

# SISTEM PENGONTROLAN LAMPU MENGUNAKAN INTERFACE ARDUINO VIA USB DI HOTEL NUGRAHA MALANG

Muhammad Muchlis<sup>1)</sup>, Linda Suvi Rahmawati<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Pradnya Paramita Malang

[Muchlisbgt@gmail.com](mailto:Muchlisbgt@gmail.com)<sup>1)</sup>, [linda@stimata.ac.id](mailto:linda@stimata.ac.id)<sup>2)</sup>

## Abstract

*One way the use of appropriate electrical or electrical energy savings that is by turning off unused electrical appliances, and one of them is the use of lighting as needed and situations. Based on the observations made on the use of light in several rooms the hotel room can be concluded that the presence of waste in the use of electrical energy. This is due to the behavior and human consciousness that room users who tend to not care or are oblivious to the electricity saving measures. The lights in the room are often seen stays on even when not used. In other words, the lights in the room are seen constantly in the room lit though no one. To avoid the use of information that is not appropriate, it required an ignition system and lights are controlled shutdown.*

**Keywords:** Control System, Interface Arduino, USB.

## Abstrak

Salah satu cara penggunaan listrik yang tepat atau penghematan energi listrik adalah dengan mematikan peralatan listrik yang tidak digunakan, dan salah satunya adalah penggunaan penerangan sesuai kebutuhan dan situasi. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap penggunaan penerangan di beberapa kamar hotel dapat disimpulkan bahwa terdapat pemborosan dalam penggunaan energi listrik. Hal ini disebabkan oleh perilaku dan kesadaran manusia bahwa pengguna kamar cenderung tidak peduli atau tidak menyadari langkah-langkah penghematan listrik. Lampu di kamar sering terlihat tetap menyala meskipun tidak digunakan. Dengan kata lain, lampu di kamar terlihat terus menyala meskipun tidak ada orang di dalamnya. Untuk menghindari penggunaan informasi yang tidak tepat, diperlukan sistem pengapian dan lampu yang dikontrol untuk dimatikan.

**Kata kunci:** Sistem Kontrol, Antarmuka Arduino, USB.

## PENDAHULUAN

Listrik merupakan salah satu sumber energi utama bagi manusia, yang dimana energi tersebut sangatlah penting bagi kehidupan manusia, berbagai macam alat teknologi yang digunakan sekarang memakai energi listrik. Akan tetapi kemajuan alat teknologi tersebut tidak diimbangi dengan adanya sikap penghematan sumber energi listrik atau pemakaian yang tepat.

Salah satu contohnya industri atau perusahaan (Hotel) yang dimana penggunaan listriknya setiap hari semakin meningkat, dikarenakan fasilitas yang disediakan hotel dalam memberikan kepuasan konsumen, beberapa contoh fasilitas yang menjadi faktor peningkatan penggunaan listrik, fasilitas air hangat, "home theater", televisi, AC atau pendingin ruangan hingga lampu penerangan yang berdaya besar telah banyak digunakan industri perhotelan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap penggunaan lampu disekeliling ruangan kamar hotel diperoleh kesimpulan bahwa adanya pemborosan dalam penggunaan energi listrik tersebut. Hal ini disebabkan perilaku dan kesadaran manusia pengguna ruangan itu yang cenderung tidak peduli atau lupa terhadap upaya penghematan listrik. Lampu di ruangan tersebut sering terlihat tetap menyala meskipun sedang tidak dipergunakan. Dengan kata lain, lampu di ruangan tersebut terlihat terus-menerus menyala meskipun didalam ruangan tersebut tidak ada orangnya. Untuk menghindari penggunaan penerangan yang tidak tepat guna maka diperlukanlah sebuah sistem penyalaaan dan pematian lampu secara terkontrol.

