

SISTEM KEAMANAN PINTU PAGAR OTOMATIS MENGGUNAKAN *VOICE RECOGNITION*

Ashar Seppiawan N, Nurussa'adah, Ir., MT. dan Ir. Ponco Siwindarto, M.Eng.Sc.

Abstrak— Keamanan pada pintu merupakan hal yang sangat penting bagi manusia. tidak jarang pintu berperan sebagai akses terhadap tempat atau barang yang bersifat privasi. Oleh karena itu kunci sebagai pengaman berperan penting dalam sistem keamanannya. Dengan maraknya tingkat kejahatan dan semakin canggihnya sistem dalam membobol atau merusak sistem keamanan yang berupa kunci konvensional, menjadi imajinasi untuk mengembangkan sistem keamanan yang lebih bersifat privasi. Dengan menggunakan sensor pengolah suara EasyVR diharapkan mampu menjadi pengaman berupa password yang lebih menguntungkan.

Dari pengujian, dengan modul easyVR dengan diuji dengan orang yang berbeda didapatkan tingkat keberhasilan cukup rendah dengan presentase 10,4%. Dari hasil pengujian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa modul sensor EasyVR sendiri kurang baik dalam menangkap suara yang diberikan dari orang yang berbeda. Tetapi dari kelemahan yang ada dalam modul tersebut dapat menjadi keuntungan dalam alat ini karena membutuhkan tingkat keamanan privasi yang tinggi.

Kata kunci - sistem *voice recognition*, EasyVR

I. PENDAHULUAN

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini semakin banyak memberikan kemudahan dalam hidup manusia. Dimana segala hal yang banyak diterapkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan mesin ataupun elektronika, sehingga pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan mudah tanpa harus membuang tenaga dan mempersingkat waktu.

Berbagai alat rumah tangga hingga alat kerja kantor banyak yang sudah menggunakan alat elektronik tersebut, sehingga pekerjaan manusia jauh lebih ringan dan mudah. Sebagai salah satu contoh pemanfaatan Voice recognition sebagai alat pengaman dan pengontrol membuka pintu pagar.

Dengan adanya pintu otomatis ini, dapat memudahkan dalam membuka dan menutup tanpa bersusah payah mendorong ataupun menggeser pintu pagar. Selain itu dengan maraknya pencurian memerlukan sistem keamanan yang memerlukan tingkat keamanan yang tinggi.

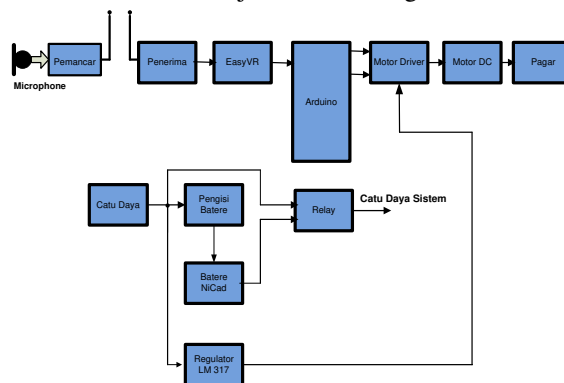
Ashar Seppiawan N adalah mahasiswa program sarjana Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia (penulis dapat dihubungi melalui email: asn7_cesc_rahsa@yahoo.com).

Nurussa'adah, Ir., MT. dan Ir. Ponco Siwindarto, M.Eng.Sc. adalah staf pengajar program sarjana Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia (email: rossa@brawijaya.ac.id; ponco@ub.ac.id)

Berdasarkan permasalahan diatas dalam proyek akhir ini akan direalisasikan sebuah perangkat kunci elektronika yang berbasis mikrokontroler yang mampu membaca sinyal masukan suara kita dan menyimpannya dalam sebuah modul yaitu Easy VR, Easy VR tersebut akan dihubungkan dengan Mikrokontroler yang akan mengolah logika suara dengan bahasa pemrograman yang akan menjadi password untuk membuka Secara logika dapat dibayangkan apabila kita tidak perlu repot membuka pintu rumah saat sedang membawa banyak barang belanjaan, cukup dengan mengatakan "password", maka pintu akan terbuka untuk anda secara otomatis.. Oleh karena itu perancangan alat ini dapat diaplikasikan untuk membuka pintu secara otomatis ini diharapkan dapat melengkapi kebutuhan manusia akan fasilitas kenyamanan dan keamanan pada pintu-pintu masuk. [1]

II. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Perancangan dimulai dengan membuat blok diagram sistem. Gambar 1 menunjukkan blok diagram sistem.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Penjelasan mengenai blok diagram di atas adalah sebagai berikut:

- 1) Wireless digunakan sebagai alat komunikasi jarak jauh yang digunakan untuk memasukkan voice password melalui mikrophone kemudian diteruskan ke modul EasyVR dalam radius maksimum 10m.
- 2) Modul EasyVR berfungsi untuk menerima data berupa suara yang kemudian akan diubah menjadi kode biner dan diteruskan ke mikrokontroler Arduino
- 3) Mikrokontroler Arduino berfungsi untuk menerima data dari modul EasyVR serta mengolah dan mengubah data yang akan diterjemahkan dan juga melakukan pencocokan password. Jika tidak cocok maka akan ditampilkan dengan indikator LED dan jika cocok akan diteruskan ke driver motorDC

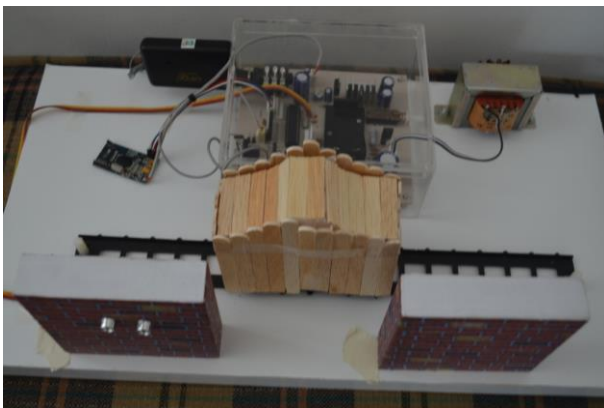
- 4) Driver Motor DC berfungsi untuk mengendalikan motor DC sesuai perintah dari mikrokontroler.
- 5) Motor DC berfungsi untuk menggerakkan pintu pagar membuka dan menutup.
- 6) LED berfungsi untuk menunjukkan proses pembacaan password. LED merah akan menyala jika dalam pemasukan password salah, sedangkan LED hijau untuk menunjukkan jika password yang dimasukkan benar.

A. Perancangan Sistem Mekanik

Sistem mekanik dirancang sebagai pelindung, penopang komponen elektrik dan sebagai prototipe pintu pagar otomatis. Dalam perancangan ini digunakan multiplek dengan ketebalan 4 cm serta styrofoam sebagai pintu pagar geser. Untuk perancangan sistem mekanik dapat dilihat pada gambar 2.



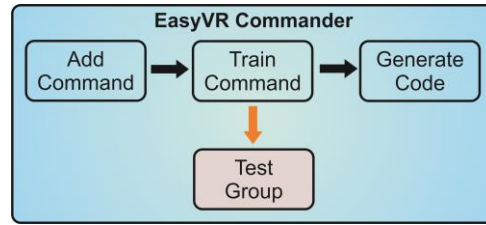
Gambar 2. Bentuk fisik perancangan mekanik sistem (tampak depan)



Gambar 3. Bentuk fisik perancangan mekanik sistem (tampak atas)

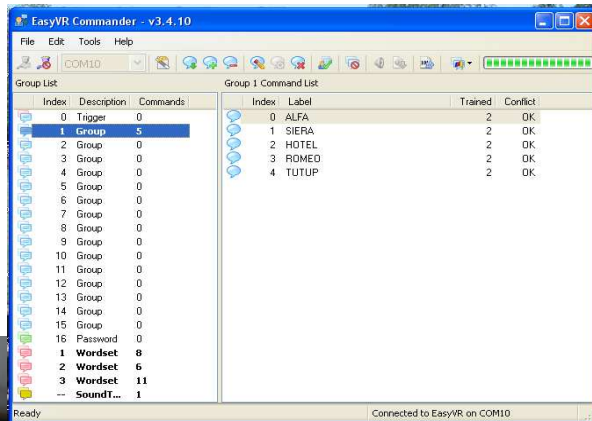
B. Perancangan Voice Recognition

Perancangan ini bertujuan untuk mengambil sampling suara yang akan disimpan ke dalam modul EasyVR. Pengambilan sampling suara dilakukan melalui PC dengan software bawaan dari EasyVR yaitu EasyVRcommander



Gambar 6. Blok diagram sistem voice recognition melalui EasyVR.

