

**PENGENDALIAN LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN
SUARA BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO**

SKRIPSI



Oleh
Jos Hendrik
130210057

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2018**

PENGENDALIAN LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN SUARA BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh
Jos Hendrik
130210057**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2018**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 1 Februari 2018

Yang membuat pernyataan,

Jos Hendrik

130210057

PENGENDALIAN LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN SUARA BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO

**Oleh
Jos Hendrik
130210057**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 1 Februari 2018

Joni Eka Candra, S.T., M.T.

Pembimbing

ABSTRAK

Pemanfaatan *smartphone* oleh masyarakat hingga saat ini masih belum maksimal. Dalam penelitian ini peneliti mencoba untuk memberikan suatu masukan kepada masyarakat untuk dapat memanfaatkan *smartphone* yang telah dimiliki untuk membantu mengerjakan pekerjaan rumah yang sederhana dengan bantuan dari mikrokontroler arduino, dimana mikrokontroler yang digunakan adalah arduino uno. Berdasarkan cara kerja dan keunggulan dari arduino uno, maka peneliti merancang alat untuk membantu pekerjaan rumah sederhana yaitu menghidupkan dan mematikan lampu menggunakan *smartphone* melalui media penghubung bluetooth, yang akan menghubungkan antara arduino uno dengan *smartphone* dimana pengendaliannya menggunakan suara melalui *smartphone*. Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari merancang perangkat keras dengan membuat *prototype* rumah dan merakit semua alat yang akan dipakai, perancangan perangkat lunak dengan membuat sketch program ke dalam IDE arduino dan melakukan *verify* dan *upload* kedalam *board* arduino dan tahap terakhir dengan menguji seluruh alat yang telah dibuat. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang pemanfaatan *smartphone* dan mikrokontroler arduino uno dalam melakukan pekerjaan rumah yang sederhana dengan cepat, mudah, efisien dan pembuatan alat yang dilakukan dapat menjadi referensi atau acuan untuk pembuatan alat yang sederhana dengan biaya yang murah dan dapat membantu pengembangan sistem kontrol selanjutnya.

Kata kunci : Mikrokontroller, Arduino UNO, Bluetooth, *Smartphone*.

ABSTRACT

The use of smartphones by the community is still not optimal. In this study the researcher tries to provide an input to the community to be able to utilize the smartphone that has been owned to help do simple homework with the help of the Arduino microcontroller, where the microcontroller used is Arduino Uno. Based on the work methods and advantages of Arduino Uno, the researchers designed a tool to help with simple homework, namely turning the lights on and off using a smartphone through Bluetooth connecting media, which will connect the Arduino Uno with a smartphone where the control uses sound through a smartphone. The steps used in this study start from designing the hardware by making a prototype of the house and assembling all the tools that will be used, designing the software by sketching the program into the IDE Arduino and verifying and uploading it to the Arduino board and the final step by testing all the tools already made. This research is expected to be able to provide information about the use of Arduino Uno smartphones and microcontrollers in doing simple homework quickly, easily, efficiently and making the tools that can be used as a reference or reference for making simple tools at low cost and can help the development of control systems next.

Keywords: Microcontroller, Arduino UNO, Bluetooth, Smartphone.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa peneliti terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, peneliti menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
3. Bapak Joni Eka Candra, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan *Staff* Universitas Putera Batam
5. Kepada orang tua peneliti, yang terus mendoakan keberhasilan peneliti menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan yang juga selalu memberikan motivasi baik berupa sharing pendapat, motivasi dan hal-hal lainnya dalam rangka pembuatan skripsi ini.
7. Teman-teman Biro Pemuda GPI Batam/Bareleng yang selalu memberikan motivasi kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman Punguan Naposo Naimarata Kota Batam yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman Pemuda/I GPI Bukit Kamboja Dapur 12 yang selalu memberikan semangat kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.

10. Hamba TUHAN dan Jemaat GPI Bukit Kamboja Dapur 12 yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Serta semua pihak yang tak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan berkat serta kasih-Nya, Amin.

Batam, Agustus 2017

Peneliti

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.6.1 Aspek Teoritis.....	4
1.6.2 Aspek Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Teori Dasar	5
2.1.1 Mikrokontroler.....	5
2.1.2 Smartphone	5
2.1.3 Arduino	6
2.1.4 Arduino UNO	6
2.2 Tools dan Aplikasi.....	9
2.2.1 <i>Software</i> Arduino.....	9
2.2.2 Bluetooth Module HC-05	11
2.2.3 Relay	12
2.2.4 Boarduino.....	13
2.3 Penelitian Terdahulu	13
2.4 Kerangka Pikir.....	16

BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Tahap Penelitian	18
3.3 Komponen dan Peralatan Penelitian.....	19
3.4 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	20
3.4.1 Perancangan Mekanik.....	20
3.4.2 Perancangan Elektrik	21
3.4.3 Desain Produk.....	22
3.5 Perancangan Perangkat Lunak	24
3.6 Metode Pengujian Produk	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras	27
4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik	27
4.1.2 Hasil Perancangan Elektrik.....	33
4.1.3 Hasil Perancangan Perangkat Lunak	36
4.1.4 Pengujin Secara Keseluruhan	38
4.2 Hasil Pengujian.....	41
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 SIMPULAN.....	42
5.2 SARAN	42
DAFTAR PUSTAKA	43
RIWAYAT HIDUP PENELITI.....	45
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

