

RANCANG BANGUN BUKA TUTUP PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN PENGENALAN ISYARAT TUTUR

AUTOMATIC DOOR PROTOTYPE USING SPEECH RECOGNITION

A. Asni B¹, Aswadul Fitri Saiful Rahman.², Muzakky Mursyid³
^{1,2,3}Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan
Jl. Pupuk Raya, Gn. Bahagia, Balikpapan, Kalimantan Timur, 76114

*E-mail: Muzakkym290989@gmail.com

Diterima 09-10-2017	Diperbaiki 09-11-2017	Disetujui 16-11-2017
---------------------	-----------------------	----------------------

ABSTRAK

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini semakin banyak memberikan kemudahan dalam hidup manusia. Diterapkannya ilmu pengetahuan dan teknologi dengan mesin ataupun elektronika, menyebabkan beberapa aktivitas dapat dikerjakan dengan mudah dan mempersingkat waktu. Dengan alasan tersebut maka dirancang suatu alat elektronik yang dapat menambah efisien waktu dalam membuka dan menutup pintu rumah dengan menggunakan pengenalan isyarat tutur. Perancangan alat tersebut menggunakan modul EasyVR yang diprogram melalui modul ArduinoUNO sehingga dapat membuat password dalam bentuk suara. Tingkat keberhasilan alat ini yakni 90% dengan delay 2 detik oleh orang yang sama antara yang suaranya direkam dan disimpan pada modul easyVR dengan memberikan perintah. Sedangkan untuk orang yang berbeda keberhasilan alat ini hanya 8,5%. Keberhasilan atas penerimaan sinyal suara yakni pada jara 4cm hingga 10 cm antara bibir dengan mikrofon.

Kata kunci: Easy VR, mikrokontroler, Arduino UNO

ABSTRACT

The development of science and technology today more and more provide convenience in human life. The application of science and technology to machine or electronics, causing some activities can be done easily and shorten the time. For this reason, an electronic device is designed which can add more efficient time in opening and closing the door of the house by using speech recognition. The design of the tools uses the easyVR module programmed through the ArduinoUNO module so that it can create a password in the form of sound. The success rate of this tools is 90% with 2 delay by the same person between whose sound are recorded and stored in the easyVR module which which to give the command. As for the different people the success of this tools is only 8,5%. The success of reception of sound signals is 4cm to 10cm between the lips and the microphone

Keywords: EasyVR, microcontroller, ArduinoUNO

PENDAHULUAN

Pengolahan isyarat elektronis dan penerapannya menjadi bahan kajian dalam berbagai penelitian. Salah satunya tentang pengenalan suara manusia baik itu untuk mengidentifikasi pemilik suara atau untuk memperoleh informasi dari suara tersebut berupa simulasi untuk mengetahui tingkat akurasi pengenalan. Hal tersebut sebelumnya telah diteliti pada jurnal “Voice Recognition”; “Pengenalan Tutur Vokal Bahasa Indonesia Menggunakan Metode DWT dan DTW” dan “Pencocokan Pola Suara (speech recognition) dengan Algoritma FFT dan Divide and

Conquer” [1][2][3]. Penelitian yang lain telah menerapkan secara real time diantaranya “Model Sistem Kendali Pintu Otomatis Menggunakan Barcode Berbasis PC (Personal Computer) Pada Gerbang Laboratorium Teknik Elektro Unila” dan “Aplikasi Pengenalan Ucapan dengan Jaringan Syaraf tiruan Propagasi Balik untuk Pengendalian Smart Wheelchair”[4][5]

Berdasarkan uraian di atas maka dalam penelitian ini akan dibuat sebuah “Rancang Bangun Buka Tutup Pintu Otomatis Menggunakan Pengenalan Isyarat Tutur” yakni dengan memanfaatkan voice recognition

yang mampu membaca sinyal masukan berupa suara dan menyimpannya dalam sebuah modul *EasyVR*. *EasyVR* tersebut akan dihubungkan dengan mikrokontroler yang akan mengolah logika suara dengan bahasa pemrograman yang akan menjadi *password* untuk membuka sistem. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem buka tutup pintu otomatis menggunakan isyarat tutur untuk memudahkan dan memberikan keamanan serta kenyamanan bagi penggunanya.

