

Perancangan dan Implementasi Prototype Kendali Peralatan Listrik Melalui Internet

DWI ARYANTA, ARSYAD RAMADHAN D., ASMARINA MUSHLIHA JAYA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

Email: mushlihaasmarina@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan akan energi listrik sangat vital karena peralatan listrik umumnya memakai energi listrik sebagai energi utama yang harus dihemat penggunaannya dengan tidak membiarkan energi ini terbuang percuma. Seiring dengan perpindahan dan pergerakan manusia yang semakin luas dan cepat untuk dapat menyeimbangi kendala tersebut maka direalisasikan remote jarak jauh yang dapat mengendalikan peralatan listrik dengan menggunakan internet yang dapat diakses melalui mobile station atau personal computer yang terintegrasi pada Ethernet Shield dan mikrokontroler. Penggunaan mikrokontroler dimanfaatkan sebagai media komunikasi antara unit kontrol dengan peralatan listrik yang akan dikendalikan (lampu). Peran Ethernet Shield untuk mikrokontroler yaitu agar mikrokontroler terhubung dengan jaringan internet. Dilakukan pengujian terhadap sistem sehingga menghasilkan kesimpulan bahwa sistem remote control tersebut dapat berfungsi dengan keberhasilan waktu rata-rata 4.78 detik dengan presentase kesuksesan pada kondisi 1 sebesar 86,112% dan presentase kegagalan sebesar 13,888% dan waktu feedback pada kondisi 2 rata-rata 11.062 detik dengan presentase keberhasilan sebesar 83,34 % dan presentase kegagalan sebesar 16,66%. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi alternatif baru untuk sistem pengendalian peralatan listrik jarak jauh.

Kata kunci : Pengendalian, internet, ethernet shield, mikrokontroler

ABSTRACT

Demands for electrical energy were vital because generally electrical equipment used electrical energy as the primary source to be saved not to be wasted permitting, along with this displacement and movement of people were increasingly widespread and quickly, and to able balances of this obstacles so this realized the remote for long distance that for electricity control appliances were using the internet which can be accessed through a mobile station or personal computer, which is integrated to the ethernet shield and microcontroller. The use of microcontroller was used as a medium of communication between the control unit and the electrical equipment that to be controlled. The role of the ethernet shield for the microcontroller in order to be connected to the internet network. The conducted testing of the system resulting that the remote system could be function with the average success time of 4.78 seconds. The success percentage in 1st condition were 86.112% and 13.888% for the percentage of failure. The average time feedback in 2nd condition was 11.062 seconds with the percentage of success were 83.34% and 16.66% for the failure. By this application, it was expected to be one of the new alternative solutions for system remote control of electrical appliances.

Keywords : control, internet, Ethernet shield, microcontroller

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi listrik sangat vital karena peralatan listrik umumnya memakai energi listrik sebagai energi utama. Listrik adalah energi yang berasal dari minyak bumi yang harus dihemat penggunaannya. Untuk menghematnya, maka harus memanfaatkan se-efektif dan se-efisien mungkin dengan tidak membiarkan energi ini terbuang percuma. Apabila Peralatan listrik lupa dimatikan, maka mengharuskan kita kembali ke rumah untuk memamatkannya atau meminta bantuan tetangga yang berada dekat dengan wilayah kita. Sehingga dibutuhkan suatu peralatan kendali yang sebanding dengan peningkatan perpindahan dan pergerakan manusia yang semakin luas dan cepat. Beberapa peralatan listrik telah memiliki alat kendali untuk mempermudah penggunaannya namun dibatasi oleh jarak, ini dikarenakan kendali hanya dapat mengontrol suatu peralatan listrik jarak dekat saja. Selain itu juga dibutuhkan suatu *remote* jarak jauh untuk memantau kondisi peralatan listrik.

Dengan adanya permasalahan tersebut maka perlu dibuat suatu alat yang mampu untuk mengatasi hal-hal tersebut. Oleh karena itu, dengan membuat suatu pengendali yang digunakan untuk mengendalikan lampu yang dapat diakses melalui *mobile station*, laptop, maupun alat elektronik lainnya yang dilengkapi dengan aplikasi *wireless*. Sistem pengendali tersebut berbentuk web server. Alat-alat tersebut dapat mengakses web yang telah dibuat, dan melakukan pengendalian untuk menghidupkan atau mematikan lampu. Web tersebut berisi lampu-lampu dari ruangan pada sebuah denah rumah.

