

**SPEECH RECOGNITION UNTUK KENDALI LIFT
BAGI PENYANDANG DIFABEL**

Andriana^{1*}, Olly Vertus², Riyanto Setiyono³, Nuzul Ramdani⁴
¹²³⁴Teknik Elektro Universitas Langlangbuana, Bandung Indonesia
 Jalan Karapitan No.116, Jawa Barat 40261
 *andriana6970@gmail.com

ABSTRAK

Speech Recognition atau Pengenalan Ucapan adalah sistem yang berfungsi untuk mengubah bahasa lisan menjadi input data. Masukan sistem adalah ucapan manusia, selanjutnya sistem akan mengidentifikasi kata atau kalimat yang diucapkan dan menjadikan input data bagi peralatan kontrol.

Kendali peralatan ini membutuhkan kata sederhana dan sistem yang hanya dapat mengenal sejumlah kata yang jumlahnya terbatas. Sistem ini biasanya lebih akurat dan lebih mudah dilatih, tetapi tidak dapat mengenal kata yang berada di luar kosa kata yang pernah diajarkan. Sistem ini menggunakan perangkat sensor suara sebagai pelengkap proses pelatihan dan pengenalan fonem. Salah satunya aplikasi yang dapat dimanfaatkan menggunakan teknologi suara adalah kendali *lift* yang ditujukan bagi penyandang difabel.

Sistem terdiri dari perangkat sensor suara yang dapat mengenali perintah suara berdasarkan fonem, suku kata yang telah dilatihkan sebelumnya yang bersifat *independent* dan terhubung dengan perangkat kontrol *lift* untuk pengaturan turun naik *lift* berbasis arduino uno.

Kata kunci : Arduino uno, speech recognition modul, elevator

ABSTRACT

Speech Recognition is a system that serves to convert spoken language into the input data. The input system is human speech, then the system will identify the spoken word or phrase and make the data input for control equipment.

Control of this equipment requires a simple word and the system can only recognize a limited number of words. These systems are usually more accurate and more easily trained, but it can not recognize words that are beyond vocabulary ever taught. This system uses a sensor device sounds to complement the training process and the introduction of phonemes.

One of these applications that can be exploited using voice technology is a system up and down the stairs automatically or we know as the elevator for people with physical disabilities.

The system consists of a sensor device that can recognize the sound of the speech commands based on phonemes, syllables that have been previously trained to be independent and connected to the elevator control device for setting up the elevator down based arduino uno.

Keywords : Arduino uno, speech recognition modul, elevator

PENDAHULUAN

Seseorang yang tidak mempunyai anggota tubuh lengkap, khususnya tidak mempunyai kedua tangan akan mengalami masalah jika dia menggunakan sistem Lift yang ada seperti sekarang ini. Orang tersebut harus memijit salah satu tombol nomor lantai tujuan atau keypad yang tersedia pada ruang Lift tersebut. Berdasarkan hal tersebut penulis mengambil gagasan bagaimana kita dapat membuat suatu

sistem Lift dengan kendali suara, maksudnya dengan cara menyebutkan nomor lantai yang di tuju maka Lift tersebut bisa mengantarkan orang ke lantai yang di tuju.

Rumusan Masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana suara dapat dilatihkan menggunakan sensor suara untuk mengatur turun naik lift sesuai lantai yang dituju

2. Bagaimana mengembangkan secara cepat prototipe suatu sistem pengenalan ucapan kata dengan menggabungkan teknologi suara dan sistem kendali lift.

Penelitian ini bertujuan untuk :

Menggabungkan teknologi *Speech Recognition* dengan peralatan kontrol (kendali) Lift bagi penderita Difabel.

Agar terbangunnya prototype *speech recognition* untuk pengaturan lift yang real time.

METODE

Suara Manusia

Suara manusia adalah energi audio frekuensi (AF), dengan rentang frekuensi mulai dari 300 Hz sampai 3500 Hz . Yang dimaksud frekuensi 1 Hz adalah satu gelombang per detik sedangkan 1 kHz sama dengan 1000 Hz atau seribu gelombang setiap detik, standar ini telah dikenal sejak Alexander Graham Bell mengirimkan sinyal suara pertama melalui kabel listrik .

Jika kita berbicara ke dalam mikrofon yang terhubung ke osiloskop , maka pada layar osiloskop muncul rangkaian gelombang listrik audio.

