

KENDALI PERANGKAT ELEKTRONIK DENGAN MENGGUNAKAN IDENTIFIKASI SUARA BERBASIS *SMARTPHONE*

Mantasia, A. Ilham, dan Irmayanti

Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik
Universitas Negeri Makassar

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui cara merancang sistem kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone* (2) menghasilkan sistem pengendalian perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone* dan (3) mengetahui prinsip kerja alat kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone*. Jenis Penelitian ini adalah jenis penelitian rancang bangun. Metode yang digunakan menggunakan metode teknik pengamatan secara langsung dengan mengamati keberhasilan *software AMR voice* dalam mengidentifikasi suara. Pada proses perancangan ini *smartphone* sebagai modul penerima suara, *arduino* sebagai sebagai pengendali, modul *bluetooth* sebagai pengirim dan penerima data, dan *relay* sebagai kontak pemutus dan penghubung arus listrik, sebagai output digunakan *LCD* untuk menampilkan informasi apakah hasil identifikasi suara sudah benar atau salah. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone* yang telah dirancang dapat bekerja dan berfungsi dengan baik.

Kata Kunci : *Smartphone, AMR Voice, LCD, Arduino, Bluetooth, Relay*

PENDAHULUAN

Dengan adanya perubahan zaman yang semakin moderen dan teknologi yang semakin berkembang, membuat manusia semakin terdorong untuk menciptakan hal-hal yang baru dalam segala aspek kehidupan, dimana tujuan tersebut untuk lebih memudahkan manusia dalam kegiatan sehari-hari. Pemanfaatan alat kendali dalam perangkat elektronik adalah *remote* kontrol yang merupakan salah satu pemanfaatan teknologi yang sering dijumpai dalam kehidupan sekitar kita. Dalam keseharian kita mengenal *remote* untuk mengontrol dan mengendalikan alat-

alat elektronik seperti televisi, AC, audio vidio, dan lain sebagainya.

Banyaknya teknologi yang dikembangkan oleh para peneliti untuk membantu manusia dalam pengendalian keamanan perangkat elektronik contohnya pengendalian perangkat rumah atau gedung melalui SMS, *Web*, telepon maupun *email*. Untuk memudahkan seseorang didalam mengendalikan perangkat-perangkat elektronik dalam suatu ruangan dibutuhkan kerja dari suatu alat kontrol. Selain itu sistim keamanan sangat diperlukan didalam mengontrol dan mengendalikan suatu ruangan agara perangkat elektronik tidak diaktifkan oleh sembarang orang

yang dapat membuat perangkat cepat rusak. Dengan adanya teknologi yang lebih canggih dalam bidang pengendali perangkat elektronik dibutuhkan inovasi baru, contohnya dengan menggunakan alat pengendali menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone*. Spesifikasi *smartphone* dengan menggunakan *arduino uno* sebagai pengatur dan pengendali *on/off* dapat memberikan kemudahan dan keamanan didalam mengendalikan perangkat-perangkat elektronik didalam suatu ruangan dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone*.

Smartphone

Inovasi terbaru teknologi *smartphone* salah satunya dengan adanya penambahan akses Internet. Keberadaan *platform android* sangat populer dan berhasil menarik perhatian meski terbilang pendatang baru buat para pengguna *smartphone* versi *Android*, posisinya lebih populer dibanding *platform* lainnya, seperti *blackberry*, *Windows* dan *IOS*. Salah satu keunggulan yang dimiliki *Android* yaitu ketersediaan platform yang terbuka bagi pengguna untuk menciptakan beragam aplikasi untuk mengendalikan robot dan perangkat elektronik.

Google Voice

Google Voice merupakan aplikasi daring berbasis *Voice over Internet Protocol (voip)* yang menyediakan layanan

gratis untuk pengelolaan telpon. Layanan ini secara otomatis mampu meneruskan pesan suara menjadi surel (*email*) atau pesan teks (SMS) ke pengguna melalui telepon seluler atau komputer. Pesan suara yang masuk, *google voice* secara otomatis mengubah teks sehingga isi pesan suara dapat dibaca. *Grandcentral* diakses secara daring, sehingga pengguna dapat memasukkan sejumlah nomor telepon yang akan dihubungi.

