

PERANCANGAN *SMART-TV* MENGGUNAKAN PERINTAH SUARA DENGAN METODE *HIDDEN MARKOV MODEL*

Adi Kurniawan Saputro
Program Studi Teknik
Elektro,
Fakultas Teknik
Universitas Trunojoyo
Madura,
Bangkalan, Indonesia
adi.kurniawan@trunojoyo.
ac.id

Miftachul Ulum
Program Studi Teknik
Elektro,
Fakultas Teknik
Universitas Trunojoyo
Madura,
Bangkalan, Indonesia
miftachul.ulum@trunojoyo.
.ac.id

Anton Karim
Program Studi Teknik
Elektro,
Fakultas Teknik
Universitas Trunojoyo
Madura,
Bangkalan, Indonesia
ak3299718@gmail.com

Riza Alfita., ST., MT.
Program Studi Teknik
Elektro,
Fakultas Teknik
Universitas Trunojoyo
Madura,
Bangkalan, Indonesia
yogya_001@yahoo.com

Abstract— Salah satu teknologi yang sedang berkembang saat ini adalah perintah suara yang mengolah suara menjadi suatu perintah agar dapat dikenal oleh alat elektronik. Penelitian ini menggambarkan pengenalan pola suara untuk mengontrol, menghidupkan, mematikan dan mengganti *channel* televisi secara otomatis sebagai pengganti *remote*. Alat ini bertujuan untuk memberikan inovasi dalam pengembangan dunia teknologi yang dititik beratkan pada pengenalan perintah suara. Metode yang digunakan adalah *Hidden Markov Model* untuk mengeksekusi fungsi perangkat melalui perintah suara. Sinyal suara dicuplik sehingga menjadi sinyal digital kemudian dinormalisasi dan diproses dengan *preprocessing signal* menggunakan metode LPC (*Linear Predictive Coding*) selanjutnya dianalisis dan dicari nilai probabilitas yang maksimum sehingga dapat dikenali menggunakan *Hidden Markov Model* (HMM). Dengan konsep tersebut maka *smart-tv* dapat dikendalikan dengan perintah suara dari penggunaannya.

Kata kunci : *Voice Command*, *Televisi*, HMM, LPC

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat. Kita dapat melakukan banyak hal dengan teknologi, salah satunya adalah saat kita menggunakan *remot* untuk mengontrol suatu benda. Kita dapat menjumpai berbagai alat tersebut pada beberapa peralatan rumah tangga hingga alat kerja kantor. Alat tersebut berguna untuk mempermudah pekerjaan manusia. Sebagai salah satu contoh pemanfaatan perintah suara sebagai alat pengontrol televisi. Sistem kontrol dengan menggunakan suara menjadi salah satu alternatif yang mudah dan efektif terutama untuk para pengguna yang memiliki keterbatasan fisik. Namun penerapan sistem kontrol menggunakan suara tidak mudah dilakukan oleh mesin. Diperlukan suatu metode pembelajaran pada mesin untuk dapat mengekstraksi dan mengenali ciri atau pola suara dengan mempelajari ciri-ciri sebelumnya.

Perintah suara adalah suatu teknologi yang dapat mengolah suara menjadi suatu perintah yang dapat dikenal oleh suatu mesin elektronik. Dengan munculnya teknologi ini memungkinkan seseorang memberikan perintah pada mesin elektronika dengan menggunakan suara yang masuk melalui *microfon*[1]. Dengan menerapkan teknologi Pengenalan perintah suara, sistem ini dapat menghidupkan dan mematikan peralatan rumah tangga dengan bantuan dari mikrokontroler *Arduino uno*. Diharapkan dengan dikembangkannya sistem tersebut akan memudahkan manusia yang memiliki keterbatasan dalam fisik maupun dapat meningkatkan kenyamanan dalam kehidupan sehari-hari.

Terdapat beberapa metode untuk mengekstrak ciri sinyal suara diantaranya LPC (*Linear Predictive Coding*). LPC mencuplik sinyal suara sehingga menjadi sinyal digital, kemudian dinormalisasi dan diproses dengan *preprocessing signal* dan HMM (*Hidden Markov Model*) [2] untuk mengeksekusi perintah suara.

Metode ini telah diaplikasikan pada beberapa bidang diantaranya, *game* teka-teki silang, kontrol aplikasi *winamp*, deteksi emosi, deteksi kelainan jantung, kontrol lampu dan kipas angin.

II. BAHASA DAN METODE

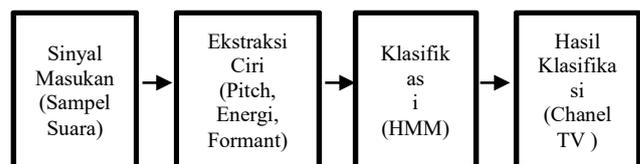
A. Implementasi

Dalam metode eksperimen pengujian sistem terbagi menjadi beberapa bagian percobaan di antaranya pengujian terhadap sensor IR (*Infrared*), *bluetooth*, dan pengujian program mikrokontroler.