Terdapat beberapa command yang dapat digunakan untuk memperoleh sampling suara. Langkah pertama untuk mendapatkan sampling suara adalah dengan menambahkan command ke dalam group melalui perintah “add command” yang terdapat dalam software. Kemudian memilih perintah “train command” untuk memasukkan sampling suara yang akan digunakan. Command yang telah ditambahkan akan secara langsung tersimpan dalam database pada modul EasyVR. Perintah “test group” berguna untuk mengecek apakah hasil sampling suara mampu digunakan dengan cara memasukkan input suara melalui sensor microphone. Generate code berguna untuk menunjukkan code dalam bahasa C untuk mempermudah pemrograman pada perancangan software.[2]



Gambar3.6. Sampling Pada yang Diambil pada EasyVR Commander

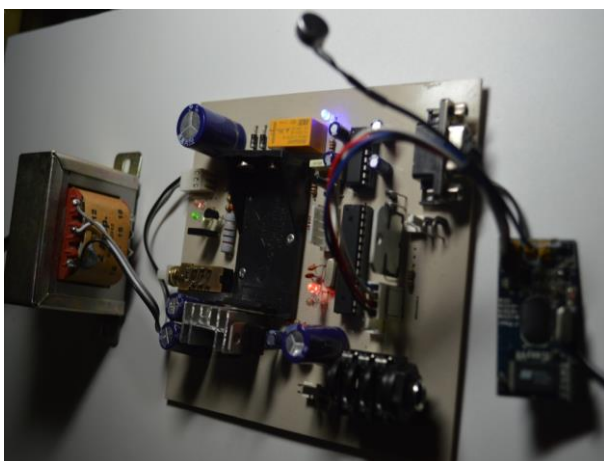
Gambar3.6 menunjukkan sampling data yang diambil dan terdapat dalam group 1. Berikut adalah keterangan dari masing-masing hasil sampling dari password yang diucapkan:

- ALFA : Berisi sampling suaradengan kata “alfa” yang berfungsi untuk kata pertama atau salah satu kata dalam pemasukan password membuka pintu. Karakter ASCII yang digunakan adalah 0.
- SIERA :Berisi sampling suara dengan kata “SIERA” yang berfungsi untuk Kata kedura dari password yang dimasukkan . Karakter ASCII yang digunakan adalah 1.
- HOTEL : Berisi sampling suaradengan kata “hotel” yang berfungsi kata ketiga untuk password yang dimasukkan. Karakter ASCII yangdigunakanadalah 2.

- **ROMEO** : Berisi sampling suaradengan kata “romeo” yang berfungsi sebagai salah satu kata dari password yang dimasukkan untuk membuka pagar dan sekaligus pintu akan terbuka jika semua kata password telah benar. Karakter ASCII yang digunakan adalah 3.
- **TUTUP** : Berisi sampling suaradengan kata “tutup” yang berfungsi untuk Menggerakan pintu pagar untuk menutup. Karakter ASCII yang digunakan adalah 4.