Melalui pengembangan dan perpaduan antara Ethernet shield dan arduino serta internet sebagai media penghubung dapat dirancang sebuah alat kendali berbasis web service untuk kendali perangkat listrik.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Gema berjudul "Implementasi Sistem SMS Gateway untuk Kendali *Air Conditioner*", menjelaskan bahwa pada penelitian ini yang ditampilkan hanya berupa text saja bertujuan mengimplementasikan Sistem SMS Gateway untuk kendali Air Conditioner dengan berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16. Bascom AVR digunakan sebagai *program* untuk menuliskan perintah-perintah atau *command* dan dimasukkan kedalam Mikrokontroler ATMEGA 16, untuk menjalankan perintah yang diterima dari *modem GSM* ke *remote universal* contohnya untuk menghidupkan atau mematikan AC. Kemudian setelah Mikrokontroler ATMEGA 16 menerima perintah maka akan mengirimkan informasi lagi ke remote universal yang kemudian dikirimkan lagi ke AC. Ada tiga pengujian yang dilakukan, yaitu pengujian pertama mengirim perintah SMS dengan *format* yang benar dan salah. Percobaan kedua mengirim sms dengan nomor yang tidak masuk dalam pengaturan. Pengujian ketiga menghitung lama waktu akses pada saat mengirim perintah hingga *user* menerima sms balasan bahwa AC telah aktif atau tidak. Dihasilkan waktu akses tercepat 6,756 detik dan waktu akses terlama 8,012 detik (Deri, 2013).

Pada penelitian yang dilakukan Septyan dalam tugas akhirnya di Yogyakarta yang berjudul "Perancangan Aplikasi Pengendali Lampu Ruangan Berbasis Sms Gateway Dengan Mikrokontroler". Pada tugas akhirnya, penulis melakukan pengendalian jarak jauh berbasis sms gateway. Dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA8535 dan pemrograman Bahasa C kendali Lampu Ruangan berbasis SMS ini dapat menyalakan dan mematikan lampu sesuai perintah SMS yang dikirimkan serta dapat mendeteksi kondisi lampu yang sedang menyala/padam (Astiyana, 2011).

Christyanto dalam artikelnya yang berjudul "Kontrol Lampu via Web", penulis melakukan pengendalian lampu dengan membuat sebuah maket rumah menggunakan *Ethernet* dan *arduino*, jaringan yang digunakan masih dalam *local area network*. (Christyanto, 2013).

Jazi Eko Istiyanto dan Yeyen Efendy, dalam tugas akhirnya di *Jurusan Fisika FMIPA UGM* yang berjudul "Rancangan Dan Implementasi Prototipe Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis AT89C52 Dan Layanan SMS GSM" membuat rangkaian sistem pengendali berbasis mikrokontroler AT89C52 beserta program sebagai simulasi dari sistem pengendali jarak jauh yang menggunakan layanan *Short Message Service (SMS)* melalui jaringan *Global System for Mobile communication (GSM)*. Hasil uji coba menunjukkan bahwa dengan menggunakan mode PDU dalam melakukan proses pengiriman maupun penerimaan SMS dapat dengan mudah dilakukan oleh mikrokontroler AT89C52. Dengan mikrokontroler ini cukup memberikan efisiensi berupa kebutuhan perangkat keras yang sedikit serta kebutuhan sumber catu daya yang kecil (Istiyanto, dkk, 2004).

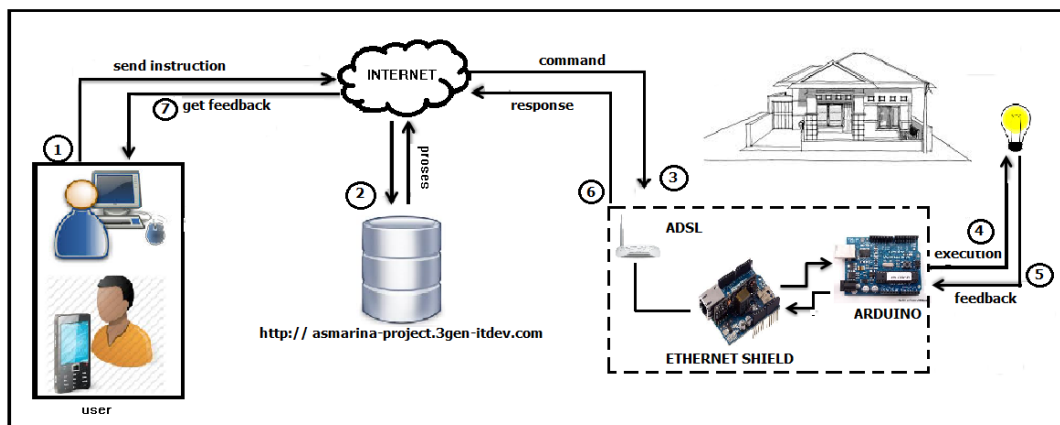
Pada buku karangan Sugeng Winarno yang berjudul "Jaringan Komputer dengan TCP/IP" dijelaskan tentang protokol-protokol TCP/IP dan dasar-dasar tentang OSI layer (Winarno, 2010).

Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi alternatif baru untuk sistem pengendalian peralatan listrik jarak jauh. Dimana sistem yang digunakan menggunakan ethernet dan arduino sebagai unit kontrolnya.

2. METODOLOGI PERANCANGAN

2.1 Perancangan Sistem Pengendalian Lampu

Sistem yang akan dibangun merupakan suatu sistem pengendalian pada peralatan listrik. Kebutuhan minimum pengendalian pada peralatan listrik yaitu umumnya menghidupkan dan mematikan peralatan listrik yang direpresentasikan oleh lampu LED. Dilihat pada Gambar 1 merupakan blok diagram perancangan system yang dibuat.



