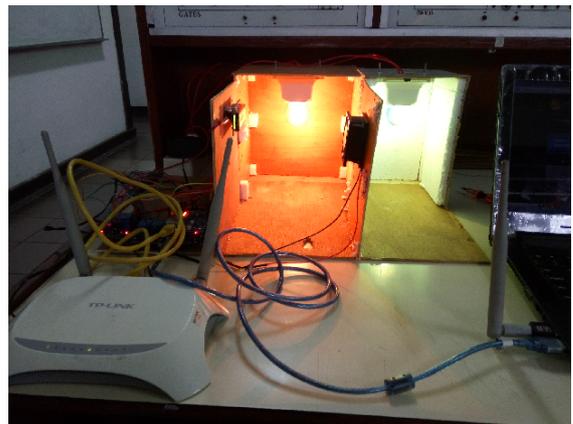
Jika *mac address* benar maka *ip address* akan dikirimkan dari *wireless router* menuju modul *ethernet shield*. Pengujian bisa dilihat pada gambar: Uji coba modul *ethernet shield*.



Gambar 13: Ip Address Yang Didapat Setelah Dikonfigurasi

6.2. Uji Fungsional

Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui inisialisasi dari setiap rangkaian tersebut apakah berjalan sesuai kebutuhan atau tidak. Sebelum melakukan pengujian secara fungsional, rangkaian/alat di hubungkan terlebih dahulu ke catu daya. Setelah dihubungkan ke catu daya maka selanjutnya melakukan pengujian. Pengujian pertama dilakukan dengan menyalakan lampu dan kipas seperti yang terlihat pada gambar: Hasil uji coba fungsional lampu.



Gambar 14: Hasil Uji Coba Fungsional Lampu

Pengujian selanjutnya adalah pengujian terhadap lampu yang pertama dan lampu yang kedua secara bergantian. Jika yang ditekan *button* "Lampu 1 On" seperti yang terlihat pada gambar 15: Aplikasi dari kontrol lampu dan kipas.



Gambar 15: Aplikasi dari kontrol lampu dan kipas jika dipilih button "Lampu 1 On"

Jika Dipilih button “Lampu 1 On” maka lampu pertama akan menyala lalu lcd akan menampilkan informasi “Lampu kamar On”. Seperti yang terlihat pada gambar: Lampu pada kamar menyala dan Lcd akan menampilkan informasi.

Selanjutnya jika *button* “Lampu 1 Off” ditekan seperti yang terlihat pada gambar: Aplikasi dari kontrol lampu dan kipas jika dipilih *button* “Lampu 1 Off”, maka lampu pertama tidak akan menyala lalu lcd akan menampilkan informasi “Lampu kamar Off”. Seperti yang terlihat pada gambar 16, lampu pada kamar tidak menyala dan lcd akan menampilkan informasi”.



Gambar 16: Aplikasi dari kontrol lampu dan kipas jika dipilih *button* “Lampu 1 Off”

Pengujian selanjutnya yaitu lampu yang kedua, jika yang ditekan adalah *button* “Lampu 2 On” seperti yang terlihat pada gambar: Aplikasi dari kontrol lampu dan kipas jika dipilih *button* “Lampu 2 On”, maka lampu kedua akan menyala lalu lcd akan menampilkan informasi “Lampu garasi On”. Seperti yang terlihat pada gambar 17, lampu pada garasi menyala dan lcd akan menampilkan informasi.



Gambar 17: Aplikasi dari kontrol lampu dan kipas jika dipilih *button* “Lampu 2 On”

Selanjutnya jika *button* yang dipiilih adalah “Lampu 2 Off” seperti pada gambar: Aplikasi dari kontrol lampu dan kipas jika dipilih *button*

“Lampu 2 Off”, maka lampu garasi tidak akan menyala lalu lcd akan menampilkan informasi “Lampu garasi Off”. Seperti yang terlihat pada gambar 18, lampu pada garasi tidak menyala dan Lcd akan menampilkan informasi.



Gambar 18: Aplikasi dari Kontrol Lampu dan Kipas Jika Dipilih *button* “Lampu 2 Off”

Selanjutnya pengujian yang terakhir adalah kipas, kipas disini menggunakan catu daya sebesar 12 V untuk beroperasi. Untuk menyalakan kipas kita perlu memilih *button* “Kipas On” dan untuk mematikan kipas kita perlu memilih *button* “Kipas Off”. Jika yang dipilih adalah *button* “Kipas On” seperti pada gambar: Aplikasi dari kontrol lampu dan kipas jika dipilih *button* “Kipas On”, maka kipas akan menyala seperti pada gambar 19, kipas menyala dan Lcd akan menampilkan informasi dan lcd akan memberi informasi bahwa “Kipas Menyala”.