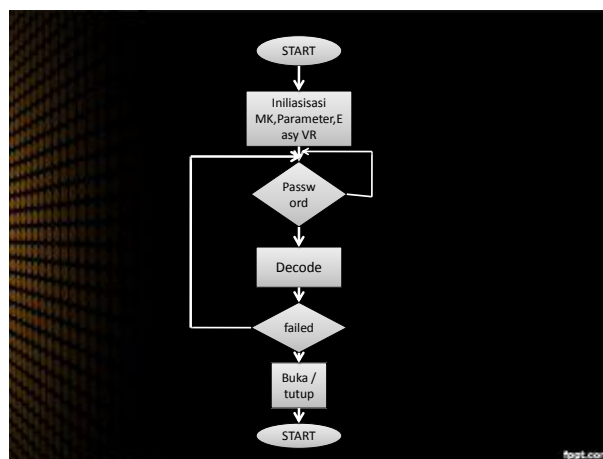
C. Perancangan Desain Sistem Elektronik

Diagram blok sistem elektronik, terdiri dari tiga bagian daya , masukan, bagian kendali, bagian keluaran. Pada bagian masukan berupa sebuah sensor microphone yang berfungsi untuk menerima masukan berupa suara manusia yang terhubung dengan *EasyVR* sebagai pengolah data sinyal suara. Pada bagian kendali menggunakan *Arduino UNO* sebagai mikrokontroler utama dan pengontrol gerak servo. Pada bagian keluaran berupa *driver* motor sebagai penggerak pintu pagar otomatis.



D. Perancangan Susunan Perangkat Lunak

Tahapan proses yang terdapat pada sistem ini meliputi proses pengolahan data dari modul *EasyVR* ke *Arduino* dan proses pengontrolan motor DC maupun servo. Semua proses tersebut dilakukan oleh perangkat lunak yang terdapat dalam mikrokontroler. Perangkat lunak ini tersusun dari instruksi-instruksi yang membentuk sebuah *listing* program atau *source code*



Gambar 7. Flow Chart Sistem

III. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian dan analisis dilakukan untuk mengetahui apakah sistem telah bekerja sesuai perancangan yang telah dilakukan. Pengujian dilakukan per blok sistem kemudian secara keseluruhan. Adapun pengujian yang dilakukan sebagai berikut:

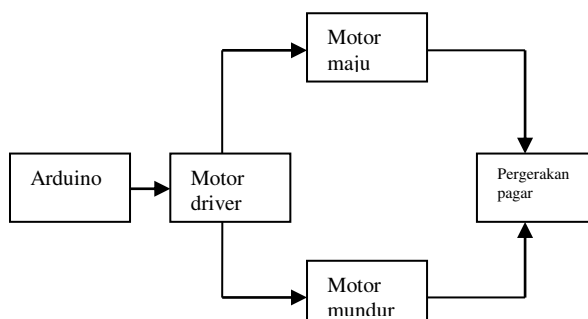
- Pengujian rangkaian pengendali motor DC *brushed*.
- Pengujian komunikasi serial UART ke PC atau laptop.
- Pengujian *voice recognition*.
- Pengujian keseluruhan sistem.

A. A. Pengujian Rangkaian Driver Pengendali Motor DC

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dan respon dari rangkaian *driver* motor L298N sebagai pengendali motor DC dengan membandingkan dan mengujis inyal keluaran dari *driver* motor L298N terhadap sinyal masukan arah dan sinyal masukan PWM yang diberikan oleh mikrokontroler.[1]

Pada pengujian ini ada dua prosedur yang harus dilakukan, yaitu prosedur untuk pengujian respon *driver* motor L298N terhadap sinyal masukan arah dari mikrokontroler.

Prosedur pengujian dilakukan dengan menghubungkan *driver* motor L298N, *Arduino UNO*, dan motor DC sesuai Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Diagram Blok Pengujian Respon Sinyal Arah Rangkaian *Driver* Motor L298N

Arduino UNO akan memberikan instruksi berupa arah dan kecepatan pada *driver* motor L298N. Kecepatan dan arah putar motor DC diukur dengan menggunakan perangkat *timer 0* dan *timer 2*. Motor DC

kemudian berputar sesuai intruksi arah yang diberikan oleh *Arduino UNO*. Dengan memberi masukan sinyal arah motor 1 atau 0 ke *driver* motor L298N maka di dapatkan hasil pengujian pada Tabel 4.1