METODOLOGI

Rancang bangun buka tutup pintu otomatis menggunakan pengenalan isyarat tutur terdiri dari:

1. *Voice Recognition*
2. Sensor Mikrofon
3. Modul *EasyVR*
4. Modul Arduino

1. *Voice Recognition*

Voice Recognition pada dasarnya dibagi 2 yakni *speech recognition* dan *speaker recognition*. *Speech recognition* yang merupakan identifikasi suara berdasarkan kata yang diucapkan. Sedangkan *speaker recognition* adalah pengenalan suara berdasarkan orang yang berbicara[3].

Faktor yang mempengaruhi proses verifikasi dan identifikasi suara antara lain [1]:

1. Kesalahan dalam pengucapan dan pembacaan
2. Keadaan emosional
3. Pergantian penempatan mikrofon
4. Kekurangan atau ketidak konsisten akustik atau ruangan
5. Penggunaan mikrofon yang berbeda antara perekaman dan verifikasi
6. Kondisi sakit seperti flu atau sakit tenggorokan.
7. Model *vocal tract* dapat berubah berdasarkan usia.

2. Sensor Mikrofon

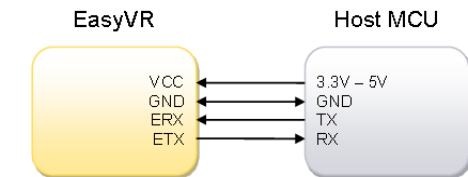
Mikrofon merupakan transduser sinyal akustik yang mana merubah suara menjadi sinyal listrik. Berdasarkan kepekaan mikrofon dibagi menjadi 3 jenis antara lain:

1. *Omnidirectional* : dapat menerima suara dari segala arah
2. *Bidirectional* : hanya peka menerima suara dari depan dan belakang
3. *Unidirectional* : hanya mampu menerima dari satu arah saja

3. Modul *EasyVR*

EasyVR merupakan modul *voice recognition* multifungsi yang biasa digunakan untuk pendeteksian suara dan percakapan. Modul tersebut tentunya perlu dihubungkan dengan board mikrokontroler agar dapat digunakan untuk mengontrol sesuatu menggunakan suara yang telah di rekam.

Sistem komunikasi *EasyVR* ini menggunakan antarmuka UART dengan standar yang sesuai 3,3-5V TTL/CMOS[6].



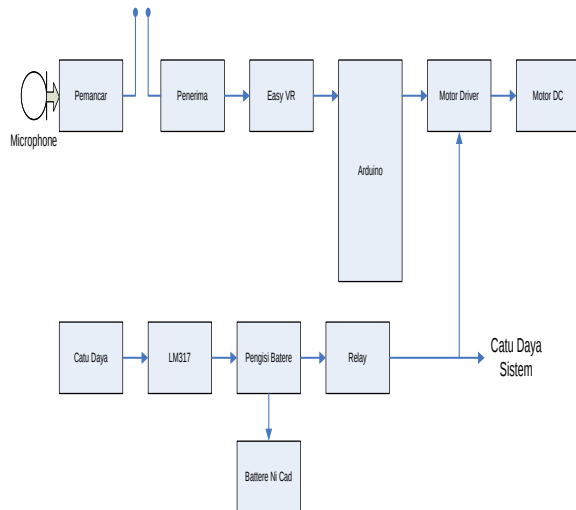
Gambar 1 Protokol komunikasi pada modul *EasyVR*

4. Modul Arduino

Modul arduino atau yang sering dikenal *ArduinoUNO* adalah board berbasis mikrokontroler atmega328. Board ini memiliki 14 digital *input/output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output pwm*), 6 *input analog*, 16 mhz *osilator* kristal, koneksi usb, jack listrik tombol *reset*. Sedangkan mikrokontroler atmega328 sendiri memiliki 32 kb dengan 0,5 kb digunakan untuk *loading file*. Memori yang dimiliki sebesar 2 kb dari SRAM dan 1 kb dari EEPROM[7].

Spesifikasi alat secara global ditetapkan terlebih dahulu sebagai acuan dalam perancangan selanjutnya. Spesifikasi alat yang direncanakan adalah sebagai berikut:

- 1) Jarak jangkauan alat maksimum adalah pada jarak 10 m.
- 2) Menggunakan mikrofon sebagai sensor suara.
- 3) Menggunakan modul *ArduinoUNO* sebagai pengendali utama.
- 4) Menggunakan motor DC sebagai penggerak *prototype* pintu pagar.