Kegunaan *Grandcentral* yaitu untuk menyimpan suara (*Voice mail*) juga dilengkapi sistem penyaringan telepon (*call screening*), memblokir telepon masuk, merekam percakapan, serta mengalihkan panggilan ke nomor lain dengan menggunakan protokol SIP yang merupakan salah satu protokol untuk layanan *voip*.

Relay

Menurut Owen Bishop, (2004) *relay* adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. *Relay* memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti dan arus nominal yang harus dipenuhi *output*. Saklar pada *relay* akan terjadi perubahan posisi *OFF* ke *ON* pada saat diberikan energi elektro magnetik pada armatur *relay* tersebut. *Relay* pada dasarnya terdiri dari 2 bagian utama yaitu saklar mekanik dan sistem pembangkit elektromagnetik

(induktor inti besi). Saklar atau kontaktor *relay* dikendalikan menggunakan tegangan listrik yang diberikan ke induktor pembangkit magnet untuk menarik armatur tuas saklar atau kontaktor *relay*. *Relay* yang ada dipasaran terdapat berbagai bentuk dan ukuran dengan tegangan kerja dan jumlah saklar yang bervariasi.

Arduino Uno

Banzi (2011:1) menjelaskan bahwa “*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*”. Lebih lanjut Arduino didefinisikan : “*a tool for making computers that can sense and control more of the physical world than your desktop computer. It's an open-source physical computing platform based on a simple microcontroller board, and a development environment for writing software for the board*”(http://arduino.cc/). Pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa arduino adalah *platform* dari *physical computing*, papan elektronik yang di dalamnya memiliki prosesor (mikrokontroler) yang bersifat *open source* dan software yang memberikan kemudahan penulisan program di papan tersebut.

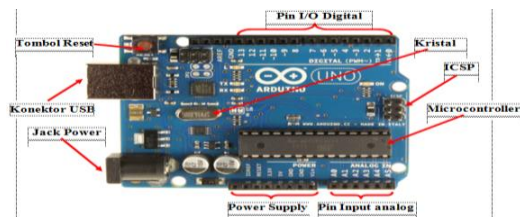
Kelebihan arduino diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada

bootloader yang akan menangani *upload* program dari komputer, arduino sudah memiliki sarana komunikasi yaitu USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial/RS323* bisa menggunakannya. bahasa pemrograman relatif mudah karena *software* arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap, dan arduino memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board* arduino. Misalnya *shield* GPS, *Ethernet*, *SD Card*, dll (Guntoro, Somantri, Haritman, 2013). Ada berbagai macam bentuk papan arduino yang disesuaikan dengan peruntukannya yaitu arduino USB, arduino serial, arduino mega, arduino fio, arduino lilypad, arduino BT, arduino nano, dan sebagainya.

Papan arduino yang akan dipakai dalam perancangan ini dari macam-macam bentuk papan arduino di atas adalah arduino USB dengan tipe arduino uno Rev.3. Alasan menggunakan papan ini adalah karena mudah dipahami bagian-bagiannya dan paling banyak digunakan oleh para aktivis arduino saat ini adalah tipe arduino uno Rev.3.

Konfigurasi Arduino Uno Rev.3

Berikut ini bagian-bagian dari sebuah arduino uno rev.3:



Gambar 1. Bagian-Bagian Arduino Uno

- a. 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 output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.
- b. USB berfungsi untuk:
 - 1) Memuat program dari komputer ke dalam papan.
 - 2) Komunikasi serial antara papan dan komputer.
 - 3) Memberi daya listrik kepada papan.
- c. Jack power digunakan untuk memberikan sumber daya eksternal kepada papan menggunakan adaptor AC dengan pasokan tegangan 9 V (rekomendasi dari rentang antara 7-12 VDC).
- d. Kristal (*quartz crystal oscillator*)
Jika microcontroller dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang

dikirim kepada microcontroller agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

- e. Tombol Reset untuk me-*reset* papan sehingga program akan mulai lagi dari awal.
- f. *In-Circuit Serial Programming (ICSP)*. Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram microcontroller secara langsung, tanpa melalui *bootloader*. Umumnya pengguna arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.
- g. IC Microcontroller Atmega. Komponen utama dari papan arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM. Dalam hal ini, arduino uno Rev. 3 menggunakan mikrokontroller Atmega 328p.
- h. 6 pin input analog (0-5). Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