TABEL 3.1 WAKTU PENELITIAN	17
TABEL 3.2 ALAT YANG DIGUNAKAN	19

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 ARDUINO UNO.....	7
GAMBAR 2.2 BAGIAN-BAGIAN ARDUINO UNO	7
GAMBAR 2.3 <i>SOFTWARE</i> ARDUINO	9
GAMBAR 2.4 BLUETOOTH MODULE HC-05	11
GAMBAR 2.5 RELAY 4 CHANNEL.....	12
GAMBAR 2.6 BOARDUINO.....	13
GAMBAR 2.7 KERANGKA PEMIKIRAN	16
GAMBAR 3.1 TAHAPAN PENELITIAN	18
GAMBAR 3.2 DIAGRAM BLOK.....	20
GAMBAR 3.3 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS	23
GAMBAR 3.4 DIAGRAM ALIR	25
GAMBAR 4.1 RANGKAIAN ELEKTRONIKA	27
GAMBAR 4.2 APLIKASI BOARDUINO.....	28
GAMBAR 4.3 MENGHIDUPKAN BLUETOOTH	28
GAMBAR 4.4 IKON MIKROFON	28
GAMBAR 4.5 SINYAL BLUETOOTH HC-05	29
GAMBAR 4.6 IKON MIKROFON SUARA	29
GAMBAR 4.7 BLUETOOTH HC-05	29
GAMBAR 4.8 SUSUNAN PADA PROJECT BOARD.....	30
GAMBAR 4.9 KONEKSI BLUETOOTH DENGAN <i>SMARTPHONE</i>	30
GAMBAR 4.10 UPLOAD SKETCH KEDALAM ARDUINO	30
GAMBAR 4.11 SUSUNAN KABEL PADA PIN ARDUINO	31
GAMBAR 4.12 ARDUINO DIBERI TEGANGAN.....	31
GAMBAR 4.13 RELAY	31
GAMBAR 4.14 RELAY TERHUBUNG DENGAN ARDUINO	32
GAMBAR 4.15 RELAY TERHUBUNG DENGAN TEGANGAN AC.....	32
GAMBAR 4.16 LAMPU.....	32
GAMBAR 4.17 TERPASANG DENGAN FITTING	33
GAMBAR 4.18 LAMPU TERHUBUNG DENGAN RELAY	33
GAMBAR 4.19 HASIL APLIKASI <i>SMARTPHONE</i>	34
GAMBAR 4.20 HASIL IMPLEMENTASI BLUETOOTH	34
GAMBAR 4.21 HASIL RANGKAIAN ARDUINO UNO	35
GAMBAR 4.22 HASIL RANGKAIAN RELAY.....	35
GAMBAR 4.23 HASIL RANGKAIAN LAMPU	36
GAMBAR 4.24 AWAL PEMBUATAN SKETCH.....	36
GAMBAR 4.25 INISIALISASI PORT	37

GAMBAR 4.26 BACA DATA.....	37
GAMBAR 4.27 PERINTAH SUARA	37
GAMBAR 4.28 SKETCH LAMPU HIDUP ATAU MATI	38
GAMBAR 4.29 LAMPU PUTIH	38
GAMBAR 4.30 LAMPU MERAH	39
GAMBAR 4.31 LAMPU KUNING	39
GAMBAR 4.32 LAMPU HIJAU	39
GAMBAR 4.33 MATI SEMUA.....	40
GAMBAR 4.34 HIDUP SEMUA.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tidak dapat dipungkiri perkembangan teknologi pada era digital saat ini berkembang sangat pesat. Hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya alat-alat elektronik yang berbasis teknologi yang telah dibuat mulai dari yang sederhana hingga yang menghebohkan dunia, mulai dari perkembangan teknologi robot, telepon sampai sistem kontrol yang dapat meniru dan membantu pekerjaan manusia.

Perkembangan teknologi elektronika saat ini, salah satu yang sedang berkembang dimasyarakat dalam berinteraksi dan melakukan berbagai pekerjaan adalah sistem kontrol yang semua pengontrolannya dilakukan melalui perkembangan dibidang teknologi informatika yaitu menggunakan *smartphone*.

Smartphone adalah telepon seluler yang kemampuannya tidak terbatas untuk komunikasi melalui telepon dan *text messaging*, tetapi juga untuk melakukan fungsi sebagaimana halnya komputer (Heriyanto, 2016, p. 18).

Selain perkembangan *smartphone* dibidang informatika ada juga perkembangan dibidang perangkat elektronika juga sangat pesat diantaranya adalah mikrokontroller. Dengan perkembangan teknologi dibidang elektronika dan informatika maka perangkat elektronika mikrokontroller juga mengalami perkembangan. Mikrokontroller adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan dapat menyimpan instruksi program didalamnya (Ardianto Pranata, Arif, & Yusnidah, 2015). Dalam hal ini mikrokontroller yang digunakan adalah arduino uno.

Arduino uno adalah prototipe elektronika untuk chip mikrokontroler yang bersifat *open source* dan merupakan *board* yang menggunakan chip mikrokontroler Atmega328 sebagai pusat kendalinya (Rangkuti, 2016, p. 7).

Hardware arduino menggunakan chip mikrokontroler jenis AVR dari perusahaan Atmel dan memiliki bahasa pemrograman tersendiri yang sederhana sehingga cukup mudah dipelajari, dan dalam melakukan komunikasi dengan perangkat lain mikrokontroler arduino ini dapat menggunakan beberapa modul, diantaranya adalah modul Bluetooth yang memungkinkan mikrokontroler arduino berkomunikasi dengan perangkat lain.

Pemanfaatan *smartphone* yang dimiliki oleh masyarakat yang menurut peneliti kurang dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, dan jika masyarakat ingin membeli perangkat mikrokontroler yang bisa digunakan untuk membantu menyelesaikan pekerjaan rumah yang sederhana maka harus mengeluarkan biaya yang sangat mahal, maka peneliti mengambil judul “ PENGENDALIAN LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN SUARA BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO” supaya dapat menjadi referensi bagi pengguna *smartphone* dalam pemanfaatan *smartphone* yang dimilikinya dan pemanfaatan mikrokontroler dalam kehidupan sehari-hari yang memiliki biaya yang terjangkau dan dapat dibuat dengan mudah.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latarbelakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu:

1. Kurangnya informasi tentang kelebihan dan cara pemanfaatan *smartphone* yang dimiliki untuk mempermudah pekerjaan rumah sederhana.
2. Kurangnya informasi tentang keunggulan dan kegunaan arduino dalam pembuatan alat untuk menghidupkan lampu rumah yang dapat dengan mudah dibuat dan terjangkau.
3. Masyarakat masih menggunakan cara manual untuk melakukan pekerjaan rumah yang sederhana.