Sensor Suara Speech Recognition

Sensor Suara Speech recognition adalah suatu alat bantu navigasi dimana fungsinya untuk dapat berinteraksi antara manusia dengan komputer melalui suara atau kata-kata manusia. Fungsi dari modul speech recognition adalah dapat merubah dan memproses sinyal analog menjadi sinyal listrik digital kemudian diterjemahkan ke kata-kata atau kalimat yang tepat. Sensor Suara Speech Recognition disebut juga mesin pengenalan suara dimana berisi driver perangkat lunak yang mengubah sinyal akustik menjadi sinyal digital dan menyampaikan kata-kata yang dikenal sebagai teks kemudian dirubah ke dalam suatu aplikasi. Kebanyakan recognisers mengenal suara secara terus menerus, yang berarti kita dapat berbicara secara alami ke dalam mikrofon pada kecepatan percakapan normal nya manusia.

Komunikasi Serial

Proses pengiriman data dari modul speech recognition ke mikrokontrol arduino menggunakan sistem komunikasi serial. Komunikasi secara serial (serial

communications) merupakan cara menghantar data yang lebih mudah dibandingkan komunikasi paralel (parallel communications) disebabkan sistem komunikasi paralel terlalu mahal untuk kegunaan jarak jauh. Data yang bernilai 8 bit di simpan di shift register dan dikirim secara satu bit demi satu bit ke tujuannya.

Salah satu standard komunikasi serial yang dipakai adalah teknik RS485, teknik ini adalah teknik komunikasi data serial yang dapat dilakukan pada jarak yang cukup jauh yaitu 1,2 Km. Selain dapat digunakan untuk jarak yang jauh teknik ini juga dapat digunakan untuk menghubungkan 32 unit beban sekaligus hanya dengan menggunakan dua buah kabel saja tanpa memerlukan referensi ground yang sama antara unit yang satu dengan unit lainnya. Komunikasi Data Serial Asinkron Menggunakan Standart RS485 ini merupakan pengembangan dari komunikasi serial dengan standart RS232. Dimana pada komunikasi serial standart RS232, komunikasi yang bisa dilakukan adalah point to point dan jarak antara dua peralatan yang berkomunikasi juga terbatas yaitu maximum 15 meter. Melihat keterbatasan inilah dikembangkan dengan menggunakan standart RS485. Seperti ulasan diatas komunikasi dengan teknik RS485 bisa secara multipoint atau banyak item yang bisa kita hubungkan untuk berkomunikasi . Item yang bisa terhubung kedalam jaringan ini adalah maksimum 32 buah item dan memiliki jarak maksimum komunikasi yang lebih jauh sekitar 1.2 Km .

Komunikasi serial mengirimkan data digital secara bit per bit secara bergantian melalui media serial seperti modem mouse dll. Pengiriman data melalui interface serial dapat dilakukan bit per bit atau dalam satuan baud, dimana 1 baud tidak selalu senilai dengan 1 bit per second tergantung besaran data untuk setiap 1 kali clock transfer data. Syarat menggunakan komunikasi serial adalah membutuhkan penyesuaian protokol komunikasi data terutama untuk sinkronisasi antara pengirim dan penerima. Tujuan dibuat sinkronisasi adalah menghindari keterlambatan dan kesalahan pengambilan data sehingga perlu dilakukan penyesuaian clock penerima dan clock pengirim. Kedua clock harus berada pada frekuensi yang sama agar penerima (RX) dapat mengambil data tepat pada waktunya. Keuntungan sistem serial adalah membutuhkan

sedikit kabel penghantar yaitu 3 jalur TX (transmit) , jalur RX (receive) dan ground.

Arduino Uno

Arduino Uno adalah modul mikrokontroler memakai Atmega328. Adapun fungsi dari mikrokontroler secara umum adalah pusat kendali dari system kerja suatu alat mengikuti komando program yang telah diterimanya. Adapun mikrokontroler Arduino Uno Rev3 memiliki 14 pin digital input / output, dimana ada 6 Pin yang dapat digunakan sebagai output PWM, 6 input analog , osilator kristal 16 MHz , koneksi USB , jack listrik jenis header ICSP, dan ada tombol reset. Semua pin-pin ini diperlukan untuk mendukung kinerja mikrokontroler. Arduino Uno Rev3 hanya bisa di akses oleh komputer lewat kabel USB.