Spesifikasi Arduino Uno Rev.3

Adapun spesifikasi dari Arduino Uno Rev. 3 sebagai berikut :

- a. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega328p.
ATmega328P memberikan beberapa fitur diantaranya 8 Kb *system programmable flash* dengan kemampuan *read while write*, 1 KB EEPROM, 2 KB SRAM, 8 Kb *system programmable flash* dengan kemampuan *read while write*, 23 general purpose I/O, 32 register serba guna, 3 buah *timer/counter*, *Interrupt internal* maupun *eksternal*, *serial* untuk pemrograman dengan menggunakan USART, *peripheral interface* (SPI), *two wire interface* (I2C), 6 port PWM (*Pulse Width Modulation*), 6 port 10 bit ADC dan *Watchdog Timer* dengan osilator internal (Susanto, Pramana & Mujahidin, 2013).
- b. Daya (*Power*)
Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt.
- c. Jumlah pin I/O digital adalah 14 buah (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM).
Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi *pin Mode ()*, *digital Write ()*, dan *digital Read ()*.
- d. Jumlah pin input analog adalah 6 buah
Arduino uno mempunyai 6 input analog, diberi label A0 sampai A5, setiapnya memberikan 10 bit resolusi (contohnya 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 6 input analog tersebut mengukur dari ground sampai tegangan 5 Volt, dengan itu mungkin untuk mengganti batas atas dari rangenya dengan menggunakan pin AREF dan fungsi [*analogReference\(\)*](#). Di sisi lain, beberapa pin mempunyai fungsi spesial: TWI: pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL.
- e. Memori
ATmega328 mempunyai 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*). ATmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (*RW/read and written*) dengan *EEPROM library*).
- f. Clock Speed adalah 16 MH
- g. Karakteristik Fisik
Panjang dan lebar maksimum dari PCB Arduino UNO masing-masingnya adalah 2.7 dan 2.1 inci, dengan konektor USB dan power jack yang memperluas dimensinya. Empat lubang sekrup memungkinkan board

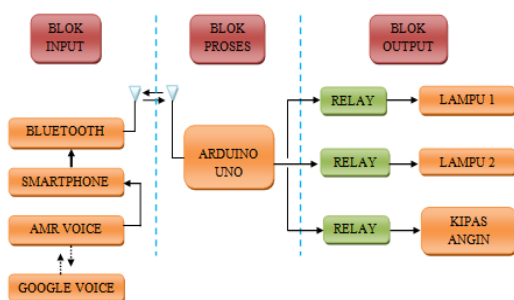
untuk dipasangkan ke sebuah permukaan atau kotak.

METODE PENELITIAN

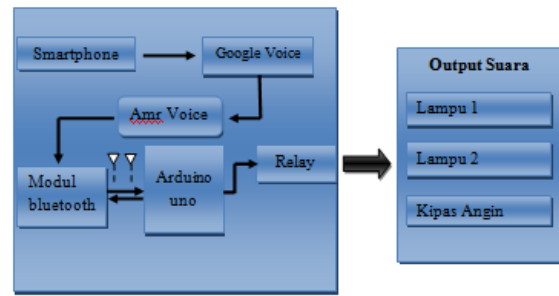
Desain Perancangan

Jenis penelitian ini adalah penelitian rancang bangun dan desain yang bersifat aplikasi teoritis. Metode yang digunakan menggunakan teknik pengamatan secara langsung dengan mengamati keberhasilan *software AMR voice* dalam mengidentifikasi suara. Pada proses perancangan ini *smartphone* sebagai modul penerima suara, *arduino* sebagai pengendali, modul *bluetooth* sebagai pengirim dan penerima data, dan *relay* sebagai kontak pemutus dan penghubung arus listrik, sebagai output digunakan *LCD* untuk menampilkan informasi apakah hasil identifikasi suara sudah benar atau salah. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika.

Desain perancangan produk berdasarkan blok input, blok proses dan blok produk sebagai berikut :



Gambar 2. Desain Perancangan Blok Antar Bagian



Gambar 3. Desain Perancangan

Pada gambar desain produk terlihat desain perancangan dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian input suara dan output suara dimana kendali perangkat elektronik dimulai dari *smartphone* melalui suara kemudian diteruskan ke modul *bluetooth* lalu data dikirim ke *arduino uno*. Setelah melalui *arduino uno* data kemudian diproses untuk dikirim ke modul *relay* dan selanjutnya dikirim ke output suara untuk memberikan perintah kendali setiap perangkat elektronik.