1.3 Pembatasan Masalah

1. Hanya dapat dipasang pada *smartphone* dengan sistem operasi android.

2. Komunikasi pada sistem operasi android hanya menggunakan modul Bluetooth HC-5.
3. Pengontrolan terbatas sampai 4 lampu.
4. Hanya menggunakan modul relay 4 channel.
5. Hanya membuat *prototype*.
6. Hanya menggunakan mikrokontroler Arduino Uno.
7. Hanya menggunakan aplikasi android boarduino.
8. Pembuatan program arduino unu menggunakan IDE Arduino yang bersifat *opensource*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada di atas, maka peneliti dapat membuat rumusan masalah sebagai berikut. Bagaimana merancang sistem dan membuat alat dari arduino yang mudah dan dapat digunakan untuk memudahkan pekerjaan rumah yang sederhana dengan memanfaatkan *smartphone* yang dimiliki?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk merancang sebuah alat menggunakan arduino dalam pengontrol lampu secara nirkabel menggunakan *smartphone* untuk mempermudah pekerjaan rumah sederhana.
2. Memanfaatkan *smartphone* berbasis android untuk mempermudah pekerjaan rumah.
3. Menghilangkan cara-cara manual dalam melakukan pekerjaan rumah dengan alat yang mudah dibuat.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian merupakan dampak dari tercapainya tujuan dan terjawabnya rumusan masalah secara akurat. Adapun manfaat penelitian ini dibagi menjadi manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis.

1.6.1 Aspek Teoritis

1. Hasil pembuatan alat ini secara teoritis dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam memperkaya wawasan pengguna *smartphone* dalam pemanfaatan *smartphone* yang dimiliki.
2. Secara teoritis alat ini dapat menambah ilmu yang bermanfaat untuk pengembangan sistem kontrol yang terhubung secara digital dengan *smartphone*.

1.6.2 Aspek Praktis

1. Hasil dari pembuatan alat ini diharapkan dapat membantu terhadap pemecahan masalah dalam mengerjakan pekerjaan rumah.
2. Hasil dari pembuatan alat ini dapat memberikan informasi kepada pengguna *smartphone* dalam pemanfaatan *smartphone* yang dimiliki.
3. Hasil dari pembuatan alat ini diharapkan dapat menjadi referensi atau acuan untuk pengembangan sistem kontrol selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Mikrokontroller

Mikrokontroller adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan dapat menyimpan instruksi program didalamnya (Ardianto Pranata et al., 2015).

Cara kerja mikrokontroller sebenarnya membaca dan menulis data sehingga mikrokontroller memiliki kemampuan untuk mengelolah serta memproses data sekaligus juga dapat digunakan sebagai unit kendali, maka dengan sebuah mikrokontroller kita dapat mengendalikan suatu alat. Dengan kata lain mikrokontroller merupakan komputer didalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya.

2.1.2 *Smartphone*

Smartphone adalah telepon genggam pintar yang memiliki banyak fungsi yang penggunaannya tidak hanya untuk menelepon dan mengirim pesan. Menurut (Heriyanto, 2016) “*smartphone* adalah telepon seluler yang kemampuannya tidak terbatas untuk komunikasi melalui telepon dan *text messaging*, tetapi juga untuk melakukan fungsi sebagaimana halnya komputer dan penggunaan *application programming interfaces* (APIs) yang mendukung pengembangan dan instalasi aplikasi dari pihak ketiga yang terintegrasi dengan sistem operasi dan *hardware*.”

2.1.3 Arduino

Arduino adalah suatu rangkaian elektronika yang disusun dalam satu papan PCB yang menggunakan mikrokontroler sebagai pusat kendalinya. “*Arduino is an open source physical computing platform based on a simple input/output (I/O) board and a development environment that implements the Processing language (www.processing.org). Arduino can be used to develop standalone interactive objects or can be connected to software on your computer (such as Flash, Processing, VVVV, or Max?MSP). the boards can be assembled by hand or purchased preassembled; the open source IDE (Integrated Development Environment) can be downloaded for free from www.arduino.cc (Banzl 2011)* dalam (Dinata, 2016).

“Arduino merupakan suatu perangkat elektronik berbasis mikrokontroler yang bersifat terbuka *open source* (Rangkuti, 2016).

Arduino memiliki berbagai jenis yaitu:

Arduino UNO.

Arduino Serial.

Arduino Mega.

Arduino Fio .

Arduino Lylypad.

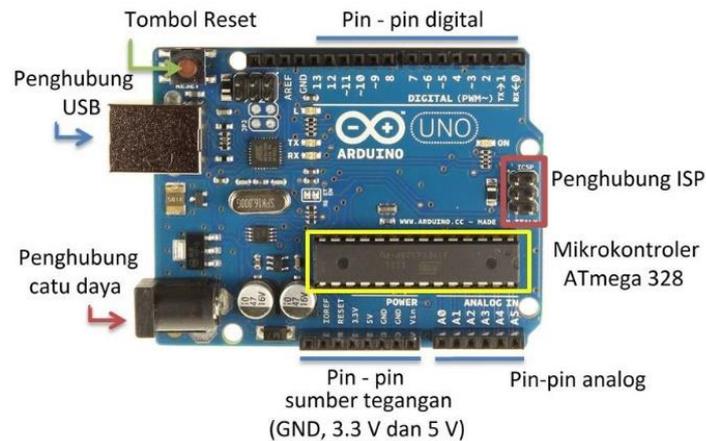
Arduino BT.

Arduino Nano.

Arduino Mini.