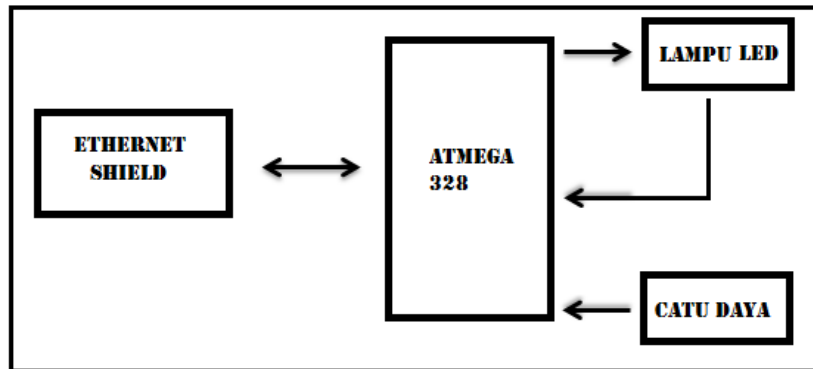
Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Sistem

Gambar 1 merupakan alur kerja sistem yang dibuat dari hasil analisis fitur. Pada saat membuka web (<http://asmarina-project.3gen-itdev.com>), pada halaman web akan menerima status keadaan awal LED yang terjadi pada simulasi maket rumah. Setelah mendapatkan status keadaan awal peralatan listrik kemudian proses pengendalian dapat dilakukan, pengendalian yang dilakukan yaitu *on/off* dan kemudian instruksi

berupa data *string* pengendalian dikirim kembali ke unit mikrokontroler. Instruksi yang dikirim maupun yang diterima *user* dan mikrokontroler ini memanfaatkan jaringan internet. Pada mikrokontroler dihubungkan dengan *Ethernet shield* yang tersambung pada modem ADSL yang mendukung mikrokontroler dapat berfungsi sebagai jembatan (*bridge*) penghubung dalam pengiriman dan penerimaan instruksi antara *user* dengan mikrokontroler. Proses selanjutnya yaitu mikrokontroler menerima instruksi yang dikirim oleh *user* dan kemudian diperiksa apakah sudah sesuai atau tidak. Setelah sesuai kemudian mikrokontroler mengirimnya ke peralatan listrik yang ada pada simulasi maket rumah. Pada saat instruksi sudah terlaksana pada peralatan dengan kemudian status kondisi pada aplikasi pun berubah mengikuti instruksi yang dilakukan.

Cara kerja sistem :