Alat Dan Bahan yang Digunakan

Dalam perancangan alat kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone* ini diperlukan beberapa alat dan bahan yang nantinya akan digunakan berdasarkan spesifikasi, jenis, dan jumlah kebutuhan yang diperlukan.

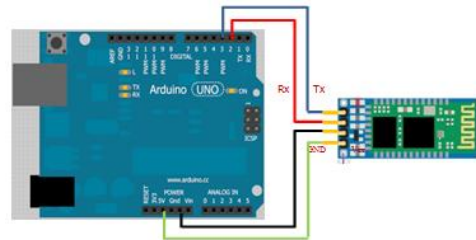
1. Alat :
 - a. Multimeter
 - b. Tang jepit
 - c. Tang potong
 - d. Solder

- e. Penghisap timah
 - f. Adaptor
 - g. Laptop
 - h. Cutter
2. Bahan :
- a. *Arduino uno* 1 buah
 - b. *Modul bluetooth HC05* 1 buah
 - c. Relay 1 buah
 - d. *HP smartphone* 1 buah
 - e. Jumper secukupnya
 - f. Timah 1 buah
 - g. Kipas angin 1 buah
 - h. Lampu pijar 2 buah
 - i. Adaptor 1 buah
 - j. Papan PCB 1 buah

HASIL PENELITIAN

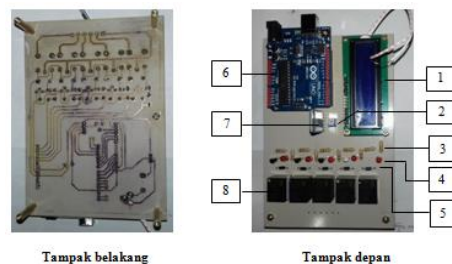
Rancang bangun alat kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone* ini dibuat untuk para konsumen atau pemilik rumah dalam mengontrol perangkat elektronik dengan mudah. Dengan adanya alat untuk kendali perangkat elektronik ini cukup dengan memasukkan suara untuk mengaktifkan perangkat elektronik. Setelah semua alat dan bahan tersedia, langkah awal yang harus dilakukan dalam pembuatan rangkaian adalah membuat skematik rangkaian alat pengontrol yang terdiri dari beberapa bagian. Berikut adalah beberapa bagian gambar perancangan skematik rangkaian kendali perangkat

elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone*.



Gambar 4. Skematik *Arduino Uno* dan *Module Bluetooth HC-05*

Setelah skema telah jadi, kita harus memperhatikan beberapa komponen penyusun yang terdapat didalam rangkaian. Setelah kita merancang bagian-bagian pada rangkaian, selanjutnya adalah menghubungkan bagian-bagian rangkaian tadi dengan driver *relay* menjadi satu rangkaian yang tentunya rangkaian arduino yang menjadi menjadi pusat dari rangkaian yang merupakan pengendali secara keseluruhan. Setelah proses diatas selesai kita lanjutkan langkah selanjutnya adalah memeriksa dengan baik hubungan antara masing masing komponen jangan sampai ada gumpalan rangkaian ataupun menempel satu sama lain tentunya ini bisa membuat koslet maupun kerusakan pada komponen.

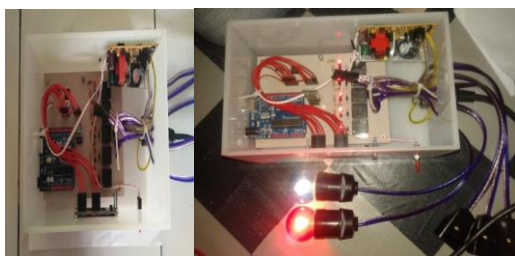


Gambar 5. Rangkaian alat kendali perangkat elektronik

Keterangan gambar :

