

**PENGONTROLAN TELEVISI MENGGUNAKAN PENGENAL SUARA
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Sarjana Sains Terapan
pada Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh :

ANDRA AKBAR AFAN

NIM. 15130005 / 2015

PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2019

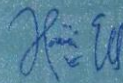
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

"Pengontrolan Televisi Menggunakan Pengenal Suara Berbasis
Mikrokontroler Arduino Uno"

Nama : Andra Akbar Afan
BP/NIM : 2015 / 15130005
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

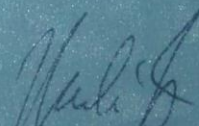
Padang, 1 Agustus 2019

Disetujui Oleh
Pembimbing



Dr. Hanef Effendi, S.T., M.Kom
NIP. 197902112002123001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. Hambak M. Kes
NIP. 19620508/1987031004

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

"Pengontrolan Televisi Menggunakan Pengenal Suara Berbasis
Mikrokontroler Arduino Uno"

Nama : Andra Akbar Afan
BP/NIM : 2615 / 15130005
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dinyatakan LULUS setelah dipertahukan didepan tim penguji tugas akhir
Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Padang, 1 Agustus 2019

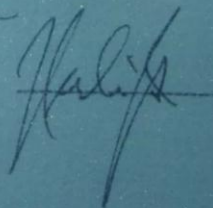
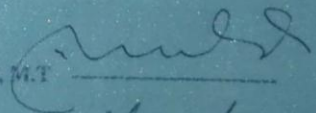
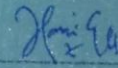
Tim Penguji :

Tanda Tangan

Ketua : Dr. Darsi Effendi, S.T, M.Kom

Anggota : Dr. Muldi Yahendri, S.Pd, M.T

Anggota : Drs. Hambali, M.Kes





SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

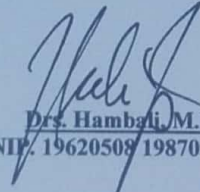
Nama : Andra Akbar Afan
NIM/TM : 15130005/2015
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya dengan judul "PENGONTROLAN TELEVISI MENGGUNAKAN PENGENAL SUARA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO" Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik diinstitusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan


Drs. Hambati M. Kes
NIP. 19620508 198703 1 004

Saya yang menyatakan,


Andra Akbar Afan
NIM/TM. 15130005/2015

ABSTRAK

Andra Akbar Afan. 2019. “Pengontrolan Televisi Menggunakan Pengenal Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. *Tugas Akhir*. Padang : Program Studi Teknik Elektro Industri, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

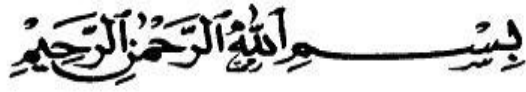
Melalui perangkat televisi, masyarakat bisa mendapatkan informasi yang diperlukan baik untuk kepentingan pekerjaan maupun sebagai sarana hiburan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membawa dampak positif dalam kehidupan manusia yang pada saat ini telah sampai pada zaman perintah suara. Pengolahan suara digital dapat dikembangkan untuk mempermudah kehidupan manusia. Dalam hal ini suara manusia dapat diolah untuk dikonversikan agar dimengerti oleh suatu responden sehingga perintah yang terucap dapat direspon oleh alat yang dikendalikan.

Pengontrolan televisi akan bekerja setelah diberikan input suara yang benar dan tepat. Dengan menggunakan modul *Voice Recognition V3* yang mampu menyimpan data suara dan menganalisa data suara dari input pengguna. Mikrokontroler Arduino Uno digunakan pada tugas akhir ini sebagai pengontrol utama dan sebagai pusat kendali alat. Dengan keluaran relay berfungsi sebagai penguatan tegangan yang dibutuhkan untuk mengaktifkan pemrosesan pengontrolan televisi.

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisa dapat diamati proses kerja pada pengontrolan televisi ini dengan menggunakan *Voice Recognition* yang mampu menyimpan data suara dan menganalisa suara tersebut. Serta menampilkan keluaran pada televisi sesuai yang diinginkan.

***Kata Kunci:* Voice Recognition, Mikrokontroler Arduino Uno, Relay, Televisi**

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pengontrolan Teleivisi Menggunakan Pengenal Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”**. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam Menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan.
2. Bapak Prof. Drs. H. Ganefri, M.Pd, Ph.D selaku Rektor Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Hambali, M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sekaligus sebagai Dosen Penguji pada tugas akhir ini.
4. Bapak Drs. Hendri, M.T, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Industri Diploma IV.
5. Bapak Dr. Hansi Effendi, S.T, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir ini.