Gambar 2 Blok Diagram Sistem Secara Keseluruhan

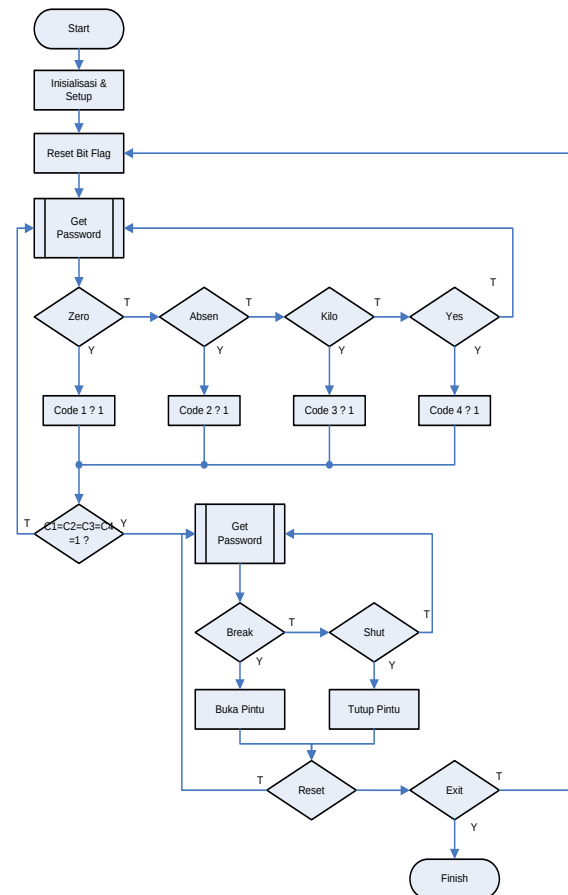
5. Perancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan pintu pagar akan bergerak menggeser ke kanan dan ke kiri untuk simulasi membuka dan menutup pintu pagar. Pergerakan pintu pagar akan dikendalikan oleh motor DC yang bergerak di atas rel. Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan terdiri dari pemancar, penerima FM, dan *Voice recognition* sebagai perangkat input (*input devices*) bagi *ArduinoUNO* yang berfungsi sebagai prosesor penggerak motor serta motor DC sebagai perangkat keluaran (*output devices*) seperti halnya ditunjukkan pada Gambar 2.

Diagram alir perangkat lunak sistem keseluruhan ditunjukkan dalam gambar 3. Pertama kali *software* akan melakukan inisialisasi dan setup. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pembacaan *password* dengan menggunakan modul *EasyVR* melalui input yang berasal dari fm output receiver berupa sinyal audio “zero, absen, kilo dan yes” yang dikirim melalui pemancar fm, jika keempat *password* yang dimasukkan dan dibandingkan dengan data sampling yang ada pada *EasyVR* sesuai atau “*match*” maka *software* akan mengatur *bit flag* yang terdiri atas code1 hingga code5 dan memberikan informasi pada serial monitor bahwa *password* telah berhasil dibuka.

Kemudian mikrokontroler akan menunggu perintah buka dan tutup pagar melalui perintah “break dan shut” jika kedua perintah ini diterima melalui penerima fm, *EasyVR* lalu ke mikrokontroler. *Software* akan merespon dengan membuka atau menutup pintu melalui mekanisme motor dc. Jika

tombol reset ditekan membuat *software* kembali keawal alur program dan pembacaan *password* akan diulangi kembali.



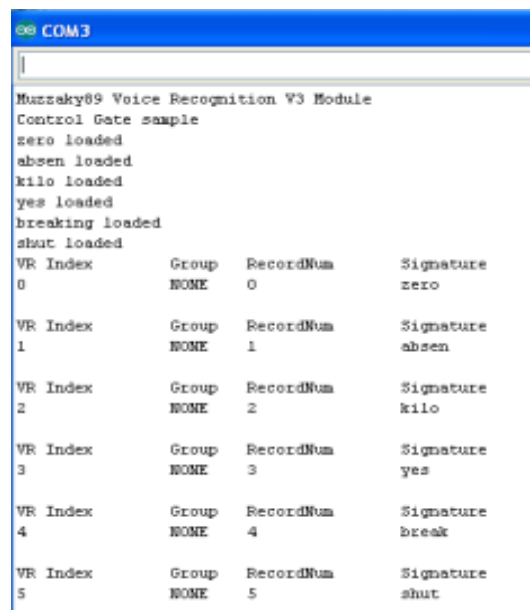
Gambar 3. Diagram Alir Keseluruhan Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Voice Recognition