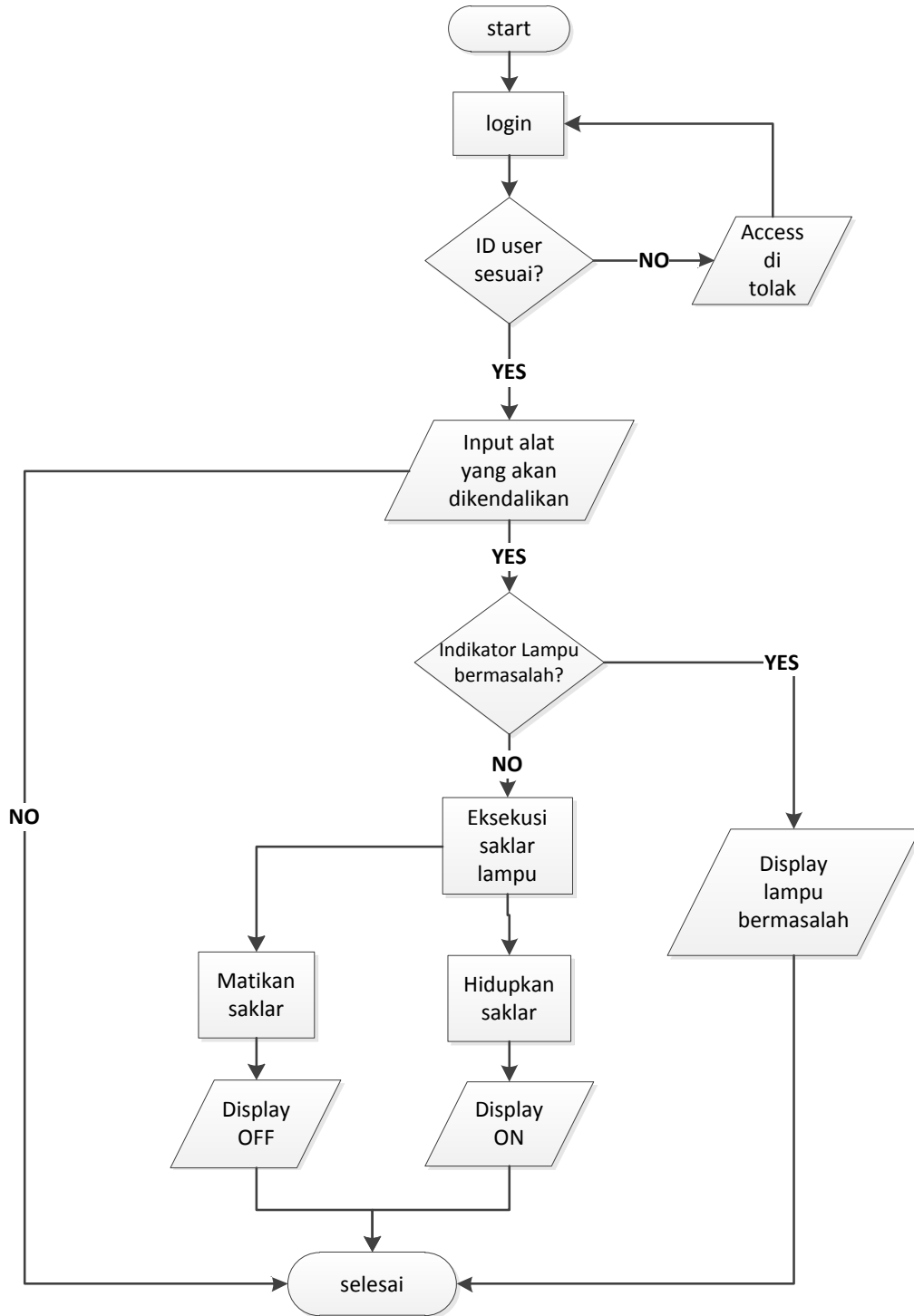
1. *User* terhubung dengan internet menggunakan PC ataupun Mobile station untuk memberikan perintah atau menerima laporan status perangkat listrik. *User* menuju <http://asmarina-project.3gen-itdev.com>.
2. <http://asmarina-project.3gen-itdev.com> adalah alamat web server yang menjadi tampilan untuk perangkat listrik pada *user*.
3. Unit kontrol berfungsi mengolah seluruh instruksi dan juga sebagai pusat kendali untuk seluruh sistem. Komponen unit kontrol berupa modem ADSL, *Ethernet shield* dan mikrokontroler. Adapun tugas atau fungsi pada komponen pada unit kontrol sebagai berikut :
 - a) Modem ADSL berfungsi sebagai sumber jaringan (ISP) internet untuk perangkat mikrokontroler yang akan mengirim dan menerima instruksi dari *user*.
 - b) *Ethernet Shield* merupakan perangkat keras yang berfungsi sebagai jembatan mikrokontroler mendapatkan jaringan internet melalui modem ADSL.
 - c) Arduino bertugas mengeksekusi instruksi yang masuk sehingga memberi dampak visual yaitu lampu LED yang menyala dan mati pada simulasi yang dilakukan.
4. Simulasi berupa maket denah rumah yang terpasang enam LED yang mewakili peralatan listrik yang menerima sinyal dari mikrokontroler, dimana hasil instruksi dari *user* akan mengubah keadaan lampu sesuai dengan perintah yang diberikan.
5. Ketika lampu sudah sesuai dengan perintah, maka lampu akan memberikan respon *feedback* terhadap kondisi lampu (hanya pada lampu 1) dan menjadi alat bantu visual untuk menunjukkan perubahan status pada LED.
6. Dimana respon tersebut dibaca oleh arduino yang dihubungkan dengan *Ethernet* untuk dikirimkan ke tampilan web agar *user* mendapatkan status keadaan lampu.



Gambar 2. Blok diagram proses pada sub sistem ATmega328

Gambar 2 merupakan ilustrasi sistem penerima pada sub sistem ATmega 328. Informasi berupa teks yang diterima dari *Ethernet shield* diterima oleh ATmega328 yang terintegrasi pada Arduino. Arduino mencocokkan teks tersebut dengan basis data yang tersimpan. Apabila teks tersebut cocok dengan fungsi yang terdapat pada basis data, maka Arduino akan melakukan aksi menyalakan atau mematikan lampu.

Adapun *flowchart* dari program mikrokontroler yang akan dibuat seperti Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart mekanisme kerja pengendali sistem yang dirancang

Pada diagram alur tersebut langkah-langkah dalam pengujian sistem kontrol lampu yang telah dibuat ialah:

1. *User* masuk ke halaman web <http://asmarina-project.3gen-itdev.com>
2. Kemudian log in dengan menggunakan *user name* dan *password* yang telah ditentukan.
Username : asmarina

Password : *****

Maka akan muncul tampilan 6 buah lampu yang telah dibuat sesuai dengan maket.