6. Bapak Dr. Muldi Yuhendri, S.Pd, M.T selaku penguji pada Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dewan Dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2015.
9. Seluruh anggota IMKH-S yang selalu ada saat penulis butuhkan.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal saleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, amin. Penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini dimasa yang akan datang jika sekiranya Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca terutama penulis dan semua pihak yang membutuhkan.

Padang, 1 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	5
F. Manfaat	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Televisi	6
B. Mikrokontroler Arduino <i>Uno</i>	10
1. Pengertian Mikrokontroler Arduino <i>Uno</i>	10
2. Fitur Arduino <i>Uno</i>	13
3. Catu Daya Arduino <i>Uno</i>	14
4. Memory Arduino <i>Uno</i>	15
5. Input dan Output	15
6. Komunikasi Arduino <i>Uno</i>	16
7. Software Arduino IDE	17
C. Modul Pengenal Suara (<i>Voice Recognition</i>)	22
D. Relay	28
E. Catu Daya	30
1. Penurun Tegangan.....	31
2. Penyearah	31
3. Penyaring (<i>Filter</i>).....	33
4. Penstabilan Tegangan	34
F. Flowchart	34

1. Pengertian <i>Flowchart</i>	34
2. Jenis-Jenis <i>Flowchart</i>	35
3. Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	37
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	
A. Blok Diagram	38
B. Prinsip Kerja Alat	40
C. Perancangan <i>Hardware</i>	41
1. Perancangan Mekanik	41
2. Perancangan Elektronik	42
D. Perancangan <i>Software</i>	45
1. IDE Arduino Uno	46
2. Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	46
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	
A. Pengujian Dan Analisa Hardware	49
1. Perancangan Mekanik	49
2. Rangkaian Catu Daya	51
3. Rangkaian Mikrokontroler Arduino <i>Uno</i>	55
4. Rangkaian Relay	57
5. Rangkaian <i>Voice Recognition</i>	61
B. Analisa Software	66
1. Deklarasi Dan Konfigurasi	67
2. Program Data Suara	68
3. Program Logika Perintah Suara	69
C. Pengujian Sistem Keseluruhan	70
1. Pengujian	70
2. Analisa	71
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	72
B. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	iv
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi TV LG 14FU7	10
Tabel 2. Deskripsi Arduino Uno	13
Tabel 3. Simbol-Simbol Standar Dalam Flowchart	37
Tabel 4. Bentuk Gelombang Rangkaian Catu Daya	52
Tabel 5. Hasil Pengukuran Rangkaian Catu Daya	53
Tabel 6. Hasil Pengukuran Mikrokontroler Arduino Uno	56
Tabel 7. Hasil Pengukuran Rangkaian Relay.....	58
Tabel 8. Bentuk Gelombang Rangkaian <i>Voice Recognition</i>	61
Tabel 9. Keterangan Pada Variabel Program Perekaman Suara	65
Tabel 10. Masukan Perintah Dan Masing-Masing Fungsi Perintah	66
Tabel 11. Pengukuran Pada Titik 1 Meter Dari Televisi	71
Tabel 12. Pengukuran Pada Titik 2 Meter Dari Televisi	71
Tabel 13. Pengukuran Pada Titik 3 Meter Dari Televisi	71
Tabel 14. Hasil Pengujian Keseluruhan Pengukuran Televisi	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Televisi Tabung LG 14FU7	6
Gambar 2. Modul Arduino <i>Uno</i>	12
Gambar 3. Konfigurasi Pin ATmega 328	12
Gambar 4. Tampilan <i>Software</i> Pemograman Arduino	17
Gambar 5. Modul <i>Voice Recognition V3</i>	27
Gambar 6. Modul Relay 5 V	29
Gambar 7. Simbol kontak NO	29
Gambar 8. Simbol kontak NC	30
Gambar 9. Simbol Transformator	31
Gambar 10. Penyearah Gelombang Penuh Dengan Dioda Jembatan	32
Gambar 11. Bentuk Gelombang Keluaran Penyearah Gelombang Penuh	32
Gambar 12. Keluaran Penyearah Gelombang Penuh Dengan Penyaring Kapasitor	33
Gambar 13. Rangkaian Penyaring (<i>filter</i>)	33
Gambar 14. Simbol Penyetabil	34
Gambar 15. Blok Diagram Pengontrolan Televisi Menggunakan Modul Pengenal Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno	39
Gambar 16. Perancangan Hardware Pengontrolan	41
Gambar 17. Perancangan Pengontrolan Televisi Menggunakan Modul Pengenal Suara	42
Gambar 18. Rangkaian Catu Daya	43
Gambar 19. Rangkaian Modul <i>Voice Recognition</i>	44
Gambar 20. Rangkaian Relay Elektronik	44
Gambar 21. Rangkaian Keseluruhan	45
Gambar 22. <i>Flowchart</i> Sistem	47
Gambar 23. <i>Flowchart</i> Program	48
Gambar 24. Pengontrolan Televisi Menggunakan Modul Pengenal Suara	50
Gambar 25. <i>Hardware</i> Pengontrolan	50
Gambar 26. Titik Pengukuran Catu Daya	52
Gambar 27. Pengukuran Mikrokontroler Arduino Uno	56
Gambar 28. Titik Pengukuran Rangkaian Relay	58