Gambar 19: Aplikasi dari Kontrol Lampu dan Kipas Jika Dipilih *button* “Kipas On”

Selanjutnya jika *button* yang dipiilih adalah “Kipas Off” seperti pada gambar 20: Aplikasi dari kontrol lampu dan kipas jika dipilih *button* “Kipas Off”, maka kipas tidak akan menyala lalu lcd akan menampilkan informasi “Kipas menyala”. Seperti yang terlihat pada gambar 20, kipas tidak menyala dan lcd akan menampilkan informasi.



Gambar 20: Aplikasi dari Kontrol Lampu dan Kipas Jika Dipilih button “Kipas Off”

6.3. Analisa Pengujian

Secara umum rangkaian ini terdiri dari 3 bagian yaitu masukan, proses dan keluaran. Pada alat ini masukan terdiri dari *smartphone* android yang berfungsi sebagai pengirim perintah dalam sistem dengan menggunakan aplikasi

yang telah dibuat.

Pemrosesan data merupakan bagian vital dari rangkaian atau alat ini karena terjadi pengolahan data dari masukan yang diterima kemudian akan menghasilkan keluaran sesuai dengan kebutuhan atau hal yang telah ditentukan. Pemrosesan tersebut menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560. Setelah pemrosesan selesai maka diperoleh suatu keluaran yaitu lampu dan kipas.

Pengujian yang dilakukan pada modul *ethernet shield* yaitu modul *ethernet shield* meminta ip *address* kepada *wireless router* yang hasilnya adalah mendapatkan ip *address* yang muncul pada serial monitor di *software* Arduino IDE. Apabila ip *address* dan perintah yang dikehendaki sama dengan yang telah diprogram maka lampu atau kipas akan menyala. Dan pada tabel 4 merupakan hasil analisa dari keseluruhan percobaan alat yang telah dibuat.

Tabel 4: Hasil Analisa Perobaan

Percobaan	Jarak (<i>smartphone</i> sampai ke <i>wireless router</i>)	Tombol Yang Ditekan						Output (lampu pertama)	Output (lampu kedua)	Output (kipas)
		"Lampu 1 On"	"Lampu 1 Off"	"Lampu 2 On"	"Lampu 2 Off"	"Kipas On"	"Kipas Off"			
1	1 Meter	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Menyala	Tidak Menyala	Menyala
		Tidak	Ya (kondisi lampu dalam keadaan menyala)	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak Menyala	Menyala	Tidak Menyala
		Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak Menyala	Tidak Menyala	Menyala
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Menyala	Menyala	Menyala
2	2 Meter	Tidak	Ya (kondisi lampu dalam keadaan menyala)	Tidak	Tidak	Tidak	Ya (kondisi kipas dalam keadaan menyala)	Tidak Menyala	Tidak Menyala	Tidak Menyala
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Menyala	Menyala	Tidak
		Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak Menyala	Tidak Menyala	Menyala
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Menyala	Menyala	Menyala
3	3 Meter	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Menyala	Tidak Menyala	Menyala
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Menyala	Menyala	Tidak
		Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Menyala	Tidak Menyala	Menyala
		Ya	Tidak	Tidak	Ya (kondisi lampu dalam keadaan menyala)	Ya	Tidak	Menyala	Tidak Menyala	Menyala

Simpulan

Setelah melakukan pengujian terhadap alat kontrol lampu dan kipas dengan memanfaatkan konsep IoT berbasis mikrokontroler ini dapat diperoleh kesimpulan, yaitu :

1. Alat dapat dikendalikan sampai dengan jarak 3 meter.
2. Dapat menyalakan lampu atau kipas dengan jarak jauh tanpa harus menyalakan saklar terlebih dahulu.

3. Alat dapat dikendalikan melalui *smartphone* dengan menggunakan jaringan *wireless*.

Daftar Pustaka

[1] <http://ecadio.com/belajar-dan-mengenal-arduino-mega> diakses tanggal 20 Juni 2017

[2] <https://www.arduino.cc/en/Hacking/Pin-Mapping2560> diakses tanggal 23 April 2017

- [3] Heri Andrianto dan Aan Darmawan, “ Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman”, Penerbit Informatika, Jakarta, 2016.
- [4] Gunawan, Hanafi, “Prinsip – Prinsip Elektronik”, Erlangga. Jakarta, 2000.
- [5] Teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja diakses tanggal 23 April 2017
- [6] Djuandi, Feri, “Pengenalan Arduino”, Penerbit Elexmedia, Jakarta, 2011.
- [7] Richard Blocher Dipl. Phys, “Dasar Elektronika”, Yogyakarta, 2003
- [8] Decy Nataliana, Iqbal Syamsu dan Galih Giantara, ”Sistem Monitoring Parkir Mobil Menggunakan Sensor Infrared berbasis RASPBERRY PI”, Jurnal ELKOMIKA, Teknik Elektro Itenas No.1 Vol. 2 Institut Teknologi Nasional Bandung, Januari – Juni 2014
- [9] Riny Sulistyowati dan Dedi Dwi Febriantoro, “Perancangan Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler”. Jurnal IPTEK Vol.16 No, 1 Mei 2012