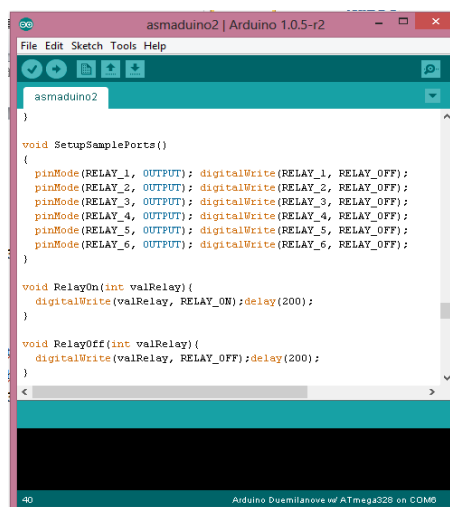
3. Pada Tampilan web telah tersedia 6 buah lampu berikut dengan tombol kontrolnya (*on/off*). Dengan menekan tombol *on/off user* dapat mengubah status lampu yang kemudian akan ditampilkan pada web.
4. Pada pengujian ini, diuji coba bahwa lampu 1 mengalami masalah yang kemudian akan memberikan respon status lampu tersebut terhadap halaman web seperti Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan web saat lampu bermasalah

Ketika lampu dipasang kembali, maka tampilan lampu akan kembali ke tampilan awal sebelum lampu mengalami masalah.

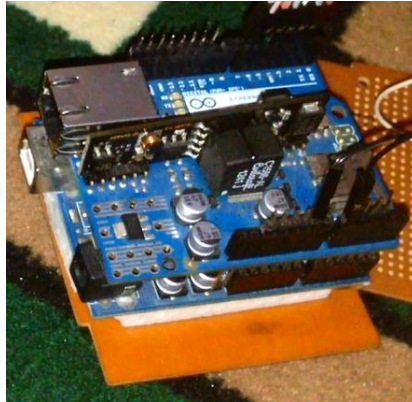
Penggunaan perangkat lunak (*software*) dalam perancangan ini digunakan untuk mengendalikan beberapa lampu. Untuk membuat perintah ke *Ethernet Shield* diperlukan perangkat lunak untuk membuat *sketch* atau *command* perintah untuk mikrokontroler ATMEGA 328 yaitu menggunakan IDE Arduino. Perancangan pada mikrokontroler untuk menerima teks yang dikirimkan dari modul Ethernet Shield dengan IDE Arduino terdapat beberapa *command* atau perintah yang digunakan, misalnya untuk menerima data teks, serta mengirimkan kode dari mikrokontroler terhadap sensor. Contoh *command* untuk memberikan instruksi pada lampu seperti Gambar 5.



Gambar 5. Gambar Perancangan pada IDE Arduino

2.2 Realisasi Perangkat keras

Realisasi perangkat keras yang akan digunakan, dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Realisasi *Arduino* dan *Ethernet Shield*



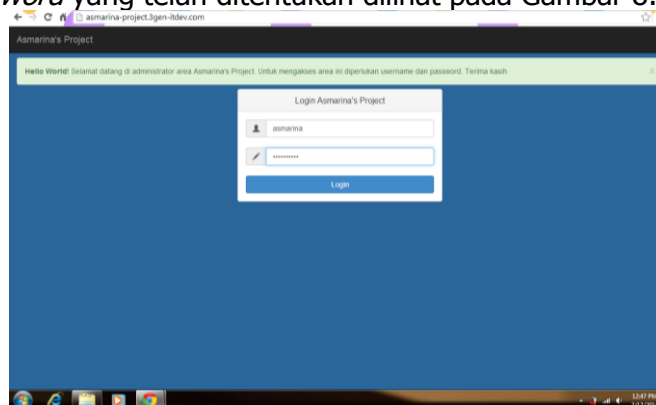
Gambar 7. Realisasi Lampu

3. PENGUJIAN DAN ANALISA

3.1 Pengujian Sistem

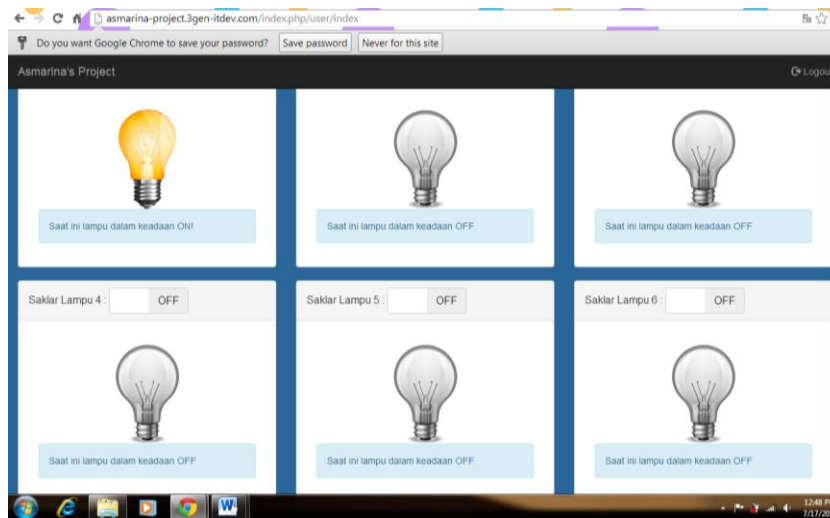
Pada tahap pengujian pengendalian, hal yang dilakukan yaitu menguji seluruh fitur yang sudah dibuat. Fitur tersebut diantaranya yaitu pengendalian peralatan listrik dan laporan status keadaan peralatan listrik.