Gambar 29. Perekaman Perintah Suara “ <i>On</i> ” Pada Voice Recognition	
Modul V3	63
Gambar 30. Perekaman Perintah Suara “ <i>Sleep</i> ” Pada Voice Recognition	
Modul V3	63
Gambar 31. Perekaman Perintah Suara “ <i>Up</i> ” Pada Voice Recognition	
Modul V3	64
Gambar 32. Perekaman Perintah Suara “ <i>Down</i> ” Pada Voice Recognition	
Modul V3	64
Gambar 33. Perekaman Perintah Suara “ <i>Right</i> ” Pada Voice Recognition	
Modul V3	64
Gambar 34. Perekaman Perintah Suara “ <i>Left</i> ” Pada Voice Recognition	
Modul V3	65

LAMPIRAN 2

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada saat ini, perangkat televisi adalah salah satu media favorit bagi masyarakat. Hampir di setiap rumah, kantor/instansi, dan perusahaan dapat dijumpai media informasi ini. Melalui perangkat televisi, masyarakat bisa mendapatkan informasi yang diperlukan baik untuk kepentingan pekerjaan maupun sebagai sarana hiburan (Deny Wiria Nugraha. 2014). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membawa dampak positif dalam kehidupan manusia yang pada saat ini telah sampai pada zaman perintah suara. Sistem kontrol rumah pintar memungkinkan orang mengendalikan perangkat rumah mereka dengan perintah suara di rumah. Pengolahan suara digital dapat dikembangkan untuk mempermudah kehidupan manusia. Dalam hal ini suara manusia dapat diolah untuk dikonversikan agar dimengerti oleh suatu responden sehingga perintah yang terucap dapat direspon oleh alat yang dikendalikan. (Zaratul Nisa Saputri, 2010).

Perintah suara merupakan salah satu media pengoperasian sistem *home automation* yang banyak diminati. Pengoperasian sistem yang sangat mudah dan tidak membutuhkan banyak tenaga merupakan alasan utama perintah suara cocok digunakan untuk sistem *home automation*. Baik *speech recognition* maupun *voice recognition* dapat digambarkan sebagai suatu proses dimana mesin atau program menerima dan menafsirkan dikte serta memahami dan menjalankan perintah yang diucapkan. *Speech recognition* atau pengenalan suara akan mengubah sinyal analog suara menjadi data digital yang akan

dikontrol dengan sistem untuk mendeteksi perintah suara yang akan diucapkan. Pengenalan ucapan oleh komputer terdiri dari proses pemasukkan informasi berupa ucapan manusia kedalam komputer dan pengenalan dari komputer atas ucapan manusia itu (Abdullah Hanif. 2018). Namun terdapat perbedaan antara *voice recognition* dan *speech recognition*, dimana teknologi *voice recognition* dapat mengerti kata-kata seperti yang diartikulasikan sehingga memenuhi unsur biometrik (Anjar .I. 2017).