Arduino Uno Rev3 berbeda dengan semua modul sebelumnya dalam hal itu tidak menggunakan chip driver FTDI USB - to-serial. Dimana fitur Atmega 8U2 diprogram sebagai konverter USB - to-serial. " Uno " berarti satu dalam bahasa Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0 . Uno versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino , yang akan terus dikembangkan. Arduino Uno Rev3 adalah seri terbaru dalam board USB Arduino , dan model referensi untuk platform Arduino.

Driver Motor DC 2 arah IC tipe L293D

IC L293D suatu IC yang berfungsi sebagai pengontrol kerja dari motor DC dua arah. IC ini menerima sinyal input kontrol pada level DTL maupun TTL dan mampu mengerjakan suatu beban induktif seperti relay selenoid, motor DC, maupun stepper. Untuk menyederhanakan penggunaan, maka dibuat sistem bridge dengan masukan input enable untuk mengaktifkan rangkaian di dalam IC L293D tersebut. Masukan tegangan catu terpisah pada IC ini, ditambah ada pemasangan dioda clamp internal untuk sistem proteksi jika ada arus balik pada beban induktif .

IC L 293D dapat juga digunakan untuk aplikasi switching sampai frekuensi 5KHz. IC ini mempunyai 16 kaki dengan 4 kaki yang dihubungkan bersama ground dengan karakteristik sebagai berikut: Output mencapai 600mA tiap kanal, tersedia fasilitas enable (pengaktif), proteksi terhadap suhu berlebih,

logic "0" sampai tegangan 1,5V (high noise immunity), Dioda Clamp internal.

IC L293D berisi empat buah push-pull, setiap dua buah push-pull dapat digunakan sebagai sebuah untai H-bridge dan dapat diaktifkan dengan sinyal enable. IC ini mampu beroperasi pada tegangan 4,5 V sampai 36 V. Besarnya arus yang dapat ditarik adalah 600mA DC pada kondisi normal serta 1,2 A pada arus puncak (sesaat). Contoh penerapannya dalam menggerakkan atau memutar dua motor dalam putaran dua arah. Tegangan masukan 1–2 dan masukan 3–4 merupakan tegangan input DC yang menentukan arah putaran motor DC tersebut.

Segment Display

7 Segment (tujuh segmen) display adalah perangkat yang dapat menampilkan angka desimal dan secara umum digunakan pada jam elektronik, meteran elektronik, panel layar digital dan alat lainnya yang menampilkan data numeric. Seven segment ini memiliki 7 segment yang dapat dikontrol secara individual untuk menampilkan angka 0 sampai 9 atau huruf A sampai F sesuai kombinasi segment yang dikehendaki.

Beberapa seven segment juga ada yang memiliki tambahan dot element yang digunakan untuk menunjukkan titik desimal.

Motor DC 2 Arah

Mekanisme kerja motor DC secara umum yaitu :

1. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya
2. Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/loop, maka kedua sisi loop, yaitu pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.
3. Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/ torque untuk memutar kumparan.
4. Motor-motor memiliki beberapa loop pada dinamanya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

Motor dc adalah Suatu mesin listrik berfungsi sebagai penggerak apabila terjadi proses konversi energi listrik menjadi energi

mekanik di dalamnya. Motor DC adalah motor yang memerlukan suplai tegangan searah pada kumparan jangkar dan kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Berdasarkan karakteristiknya, motor arus searah ini mempunyai daerah pengaturan putaran yang luas dibandingkan dengan motor arus bolak-balik, sehingga sampai sekarang masih banyak digunakan pada pabrik-pabrik yang mesin produksinya memerlukan pengaturan putaran yang luas.

Pada motor DC, kumparan medan yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu. Konverter energi baik energi listrik menjadi energi mekanik (motor) maupun sebaliknya dari energi mekanik menjadi energi listrik (generator) berlangsung melalui medium medan magnet. Energi yang akan diubah dari suatu sistem ke sistem yang lain, sementara akan tersimpan pada medium medan magnet untuk kemudian dilepaskan menjadi energi system lainnya.