Tabel 1 Tipe Kamar Standart

<b>KAMAR STANDART</b>	
<b>Fasilitas</b>	<b>Penggunaan Listrik</b>
<i>Cold water</i>	-
Televisi	150 watt
Lampu utama (3 buah)	3 * 13 watt
Lampu rias	5 watt
Kipas Angin	100 watt
Total Penggunaan Listrik	294 watt
Jumlah Kamar	30

Sumber : Hotel Nugraha

Tabel 2 Tipe Kamar Moderate

<b>KAMAR MODERATE</b>	
<b>Fasilitas</b>	<b>Penggunaan Listrik</b>
3 orang	-
<i>Cold water + hot water</i>	500 watt
Televisi	150 watt
Lampu utama (3 buah)	3 * 13 watt
Lampu rias	5 watt
Kipas angin	100 watt
Total Penggunaan Listrik	794 watt
Jumlah kamar	15

Sumber : Hotel Nugraha

Tabel 3 Tipe Kamar Moderator

<b>KAMAR MODERATOR</b>	
<b>Fasilitas</b>	<b>Penggunaan Listrik</b>
2 orang	-
<i>Cold water + hot water</i>	500 watt
Televisi	150 watt
Lampu utama (3 buah)	3 * 13 watt
Lampu rias	5 watt
Kipas Angin	100 watt
Total Penggunaan Listrik	794 watt
Jumlah kamar	11

Sumber : Hotel Nugraha

Tabel 4 Tipe Kamar Deluxe

<b>KAMAR DELUXE</b>	
<b>Fasilitas</b>	<b>Penggunaan Listrik</b>
3 orang	-
<i>Cold water + hot water</i>	500 watt
Televisi	150 watt
Lampu utama (3 buah)	3 * 13 watt
Lampu rias	5 watt
Kipas angin	100 watt
Air Conditioner	320 watt
Total Penggunaan Listrik	1114 watt
Jumlah kamar	13

Sumber : Hotel Nugraha

Tabel 5 Tipe Kamar Suite

KAMAR SUITE	
Fasilitas	Penggunaan Listrik
3 orang	-
<i>Cold water + hot water</i>	500 watt
Televisi	150 watt
Lampu utama (3 buah)	3 * 13 watt
Lampu rias	5 watt
Kipas Angin	100 watt
Air conditioner 1	450 watt
Air conditioner 2	320 watt
Total Penggunaan Listrik	1564 watt
Jumlah kamar	1

Sumber : Hotel Nugraha

Rekapitulasi Penggunaan Listrik :

@STANDART: 30 kamar \* 294 watt = 8820 watt

@MODERATE: 15 kamar \* 794 watt = 11910 watt

@MODERATOR: 11 kamar \* 794 watt = 8734 watt

@DELUXE : 13 kamar \* 1114 watt = 14482 watt

@SUITE : 1 kamar \* 1564 watt = 1564 watt

JUMLAH = 45510 watt

Sumber Tegangan Hotel = 16000 volt

Kenaikan Penggunaan Listrik =

@hari biasa : 25%

@hari Libur : 75%

Pembayaran/ bulan =

@hari biasa : Rp 3.000.000

@hari Libur : Rp 5.000.000

Dari rekapitulasi diatas menunjukan kenaikan penggunaan listrik melonjak drastis dari 25% menjadi 75%, sehingga tarif listrik yang dibayar tiap bulan meningkat yaitu dari Rp3.000.000 menjadi Rp5.000.000.

Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi instrumentasi diharapkan mampu

mengontrol lampu dalam ruangan kamar sehingga nantinya akan bisa menghemat energi listrik. Dimana rutinitas yang berjalan nantinya ditangani oleh sebuah sistem komputer dengan memanfaatkan mikrokontroler.

Mikrokontroler merupakan sebuah chip yang dapat diprogram sehingga dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang. *Chip* ini perkembangan dari mikroprosesor mini, murah dan fleksibel. Pendayagunaan chip ini dapat dimanfaatkan untuk pengukuran, pengontrolan dan pengendalian sistem. komunikasi jarak jauh dan lain-lain. Mikrokontroler akan banyak membawa dampak pada kemudahan dan efektivitas kerja.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka penulis membuat suatu sistem sederhana yang bermanfaat untuk membantu mengurangi penggunaan listrik yang tidak dipergunakan sehingga dapat menghemat energi listrik dan juga bisa menghemat pengeluaran untuk pembayaran listrik serta dapat menghindari kita dari resiko kecelakaan yang dapat terjadi diruangan yang gelap saat kita mencari saklar.

Menurut Soeherman dan Pinontoan (2008:3) sistem diartikan sebagai serangkaian komponen-komponen yang saling berinteraksi dan bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu.

Menurut Irwanto (2008:2) sistem adalah sekumpulan komponen yang mengimplementasikan model dan fungsional yang dibutuhkan. Komponen-komponen tersebut saling berinteraksi di dalam sistem mentrans-formasi input yang diberikan kepada sistem tersebut menjadi *output* yang berguna dan bernilai bagi aktornya.