Selama ini masyarakat dapat mengendalikan sesuatu dari jarak jauh dengan menggunakan *remote control* yang berbasis *Infra Red* maupun gelombang radio, akan tetapi pengendalian tersebut dibatasi jarak (Mahdalika .M. 2015). Terutama pengontrolan pada televisi yang saat ini masih menggunakan *remote control* sebagai pengontrol utamanya. *Remote control* yang digunakan masih menggunakan baterai sebagai sumber utama. Karena penggunaan televisi dan *remote control* yang terus menerus digunakan, daya yang diberikan baterai untuk *remote control* semakin hari semakin berkurang. Untuk terus digunakan, *remote control* harus diganti baterai yang baru untuk menyuplai daya ke kontrol *remote control*. Belum lagi kerusakan apabila terjadi benturan baik ringan maupun berat yang sering terjadi dapat membuat umur *remote control* akan semakin berkurang. Tentu saja jika *remote control* rusak, pasti akan mengeluarkan biaya lagi untuk membeli yang baru. Tanpa menggunakan *remote control*, penggunaan televisi akan tidak seefektif dengan menggunakan *remote control*.

Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai teknologi televisi. Yang pertama yaitu penelitian mengenai “*Rancang Bangun Alat Menghidup dan*

Mematikan Televisi Berbasis Android” (Mersi Mahdalika, 2015). Menurut penulis penelitian ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan *remote control* dan mengantinya dengan penggunaan aplikasi android. Tetapi penelitian ini menggunakan *hardware* modem sebagai penghubung antara pengontrol android dengan televisi dan harus menghubungkannya terlebih dahulu sebelum menggunakannya. Yang kedua yaitu mengenai “*Rancang Bangun Alat Pendeteksi Jarak Aman Menonton TV Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535*” (Slamet. W, Robertus. L, 2015). Menurut penulis penelitian ini hanya bertujuan mendeteksi jarak aman pada saat menonton televisi saja tanpa menfokuskan pada pengontrolan televisi itu sendiri.

Berdasarkan pertimbangan diatas dan dengan begitu banyaknya pengguna televisi di Indonesia, penulis ingin membuat tugas akhir menggunakan media perintah suara sebagai pengontrolan utama televisi. Dengan menggunakan perintah suara, televisi akan dikontrol tanpa harus menggunakan *remote control* dan juga memudahkan pengguna dalam penggunaan televisi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pertimbangan dari latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa masalah pada tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Masih kurangnya pemakaian teknologi menggunakan pengenalan suara dimasyarakat.
2. Masih bergantungnya penggunaan *remote control* dalam pengontrolan penggunaan televisi.

3. Masih kurangnya pembaharuan dalam sistem pengontrolan penggunaan televisi.

C. Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini diperlukannya pembatasan ruang lingkup untuk menghindari pembahasan yang meluas dalam tugas akhir ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai sistem kontrol utama sensor pada televisi dan menggunakan bahasa C sebagai bahasa pemrogramannya.
2. Menggunakan modul pengenalan suara *Voice Recognition* sebagai penangkap *input* suara.
3. Menggunakan media televisi tabung sebagai tujuan utama pengontrolan.

D. Rumusan Masalah

Ada beberapa rumusan masalah yang dibahas pada tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat pengontrolan televisi menggunakan modul pengenalan suara.
2. Bagaimana memprogram sistem pengontrolan televisi yang menggunakan modul pengenalan suara.
3. Apakah efektif menggunakan metode pengontrolan televisi menggunakan perintah suara.

E. Tujuan

Tujuan dari perancangan dan pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat pengontrolan televisi menggunakan modul pengenalan suara.
2. Membuat program pada sistem pengontrolan televisi yang menggunakan modul pengenalan suara.
3. Membuktikan efektivitas pengontrolan televisi menggunakan perintah suara.

F. Manfaat

Manfaat dari perancangan dan pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Televisi bisa tetap sebagai media utama dalam memberikan informasi di Indonesia.
2. Dengan adanya televisi berbasis modul pengenalan suara dengan perintah suara diharapkan mampu memudahkan dalam penggunaan televisi tanpa harus bergantung dengan *remote control*.
3. Memberi variasi dalam pengontrolan barang elektronik dan teknologi lainnya yaitu dengan menggunakan perintah suara.

