

# PEMANFAATAN SPEECH RECOGNITION PADA SMARTPHONE ANDROID SEBAGAI SISTEM PENGONTROLAN PINTU BERBASIS MIKROKONTROLER

Phillipe W. N. Banamtuan<sup>1</sup>, Hendrik Djahi<sup>2</sup>, Amin A. Maggang<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana,  
Jl. Adisucipto Penfui, Kupang.  
Email: banamtuanx@gmail.com  
Email: hdjahi@gmail.com  
Email: amin\_maggang@staf.undana.ac.id

## ABSTRACT

The development of the control system continues to experience innovation along with the advance of technology. Speech recognition on smartphones is a technology that is utilized by the control system to facilitate human activities. This study has succeeded in using speech recognition installed on an Android Smartphone to receive voice commands as input to Arduino Uno. Arduino Uno is then applied as the control center of the door controller system. This system uses Bluetooth as a data communication medium. The relay is also used as a switch to drive the door lock solenoid to perform door locking. The due move of the door, open and close, a servo motor is also applied in this research. Then, systems are used online or offline. Testing the distance and sound intensity of the device has also been conducted. The effective length to control the door was 1 to 6 meters without obstruction. If there are obstacles, the effective distance is 1 to 3 meters. Space also between users and smartphones is 30cm. Also, effective sound intensity to control the door is 40 to 80 dB with a pronunciation speed of 2 to 4 seconds.

**Keywords:** Speech recognition, Android, microcontroller, People with disabilities

## ABSTRAK

Perkembangan pada sistem kontrol terus mengalami inovasi seiring dengan perkembangan teknologi. Speech recognition pada smartphone merupakan suatu teknologi yang dimanfaatkan sistem kontrol untuk memudahkan aktivitas manusia. Penelitian ini telah berhasil memanfaatkan speech recognition yang terdapat Smartphone Android untuk menerima perintah suara sebagai input pada arduino uno. Arduino uno kemudian berfungsi sebagai pusat kendali dari sistem kerja alat pengendali pintu. Alat ini menggunakan bluetooth sebagai media komunikasi data. Selain itu, relay digunakan sebagai saklar untuk menggerakkan solenoid door lock untuk melakukan penguncian pintu. Agar pintu dapat bergerak, buka dan tutup, sebuah motor servo juga digunakan pada penelitian ini. Aplikasi ini dapat digunakan secara online maupun offline. Pengujian jarak dan intensitas suara terhadap alat yang dibuat juga telah dilakukan. Jarak efektif untuk mengontrol pintu adalah 1 sampai 6-meter tanpa halangan. Jika terdapat halangan, jarak efektifnya adalah 1 sampai 3 meter. Sedangkan jarak antara pengguna dan smartphone adalah 30cm. Selain itu, Hasil untuk intensitas suara yang efektif untuk mengontrol pintu adalah 40 sampai 80 dB dengan kecepatan pengucapan 2 sampai 4 detik.

**Keywords:** Speech recognition, android, mikrokontroler, penyandang disabilitas

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan pada sistem kontrol terus mengalami inovasi seiring dengan perkembangan teknologi. Sebelumnya sistem pengontrolan dilakukan menggunakan keypad, misalnya pada remote control *infrared* [1], bluetooth [2], arduino [3], fuzzy logic [4],

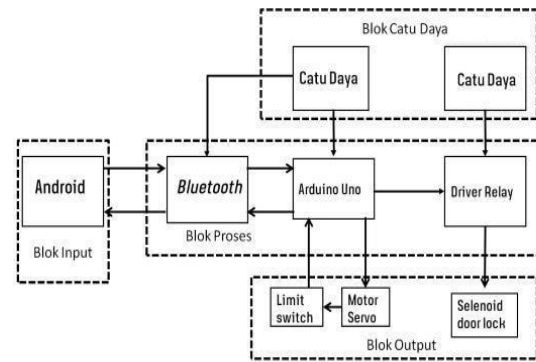
dan sms [5]. Saat ini, masukan atau perintah yang diberikan pengguna kepada sistem kontrol sudah dalam bentuk *speech*. Hal ini dimungkinkan karena fasilitas *speech recognition* yang ada pada *smartphone* android [6, 7]. Selain itu, teknologi *wireless* yang digunakan pun sudah berpindah dari *infrared* ke