Opto Switch

Opto switch adalah kelompok switch elektronik yang bekerja berdasarkan cahaya infra red yang dipancarkan oleh LED infra yang ada di dalam komponen tersebut. Cahaya infra red akan diterima oleh photo transistor sebagai pemroses data cahaya tersebut dengan jarak kurang lebih 5 mm dari sumber cahaya.

Jika cahaya infra red ditangkap oleh opto transistor yang ada di dalam opto switch tersebut maka hambatan kolektor emitor menjadi besar seolah menjadi saklar yang lagi terbuka (open). Sebaliknya jika cahaya infra red tidak tertangkap oleh photo transistor maka hambatan kolektor emitor nya menjadi kecil seolah menjadi saklar yang sedang menutup (Close). Perubahan nilai hambatan kolektor emitor yang disamakan dengan open close saklar karena adanya perubahan cahaya maka nanti dimanfaatkan untuk mengendalikan proses kerja dari mikrokontrol atau sebagai sumber instruksi.

Program Arduino

Program Arduino adalah suatu program aplikasi berbasis bahasa C, keuntungan pemrograman dengan bahasa C dibandingkan dengan bahasa pemrograman lain, adalah : Kode bahasa C sifatnya adalah portable dan fleksibel untuk semua jenis computer, hanya menyediakan sedikit kata-kata kunci, hanya

terdapat 32 kata kunci, proses executable program bahasa C lebih cepat, Bahasa C termasuk bahasa tingkat menengah. Kita mulai dengan mendefinisikan variabel sehingga kita dapat memberi alamat LED dengan nama bukan nomor. Memulai sebuah proyek baru dengan Arduino , dimulai deklarasi dengan baris sebagai berikut.

```
int LED1 = 13;
int LED2 = 12;
int LED3 = 11;
```

Selanjutnya, mari kita tambahkan fungsi setup, dimana kita akan mendefinisikan LED 1, LED2, dan LED3 menjadi mode output. Karena kita telah membuat variabel untuk mewakili nomor pin, sekarang kita dapat merujuk pada pin dengan nama sebagai gantinya

```
void setup()
{
  pinMode(LED1,OUTPUT);
  pinMode(LED2,OUTPUT);
  pinMode(LED3,OUTPUT);
}
```

Ketika pertama kali mulai pemrograman, kode itu sendiri sangat mendasar, mencari tahu rincian logika menit yang menyajikan masalah. Kunci untuk menjadi seorang programmer yang baik adalah untuk dapat melihat setiap proses, dan memecahnya menjadi langkah fundamental.

```
void loop()
{
  changeLights();
}
void changeLights(){
  // Green = LED1 ; Red = LED2 ; Yellow = LED3 ;
  // green off, yellow on for 3 seconds
  digitalWrite(LED3,HIGH);
  digitalWrite(LED1,LOW);
  delay(3000);
  // turn off yellow, then turn red on for 5 seconds
  digitalWrite(LED3,LOW);
  digitalWrite(LED2,HIGH);
  delay(5000);
  // red and yellow on for 2 seconds (red is already on though)
  digitalWrite(LED3,HIGH);
  delay(2000);
  // turn off LED3 and LED2, then turn on green
  digitalWrite(LED2,LOW);
  digitalWrite(LED3,LOW);
  digitalWrite(LED1,HIGH);
```

}
Hasilnya nanti LED yang bergerak dan berubah setiap 15 detik.

Sensor Ultra Sonic

Sensor Ultrasonik adalah alat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah dari energy listrik menjadi energy mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonic. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar Ultrasonic yang dinamakan transmitter dan penerima ultrasonic yang disebut receiver. Alat ini digunakan untuk mengukur gelombang ultrasonic. Gelombang ultrasonic adalah gelombang mekanik yang memiliki ciri-ciri longitudinal dan biasanya memiliki frekuensi di atas 20 Khz. Gelombang Ultrasonic dapat merambat melalui zat padat, cair maupun gas. Gelombang Ultrasonic adalah gelombang rambatan energi dan momentum mekanik sehingga merambat melalui ketiga element tersebut sebagai interaksi dengan molekul dan sifat enersia medium yang dilaluinya.