2.1.4 Arduino UNO

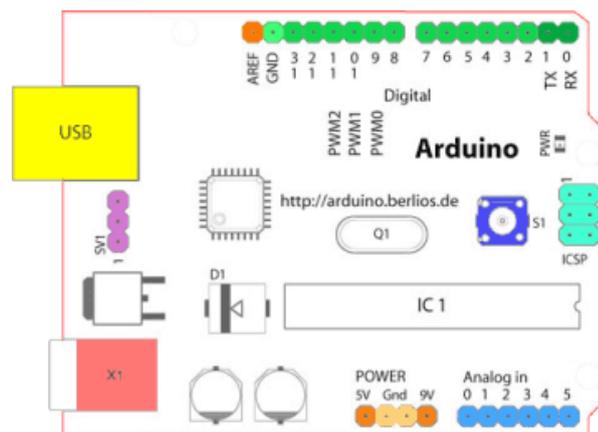
Arduino UNO merupakan *board* yang menggunakan *chip* mikrokontroler Atmega328 sebagai pusat kendalinya. Arduino UNO memiliki 14 pin digital *input/output*, juga dilengkapi dengan 6 *input* analog, osilator eksternal dengan menggunakan kristal 16MHz, konektor USB, jack untuk *power supply*, *header* untuk ICSP, dan tombol *reset* (Rangkuti, 2016) seperti Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Uno

Sumber : [www. Radypurbakawaca.staff.unja.ac.id](http://www.Radypurbakawaca.staff.unja.ac.id)

Berikut penjelasan pada *board* Arduino UNO dari Gambar 2.2 di bawah ini



Gambar 2.2 Bagian-bagian Arduino UNO

Sumber : referensiarduino.wordpress.com

1. 14 pin *input/output* digital (0-13)

Berfungsi sebagai *input* atau *output*, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11 dapat juga berfungsi sebagai pin analog, dimana tegangan *output*-nya dapat diatur. Sebuah pin *output* analog dapat diprogram antara 0 - 255, dimana hal ini mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

2. USB

Berfungsi untuk memuat program dari komputer ke dalam Arduino, komunikasi serial antara Arduino dan komputer dan bisa juga sebagai *power* untuk Arduino.

3. Jumper SV1

Berfungsi untuk memilih sumber daya *board*, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.

4. Q1

Berfungsi menghasilkan detak-detak yang dikirim ke mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detaknya.

5. *Reset*

Berfungsi untuk me-*reset* papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol ini bukan untuk menghapus program yang ada di mikrokontroler.

6. *In-Circuit Serial Programming (ICSP)*

Berfungsi untuk memprogram mikrokontroler secara langsung, tanpa melalui *bootloader*. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

7. X1- Sumber daya eksternal

Berfungsi sebagai sambungan sumber daya eksternal pada papan Arduino dan dapat diberikan tegangan 9-12V.

8. 6 pin *input* analog

Berfungsi untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog. Program dapat membaca nilai sebuah pin *input* antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

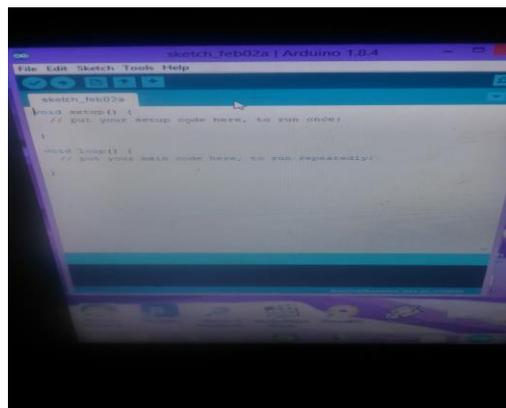
9. IC 1

Merupakan komponen utama dari papan Arduino UNO, yaitu Mikrokontroler ATmega 328 yang di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM. Berfungsi sebagai otak dari Arduino UNO, karena mikrokontroler ini yang mengatur dan menjadi kontrol untuk semua rangkaian.

2.2 Tools dan Aplikasi

2.2.1 Software Arduino

Arduino juga menyediakan perangkat lunak untuk membuat sketch program aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah dikenal secara umum yaitu bahasa pemrograman C/C++ yang telah dioptimasi, dikatakan dioptimasi karena tidak perlu lagi melakukan konfigurasi yang rumit dan tampilannya serta fiturnya dibuat sederhana agar mudah digunakan tetapi tidak menghilangkan kehandalannya (Rangkuti, 2016, p. 62). Setelah kode program dikompilasi maka *file* tersebut dapat diunggah pada papan Arduino.



Gambar 2.3 Software Arduino

Sumber : Data Olahan

Lingkungan kerja dari IDE Arduino terdiri dari teks *editor* yang dikenal dengan istilah *sketch*, yang berguna untuk menulis kode program, area tempat menuliskan pesan, *console text*, *toolbar* dan *menu bar*.

Berikut penjelasan bagian-bagian IDE Arduino dari Gambar 2.3 di atas:

1. *Compile/Verify*

Berfungsi untuk memeriksa apakah terjadi kesalahan pada kode program dan sesuai dengan ketentuan dari bahasa pemrograman yang ditentukan, proses verifikasi disebut juga dengan istilah kompilasi.

2. *Upload*

Berfungsi untuk mengkompilasi kode program yang terdapat pada sketch yang sedang aktif dan mengunggahnya pada papan Arduino.

3. *New*

Berfungsi untuk membuat sketch yang baru.

4. *Open*

Berfungsi untuk membuka menu sketch yang telah ada atau yang telah disimpan.

5. *Save*

Berfungsi untuk menyimpan *file* Arduino pada sketch yang sedang aktif.

6. Serial Monitor

Berfungsi untuk membuka jendela serial *port* monitor. Serial *port* monitor mendukung komunikasi serial.

7. *File*

Menu *file* berisi perintah-perintah yang berkaitan dengan pengelolaan *file* yang terdapat pada Arduino, diantaranya adalah membuat sketch yang baru, membuka sketch yang telah ada, menyimpan *file* sketch, dan mencetak kode program yang terdapat pada sketch.

8. *Edit*

Menu *edit* berisi sekumpulan perintah yang berkaitan untuk proses pengeditan kode program yang terdapat pada sketch Arduino.

9. Sketch

Menu sketch berisi sejumlah instruksi untuk mengelolah segala sesuatu yang berada dalam sketch, seperti memeriksa kode program apakah sesuai dengan ketentuan dari bahasa pemrograman yang ditentukan ,menambah *file* dan library, mengunggah *file* kode program pada papan Arduino serta beberapa instruksi yang lainnya.

10. *Tools*

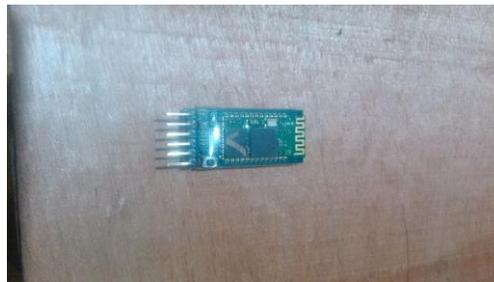
Menu *tools* berisi sejumlah pengaturan yang perlu dilakukan saat membuat kode program maupun saat berkomunikasi serial dengan papan Arduino. Salah satu fungsinya adalah menentukan papan Arduino dan menentukan *port* yang akan dipakai.