Menurut Ratnasari (2007:1), Lampu adalah alat yang menghasilkan cahaya (dan kadang-kadang menghasilkan panas). Lampu biasanya menggunakan listrik. Lampu sering memungkinkan

arus listrik dengan memindahkan kekuasaan ke mentol dan menyebabkan lampu menyala.

Lampu merupakan sebuah perangkat yang mendukung sambungan ke daya listrik ke sebuah perangkat menghasilkan cahaya (disebut lampu, atau bola lampu). Karena ini tidak cukup untuk memenuhi fungsinya secara efisien, maka harus memenuhi serangkaian optik, mekanik dan listrik. Dalam hal optik, cahaya mengakibatkan pengendalian dan pendistribusian cahaya yang dipancarkan oleh lampu. Untuk tujuan ini, bahan yang digunakan dalam pembuatan lampu harus cukup untuk menahan lingkungan di mana luminair diperlukan untuk bekerja dan untuk mempertahankan suhu lampu dalam batas-batas operasi. Semua ini tanpa mengabaikan aspek yang kurang penting seperti ekonomi atau estetika.

Menurut Zaratul, (2014:2) *Arduino uno* adalah *board* berbasis *mikrokontroler* pada *Atmega 328*. *Board* ini memiliki 15 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output), 6 inpyt analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung *mikrokontroler*, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.

Menurut Irwanto (2008:2-3), *Interface* merupakan penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lainnya. Keluar (*output*) dari suatu sistem akan menjadi masukan (*input*) untuk yang lainnya melalui penghubung. Penghubung dapat membuat satu subsistem dapat berintegrasi dengan subsistem yang lainnya membentuk satu kesatuan.

Menurut M.Agus (2004:15), Borland Delphi 7 adalah paket bahasa pemrograman yang bekerja dalam sistem operasi *windows*. Delphi merupakan bahasa pemrograman yang mempunyai cakupan kemampuan yang luas dan sangat canggih.

Berbagai jenis aplikasi dapat buat dengan Delphi, termasuk aplikasi untuk mengolah teks, grafik, angka, database, dan aplikasi web.

Secara umum kemampuan Delphi adalah menyediakan komponen-komponen dan bahasa pemrograman yang handal, sehingga memungkinkan anda untuk membuat program aplikasi sesuai dengan keinginan, tampilan dan kemampuan yang canggih. Untuk mempermudah pemogram dalam membuat program aplikasi, Delphi menyediakan fasilitas pemograman yang lengkap. Fasilitas pemograman tersebut dibagi dalam dua kelompok yaitu *object* dan bahasa pemograman. Secara ringkas, *object* adalah suatu komponen yang mempunyai bentuk fisik dan biasanya dapat dilihat (visual). *Object* biasanya dipakai untuk melakukan tugas tertentu dan mempunyai batasan-batasan tertentu. Sedangkan bahasa pemograman secara singkat disebut sebagai sekumpulan teks yang mempunyai arti tertentu dan disusun dengan aturan tertentu serta untuk menjalankan tugas tertentu. Delphi menggunakan struktur bahasa pemograman *object* pascal yang sudah sangat dikenal dikalangan pemogram professional. Gabungan dari *object* dan bahasa pemograman ini sering disebut sebagai bahasa pemograman berorientasi *Object* atau *Object oriented programming* (OOP). Khusus untuk pemograman data base, Delphi menyediakan *object* yang sangat kuat, canggih dan lengkap, sehingga memudahkan pemogram dalam merancang, membuat dan menyelesaikan aplikasi database yang diinginkan. Selain itu, Delphi juga dapat menangani data dalam berbagai format database, misalnya format *MS-acces* , *syBase*, *Oracle*, *Foxpro*, *Informix*, *DB2* dan lain-lain. Format database yang dianggap asli dari Delphi adalah *paradox* dan *dBase*.