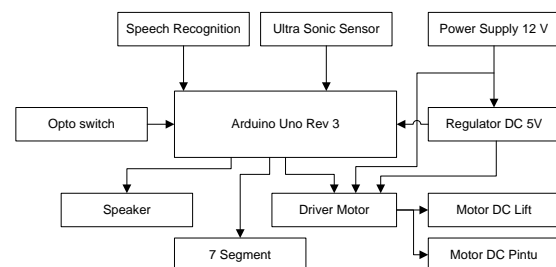
Ada beberapa penjelasan mengenai gelombang ultrasonic. Sifat dari gelombang ultrasonic yang melalui medium menyebabkan getaran partikel dengan medium aplitudo sama dengan arah rambat longitudinal sehingga menghasilkan partikel medium yang membentuk suatu rapatan atau biasa disebut Strain dan tegangan yang biasa disebut Strees. Proses lanjut yang menyebabkan terjadinya rapatan dan regangan di dalam medium disebabkan oleh getaran partikel secara periodic selama gelombang ultrasonic lainnya. Gelombang ultrasonic merambat melalui udara dengan kecepatan 344 meter per detik, mengenai obyek dan memantul kembali ke sensor ultrasonic. Seperti yang telah umum diketahui, gelombang ultrasonic hanya bisa didengar oleh makhluk tertentu seperti kelelawar dan ikan paus. Kelelawar menggunakan gelombang ultrasonic untuk berburu di malam hari sementara paus menggunakannya untuk berenang di kedalaman laut yang gelap.

Perhitungan waktu yang diperlukan modul sensor Ping untuk menerima pantulan pada jarak tertentu mempunyai rumus $S = (t \times V) : 2$. Rumus diatas mempunyai keterangan sebagai berikut. (S) adalah jarak antara sensor ultrasonic dengan obyek yang terdeteksi. (V) adalah cepat rambat gelombang ultrasonic di

udara dengan kecepatan normal (344 meter per detik) (tIN) adalah selisih waktu pemancaran dan penerimaan pantulan gelombang. Ada 3 prinsip kerja dari sensor ultrasonic yaitu, sinyal dipancarkan melalui pemancar gelombang ultrasonic. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi berkisar 344 m/s. Dan yang terakhir sinyal yang sudah diterima akan diproses untuk menghitung jaraknya.

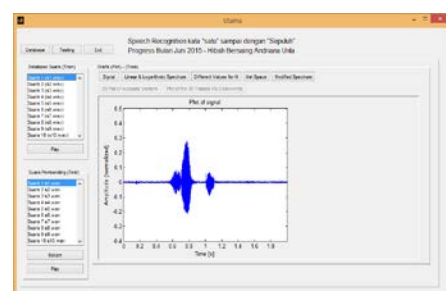
Diagram Blok Perancangan

Dalam perancangan perangkat keras simulator pengendalian lift ini dapat kita gambarkan sesuai dengan diagram blok sebagai berikut :

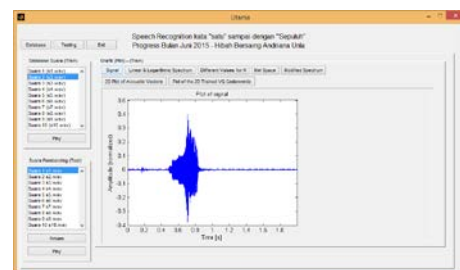


Gambar 1. Simulator Pengendali Lift

Tiap blok diagram disusun sedemikian rupa seperti pada gambar 1. Kata-kata yang dilatihkan pada sensor suara adalah satu, dua, tiga, sampai dengan kata sepuluh. Kata-kata tersebut disimpan dalam data base sensor. Amplitudo kata satu, dua untuk contoh dapat dipetakan menggunakan matlab sbb. :



Gambar 2. Amplitudo Ucapan Kata “Satu”



Gambar 3. Amplitudo Ucapan Kata “Dua”

Untuk mendapatkan pola pengucapan kata satu dan dua, maka proses selanjutnya adalah mengekstraksi kata satu dan dua, menggunakan algoritma MFCC (Mel Frequency Cepstrum Coefficient) pada Matlab sampai didapatkan vektor-vektor ciri untuk proses matching kata. Pada penelitian ini, proses di Matlab dapat diwakili dengan modul suara easy voice recognition, kata satu dan dua diproses oleh modul suara, sampai masing-masing kata mempunyai pola nilai matriks yang berbeda sebagai pembeda kata yang satu dengan yang lain.