1. LCD berfungsi untuk menampilkan data dari *Bluetooth* hasil olah dari *arduino uno*.
2. Trimpot berfungsi sebagai *tuning* untuk mempertajam karakter dan memberikan *contrast* pada *LCD*.
3. Resistor berfungsi sebagai pembagi arus, pembatas arus, penurun tegangan dan pembagi tegangan.
4. Led merah berfungsi sebagai indikator.
5. Transistor berfungsi sebagai jangkar rangkaian.
6. *Arduino* sebagai board mikrokontroler.
7. Module *Bluetooth* sebagai pengirim data
8. *Relay* sebagai saklar

Selanjutnya adalah proses pengujian komponen apakah semuanya sudah berfungsi dengan baik jangan sampai ada yang rusak dan ini bisa menyebabkan kurang optimalnya kerja alat, jika semua komponen sudah berfungsi dengan baik. selanjutnya perancangan dan pembuatan desain box.



Gambar 6. Desain alat kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone*

Dasar dari perancangan alat kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone*, yaitu blok *input*, blok proses dan blok output. Blok input terdiri dari *smartphone* dan *bluetooth* dimana *smartphone* berfungsi sebagai input suara melalui software *Amr Voice*. Blok proses terdiri dari *arduino* yang berfungsi untuk menjalankan program data yang dimasukkan melalui *smartphone* dan *bluetooth*. Blok output terdiri dari relay yang berfungsi sebagai saklar dan untuk mengeksekusi perintah yang dikirimkan oleh *arduino uno*.



Gambar 7. Bentuk alat kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone*

HASIL UJI COBA

Setelah melakukan uji coba maka dapat diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1. Uji Coba Keberhasilan

No.	Indikator Keberhasilan	Keberhasilan	
		Ya	Tidak
1	Apakah <i>AMR Voice</i> pada <i>smartphone</i> dapat terkoneksi	✓	

	dengan alat menggunakan <i>bluetooth</i> ?		
2	Apakah AMR <i>voice</i> dapat mengelolah suara menjadi data ke <i>bluetooth</i> ?	✓	
3	Apakah data yang dikirim lewat <i>bluetooth</i> dapat diproses oleh <i>Arduino Uno</i> ?	✓	
4	Apakah <i>led</i> menyala sebagai indikator berhasilnya keaktifan perangkat elektronik ?	✓	

Tabel 2. Uji Coba Keaktifan Perangkat Elektronik Menggunakan Identifikasi Suara Berbasis *Smartphone*

No.	Perangkat Elektronik	Hasil Uji Coba	
		Ya	Tidak
1	Lampu 1	✓	
2	Lampu 2	✓	
3	Kipas Angin	✓	
4	Perangkat elektronik aktif secara bersamaan	✓	
5	Perangkat elektronik mati secara bersamaan	✓	

Tabel 3. Uji coba produk dengan menggunakan identifikasi suara berdasarkan coding program

No	Kata kunci perintah suara	teridentifikasi	
		Ya	Tidak
1	Teknik elektronika d3	✓	
1	Nyalakan lampu 1	✓	

2	Nyalakan lampu 2	✓	
3	Matikan lampu 1	✓	
4	Matikan lampu 2	✓	
5	Nyalakan kipas	✓	
6	Matikan kipas	✓	
7	Nyalakan semua	✓	
8	Matikan semua	✓	

Kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone* menggunakan *software AMR voice* untuk menjalankan sistem kendali. *Amr voice* akan terhubung langsung dengan *google voice* yang menyebabkan terjadinya *Rx* dan *Tx*. *Google voice* kemudian menganalisa dan menerjemahkan data yang dikirimkan oleh *Amr voice*. Setelah itu, *Amr voice* mengolah data yang dikirimkan *google voice* menjadi data serial dan mengirimkan data ke *arduino uno* untuk diolah dan diteruskan ke *driver relay* dan output.

Fungsi utama alat ini adalah untuk menyalakan dan mematikan lampu dan kipas angin maupun perangkat elektronik lainnya. Alat ini menggunakan *smartphone* yang berfungsi sebagai modul suara untuk memasukkan instruksi dengan menggunakan suara. Kinerja alat ini tidak terlepas dari peran *arduino uno* sebagai board mikrokontroller dan modul *bluetooth*

sebagai media penyaluran data ke *arduino uno*. Prinsip kerja alat kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone* ini, ketika kita memberikan instruksi pada *smartphone* dengan mengatakan kata kunci yg telah dirancang pada program maka secara otomatis perangkat elektronik akan menjalankan instruksi tersebut. Pada rangkaian kali ini menggunakan 5 buah *relay* yang berfungsi sebagai saklar yang nantinya menghidupkan 2 buah lampu dan 1 kipas angin sedangkan 2 buah *relay* lainnya adalah tambahan apabila masih ada perangkat elektronik yang ingin dikontrol.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil perancangan kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone* adalah sebagai berikut :