11. *Help*

Menu *help* berisi sejumlah *file* bantuan yang berkaitan dengan Arduino.

2.2.2 Bluetooth Module HC-05

Bluetooth merupakan sebuah teknologi komunikasi *wireless* yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 – 2,83 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)*. Bluetooth mampu menyediakan layanan komunikasi data antara *host-host* bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (Silvia, Haritman, & Muladi, 2014).



Gambar 2.4 Bluetooth Module HC-05

Sumber : Data Penelitian

Bluetooth module HC-05 adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial *Port* Protokol) yang mudah digunakan untuk komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz yang mengkonversi *port* serial ke Bluetooth dengan pilihan koneksi bisa sebagai *slave*, ataupun sebagai *master*. Sangat mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi *wireless*. *Interface* yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. LED sebagai indikator koneksi Bluetooth. 4 pin *interface* dapat langsung dihubungkan keberbagai macam mikrokontroler, khususnya Arduino.

HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan *Communication mode*. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan *Communication mode* berfungsi untuk melakukan komunikasi Bluetooth dengan piranti lain. Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang.

2.2.3 Relay

Relay pada dasarnya adalah sakelar yang membuka dan menutupnya dengan tegangan listrik melalui coil relay yang terdapat di dalamnya.



Gambar 2.5 Relay 4 Channel

Sumber : Data Olahan

Relay adalah sebuah saklar listrik atau elektrik yang membuka atau menutup sirkuit atau rangkaian lain dalam kondisi tertentu (Yuliza. Umi Nur Kholifa, 2015). Relay Arduino mempunyai 3 buah *input* yang masing-masing berfungsi sebagai kontrol untuk menghidupkan relay. Pin tersebut adalah pin GND, VCC dan IN. GND berfungsi untuk *ground* atau tegangan 0 volt (-), VCC berfungsi untuk tegangan positif +5V, dan IN berfungsi untuk masukan dari arduino untuk menggerakkan relay tersebut.

Sedangkan di bagian relay yang lain memiliki 3 pin di masing-masing channelnya, dimana fungsi dari masing masing pin tersebut adalah sebagai berikut. Pin COM digunakan untuk common, NO (*Normally Open*) tidak ada kontak antara pin common dan pin NO. pin ini disediakan untuk beban jadi walaupun relay dialiri tegangan dari listrik (AC), aliran tegangannya tidak ada, dan pin NC (*Normally Closed*) ada kontak antara pin COM dan pin NC. Jadi jika ada aliran listrik (AC) maka lampu yang di hubungkan akan terus menyala.

2.2.4 Boarduino

Aplikasi yang digunakan sebagai masukan dari alat ini adalah aplikasi yang berbasis android, dimana aplikasi yang digunakan adalah aplikasi boarduino.



Gambar 2.6 Boarduino

Sumber : Data Olahan

Boarduino adalah aplikasi android yang berfungsi untuk melakukan kontrol perintah masukan secara wireless ke module bluetooth dan arduino.

2.3 Penelitian Terdahulu

1. (Ichwan, Husada, & M. Iqbal Ar Rasyid, 2013) menyimpulkan pembangunan sistem pengendalian yang diimplementasikan pada platform android telah berhasil dilaksanakan, dalam hal ini untuk melakukan pengendalian *on* atau *off* peralatan listrik dan pembangunan aplikasi antarmuka pada platform android telah berhasil dilaksanakan seperti yang ditunjukkan pada pada tahap pengujian yang dilakukan.
2. (Warangkiran, Kaunang, Lumenta, & St, 2014) menyimpulkan, dengan memanfaatkan *smartphone* android sistem ini berhasil mengendalikan perangkat driver lampu melalui koneksi jaringan wireless. Kondisi sinyal pada wifi mempengaruhi komunikasi transfer data pada aplikasi pengendali yang dibuat, jarak jangkauan sinyal wifi tergantung pada spesifikasi dari perangkat wifi dari pengirim atau penerima data. Dengan memanfaatkan teknologi pada perangkat wireless wifii 210 dan mikrokontroler Arduino uno, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengontrol, mengaktifkan dan menonaktifkan perangkat lampu.
3. (Giyartono & Kresnha, 2015) menyimpulkan berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, alat dapat bekerja dengan baik untuk mengendalikan lampu rumah dengan jarak maksimal 13 meter tanpa ada penghalang dan 10 meter jika ada penghalang (Tembok rumah).
4. (Mon, 2015) menyimpulkan *“In this paper, the Bluetooth based LED control for Arduino board by using mobile APP has been developed successfully. This is*

verified by the Bluetooth based board, Arduino ADK 2560 board and mobile APP. The development of LED control application can be used to develop other different useful applications such as robotic, consumer electronics and vehicle electronics, etc. The experimental results demonstrate that good performances are possessed.”

5. (Faroqi, 2016) menyimpulkan bahwa setelah dilakukan perancangan pada setiap rangkaian yang dibuat, mulai dari rangkaian optocoupler, rangkaian atmega328, setelah rangkaian tersebut diujikan dapat disimpulkan bahwa alat-alat tersebut dapat bekerja.