Menurut Uus Musalini (2004:1), Delphi adalah sebuah program untuk membuat aplikasi-

aplikasi berbasis *Windows*. Aplikasi berbasis *Windows* merupakan aplikasi yang dijalankan pada sistem operasi *Microsoft Windows*, contohnya program *Calculator*, *Winamp*, *Power DVD*, *Microsoft Word*, aplikasi-aplikasi database, dan lain sebagainya. Untuk menjadikan Anda semakin memahami Delphi, kami akan menguraikan sejarah singkat tentang program ini. Pada tahun 1971, Nicklaus Wirth menciptakan sebuah bahasa pemrograman, yaitu bahasa Pascal (sebuah bahasa yang cukup terkenal di Indonesia). Kemudian pada tahun 1983, sebuah perusahaan dengan nama Borland International Incorporation mengeluarkan versi pascal baru, yaitu Turbo Pascal. Namun Turbo pascal ini hanya dapat berjalan di sistem operasi DOS saja. Sehingga kemudian Borland memperbaikinya dengan mengeluarkan Turbo Pascal yang dapat berjalan di *Windows 3.x*. Versi terbaru ini disebut Turbo Pascal *For Windows*. Pada tahun 1992, Borland menggabungkan Turbo Pascal *For DOS* dengan Turbo Pascal *For Windows* menjadi satu yang diberi nama Borland Pascal 7. Namun pemrograman menggunakan Borland Pascal 7 ini dirasakan masih cukup susah bagi para programmer, maka pada tahun 1993 Borland mengembangkan sebuah lingkungan kerja berbahasa pascal yang bersifat visual, yang disebut dengan Delphi. Jadi bahasa yang digunakan oleh Delphi adalah bahasa pascal. Dengan konsep lingkungan kerja yang visual juga dukungannya terhadap konsep OOP menjadikan pembuatan aplikasi terasa sangat mudah dengan menggunakan Delphi.

## METODE

Menurut Sukrisno (2008:40), bahasa C merupakan bahasa pemrograman procedural yang memungkinkan kita untuk membuat prosedur dalam menyelesaikan suatu masalah.

Aturan-aturan umum penulisan bahasa C:

1. Bahasa C bersifat *case sensitive* artinya huruf besar dan huruf kecil dibedakan. Sebagai contoh, variabel data dianggap berbeda dengan Data.
2. Untuk memberi komentar pada suatu baris program, digunakan `/*` dan `*/` atau `//`.
3. Awal dan akhir fungsi utama maupun subroutine diapit dengan kurung kurawal.
4. Setiap pertanyaan diakhiri dengan titik koma (`;`).
5. Semua variabel yang digunakan didalam program wajib dideklarasikan terlebih dahulu.

Program C pada hakekatnya merupakan susunan atas beberapa fungsi. Program C paling sederhana harus memiliki minimal satu buah fungsi. Program paling sederhana dari bahasa C berikut:

```
Main ()
```

```
{
}
```

Dalam C fungsi main () harus didefinisikan pada setiap fungsi yang ada dalam bahasa C akan memiliki bentuk:

```
Nama fungsi (parameter)
```

```
{
    Variabel local
    C statement
}
```

Berikut contoh program dalam bahasa C

```
/*Contoh program*/
#include <stdio.h>
Main ()
{
    Printf ("c programing \n");
}
```

Pada contoh program diatas ada beberapa hal yang dapat dilihat, yakni:

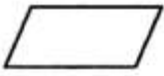


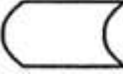
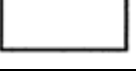
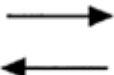
1. Penulisan komentar pada C bias dengan cara mengapit komentar menggunakan

- /\*komentar\*/* atau sebelum menulis komentar didahului dengan *// komentar*.
- C membutuhkan titik koma (*semicolon*) di belakang setiap pertanyaan.
  - Printf* merupakan fungsi standar C dipanggil dari fungsi main.
  - \n* akan memberikan baris baru dalam output.

Menurut Sulindawati (2010:8), *flowchart* merupakan penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. *Flowchart* ada dua macam yaitu:

#### 1. *Flowchart Sistem*

Yaitu diagram alir yang menggambarkan suatu sistem peralatan komputer yang digunakan dalam proses pengolahan data dan perhubungan antar peralatan tersebut. *Flowchart* sistem digunakan untuk menggambarkan urutan langkah dalam memecahkan masalah, tetapi hanya berisi prosedur dalam system yang dibentuk.




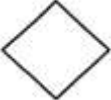


Simbol	Arti
	<i>Input output</i>
	<i>Magnetic disk</i>
	<i>Manual input</i>
	Filter
	Proses
	Arah proses

Tabel 6 Simbol Flowchart Sistem  
(Sukrisno, 2005:24)

#### 2. *Flowchart Program*

Yaitu bagan yang menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur pemecahan masalah.