1. Alat kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone* ini terbagi atas beberapa bagian yaitu, modul bluetooth HC-05, *arduino uno* dan *relay*.
2. Alat kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone* bertujuan untuk mempermudah pengendalian perangkat elektronik dengan

menggunakan suara sebagai pemberi instruksi dan untuk mencegah terjadinya pembobolan pada perangkat-perangkat elektronik. produk ini menggunakan 5 buah *relay* sebagai saklar untuk menyalakan/memadamkan 2 buah lampu dan 1 kipas angin. Sedangkan 2 buah *relay* lainnya adalah tambahan jika masih ada perangkat elektronik lain yang ingin kita kontrol

3. *Software* yang digunakan dalam perancangan ini adalah *software Amr voice* untuk membuat coding program dalam menghubungkan antara *smartphone* dengan komponen-komponen pada alat.

Saran

Saran berdasarkan analisis dan kesimpulan diatas dan juga sebagai bahan pertimbangan bagi pihak kampus nantinya dalam usaha meningkatkan mutu dan kualitas produk yang telah dirancang. Saran yang ingin disampaikan sebagai berikut :

1. Produk ini dapat diproduksi untuk dikomersialkan dalam memenuhi kebutuhan masyarakat dalam hal kendali dan sistem keamanan.
2. Produk ini terkendala pada jarak karena menggunakan koneksi

Bluetooth. Maksimal jarak koneksi *Bluetooth* dengan alat adalah 10 meter. oleh karena itu penulis mengharapkan pengembangan pada alat terkait jarak koneksi *Bluetooth* dengan alat.

3. Dengan rancang bangun kendali perangkat elektronik dengan menggunakan identifikasi suara berbasis *smartphone* ini suatu saat dapat dikembangkan dengan menggunakan aplikasi pengidentifikasi suara berbasis frekuensi yang memungkinkan *software* dapat mengidentifikasi suara baik dalam keadaan bising maupun dengan pengucapan cepat dan lambat.

DAFTAR PUSTAKA

- Elektronika, dasar. 2012. Teori relay mekanik. (online) http://elektronikadasar.web.id/teori_elektronika/teori-relayelektromekanik/ diakses pada tanggal 5 April 2016.
- Famosa, Studio. 2011. "Arduino Uno", (online), <http://blog.famosastudio.com/2011/07/produk/arduino-uno/196>, diakses 12 Maret 2016).
- Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Marno, mamo. 2013. *Kelebihan Aplikasi Penelusuran Suara Android (Google Voice Search)* (on line), <http://tipsponsel.web.id/2016/kelebihan-aplikasi-penelusuran-suara-android-google-voice-search.html>, diakses 5 juni 2016.
- Purnomo, Rahmat. 2015 . *Desain Pengendali Home Appliances Menggunakan Telepon Seluler Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16* Universitas Negeri Makassar : Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. (Tugas Akhir).
- Selular, ID. 2015. *Beginilah Cara Kerja Google Voice Search*. (on line), <http://selular.id/news/2014/11/beginilah-cara-kerja-google-voice-search/>, diakses 28 Juli 2016.
- Tech, Diy. 2015. *Mengenal Bluetooth Modul HC-05*. (online). (<http://www.diytech-malang.com/2015/05/mengenal-bluetooth-modul-hc-05-1.html>).diakses pada tanggal 27 april 2016).
- VoiceAge. 2014. *AMR (Adaptive Multi-Rate)*, (on line), (<http://www.voiceage.com/AMR-NB.AMR.html>), diakses 8 juni 2016).
- Wikipedia. 2016. *Pengenalan ucapan*, (online) https://id.wikipedia.org/wiki/Pengenalan_ucapan, diakses 9 juni 2016.
- Wikipedia. 2016. *Adaptive Multi-Rate audio codec*, (on line), https://en.wikipedia.org/wiki/Adaptive_Multi-Rate_audio_codec, diakses 9 juni 2016.