B. Hidden Markov Model (HMM)

HMM merupakan model statistik yang menggambarkan urutan peristiwa. HMM memiliki keuntungan bahwa dinamika temporal fitur Prasetio, dkk, Pengenalan Emosi Berdasarkan Suara ucapan dapat terdeteksi oleh Matrik state transisi. Selama clustering, sinyal ucapan diambil dan probabilitas untuk setiap sinyal suara dihitung. Output klasifikasi didasarkan pada probabilitas maksimum yang dimiliki model yang telah dihasilkan sinyal tersebut [3].

Dalam perancangan, sistem ini mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan berdasarkan suara yang diterima. Sistem pengenalan suara untuk mengenali channel TV apa yang akan diproses dan dilakukan pergantian. Secara umum, teknik pengenalan suara dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Teknik Pengenalan Suara

C. Linear Predictive Coding (LPC)

Ekstraksi pengenalan suara adalah merubah gelombang suara menjadi beberapa tipe. Salah satu caranya dengan menggunakan metode LPC diturunkan dari ide dasar bahwa contoh sinyal ucapan pada saat ke n , $s(n)$, dapat didekati sebagai kombinasi linier dari sejumlah p contoh ucapan sebelumnya[4], sebagai berikut :

$$\hat{s}_n \approx a_1 s(n-1) + a_2 s(n-2) + \dots + a_i s(n-i) \quad (1)$$
$$\hat{s}_n = \sum_{i=1}^p a_i s_{n-i}$$

Langkah-langkah analisis LPC untuk mendapatkan koefisien LPC pada proses ekstraksi ciri suara adalah sebagai berikut [5]:

1. Preemphasis
2. Frame blocking
3. Windowing
4. Analisis autokorelasi
5. Analisis LPC
6. Konversi parameter LPC
7. Pembobotan Parameter
8. Turunan Temporal Koefisien Cepstral

Pada setiap frame dari sinyal setelah melalui proses windowing, kemudian dilakukan analisis autokorelasi dan dilakukan tahap Analisa hingga turunan temporal koefisien cepstral. Analisa proses autokorelasi sebagai berikut:

$$r_1(m) = \sum_{n=0}^{N-1-m} \check{X}_1(n)\check{X}_1(n+m), m = 0,1, \dots, p.. \quad (2)$$

D. Bluetooth HC-05

Bluetooth HC-05 merupakan *module* komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4Ghz dengan pilihan koneksi dapat sebagai *slave* ataupun master. Sangat mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi *wireless.Interface* yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. Built in LED sebagai indikator koneksi *bluetooth*. Tegangan input *bluetooth* versi ini 3.6 – 6 V , jangan menghubungkan dengan sumber daya lebih dari 7 V , arus saat *unpaired* sekitar 30mA dan saat *paired* sebesar 10mA. 4 pin 3.3 V dapat langsung dihubungkan ke berbagai macam mikrokontroler (khusus Arduino, 8051, 8535, AVR, PIC, ARM, MSP430, etc.). Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang.[6]



Gambar 2. Modul Bluetooth HC-05

E. Mikrokontroler Arduino uno

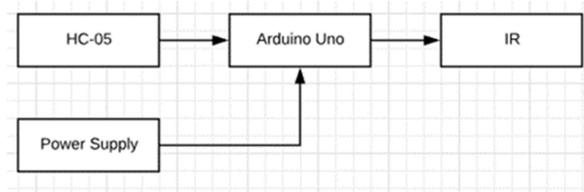
Mikrokontroler adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah *chip*. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC (*Personal Computer*), karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O.[7]

Pada perancangan alat ini terdapat beberapa tahapan agar perencanaan sesuai dengan yang diharapkan. Berikut rancangan sistem dalam bentuk blok diagram.



Gambar 3. Mikrokontroler Arduino uno

Pada perancangan alat ini terdapat beberapa tahapan agar perencanaan sesuai dengan yang diharapkan. Berikut rancangan sistem dalam bentuk blok diagram.



Gambar 4. Disain Blok Diagram

Pada blok diagram gambar 4 perangkat keras terdapat input berupa HC-05 *bluetooth* dan *output* berupa IR. HC-05 menerima sinyal berupa *character* dari android yang kemudian diproses pada Arduino Uno. arduino tersebut akan mencocokkan *character* yang dikirim oleh *Smartphone* tersebut. Hasilnya akan dikirim pada TV melalui IR berupa kode *remote* pada TV tersebut.

1. Alur Diagram Alat



Gambar 5. Flowchart Sistem

Pada gambar 5 *flowchat* smart tv dijelaskan bahwa awal mula adalah proses penerimaan data pada *bluetooth* yang akan diproses dan dibandingkan dengan pengiriman suara dengan metode LPC. Metode tersebut digunakan untuk ekstraksi ciri pada pengiriman data pada TV. Jika suara terdeteksi maka pengiriman tersebut akan dilanjutkan dengan mengirimkan pada TV melalui IR.