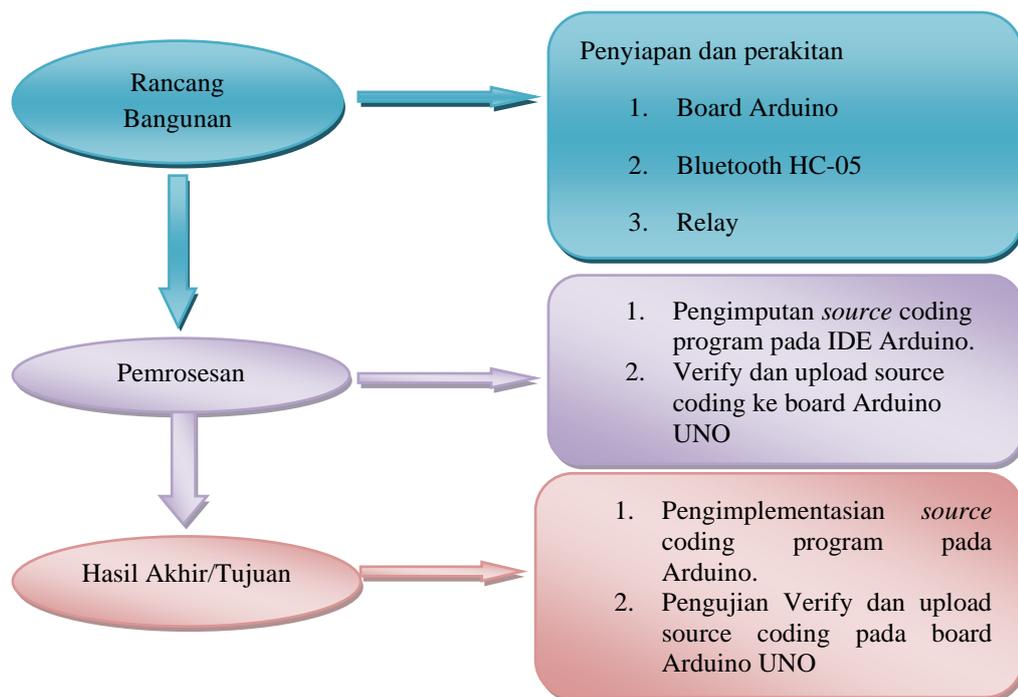
6. (Dani, Adriansyah, & Hermawan, 2016) menyimpulkan *Smartphone* dengan operating system Android dapat digunakan untuk melakukan kontrol terhadap perangkat lain menggunakan Bluetooth dan Microcontroller Arduino UNO. Microcontroller Arduino UNO bekerja dengan mengolah data yang dikirimkan oleh *smartphone* berupa string teks (ASCII format).

7. (Alzead, Alahmadi, Ashmawy, & Aly, 2016) menyimpulkan *“Identifying the problem and gathering a solution, an initial system planning combined with the feasibility analysis, the requirements and maintenance concept of the smart home was discussed alongside with the performance measures, and the functional analysis. Many prototypes and choices were presented including (COTS, and custom made choices) and as far as we went through this phase, system specifications and system review were done. As soon as the smart home conceptual idea was done, we rushed into the preliminary (subsystem) phases. Developing a design requirement was the first step, then the subsystems which are the security, control, entertainment, comfort, energy were accomplished with functional analysis with their level where the use of appropriate tools and technologies were applied alongside with choosing the products, process, and materials as there were many tradeoffs. Finally, a formal review was sent to the customer with the impact of environmental, economical, and social effects. The final phase in production is the detailed design handling the specific components of the project, as the requirements were the first rational step to begin with. As for everything else will depend on choosing them from the design team, whom are specialists in the market and they are aware of high quality products with the*

lowest prices. The team will integrate those tools and aids to help them in their activities with a prepared documentation of what they do. A prototype of what the final product will be is represented to the customer as he will evaluate it and give a feedback of anything that requires to be reconsidered and edited and so the final part in this phase is to do these changes. Testing is the final phase in the entire project as the production was finalized in the previous phase, where the requirements are chosen and the description, planning, and preparing takes place. The conduction and collecting the data to be set in a report parallel with incorporating system modification as required is done. The whole testing phase allows us to figure out the slightest and the most unpredictable errors that might occur, so they could be corrected and make logical sense with the design as a whole.”

2.4 Kerangka Pikir

Dalam penelitian ini dapat dibuat kerangka pemikiran seperti yang ditunjukkan dari Gambar 2.6 di bawah ini:



Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran

Sumber : Data Olahan

Dari gambar kerangka pemikiran diatas peneliti menjelaskan tentang proses pembuatan alat ini, yang diawali dengan rancang bangunan dimana pada tahap ini dimulai dari penyiapan dan perakitan alat dan bahan yang akan digunakan, setelah itu dilanjutkan tahap pemrosesan dimana pada tahap ini proses pengimputan *source coding* program pada IDE arduino dilakukan dan memasukkan *source coding* yang telah di *verify* ke *board* arduino, pada tahap akhir *source coding* diimplementasi dan diuji pada *board* arduino yang telah dirangkai dengan alat dan bahan yang digunakan dan dijadikan kesatuan alat yang memiliki manfaat.

BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian mengambil waktu selama 1 semester terhitung sejak bulan april 2017 sampai dengan agustus 2017. Sedangkan jadwal penelitian disesuaikan dengan kondisi jadwal yang telah ditetapkan selama 1 semester.

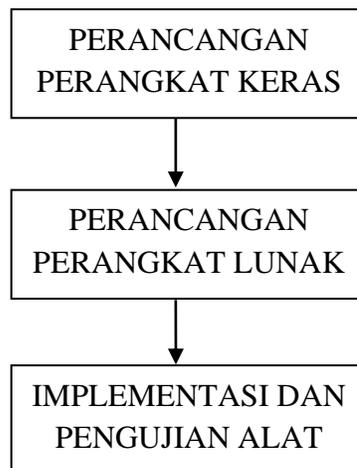
Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2017																			
		Bulan																			
		April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pembuatan skripsi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.	Pembelian alat	■	■	■	■																
3.	Perakitan					■	■	■	■	■	■										
4.	Pemrosesan									■	■	■	■	■	■	■	■				
5.	Pengujian program																	■	■	■	

Sumber : Data Penelitian

3.2 Tahap Penelitian

Dalam penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar 3.1Tahapan Penelitian

Sumber : Data Olahan

1. Tahap perancangan perangkat keras. Perancangan perangkat keras dilakukan dengan membuat sebuah *prototype* rumah sederhana dan merakit modul Bluetooth, modul relay, lampu 220V dan Arduino UNO sesuai dengan rancangan perangkat keras yang telah dibuat.
2. Tahap perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan terlebih dahulu membuat diagram alir selanjutnya menulis program di dalam IDE Arduino selanjutnya hasil dari program yang telah ditulis di masukkan kedalam papan Arduino UNO.
3. Tahap implementasi dan pengujian alat. Pada tahap implementasi ini dilakukan penggabungan antara *prototype* rumah yang telah dibuat dengan rangkaian perangkat keras elektronik sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat, dan

selanjutnya dilakukan pengujian setiap komponen elektronik penyusun perangkat keras elektronik apakah kinerja setiap komponen elektronik sudah sesuai dengan yang diinginkan berdasarkan rancangan sistem dan pada tahap akhir yaitu dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan.