Pada halaman web, proses awal yang dilakukan sistem yaitu memasukkan *username* dan *password* yang telah ditentukan dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Web

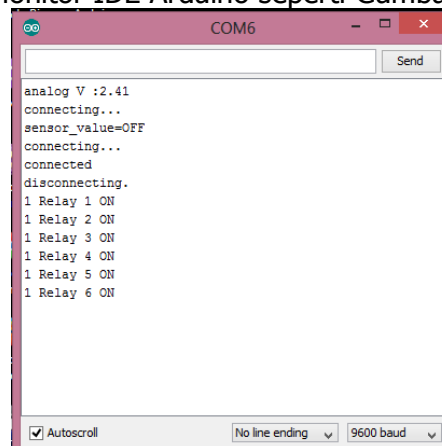
Setelah *username* dan *password* sesuai, kemudian sistem akan menampilkan status keadaan lampu. Tampilan keadaan lampu pada web dapat dilihat di Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan untuk kendali Lampu

3.2 Pengujian Penerimaan Perintah Pada Ethernet

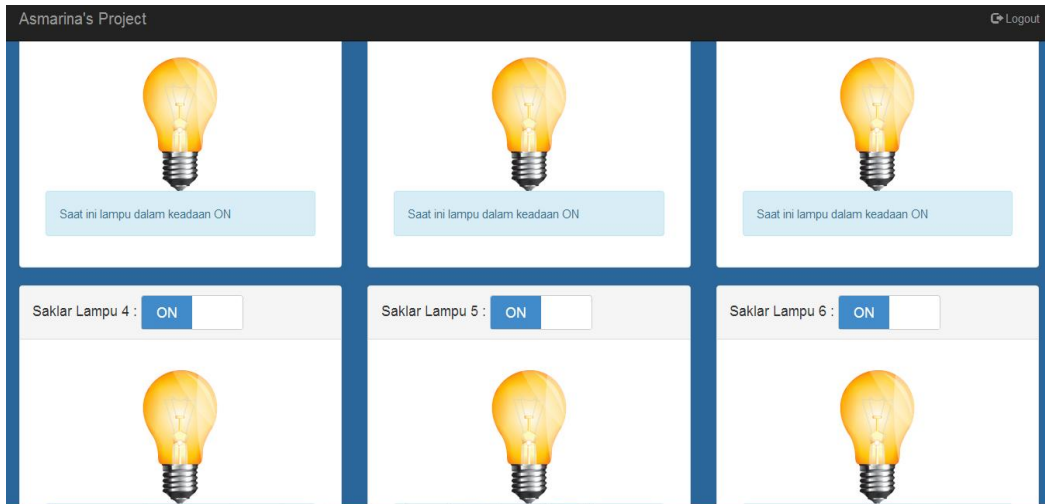
Pengujian pada Ethernet adalah pengujian penerimaan perintah berupa teks pada mikrokontroler. Pengiriman perintah berupa teks dilakukan dengan menekan tombol pada aplikasi yang ditampilkan pada halaman web. Hasil dari pengiriman tersebut dapat dilihat pada serial monitor IDE Arduino seperti Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Serial Monitor

3.3 Pengujian Respon Sistem Kendali

Setelah mendapatkan status keadaan peralatan listrik, selanjutnya proses pengendalian dapat dilaksanakan dengan menekan tombol-tombol simbol peralatan listrik yang ada pada web untuk melakukan pengendalian *on/off*. Setiap menekan tombol untuk pengendalian, sistem bekerja dengan mengirim instruksi nyala atau mati berupa inisial perangkat listrik yang dikendalikan. Pada proses pengendalian yang dilakukan, sistem juga mengirim kembali keadaan peralatan listrik yang dikendalikan dan kemudian menampilkan secara visual lampu yang menyala atau mati. Hasil uji coba pengendalian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Keadaan akhir lampu

3.4 Hasil Pengujian

Pada pengujian system ini dibagi menjadi 2 kondisi, yaitu:

1. Pengujian terhadap waktu yang dibutuhkan ketika mengakses lampu untuk dinyalakan dan lampu dimatikan.
2. Pengujian waktu respon lampu atau feedback terhadap perubahan kondisi lampu (hanya pada lampu 1) ketika lampu mengalami gangguan.

Keseluruhan pengujian masing-masing dilakukan sebanyak 6 kali eksekusi dan dihitung nilai rata-ratanya untuk mendapat kan hasil yang representatif.

Tabel 1 berikut merupakan tabel hasil pengujian pada lampu 1, pengujian yang dilakukan ialah untuk mengetahui waktu respon yang dibutuhkan dalam mengeksekusi lampu 1.