Tabel 7 Simbol Flowchart Program (Sukrisno, 2005:24)

Simbol	Arti
	(Terminal simbol), menunjukkan awal dan akhir sebuah program.
	( <i>preparation symbol</i> ), memberikan nilai awal pada suatu <i>variable</i> atau <i>counter</i> .
	( <i>input/output symbol</i> ), menunjukkan proses <i>input</i> atau <i>output</i> .
	( <i>decision symbol</i> ), untuk mewakili operasi perbandingan logika
	( <i>predefined process symbol</i> ), proses yang ditulis sebagai sub program, yaitu prosedur atau fungsi.
	( <i>connector symbol</i> ), penghubung pada halaman yang sama.

	( <i>off page connector symbol</i> ), penghubung pada halaman yang berbeda.
	Arah proses.

Menurut Dewobroto, dkk (2005:12) Flowchart atau bagian alir, pada umumnya dibuat dengan simbol-simbol standard, tetapi bila perlu dapat juga dibuat simbol khusus asalkan pemakaiannya konsisten tidak berubah-ubah. Beberapa bentuk-bentuk simbol *flowchart* yang biasa digunakan untuk pemrograman komputer yaitu:

Tabel 8 *Input Data* (Dewobroto, 2005:12)

Simbol	Arti
	Data masukan manual (misal <i>keyboard</i> )
	Simpanan data masukan (misal dalam CD, disket, dsb)
	Data masukan langsung (misal sensor elektronik)
	Data masukan internal (misal file data-base )
	Data masukan card (cara lama)
	Data sekuensial

Tabel 9 Simbol Keluaran / *Output Data* (Dewobroto, 2005:12)

Simbol	Arti
	Dokumen-umum
	Dokumen – Umum (relatif banyak)
	Paper tape / printer
	Tampilan / layar

Tabel 10. Simbol Proses (Dewobroto, 2005:13)

Simbol	Arti
	Simbol proses
	Simbol proses-proses
	Proses yang telah didefinisikan, misal dalam bentuk <i>sub-routine</i>
	Operasi Manual
	Proses Pendahuluan
	Batas proses atau loop-limit
	Konektor, jika flowchart-nya besar sehingga perlu dipisah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan alat pengontrol lampu yang telah dibuat, diimplementasikan dalam bentuk sebuah sistem (Alat), sistem tersebut adalah gabungan antara *hardware* dan *software* sesuai dengan yang direncanakan. Sistem telah selesai dibangun, untuk mengetahui sampai sejauh mana kerja dari sistem tersebut, perlu dilakukan pengujian yang meliputi pengujian pada bagian *hardware*, *software*, antar muka dan pengujian *login* yang dibuat telah diimplementasikan, dan hasilnya seperti pada Gambar 1 dan Gambar 2. Sebelum masuk kesistem aplikasi pengontrolan lampu, maka harus membuka exe dari program aplikasi tersebut, setelah kita dibuka maka akan muncul form untuk *login* admin seperti Gambar 1.



Gambar 1. Pilihan *Form Login* admin



Gambar 2. *Form Login* Admin

Untuk menampilkan menu utama terlebih dahulu melakukan proses input kode admin seperti Gambar 2.



Gambar 3 *Form Login* Salah

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa pada saat melakukan proses input kode admin, apabila terdapat kesalahan atau ketidaksesuaian akan terjadi peringatan melalui form yang menunjukkan terjadi kesalahan dan login gagal.



Gambar 4 *Form Login* Sukses

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa pada saat melakukan proses input kode admin, apabila input kode admin yang telah di entrikan benar dan sesuai maka akan muncul tanda login berhasil. Pada saat *login* berhasil maka akan ditampilkan menu pengontrolan lampu. Pada tampilan utama pengontrolan dapat dilihat terdapat beberapa menu utama seperti:

1. Menu *Setting*, Berfungsi untuk pengaturan USB.
2. Menu *Connect*, Berfungsi untuk menghubungkan USB setelah di setting.
3. Menu *Disconnect*, Berfungsi untuk memutuskan sambungan USB.
4. Menu *Update* Data, Digunakan untuk mengatur data admin.