*bluetooth* yang sudah terintegrasi pada *smartphone*. Salah satu contoh penerapan sistem pengendalian yang mengalami inovasi adalah sistem pengendalian pintu. Pintu merupakan akses utama untuk memasuki sebuah ruangan, efisiensi dan kenyamanan dalam penggunaan pintu pula sangat dibutuhkan untuk mempermudah manusia terutama untuk penyandang disabilitas dalam mengakses sebuah ruangan. Para penyandang disabilitas yang memiliki kecacatan di bagian tangan atau kaki tentunya akan kesulitan dalam mengakses ruangan dengan menggunakan gagang pintu. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu para penyandang disabilitas dalam mengontrol pintu tanpa menggunakan gagang pintu. Sistem kontrol pintu secara otomatis saat ini sudah menggunakan *speech recognition* sebagai masukan perintah pada sistem [8]. Penelitian ini menggunakan *smartphone* dengan fasilitas *speech recognition* untuk mengendalikan pintu air secara otomatis menggunakan metode *Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC)* dan jaringan syaraf tiruan. *Speech recognition* membuat sistem pengendalian menjadi lebih aman karena hanya pengguna yang suaranya cocok saja yang bisa mengontrol pintu. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Fadli ini juga menggunakan metode pengujian dengan mengucapkan kata yang berbeda dari kata kunci yang sudah di program. Kata kunci yang digunakan untuk mengontrol pintu sudah di program sejak awal sehingga tidak dapat diganti oleh pengguna. Dalam paper ini berbeda dari penelitian yang dilakukan [8] dalam hal pembuatan aplikasi *speech recognition*, Imam Fadli menggunakan matlab untuk pembuatan program serta membutuhkan laptop dan sensor ultrasonic untuk membaca pengucapan, sementara pada penelitian ini hanya menggunakan *smartphone android* dan *Google Speech Recognition* untuk mengenali pengucapan, sehingga lebih mudah dalam perancangan dan pembuatan sistem.

## 2. METODE PENELITIAN

### Blok Diagram Sistem

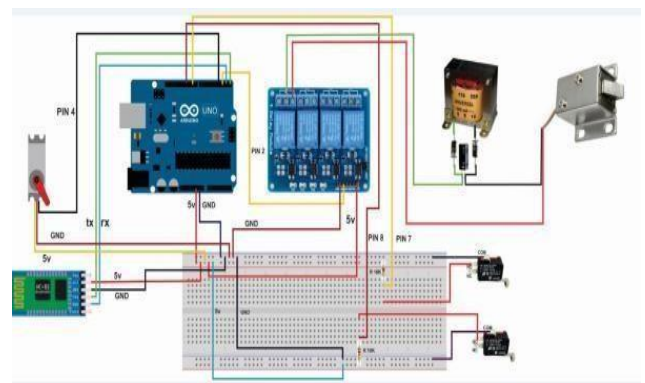
Agar mempermudah penulis dalam menjelaskan perancangan sistem ini, maka digambarkan alur dan cara kerja sistem pada rangkaian diagram blok pada gambar dibawah ini :



Gambar 1 Blok Diagram Sistem

### Rangkaian Keseluruhan Alat

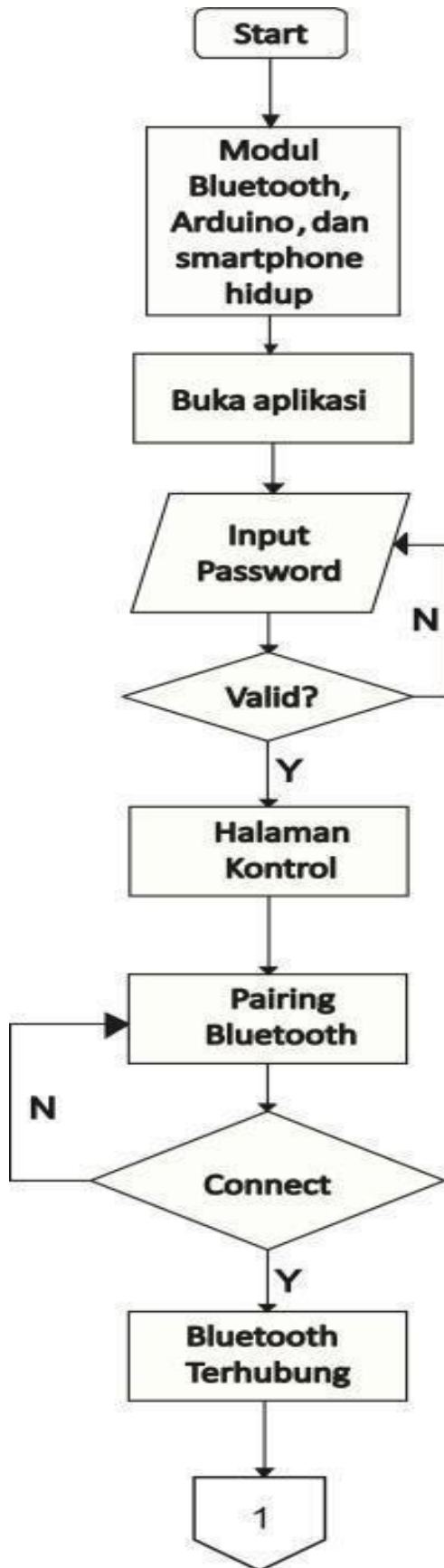
Rangkaian keseluruhan alat merupakan tahap akhir setelah melakukan perancangan perangkat keras dari masing - masing komponen utama seperti, *Bluetooth HC-05*, *Motor Servo*, *Limit switch*, dan *relay* yang telah dikoneksikan pada mikrokontroler *arduino uno*.