Tabel 1. Hasil pengujian lampu 1

Perintah	Keadaan awal LED	Keadaan akhir LED	Waktu (T) (detik)	Kesimpulan
L1 ON	Mati	Nyala	4,67	Sukses
L1 OFF	Nyala	Mati	3,7	Sukses
L1 ON	Mati	Nyala	4,41	Sukses
L1 OFF	Nyala	Mati	3,37	Sukses
L1 ON	Mati	Nyala	3,23	Sukses
L1 OFF	Nyala	Mati	6,22	Sukses
Waktu rata-rata (detik)			4,267	

Tabel 2 berikut merupakan tabel hasil pengujian pada lampu 2, pengujian yang dilakukan ialah untuk mengetahui waktu respon yang dibutuhkan dalam mengeksekusi lampu 2.

Tabel 2. Hasil pengujian lampu 2

Perintah	Keadaan awal LED	Keadaan akhir LED	Waktu (T) (detik)	Kesimpulan
L2 ON	Mati	Nyala	7,49	Sukses
L2 OFF	Nyala	Mati	4,44	Sukses
L2 ON	Mati	Nyala	1,9	Sukses
L2 OFF	Nyala	Mati	2,5	Sukses
L2 ON	Mati	Nyala	3,34	Sukses
L2 OFF	Nyala	Mati	3,6	Sukses
Waktu rata-rata (detik)			3,878	

Tabel 3 berikut merupakan tabel hasil pengujian pada lampu 3, pengujian yang dilakukan ialah untuk mengetahui waktu respon yang dibutuhkan dalam mengeksekusi lampu 3.

Tabel 3. Hasil pengujian lampu 3

Perintah	Keadaan awal LED	Keadaan akhir LED	Waktu (T) (detik)	Kesimpulan
L3 ON	Mati	Nyala	3,47	Sukses
L3OFF	Nyala	Mati	2,4	Sukses
L3 ON	Mati	Mati		Gagal**
L3 ON	Mati	Nyala	4,29	Sukses
L3 OFF	Nyala	Mati	8,19	Sukses
L3 ON	Mati	Nyala	1,8	Sukses
Waktu rata-rata (detik)			4,03	

Tabel 4 berikut merupakan tabel hasil pengujian pada lampu 4, pengujian yang dilakukan ialah untuk mengetahui waktu respon yang dibutuhkan dalam mengeksekusi lampu 4.

Tabel 4. Hasil pengujian lampu 4

Perintah	Keadaan awal LED	Keadaan akhir LED	Waktu (T) (detik)	Kesimpulan
L4 ON	Mati	Mati		Gagal **
L4 ON	Mati	Nyala	7,47	Sukses
L4 OFF	Nyala	Mati	4,44	Sukses
L4 ON	Mati	Mati		Gagal **
L4 ON	Mati	Nyala	12,44	Sukses
L4 OFF	Nyala	Mati	3,31	Sukses
Waktu rata-rata (detik)			6,915	

Tabel 5 berikut merupakan tabel hasil pengujian pada lampu 5, pengujian yang dilakukan ialah untuk mengetahui waktu respon yang dibutuhkan dalam mengeksekusi lampu 5.

Tabel 5. Hasil pengujian lampu 5

Perintah	Keadaan awal LED	Keadaan akhir LED	Waktu (T) (detik)	Kesimpulan
L5 ON	Mati	Nyala	4,67	Sukses
L5 OFF	Nyala	Mati	4,2	Sukses
L5 ON	Mati	Nyala	3,11	Sukses
L5 OFF	Nyala	Nyala		Gagal **
L5 OFF	Nyala	Mati	11,2	Sukses
L5 ON	Mati	Nyala	4,13	Sukses
Waktu rata-rata (detik)			5.66	

Tabel 6 Berikut merupakan tabel hasil pengujian pada lampu 6, pengujian yang dilakukan ialah untuk mengetahui waktu respon yang dibutuhkan dalam mengeksekusi lampu 6.

Tabel 6. Hasil pengujian lampu 6

Perintah	Keadaan awal LED	Keadaan akhir LED	Waktu (T) (detik)	Kesimpulan
L6 ON	Mati	Nyala	8,02	Sukses
L6 OFF	Nyala	Mati	3,52	Sukses
L6 ON	Mati	Nyala	3,01	Sukses
L6 OFF	Nyala	Nyala		Gagal **
L6 OFF	Nyala	Mati	9,42	Sukses
L6 ON	Mati	Nyala	3,48	Sukses
Waktu rata-rata (detik)			5,49	

Tabel 7 berikut merupakan hasil pengujian pada lampu 1 ketika lampu 1 bermasalah, pengujian yang dilakukan ialah untuk mengetahui waktu respon yang dibutuhkan dalam mengetahui kondisi lampu 1.