5. Menu Rekap Laporan, Digunakan untuk menampilkan data laporan admin.

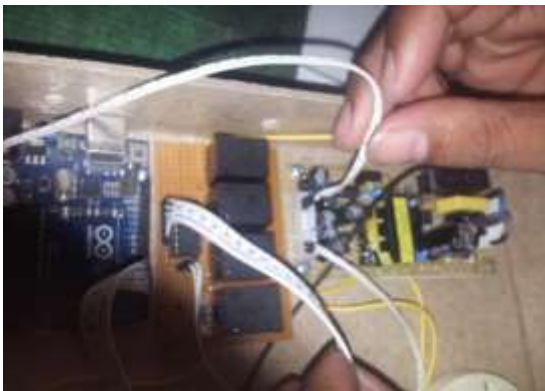
#### **Proses Pemasangan Alat**

Adapun persiapan pengujian alat dan program pengontrolan lampu dengan arduino via USB yang dilakukan yaitu :



Gambar 5. Pemasangan terminal pada dudukan

Pada Gambar 5 dapat dilihat persiapan pembuatan alat yang meliputi pemasangan terminal yang berjumlah 3 pada dudukan, yang akan digunakan untuk pemasangan bola lampu.



Gambar 6. pemasangan kabel pelangi

Kabel pelangi pada Gambar 4.6 merupakan kabel pengantar perintah-perintah yang nantinya akan di transferkan pada PCB pembaca perintah yang akan mempengaruhi hidup dan mati bola lampu.



Gambar 7. Kabel

Proses pengaliran arus listrik pada bola lampu yang menyebabkan bola lampu menyala ataupun hidup adalah kabel penghubung pada terminal dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 8. Pemasangan mika pelindung

Untuk melindungi bagian utama yang rentan terhadap guncangan dan air, digunakan mika pelindung. Mika tersebut digunakan sebagai tutup seperti pada Gambar 8.



Gambar 9. Pemasangan bola lampu pada terminal

Gambar 9 menunjukkan proses pemasangan bola lampu pada terminal. Bola lampu yang digunakan berukuran 17watt. Bola lampu tersebut berkeadaan mati atau tidak teraliri listrik.

#### **Pengujian Alat**

Untuk mengetahui kinerja alat, digunakanlah program pengontrolan lampu dengan

arduino via USB dapat dilihat pada Gambar 10 . Dengan pemasangan Alat pada PC untuk menerapkan pengontrolan tersebut.



Gambar 10. Bola lampu pertama menyala

Dapat dilihat pada Gambar 11, menunjukkan keadaan bola lampu kedua yang menyala ketika dilakukan pengontrolan hidup pada program.



Gambar 11. Bola lampu kedua menyala

Untuk mengetahui bola lampu ketiga berfungsi, dilakukan pengujian seperti pada Gambar 12. Bola lampu ketiga menyala setelah di kontrol dengan perintah hidup.



Gambar 12. Bola lampu ketiga menyala

Setelah bola lampu pertama, bola lampu kedua, dan bola lampu ketiga menyala, maka dilakukan pemadaman lampu seperti Gambar 13.



Gambar 13. Pemadaman bola lampu

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang meliputi analisis dan pemodelan serta pengujian dan hasil yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pengontrolan lampu dapat dilakukan melalui program dengan menggunakan interface arduino via USB.

## REFERENSI

- Agus.M, 2004. *Pemrograman Database Borlan Delphi Dalam SQL Server 7.0* , Jakarta : PT.Elex Media Komputindo.
- Irwanto. 2008. *Perancangan Object Oriented Software UML*. Jakarta
- Irwansyah. 2012. *Pengantar Teknologi Informasi*, Yogyakarta: CV BUDI UTAMA.
- Jogianto. 2005. *Metodologi Penelitian Sistem Informasi*. Yogyakarta: CV Andi OFFSET
- Rinaldy. 2013. *Aplikasi Pengenalan Suara Sebagai Pengendali Peralatan Listrik Berbasis Arduino Uno*. Surabaya
- Soeherman. Bonnie dan Pinontoan, Mario. 2008. *Designing Information system*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- Setyanugroho, Muhamad Rahmady. 2003. *Akuisisi Data Menggunakan Universal Serial Bus (USB)*. Jakarta
- Sukrisno, 2008. *Konsep Dasar Pemrograman BAHASA C*. Surabaya