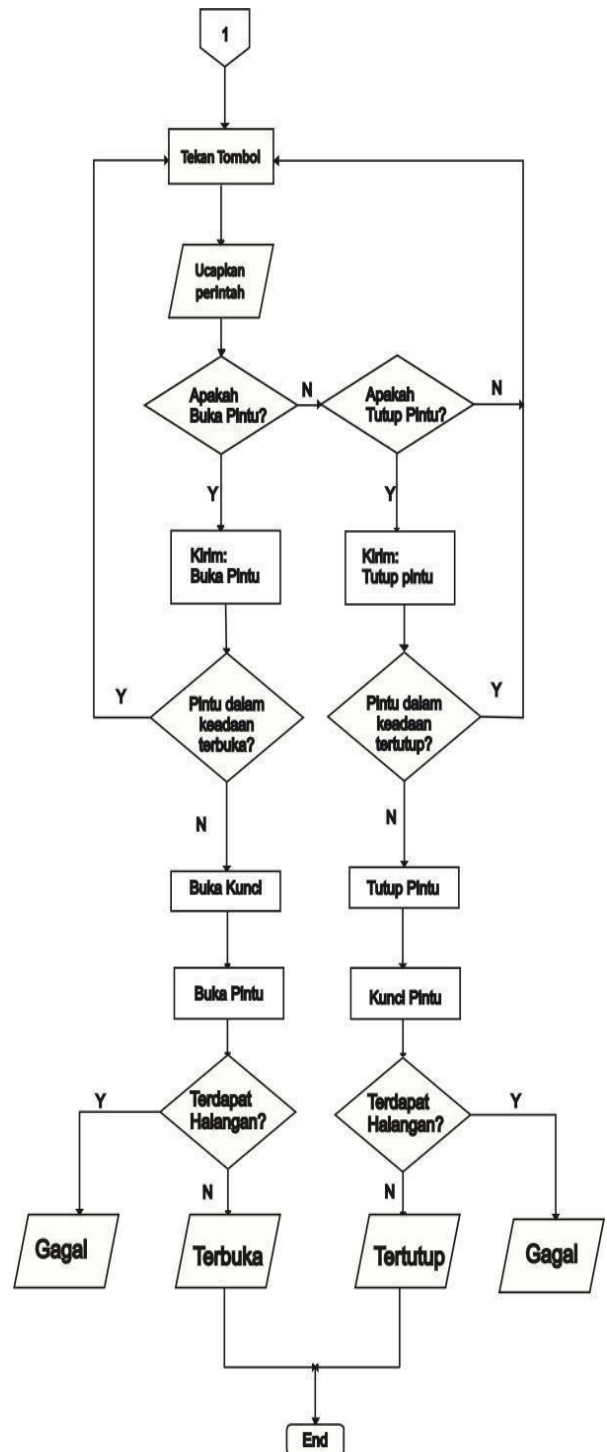
Gambar 2 Rangkaian Keseluruhan Alat

### Flowchart Sistem

Flowchart menjelaskan alur dari cara kerja sistem dari awal hingga akhir, pertama memastikan *arduino* dan modul *bluetooth* dalam keadaan hidup dan ketika hidup *android* kemudian dihubungkan melalui koneksi *Bluetooth*, apabila terhubung *user* dapat mengontrol alat dengan mengucapkan perintah, perintah berupa string yang dikirimkan oleh aplikasi *android* akan diterjemahkan oleh *arduino* menjadi sebuah data.