Tabel 7. Hasil pengujian ketika lampu 1 bermasalah

Keadaan awal LED	Keadaan akhir LED	Waktu (T) (detik)	Tampilan pada web
Terhubung	Terputus	7,87	Lampu mengalami masalah
Terputus	Terhubung	22,4	Lampu ON
Terhubung	Terputus	3,09	Lampu mengalami masalah
Terputus	Terhubung	11,94	Lampu ON
Terhubung	Terputus		Gagal**
Terputus	Terhubung	10,01	Lampu ON
Waktu rata-rata (detik)		11,062	

** kegagalan pengendalian disebabkan *connection error* atau koneksi terputus.

3.5 Analisis

1. Pengujian kondisi 1 diperoleh waktu rata-rata sistem untuk menyalakan lampu dan atau mematikan lampu sebesar 4,78 detik. Dengan waktu eksekusi tercepat sebesar 1,8 detik, terjadi pada pengujian ke-6 lampu 3, dimana hal tersebut memungkinkan terjadi dikarenakan kondisi jaringan tidak sedang dalam keadaan sibuk sehingga pembacaan perintah teks pada *Ethernet shield* yang dilanjutkan ke arduino untuk kemudian dieksekusi ke lampu. Sedangkan waktu akses terpanjang adalah sebesar 12,44 detik pada pengujian ke-5 saat lampu 4 dinyalakan. Perbedaan waktu eksekusi ini disebabkan kondisi jaringan internet saat dilakukan pengujian.
2. Pengujian kondisi 2 didapatkan waktu delay rata-rata yang dibutuhkan untuk mengetahui respon *feedback* lampu 1 ketika mengalami gangguan adalah sebesar

- 11,062 detik. Dimana waktu terpendek adalah sebesar 3,09 detik dan waktu terpanjang adalah sebesar 22,4 detik.
3. Perbedaan waktu antara pengujian kondisi 1 dan kondisi 2 disebabkan arduino harus membaca kembali kondisi tegangan yang terdapat pada lampu sehingga menyebabkan delay yang cukup besar dibandingkan dengan membaca kondisi lampu yang tidak mengalami gangguan.
 4. Dari 2 kondisi pengujian yang telah dilakukan, terdapat sejumlah kegagalan eksekusi yang diakibatkan oleh kondisi jaringan internet yang mengalami gangguan. Jaringan internet yang digunakan mempengaruhi waktu yang dibutuhkan dan keberhasilan untuk mengeksekusi lampu. Sehingga memungkinkan terjadinya kegagalan dan perbedaan waktu eksekusi pada pengujian untuk dieksekusi dari website hingga ke lampu.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari implementasi kendali peralatan elektronik menggunakan melalui internet dan analisis data yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. *Prototype* sistem yang telah dibuat dapat diimplementasikan untuk mengendalikan lampu jarak jauh dan telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan dengan presentase kesuksesan pada kondisi 1 sebesar 86,112% dan presentase kegagalan sebesar 13,888%. Pada kondisi 2 presentase keberhasilan sebesar 83,34 % dan presentase kegagalan sebesar 16,66%.
2. Pada pengujian untuk menhidupkan dan atau mematikan lampu melalui internet, didapatkan waktu respon rata-rata sebesar 4,78 detik dan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk respon ketika lampu mengalami masalah adalah sebesar 11,062 detik.
3. Waktu eksekusi rata-rata untuk menyalakan lampu yaitu sebesar 4,769 detik. Sedangkan eksekusi rata-rata untuk mematikan lampu yaitu sebesar 5,036 detik.
4. Waktu eksekusi tersingkat terjadi pada pengujian ke-6 lampu 3 sebesar 1.8 detik dan waktu eksekusi terpanjang terdapat pada pengujian ke-5 saat lampu 4 dinyalakan yaitu sebesar 11,44 detik. Sedangkan respon *feedback* jika lampu mengalami masalah dan perbaikan masalah, waktu tersingkat adalah sebesar 3,09 detik dan waktu terpanjang adalah sebesar 22,4 detik.
5. Kondisi jaringan internet sangat menentukan keberhasilan dan waktu untuk eksekusi dari website hingga lampu merespon perintah.
6. User dapat mengakses sistem melalui internet sebagai media untuk mengontrol peralatan listrik rumah dari jarak jauh dan memberikan informasi visual terhadap kondisi lampu pada *website*.
7. Sistem yang telah dibuat dapat diimplementasikan dan berjalan sesuai yang diharapkan, dimana fitur laporan status kondisi peralatan listrik (lampu) divisualisasikan dengan *icon* bergambar lampu yang menyala (kuning) atau mati (abu – abu) pada tampilan web.

DAFTAR RUJUKAN

- Deri, Gema Alfarisi. (2013). *Implementasi Sistem SMS Gateway untuk Kendali Air Conditioner*. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Astiyana, Septyan Dwi (2011). *Perancangan Aplikasi Pengendali Lampu Ruangan Berbasis Sms Gateway Dengan Mikrokontroler*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom
- Christyanto (2013). kontrol lampu *via web*. Dipetik Januari 12, 2014 dari <http://p-bento.blogspot.com/2013/07/kontrol-lampu-via-web.html>
- Istiyanto, J.E. dan Efendy, Yeyen, 2004. Rancangan Dan Implementasi Prototipe Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis AT89C52 Dan Layanan SMS GSM. Yogyakarta: Jurusan Fisika FMIPA UGM.
- Winarno, Sugeng, 2010, "Jaringan Komputer dengan TCP/IP". Bandung: Modula.