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguji apakah hasil sampling berupa suara pengucapan “Zero”, “Absen”, “Kilo”, “Yes”, “Shut” dan “Break” dapat digunakan dalam penerapan system. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan *EasyVR* ke PC atau laptop menggunakan konektor berupa USB to TTL.

Hasil pengujian sampling ditunjukkan dalam Gambar 4.



VR Index	Group	RecordNum	Signature
0	NONE	0	zero
1	NONE	1	absen
2	NONE	2	kilo
3	NONE	3	yes
4	NONE	4	break
5	NONE	5	shut

Gambar 4. Hasil Pengujian Sampling

Pengujian Pemberian Perintah dari Orang yang Berbeda

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan *EasyVR* dalam menerima perintah suara dari orang yang berbeda. Perintah diberikan oleh sepuluh orang dengan etnis Jawa dan berusia 20 tahun hingga 23 tahun. Setiap pemberian perintah dilakukan 5 kali per perintah dengan jarak 5 cm dari sensor mikrofon pada setiap orang. Pengujian dilakukan dengan kondisi ideal atau *noise* yang sangat kecil

Tabel 1. Hasil Pengujian Pemberian Perintah dari Orang yang Berbeda

Orang ke-	Jumlah Pemberian Perintah Suara						Suara yang diterima
	Zero	Absen	Kilo	Yes	Break	Shut	
1	1	0	0	0	0	1	6,6%
2	0	0	1	0	1	0	6,6%
3	1	1	0	1	0	0	10%
4	0	0	1	1	1	1	13%
5	0	1	0	0	1	0	6,6%
Rata-rata suara yang diterima							8,5%

Tabel 1. menunjukkan berapa kali perintah harus diucapkan agar *EasyVR* mampu mengolah perintah yang diberikan agar sama dengan hasil sampling. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan menerima perintah suara dari kondisi yang sudah ditentukan mencapai 8,5%. Kegagalan dalam pengolahan perintah suara disebabkan oleh pengucapan tutur kata yang kurang jelas dan

terlalu besar atau terlalu kecil volume suara yang diberikan.

Pengujian Pemberian Perintah dari Orang yang Sama

Tujuan dalam pengujian ini adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan sensor *EasyVR* menerima perintah suara dari orang yang telah disampling dengan keadaan *noise* yang kecil atau tanpa gangguan *noise*. Pengujian dilakukan dengan jarak antara 4 cm hingga 10 cm.

Tabel 2. Hasil Pengujian Keberhasilan Menerima Perintah dengan Orang yang Sama

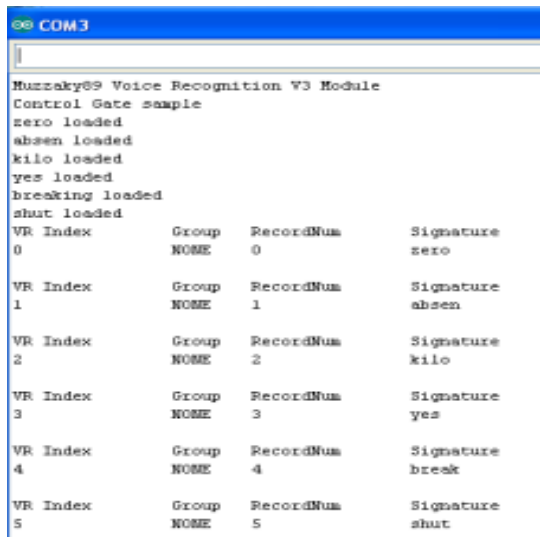
Jumlah Pengucapan	Jenis Perintah Suara						
	Zero	Absen	Kilo	Yes	Break	Shut	
1	✓	✓	✓	-	✓	✓	
2	✓	-	✓	✓	✓	✓	
3	✓	-	✓	✓	✓	✓	
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Jumlah	5	3	5	4	5	5	
	100%	60%	100%	80%	100%	100%	
Rata-rata suara yang diterima							90%