Gambar 3 Flowchart Sistem I



Gambar 4 Flowchart Sistem 2

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengujian Koneksi Bluetooth

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui konektivitas antar *bluetooth* HC05 dan *smartphone* android. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan *bluetooth* pada *device* android dengan *bluetooth* HC-05 yang terhubung pada arduino melalui aplikasi android yang telah dibuat.

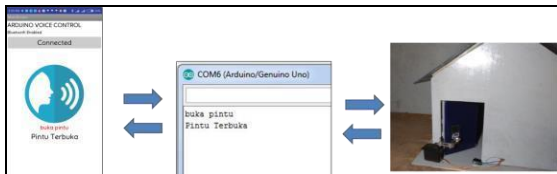


Gambar 5 Tampilan Aplikasi Setelah Terkoneksi Dengan Bluetooth

### 3.2. Pengujian Miniatur dan Pengujian Feedback (Limit Switch)

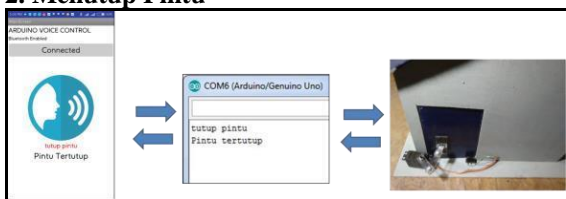
Pengujian miniatur dan *feedback* merupakan pengujian terhadap proses buka-tutup pintu, serta limit switch sebagai *feedback* ke smartphone android untuk mengetahui kondisi keadaan pintu berhasil terbuka dan pintu berhasil tertutup. Berikut akan dijelaskan masing-masing hasil pengujian terhadap miniatur pintu.

#### 1. Membuka Pintu



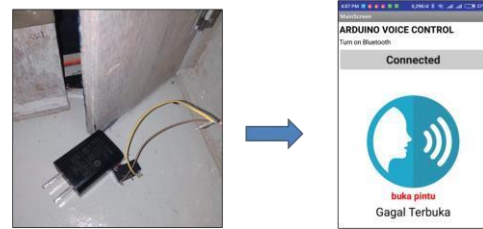
Gambar 6 Pengujian Membuka Pintu

#### 2. Menutup Pintu



Gambar 7 Pengujian Menutup Pintu

#### 3. Feedback (Limit Switch)



Gambar 8 Halangan Pada keadaan menutup pintu

### 3.3. Pengujian Waktu Tanggap Arduino Pengujian Tanpa Halangan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jangkauan dari bluetooth baik dengan menggunakan halangan atau tanpa halangan. Selain itu dilanjutkan dengan pengujian kemampuan dari Arduino dalam memproses perintah yang masuk dari Android dengan jarak kontrol yang berbeda-beda.

Tabel 1 Jarak Kontrol dan Waktu Tanggap Alat Tanpa Halangan (Pengguna I)

Jarak Kontrol	Pengguna 1				
	Waktu Tanggap (detik)				
	Percoba-an 1	Percoba-an 2	Percoba-an 3	Percoba-an 4	Percoba-an 5
1m	3.10	3.8	3.58	3.19	3.51
2m	3.52	3.09	3.43	3.52	3.63
3m	3.44	3.64	3.59	3.52	3.68
4m	3.55	3.58	3.52	3.46	3.44
5m	3.77	4.49	4.45	3.84	4.02
6m	3.26	4.57	3.82	4.07	3.52
7m	3.72	4.11	3.52	3.45	3.76
8m	4.04	4.59	4.53	4.91	3.93
9m	3.97	3.55	4.39	4.62	4.10
10m	4.59	4.80	4.26	4.38	4.72
11m	5.02	Gagal	4.54	Gagal	Gagal
12m	Gagal	Gagal	Gagal	Gagal	Gagal

Tabel 2 Pengujian Jarak Kontrol dan Waktu Tanggap Alat Tanpa Halangan (Pengguna II)