3.3 Komponen dan Peralatan Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan alat seperti yang terteta pada Tabel 3.1 di bawah ini:

Tabel 3.2 Alat yang digunakan

No	Alat	Jumlah	Satuan
1	Arduino UNO	1	Pcs
2	Relay Modul	1	Pcs
3	Bluetooth HC-05	1	Pcs
4	Project Board	1	Pcs
5	Lampu 220V	4	Pcs
6	Kabel Jumper	10	Pcs
7	Kabel Listrik	3	Meter
8	Fitting Lampu	4	Pcs

9	Steker	2	Pcs
10	Klem Konektor	3	Pcs
11	Triplek	1	Lembar
12	Adaptor	1	Pcs

Sumber : Data Olahan

3.4 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

3.4.1 Perancangan Mekanik

Hasil rancangan secara keseluruhan dibagi menjadi lima bagian, yaitu papan Arduino UNO sebagai kontroler, modul Bluetooth sebagai *input* untuk papan Arduino UNO dan sebagai *output* untuk *smartphone*, *smartphone* berfungsi sebagai *input* untuk modul Bluetooth, relay sebagai *output* dari papan Arduino UNO dan lampu sebagai *output* akhir dari alat yang dibuat seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3.2



Gambar 3.2 Diagram Blok

Sumber : Data Olahan

Fungsi masing-masing blok dalam gambar 3.2 adalah sebagai berikut:

1. Blok Bluetooth HC-05 yang berfungsi sebagai *input* pin digital dari papan Arduino untuk menyambungkan antara papan Arduino dengan *smartphone*, karena Bluetooth HC-05 adalah penghubung jaringan nirkabel dalam rangkaian.
2. Blok *smartphone* yang berfungsi sebagai *input* suara untuk Arduino melalui Bluetooth HC-05.
3. Blok Arduino UNO yang berfungsi untuk mengolah data dari hasil *input* suara *smartphone* melalui Bluetooth HC-05, Arduino UNO merupakan kontroler yang mengendalikan seluruh kinerja dari sistem.
4. Blok relay berfungsi sebagai *output* dari papan Arduino, relay merupakan aktualisasi dari hasil *input* suara yang dilakukan dari *smartphone* dan Bluetooth HC-05 dan kemudian dilakukan proses pengolahan data di dalam papan Arduino UNO.
5. Blok lampu adalah hasil akhir yang diharapkan dari semua proses.

3.4.2 Perancangan Elektrik

Hardware yang digunakan untuk membangun dalam pembuatan alat ini adalah:

1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah prototipe elektronika untuk chip mikrokontroler yang bersifat open source. Arduino UNO merupakan board yang menggunakan mikrokontroler Atmega328 sebagai pusat kendalinya (Rangkuti, 2016). Arduino UNO didalam rangkaian alat ini berfungsi sebagai pusat kontrol dari semua perangkat keras yang digunakan.

2. Module Bluetooth

Bluetooth merupakan sebuah teknologi komunikasi *wireless* yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 – 2,83 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)*.

Bluetooth mampu menyediakan layanan komunikasi data antara *host-host* bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (Silvia et al., 2014). Module bluetooth dalam rangkaian alat ini berfungsi sebagai penghubung secara nirkabel antara masukan suara dari smartphone ke dalam arduino.

3. Module Relay

Relay adalah sebuah saklar listrik atau elektrik yang membuka atau menutup sirkuit atau rangkaian lain dalam kondisi tertentu. Relay dalam rangkaian alat ini adalah *output* dari arduino yang berfungsi sebagai saklar untuk lampu.

4. Smartphone

Smartphone adalah telepon seluler yang kemampuannya tidak terbatas untuk komunikasi melalui telepon dan *text messaging*, tetapi juga untuk melakukan fungsi sebagaimana halnya komputer (Heriyanto, 2016a). *Smartphone* dalam rangkaian ini berfungsi sebagai input perintah suara untuk arduino.

5. Lampu

Lampu berfungsi sebagai hasil akhir dari rangkaian ini.

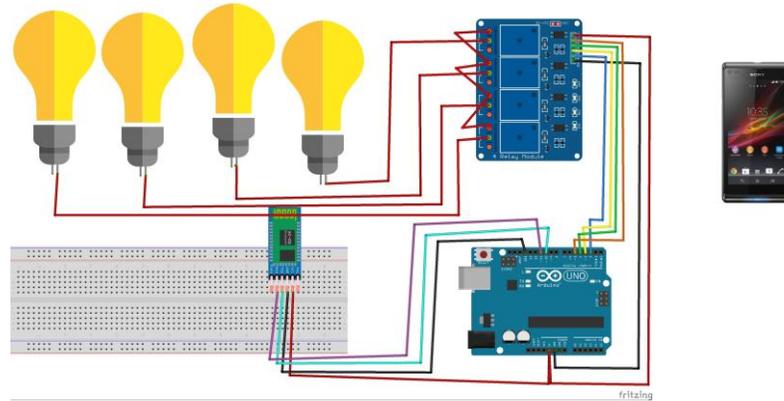
6. Adaptor

Adaptor dalam rangkaian ini berfungsi pengubah tegangan AC menjadi tegangan DC dan sebagai pengalir tegangan DC yang menjadi sumber tegangan yang dibutuhkan ke dalam arduino.

3.4.3 Desain Produk

Pada perancangan desain produk seperti Gambar 3.3 di bawah ini terdiri dari 5 bagian yaitu bagian *input* terdapat modul Bluetooth HC-05 dan *smartphone* yang berfungsi sebagai masukan perintah suara, Arduino UNO sebagai kontrol dan pengolahan semua data dari hasil masukan perintah suara dari Bluetooth HC-05 dan *smartphone*, relay sebagai *output* dari hasil masukan perintah suara dari *smartphone*

dan Bluetooth HC-05 yang dilakukan pengolahan data di Arduino UNO dan lampu 220V sebagai hasil akhir dan tujuan dari pembuatan dan perancangan alat ini.