Tabel 2. menunjukkan tingkat keberhasilan menerima perintah dengan dilakukan orang yang melakukan proses sampling. Pada pengujian tersebut diperoleh tingkat keberhasilan dengan suara yang diterima sebesar 90%. Kegagalan dalam menerima perintah disebabkan oleh kurang jelasnya dalam pengucapan dan juga suara yang terlalu lemah maupun terlalu keras. Jika dilihat dalam Tabel 5.5, dapat disimpulkan bahwa *EasyVR* dapat menerima suara dari suara yang telah disampling dengan jarak yang ideal serta pengucapan kata yang jelas.

Pengujian Keseluruhan

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah *board ArduinoUNO* mampu menerima data ASCII dari *EasyVR* dan mengeksekusi data tersebut. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan *ArduinoUNO* yang sudah terpasang dengan perancangan system secara keseluruhan dengan PC atau laptop melalui kabel USB. Hasil pengujian dapat dilihat melalui Serial Monitor yang terdapat pada program *Arduino*.

Gambar 4.4 menunjukkan respons dari setiap kata yang diucapkan. Dari hasil pengujian terlihat bahwa *password* yang dimasukkan berupa suara mampu diterima untuk menggerakkan pintu pagar. Terbukti dari setiap pengucapan kata sesuai dengan *command* yang diberikan.



VR Index	Group	RecordNum	Signature
0	NONE	0	zero
1	NONE	1	absen
2	NONE	2	kilo
3	NONE	3	yes
4	NONE	4	break
5	NONE	5	shut

Gambar 5. Hasil Pengujian Sampling

KESIMPULAN

Hasil Pengujian Sampling telah dilakukan, didapatkan Modul *EasyVR* memiliki tingkat keberhasilan penerimaan suara sebesar 8,5% jika menerima perintah suara dari orang yang berbeda. Dan dapat menerima suara sebesar 90% untuk orang yang sama dengan melakukan sampling suara. Kegagalan dalam pengolahan perintah suara disebabkan oleh pengucapan tutur kata yang kurang jelas sehingga suara yang diucapkan tidak dapat dikenali oleh *EasyVR* dan terlalu besar atau terlalu kecil volume suara yang diberikan.

SARAN

Masih perlu pengembangan lebih lanjut untuk mengatasi kekurang diantaranya bahasa yang dikenali oleh modul masih menggunakan bahasa Inggris, dan masih rentan terhadap gangguan derau

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan ini, penulis telah mendapat dukungan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Mayda Waruni Kasrani, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar di dalam lingkungan Fakultas Teknologi Industri.

2. Bapak Ir. Charles Pangaribuan, DEA., CES. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Balikpapan yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar di dalam lingkungan Program Studi Teknik Elektro.
3. Ibu A. Asni. B, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I, dan bapak Aswadul Fitri Saiful Rahman, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan arahan dan bimbingan terbaik kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Mutohar, "Voice Recognition," Bandung, 2007.
- [2] A. Asni B, R. Hidayat, and N. A. Setiawan, "Pengenalan Tutur Vokal Bahasa Indonesia Menggunakan Metode Dwt Dan Dtw," *Pros. ReTII ke-9*, vol. 1, pp. 37–42, 2014.
- [3] G. Melissa, "Pencocokan Pola Suara (Speech Recognition) dengan Algoritma FFT dan Divide and Conquer," 2008.
- [4] B. T. Atmojo, S. R. Sulistyanti, and E. Nasrullah, "Model Sistem Kendali Pintu Otomatis Menggunakan Barcode Berbasis PC (Personal Computer) Pada Gerbang Laboratorium Teknik Elektro Unila," 2013.
- [5] D. A. Hudhaya, "Aplikasi Pengenalan Ucapan dengan Jaringan Syaraf tiruan Propagasi Balik untuk Pengendalian Smart Wheelchair," 2012.
- [6] ROBOTECH and T. KG, "EasyVR," 2013. [Online]. Available: www.veear.eu.
- [7] Arduino.cc, "Arduino - Arduino Board Uno," 2016. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/main/arduinoBoardUno>.