Jarak Kontrol (meter)	Pengguna 2				
	Waktu Tanggap (detik)				
	Percoba-an 1	Percoba-an 2	Percoba-an 3	Percoba-an 4	Percoba-an 5
1m	3.71	3.56	3.45	3.29	3.65
2m	3.44	3.65	3.52	3.53	3.43
3m	3.20	3.62	3.97	3.64	3.71
4m	3.66	3.42	3.11	3.65	3.65
5m	3.69	3.67	3.52	3.54	3.27
6m	3.25	3.52	3.92	3.63	3.36
7m	3.54	3.88	3.69	4.00	3.23
8m	4.12	4.61	4.51	4.55	4.32
9m	4.44	4.04	4.94	4.08	4.83
10m	4.61	4.59	4.65	4.47	4.32
11m	Gagal	5.01	4.56	Gagal	Gagal
12m	Gagal	Gagal	Gagal	Gagal	Gagal

### Pengujian Dengan Halangan (Tembok)

Pengujian ini membuktikan bahwa semakin jauh *smartphone*, maka waktu respon arduino akan semakin melambat, sehingga dapat disimpulkan bahwa jarak efektif untuk mengontrol pintu dengan kondisi tanpa halangan adalah 1 meter – 6 meters.

Tabel 3 Hasil Pengujian Jarak Kontrol dan Waktu Tanggap Alat dengan Halangan (Pengguna I)

Jarak Kontrol (meter)	Pengguna 1				
	Waktu Tanggap (detik)				
	Percoba-an 1	Percoba-an 2	Percoba-an 3	Percoba-an 4	Percoba-an 5
1m	3.26	3.43	3.64	3.72	2.99

2m	3.70	3.56	3.71	3.20	3.02
3m	3.11	3.69	3.79	3.09	3.97
4m	3.12	4.33	3.92	3.72	3.35
5m	4.15	4.98	4.13	4.41	4.45
6m	4.97	4.09	5.03	4.17	4.19
7m	5.01	Gagal	Gagal	Gagal	Gagal
8m	Gagal	Gagal	Gagal	Gagal	Gagal

Tabel 4 Hasil Pengujian Jarak Kontrol dan Waktu Tanggap Alat dengan Halangan (Pengguna II)

Jarak Kontrol (meter)	Pengguna 2				
	Waktu Tanggap (detik)				
	Percoba-an 1	Percoba-an 2	Percoba-an 3	Percoba-an 4	Percoba-an 5
1m	4.14	3.88	3.09	3.52	3.81
2m	3.97	2.95	2.97	3.33	2.64
3m	3.90	4.27	3.67	3.34	3.55
4m	3.36	3.18	4.07	3.80	3.59
5m	4.59	4.00	4.64	4.52	3.96
6m	4.82	5.03	4.82	4.04	4.23
7m	Gagal	Gagal	Gagal	5.05	Gagal
8m	Gagal	Gagal	Gagal	Gagal	Gagal

Dapat dilihat bahwa semakin banyak halangan maka semakin lambat respon alat. Hal ini dikarenakan tembok menyerap daya gelombang bluetooth (Pudaruth, et al, 2010), sehingga ketika halangan tembok semakin banyak jarak jangkauan bluetooth semakin menurun. Berdasarkan pengujian maka dapat disimpulkan bahwa jarak efektif untuk mengontrol pintu adalah 1-meter sampai 3 meter, dan maksimal 2 halangan tembok.

### 3.4. Pengujian Keandalan Aplikasi

Selanjutnya adalah pengujian keandalan aplikasi, yaitu sejauh mana aplikasi yang terpasang pada

smartphone dapat menerima masukan perintah dari pengguna. Adapun hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5 Pengujian Jarak Smartphone dengan Pengguna

Jarak pembicara dengan smartphone	Keterangan
10 cm	Terdeteksi
30 cm	Terdeteksi
50 cm	Terdeteksi
70 cm	Terdeteksi
100 cm	Tidak terdeteksi

Pengujian dilakukan dengan cara mengukur jarak mulut sebagai sumber suara dengan smartphone sebagai penangkap suara serta pengucapan yang jelas dengan intonasi 40dB dan kecepatan 4 detik. Berdasarkan tabel diatas disimpulkan bahwa jarak efektif yang dapat digunakan untuk memberikan suara adalah pada jarak dibawah 1-meter dengan intensitas suara yang sedang (40 dB). Jika dilakukan dengan teriakan maka dimungkinkan bisa mencapai jarak yang lebih jauh.