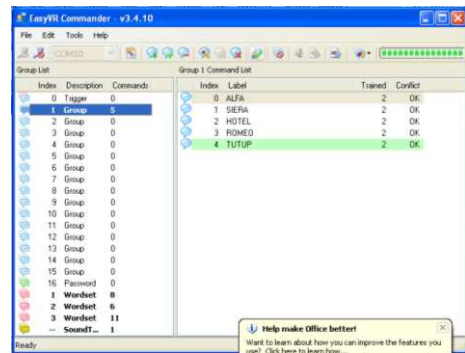
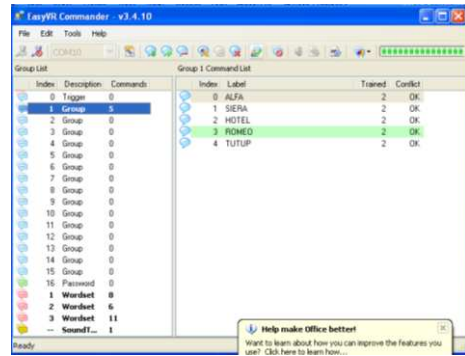
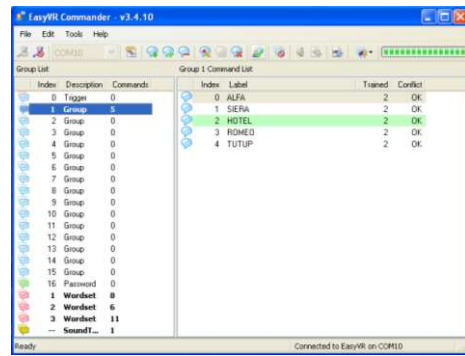
Gerakan pintu			
PIN 2	PIN 3	Pengujian yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	0	buka	Buka
0	1	tutup	Tutup
0	0	stop	Stop
1	1	Stop	Stop

Pada Tabel 5.1 dapat diketahui bahwa respon *driver* motor L298N terhadap masukan sinyal arah pada mikrokontroler berjalan sesuai perancangan yang diharapkan. sehingga dapat disimpulkan bahwa *driver* motor L298N dapat bekerja dengan baik saat mendapatkan sinyal logika arah dari mikrokontroler.

B. Pengujian Voice Recognition

1. Pengujian Sampling

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguji apakah hasil sampling berupa suara manusia khususnya pengucapan “alfa”, “siera”, “hotel”, “romeo”, “tutup”, “ dapat digunakan dalam penerapan system password untuk bisa membuka dan menutup pagar. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan *EasyVR* ke PC atau laptop menggunakan konektor berupa USB to TTL.



Gambar4.1.Tampilan pada *EasyVRCommander* saat pengujian setiap hasil sampling.

Gambar4.1 menunjukkan hasil pengujian sampling. Tanda berwarna hijau menunjukkan bahwa kata yang diucapkan sesuai dengan hasil sampling yang tersimpan dalam modul *EasyVR*

2. Pengujian Jarak Ideal Pemberian Perintah Suara

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui berapa jarak ideal pada modul *EasyVR* untuk dapat menerima perintah dengan baik. Masing-masing perintah diucapkan 10 kali pada setiap jarak yang ditentukan. Sehingga, dapat diketahui keberhasilan pada setiap jarak dan diketahui range jarak ideal untuk memberi perintah suara.

Perintah	Jarak yang ditentukan								
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	10 cm	20 cm	30 cm	60 cm
alfa	0	0	0	10	10	10	10	10	8
siera	0	0	0	10	10	10	10	9	6
hotel	0	0	0	10	10	10	10	10	7
romeo	0	0	0	10	10	10	10	10	9
Tutup	0	0	0	10	10	10	9	9	5
Keberhasilan	0%	0%	100%	100%	100%	100%	98%	97%	72%

Tabel 4.2. Hasil pengujian jarak ideal pemberian perintah suara

Tabel 4.2 menunjukkan tingkat keberhasilan pemberian perintah suara pada jarak yang ditentukan. Hasil pengujian membuktikan tingkat keberhasilan yang bagus terletak pada jarak dengan range 1 cm sampai 60 cm.

3. Pengujian Pemberian Perintah

Tujuan dari pengujian ini adalah apakah password yang dimasukkan cocok dan diterima sekaligus untuk membuka dan menutup pintu pagar dari berbagai jenis suara dengan cara memberi perintah melalui orang yang berbeda. Perintah diberikan oleh lima orang dengan jenis suara yang berbeda. Setiap pemberian perintah dilakukan 5 kali per perintah pada setiap orang dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan suara yang diterima.