Gambar 3.3 Perancangan Perangkat Keras

Sumber : Data Olahan

Dalam perancangan perangkat keras ini akan dijelaskan *hardware* yang digunakan untuk pembuatan alat, yaitu:

1. Arduino UNO

Arduino UNO memiliki fungsi sebagai kontrol untuk semua perangkat yang digunakan dan untuk mengolah data yang akan digunakan untuk kontrol peralatan lain.

2. Bluetooth HC-05

Bluetooth HC-05 memiliki fungsi untuk komunikasi nirkabel antara *smartphone* dan Arduino UNO.

3. Relay

Relay memiliki fungsi sebagai *output* dari Arduino UNO. Relay merupakan aktualisasi hasil *input* suara dari *smartphone* melalui jaringan nirkabel Bluetooth HC-05 yang diolah di dalam Arduino UNO.

4. Lampu 220V

Lampu 220V berfungsi sebagai hasil akhir dari penelitian ini dan penanda bahwa alat yang dibuat bekerja sesuai dengan yang dirancang dan direncanakan.

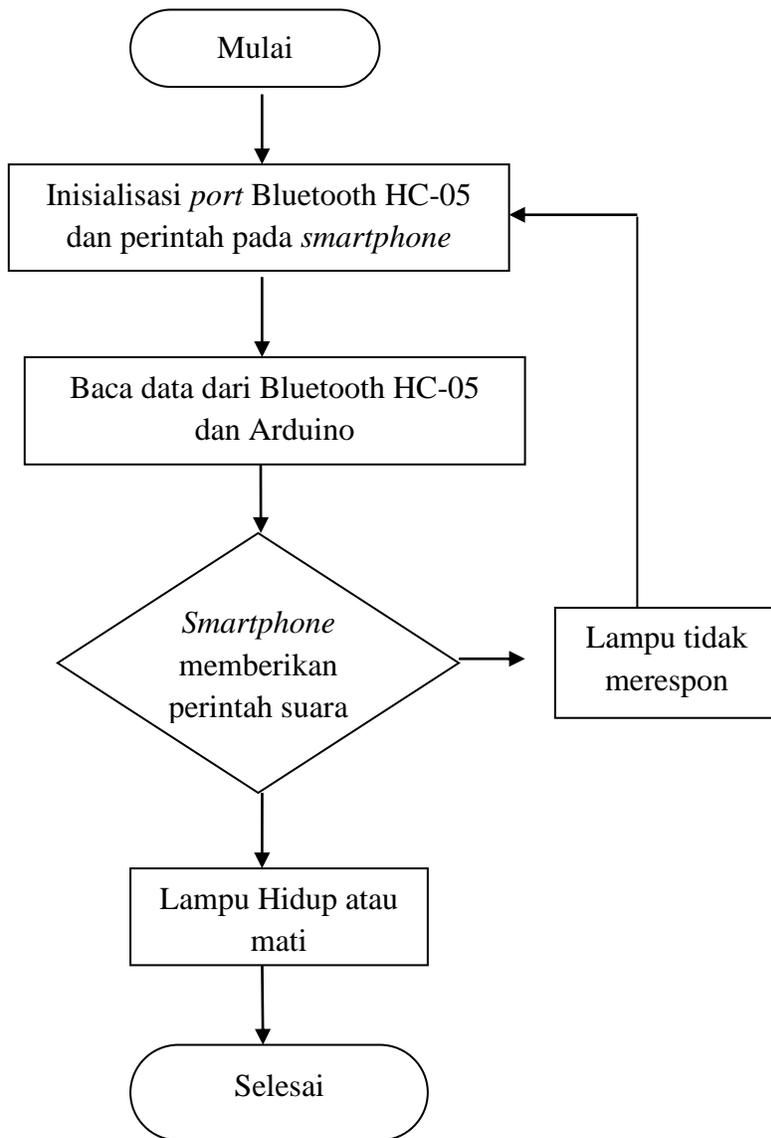
5. *Smartphonee*

Smartphone berfungsi sebagai *input* suara yang digunakan sebagai perintah untuk menghidupkan alat yang dibuat.

3.5 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dirancang sebagai pengendali sistem secara keseluruhan. Perangkat lunak ini berfungsi sebagai pengendali dan penghubung yang mengatur tahapan-tahapan yang harus dilakukan oleh mikrokontroler Arduino UNO pada keseluruhan sistem yang dibuat. Perangkat lunak ini dirancang menggunakan bahasa C yang sudah disederhanakan.

Program yang dibuat untuk Arduino UNO ini mempunyai prinsip kerja ketika ada masukan suara dari *smartphone* yang terhubung dengan Bluetooth HC-05 dan terdeteksi sesuai dengan perintah yang telah ditulis di dalam program maka relay akan melakukan fungsinya sebagai saklar untuk menghidupkan atau mematikan lampu sesuai perintah yang diberikan melalui *smartphone*. Diagram alir yang dapat digunakan untuk menggambarkan algoritma dari sistem yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 3.4 di bawah ini.



Gambar 3.4 Diagram Alir

Sumber : Data Olahan

3.6 Metode Pengujian Produk

Metode Pengujian yang akan dilakukan pada alat ini dilakukan dengan menggunakan beberapa tahapan, yaitu :

1. Pengujian Perangkat Keras (*Hardware*)

Pengujian perangkat keras ini dimaksud untuk mengetahui dan memastikan bahwa alat atau komponen yang digunakan tidak ada yang rusak.

2. Pengujian Secara Keseluruhan

Pengujian secara keseluruhan ini dimaksud untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari alat yang dibuat apakah sesuai dengan yang diinginkan. Cara yang digunakan untuk pengujian ini dengan melakukan pengujian terhadap setiap perintah yang sudah dibuat didalam *sketch* IDE arduino yang disimpan didalam memori Arduino UNO apakah sudah sesuai.