### 3.5. Pengujian Pengucapan

Pengujian dilakukan dengan mengucapkan perintah pada intensitas suara yang berkisar antara 30 dB – 80 dB yang merupakan intensitas suara yang bisa dan aman diterima dan dikeluarkan oleh manusia. Kemudian volume suara (dB) akan dibandingkan dengan kecepatan pengucapan (cepat, normal, lambat), untuk melihat apakah aplikasi mengenali pengucapan pada kecepatan dan volume suara tertentu. Data percobaan ini diambil menggunakan aplikasi android “Sound Meter”. Pengujian yang dilakukan juga menggunakan jarak  $\leq 30$ cm antara pengguna dan *smartphone*.

Tabel 6 Pengujian Keandalan Aplikasi Terhadap Pengucapan

Desibel (dB)	Kecepatan Pengucapan (detik)		
	Cepat ( $x \leq 1s$ )	Normal ( $x < 1$ ) & ( $x > 5$ )	Lambat ( $x \geq 5$ )
30 dB	Gagal	Gagal	Gagal
40 dB	Gagal	Berhasil	Gagal
50 dB	Gagal	Berhasil	Gagal

60 dB	Gagal	Berhasil	Gagal
70 dB	Gagal	Berhasil	Gagal
80 dB	Gagal	Berhasil	Gagal

Berdasarkan pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi dipengaruhi oleh besar kecil suara dan cepat lambat pengucapan, dan pengucapan terbaik yang dapat dikenali oleh aplikasi adalah pengucapan normal dan dengan intensitas suara 30 dB sampai 80 dB.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap miniatur pengendali pintu berbasis Arduino Uno ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses kerja pengontrolan pintu sudah berfungsi dengan baik, dan dapat membuka serta menutup dengan kendali dari aplikasi *speech recognition* di android.
2. Jarak jangkauan Bluetooth tanpa halangan yang diperoleh adalah 1–6-meter dan juga jarak terbaik smartphone dan pengguna adalah 1 cm – 10 cm.
3. Jarak jangkauan Bluetooth dengan adanya halangan adalah 1-3 meter. Halangan yang dimaksud adalah tembok, sehingga pintu tetap dapat merespon jika pengguna berada di luar ruangan atau di ruangan lain dengan jarak 1-3 meter dengan jumlah halangan tembok sebanyak dua tembok.
4. Volume suara pengucapan yang dapat dikenali oleh aplikasi adalah 40 dB – 80 dB, dan kecepatan suara yang dapat dikenali oleh aplikasi adalah kecepatan normal yaitu 2 detik – 4 detik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rumagit, F.D. J.O, Wuwung. S.R.U.A, Sompie. B.S, Narasiang, “Perancangan Sistem Switching 16 Lampu secara Nirkabel Menggunakan Remote Control,” *Universitas Sam Ratulangi, Manado*, 2017.
- [2] Prambodo, Rachmat, “Kendali Perangkat Elektronik Menggunakan Komunikasi Bluetooth Berbasis Android,” *STIKOM Surabaya*, 2017.
- [3] Ismail Rafly, Rizky, “Pemanfaatan Sistem Android sebagai Pengendali Lampu Ruangan Berbasis Mikrokontroler Arduino,” *Universitas Nusa Cendana Kupang*, 2017

- [4] Am, Rois. Kemalasari. Bambang, Sumantri. Ardik Wijayanto, "Pengaturan Posisi Motor Servo DC dengan Metode Fuzzy Logic," Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya, Indonesia, 2010.
- [5] Kristin, Pertiwi, "Perancangan Alat Pembuka Pintu Via SMS Berbasis Mikrokontroler Atmega 328," *Politeknik Negeri Sriwijaya*, Palembang, 2016.
- [6] Apriansyah, Ari. Ilhamsyah. Tedy Rismawan, "Prototype Kunci Pintu Otomatis pada Pintu Berdasarkan Suara Pengguna Menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor)," Universitas Tanjungpura. Pontianak, 2016.
- [7] Rusdi, Muhammad, "Sistem Kendali Peralatan Elektronik Melalui Media Bluetooth Menggunakan Voice Recognition," Politeknik Negeri Medan, 2016.
- [8] Fadli, Imam, "Kendali Pintu Air Otomatis Berbasis Speech Recognition Menggunakan Metode MFCC dan Jaringan Syaraf Tiruan. Universitas Budi Luhur Jakarta, 2016.