Orang ke-	JumlahPemberianPerintahSuara					Suara yang diterima
	alfa	siera	hotel	Ro meo	Tutup	
1	1	0	1	1	0	12 %
2	0	0	1	0	2	12 %
3	0	0	1	0	0	4 %
4	0	0	2	1	1	16 %
5	1	1	0	0	0	8 %
Rata-rata suara yang diterima						10,4 %

Tabel4.3.1.Hasilpengujianpemberianperintahdari orang yang berbeda

Jumlah penguapan	Jenis Perintah Suara				
	alfa	Siera	hotel	Ro meo	Tutup
1	√	√	√	-	√
2	√	-	√	√	√
3	√	-	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	√	√	√
jumlah	5	3	5	4	5
Rata-rata suara yang diterima					88 %

Tabel4.3.2.Hasil pengujian pemberian perintah dari orang yang sama

Tabel4.3 menunjukkan berapa kali perintah harus diucapkan agar *EasyVR* mampu mengolah perintah yang diberikan agar sama dengan hasil sampling. Hasil pengujian membuktikan tingkat keberhasilan pengenalan suara mencapai 10,4 %. Dapat disimpulkan bahwa modul *EasyVR* kurang bagus dalam mengolah perintah suara yang diberikan. Kegagalan dalam pengolahan perintah suara disebabkan oleh jenis suara yang diucapkan tidak sesuai dengan sampling yang dilakukan. Dan untuk pengujian dengan orang yang bersangkutan yang telah melakukan sampling suara diperoleh presentase sebesar 88% suara yang dapat diterima. Kegagalan yang terjadi dapat disebabkan oleh pengucapan suara yang tidak terlalu jelas maupun terlalu lemah dan terlalu keras.

VI. PENGUJIAN KESULURUHAN SISTEM

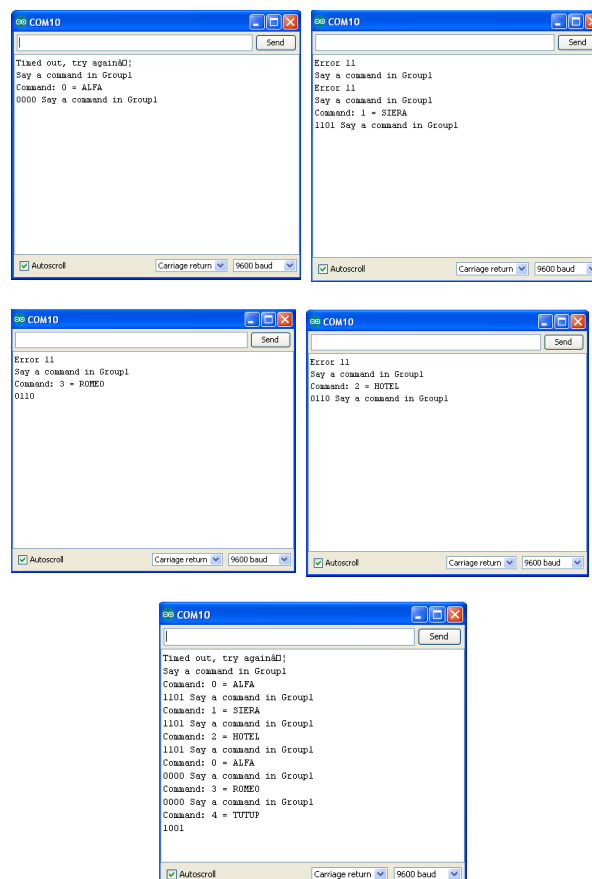
Pengujian system secara keseluruhan dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Pengujianmelalui Serial Monitor dalam program *Arduino*.

2. Pengujian delay time.

A. Pengujian Melalui Serial Monitor pada Program *Arduino*

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah board *Arduino* UNO mampumenerima data ASCII dari *EasyVR* dan mengeksekusi data tersebut. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan *Arduino* UNO 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 4.1.Tampilanpada Serial Monitor

Gambar 4.1 menunjukkan respon dari setiap kata yang diucapkan. Dari hasil pengujian terlihat bahwa password mampu menerima perintah berupa suara. Terbukti dari setiap pengucapan kata sesuai dengan command yang diberikan. Gambar 4.2 menunjukkan respon password terhadap kata "alfa", "siera", "hotel", "alfa", "romeo" yang berarti password yang dimasukkan adalah untuk membuka pintu pagar. Pada setiap memasukkan satu kata akan dilakukan koreksi atau pencocokan yang dapat diketahui dengan adanya tanda yaitu LED berwarna hijau menyala menyala dan baru dilakukan dengan memasukkan kata password berikutnya sampai diterima semua dan selanjutnya pintu pagar akan membuka. Hal yang sama juga berlaku dengan memasukkan kata pasword "tutup" juga akan dilakukan pencocokan password dan akan menggerakkan

pintu pagar menutup jika password yang dimasukkan adalah benar.