LAMPIRAN 2

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari perencanaan, pembuatan, hasil pengujian dan analisa *hardware*, dan *software* pada pembuatan Tugas Akhir Pengontrolan Televisi Menggunakan Pengenal Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengontrolan Televisi Menggunakan Pengenal Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno sebagai sistem pusat kontrol utama, *Voice Recognition V3* sebagai pengenal dan menganalisa suara, serta relay sebagai keluaran pada televisi dapat bekerja dengan baik.
2. Pengontrolan Televisi Menggunakan Pengenal Suara dengan merekam dan menyimpan perintah suara menggunakan Bahasa C Arduino IDE sebagai bahasa pemrograman serta masukan perintah suara untuk pengontrolan dapat bekerja dengan baik.
3. Pengontrolan Televisi Menggunakan Pengenal Suara sebagai metode pengontrolan menghasilkan persentase keberhasilan sebanyak 78,88%. Hal tersebut dapat membuktikan efektivitas pengontrolan televisi menggunakan pengenal suara yang tinggi dan dapat bekerja dengan baik.

B. Saran

Dalam pengerjaan dan penyelesaian Tugas Akhir ini tentu tidak lepas dari berbagai macam kekurangan dan kesalahan, baik itu pada perancangan sistem maupun pada proses pembuatan Tugas Akhir yang telah dibuat. Untuk memperbaiki kekurangan dalam menyempurnakan sistem ini, maka penulis memberikan saran agar didapatkan hasil yang lebih sempurna, diantaranya :

1. Sistem pengenalan suara sangat bergantung kepada masukan perintah suara yang direkam. Oleh karena itu, lebih teliti dalam pemilihan kata yang mudah diucapkan serta melatih pengucapan yang jelas pada intonasi masukan perintah suara tersebut. Sehingga kemungkinan kegagalan dalam memberikan masukan perintah suara akan lebih sedikit.
2. Pada saat ini, pemilihan penggunaan pada televisi tabung sudah semakin berkurang karena adanya teknologi televisi yang lebih efisien yaitu televisi LCD dan televisi LED. Karena hal tersebut, diharapkan pemilihan televisi yang akan dikontrol menggunakan pengenalan suara harus sangat jeli dan teliti serta mempertimbangkan teknologi televisi efisien dimasa yang akan datang.
3. Pemilihan peletakan *hardware* pengontrolan diharapkan lebih strategis dan tidak memakan banyak ruang dan tempat demi kelayakan dan kenyamanan dalam menonton televisi.

LAMPIRAN 1

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Hanif, Rusydi Umar, Iman Riadi. 2018. PERANCANGAN SISTEM PENGENALAN SUARA SEBAGAI PENGENDALI LAPTOP BERBASIS ARDUINO UNO. Universitas Ahmad Dahlan.
- Adi Badjuri. 2010. *Jurnaslitik Televis*. (Yogyakarta: Graha Ilmu). Hlm 39.
- Adi Wahyudianto. 2013. ALAT PENGONTROL LAMPU MENGGUNAKAN *REMOTE TV UNIVERSAL*. *Seminar Nasional ke 8 Tahun 2013*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Afrita Nilam, S. 2017. RANCANG BANGUN ALAT PENGAYUN BAYI MENGGUNAKAN SENSOR SUARA BERBASIS MIKROKONTROLER. Politeknik Negeri Padang
- Akhmad, W.D., Andi, A., Dodi, H. 2016. PERANCANGAN APLIKASI *VOICE COMMAND RECOGNITION* BERBASIS ANDROID DAN ARDUINO UNO. Universitas Marcu Buana
- Anjar, I., Doni, W.S., Endro, A. 2017. UJI VALIDASI SUARA BERBASIS PENGENAL SUARA (*VOICE RECOGNITION*) MENGGUNAKAN EASY VR 3.0. *Prosiding SNATIF ISBN: 978-60201180-20-1*. Universitas Telkom.
- Arduino. 2011. Datasheet Arduino UNO. <http://arduinouno.cc/en/Main/arduinoBoardUNO> (diakses tanggal 15 Januari 2019)
- Artanto. Dian. 2012. *Interaksi Arduino dan Labview*. Jakarta:PT Elex Media Komputindo
- Bernard Grob. 1993. *SISTEM TELEVISI DAN VIDEO*. Terjemahan Ir. Sahat Pakpahan(LAPAN). Jakarta : ERLANGGA
- Cahyati S.S., Harianto, Madha C.W. RANCANGN BANGUN ALAT PENGAYUN BAYI BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR SUARA, KELEMBAPAN DAN GAS AMONIA. *Jurnal Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya*.
- Chandra S.T., Megha A., Renu G. 2016. *HOME AUTOMATION USING VOICE RECOGNITION AND ARDUINO*. *International Journal Of Recent Friend In Enggineering & Research*. SRM University.