Dengan menggunakan sensor suara, kata satu sampai kata yang diinginkan dilatihkan dan disimpan ke dalam data base. Pada proses pengujian, apabila kata yang diucapkan dikenali sebagai lantai tujuan, maka arduino akan memproses pergerakan lift ke lantai yang dituju.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan oleh beberapa orang penguji pada prototype atau miniatur yang dibuat dengan mencoba fungsi dari lift tersebut, dengan perbedaan intonasi dan usia dari masing-masing pengujian.

Pengujian dan Pengukuran Hardware

Proses pengukuran dilakukan pada parameter tegangan DC yang keluar dari power supply. Pengukuran tegangan DC pertama dalam kondisi diam (stand by), dan pengukuran tegangan DC kedua dalam kondisi blok rangkaian aktif bekerja. Fungsi tegangan DC 5 Volt untuk memberi energi listrik DC kepada blok mikrokontrol arduino uno, blok sensor ultra sonic (PING), Driver motor DC, blok VR, blok MP3, dan Blok driver seven segmen. Tegangan DC 12 Volt diberikan kepada seluruh blok sensor opto switch.

Tegangan output dari power supply ketika lift aktif akan cenderung berkurang dikarenakan bertambahnya beban ketika lift tersebut bergerak, akan tetapi masih dikatakan cukup baik dalam mensupply karena drop tegangan tidak terlalu jauh dan masih dalam range dari spesifikasi peralatan yang digunakan.

Pengujian Sensor Suara

Untuk pengujian software (program) yang telah dibuat, penulis melakukan pengujian langsung terhadap simulator yang telah dibuat. Pengujian pada tabel 1, menunjukkan cara kerja sensor suara speech recognition sebagai kontrol lift menuju lantai tujuan.

Tabel 1. Cara Kerja sensor suara untuk mengendalikan Lift

Posisi Awal	Sensor Ultra Sonic Aktif		Lantai Tujuan	Hasil	Interupt Input Suara	Keterangan
Lantai 1	Lantai 2	Lantai 2	Lantai 2	Berhasil		
Lantai 2	Lantai 3	Lantai 3	Lantai 3	Berhasil		
Lantai 3	Lantai 4	Lantai 4	Lantai 4	Berhasil		
Lantai 4	Lantai 2	Lantai 2	Lantai 2	Berhasil		
Lantai 2	Lantai 1	Lantai 1	Lantai 1	Berhasil		
Lantai 1	Lantai 3	Lantai 3	Lantai 3	Berhasil		
Lantai 3	Lantai 2	Lantai 2	Lantai 2	Berhasil		
Lantai 2	Lantai 4	Lantai 4	Lantai 4	Berhasil	Ada	1-4
Lantai 4	Lantai 2	Lantai 2	Lantai 2	Berhasil	Ada	Noise
Lantai 2	Lantai 1	Lantai 1	Lantai 1	Berhasil	Ada	Noise

Dari tabel 1 dapat dilihat tingkat keberhasilan suara dalam mengendalikan lift.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa teknik pengenalan suara yang ada pada modul *speech recognition* dapat digabungkan dengan modul

control arduino uno untuk menjadi satu system yang dapat membantu orang dengan keterbatasan khusus dalam mengendalikan lift.

Saran bagi penelitian ini adalah suara perintah pada lift tidak boleh terlalu banyak,

untuk itu sebaiknya lift hanya ditujukan bagi orang berkebutuhan khusus.

DAFTAR PUSTAKA

Lawrence, Rabiner dan Juang, Biing-Hwang.

1993. *Fundamentals of Speech*

Recognition. United State: Pentice-Hall

Malvino, Albert Paul. 2004. *Prinsip Prinsip Elektronika jilid 2*. Jakarta: Salemba Teknika

M. Fugamaya. “*Pengendalian Lengan Robot Pemindah Objek Dengan Kemiripan Bentuk Menggunakan Analisis Kinematika*”, Skripsi Program S1 Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi. Manado, 2011.

O. Katsuhiko, *Teknik Kontrol Automatik (Sistem Pengaturan)*, Erlangga, Jakarta, 1998.

P. M. Dwisnanto, “*Rancang Bangun Robot Cerdas Semut Menggunakan Mikrokontroler AVR ATmega 16 Untuk Menentukan Lintasan Terpendek*”, Skripsi Program S1 Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2010.