B. Pengujian Delay Time

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui berapa lama respon robot melakukan pergerakan atau navigasi terhadap perintah suara yang diberikan. Pengujian dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menggunakan jam analog.

Perintah	Delay
Alfa	≤ 2 detik
Siera	≤ 2 detik
Hotel	≤ 2 detik
Romeo	≤ 2 detik
Tutup	≤ 2 detik

Tabel 4.4. Hasil pengujian rata-rata delay time

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa rata-rata delay dari setiap perintah ke pergerakan atau navigasi motor adalah kurang dari sama dengan 2 detik. Hal ini disebabkan akumulasi delay yang terjadi dari semua rangkaian dan juga delay dari pencocokan password dan kemudian akan dilanjutkan dengan memasukkan kata berikutnya. Hal ini cukup bagus karena tidak membutuhkan terlalu waktu lama agar data dapat dikoreksi dan kemudian dieksekusi

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian tiap bagian dan keseluruhan sistem yang telah dilaksanakan didapat kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Pada *driver* motor L298N dapat berfungsi seperti yang diharapkan ketika menerima dan mengeksekusi sinyal arah berupa sinyal logika.
- 2) Modul *EasyVR* memiliki tingkat keberhasilan dalam kemampuan menerima perintah suara yang bagus terletak pada jarak dengan range 3 cm sampai 10 cm. Dapat disimpulkan bahwa jarak ideal pemberian perintah suara terletak pada jarak tersebut yaitu jarak yang tidak terlalu dekat maupun jarak yang tidak terlalu jauh.
- 3) Modul *EasyVR* memiliki tingkat keberhasilan penerimaan suara sebesar 10,4% jika menerima perintah suara dari orang yang berbeda. Dan dapat menerima suara sebesar 88% untuk orang yang melakukan sampling suara. Dapat disimpulkan bahwa modul *EasyVR* cukup bagus dalam mengolah perintah suara yang diberikan pada suara yang telah dilakukan sampling sebelumnya. 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.

- 4) Rata-rata delay time dari setiap perintah ke pergerakan atau navigasi motor adalah kurang dari sama dengan 2 detik. Hal ini cukup bagus karena tidak membutuhkan terlalu waktu lama agar data dapat dieksekusi.
- 5) Penggunaan modul *EasyVR* dalam sistem keamanan pintu pagar otomatis dapat menggantikan peran dari kunci konvensional maupun kunci password yang lain. Dimana dalam password yang dirancang menggunakan input suara dan bersifat privasi dari orang yang mengucapkan dapat menjadi sistem keamanan yang memiliki kualitas yang cukup bagus.

B. Saran

Saran dalam pengaplikasian perancangan ini adalah penggunaan modul *Easy VR* yang masih memiliki kelemahan diantaranya adalah kurang stabil dalam menerima input suara dari orang yang sama dan juga dalam suatu kondisi *Easy VR* masih dapat menangkap atau menerima input suara dari orang yang berbeda. Hal tersebut tentunya menjadi kesulitan tersendiri dalam penggunaan *easyVR* dan dapat digantikan dengan menggunakan modul sensor suara yang lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

1. Adan, Russ. *Sourcebook of Automatic Identification and Data Collection*, VanNostrand Reinhold, New York, 1990.
2. *EasyVR Datasheet*. <http://www.veear.eu/>. Diakses tanggal: 15 Juni 2013. Austria: TIGAL KG.
3. Santoso, Pandu. 2012. Mengenal Speech Recognition. (online). (<http://pandusantoso.com/mengenal-speech-recognition/>), diakses 8 Mei 2013
4. Sutrisno. 1987. *Elektronika, Teori dan Penerapannya*. Bandung: ITB
5. *User Manual EasyVR*. <http://www.veear.eu/>. Diakses tanggal: 15 Juni 2013. Austria: TIGAL KG