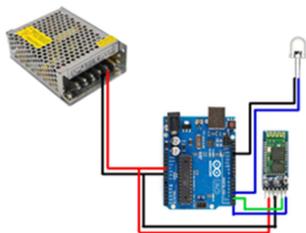
2. Konsep Sistem



Gambar 6. Konsep Sistem

Pada gambar 6 dijelaskan pada konsep sistem tersebut terdapat suara pengguna *Smartphone*, *smart-TV* dan *TV*. Pada konsep tersebut dimulai dari suara pengguna yang menyebutkan kata-kata tentang *channel TV* seperti SCTV, Indosiar, GlobalTV dll. Suara tersebut akan diambil oleh *smartphone* yang sudah terdapat aplikasi *smart-TV*. Aplikasi tersebut akan mengirimkan kode pada *Smart-TV* sehingga *Smart-TV* dapat mengganti *channel* atau setting pada TV secara otomatis[8]. Dengan mengolah suara menjadi suatu perintah yang dapat dikenal oleh suatu mesin sehingga memungkinkan seseorang melakukan *remote* pada aplikasi yang ada pada computer.

3. Perancangan Sistem



Gambar 7. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem ini terdapat arduino uno, *power supply*, *Bluetooth*, dan IR. Pada arduino pin yang digunakan adalah pin Rx dan Tx untuk menghubungkan *Bluetooth*. Kemudian pin 3 digunakan untuk menghubungkan IR. Untuk *Vinput* menggunakan *power supply* 12 V [9] untuk *mensupply* arduino Uno. Pada modul *Bluetooth* HC05 terdapat 4 pin dimana pin tersebut dilengkapi dengan VCC, GND, TX dan RX. Pin tersebut dihubungkan pada arduino uno sehingga *Bluetooth* dapat digunakan sebagai mana fungsinya. Untuk modul IR menggunakan pin 3 karena umumnya pin 3 digunakan untuk mengontrol IR.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem kerja alat ini sangat sederhana dan mudah dalam penggunaan sehari-hari. Kita hanya melakukan perintah suara pada *smartphone* kita. Selanjutnya *smartphone* akan mengirim data dengan merubah sinyal suara menjadi digital dengan format hexa ke *Bluetooth* alat yang telah kita buat dan di proses oleh arduino untuk memindahkan *channel tv* sesuai dengan yang kita inginkan.

A. Pengujian Sistem

Pada pengujian ini bekerja sesuai ketentuan yang di berikan atau sukses. Pengujian dilakun sebanyak 30 kali secara acak.

TABEL 1. HASIL PENGUJIAN KOMUNIKASI BLUETOOTH HC-05

No	Pengiriman Android	Penerimaan Bluetooth	Jumlah kesalahan
1	A	A	3
2	B	B	2
3	C	C	2
4	D	D	4
5	E	E	5
6	F	F	4
7	G	G	4
8	H	H	4
9	I	I	3
10	J	J	4
Rata-rata keberhasilan			88.3 %

TABEL II. HASIL PENGUJIAN PEMBACAAN CHANEL

No	IR Kirim	Channel TV	Jumlah kesalahan
1	0x910	SCTV	3
2	0x10	Indosiar	5
3	0x810	Global tv	3
4	0x410	Rcti	4
5	0xc10	ANTV	4
6	0x490	Besar Volume	3
7	0xc90	Kecil Volume	4
8	0xA10	Power	3
Rata-rata keberhasilan			87.9 %

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian dijelaskan pada bagian ini :

1. Perancangan *SMART-TV* dapat bekerja sesuai dengan metode *HIDDEN MARKOV MODEL* dengan presentase keberhasilan komunikasi *Bluetooth* 88.3% dan hasil pengujian Pembacaan Chanel TV 87.9%.
2. Sistem komunikasi bekerja dengan baik, *wireless bluetooth* dan aplikasi android
3. Perlu dilakukan pengujian lebih pada metode LPC dengan kata yang lebih panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Purwarianti and H. B. Firdaud, "Implementasi Pendidikan Bahasa Indonesia," *J. Ilmu Komput. dan Inf.*, vol. 4, no. 1, p. 51, 2011, doi: 10.21609/jiki.v4i1.152.
- [2] R. Kusumawati, "Metode Linear Predictive Coding (LPC) Pada klasifikasi Hidden Markov Model (HMM) Untuk Kata Arabic pada penutur Indonesia," *Matics*, vol. 8, no. 1, p. 32, 2016, doi: 10.18860/mat.v8i1.3481.
- [3] B. Schuller, G. Rigoll, and M. Lang, "Hidden Markov model-based speech emotion recognition," *Proc. - IEEE Int. Conf. Multimed. Expo*, vol. 1, pp. 1401-1404, 2003, doi: 10.1109/ICME.2003.1220939.
- [4] J. Sangeetha, S. Jothilakshmi, and R. N. Devendrakumar, "Efficient continuous speech recognition approaches for dravidian languages," *Int. J. Simul. Syst. Sci. Technol.*, vol. 15, no. 2, pp. 14-23, 2014, doi: 10.5013/IJSSST.a.15.02.03.
- [5] S. N. Rohman, A. Hidayanto, and A. A. Zahra, "Aplikasi Pencirian Dengan Linear Predictive Coding Untuk Pembelajaran Pengucapan Nama Hewan Dalam Bahasa Inggris Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik," *Transmisi*, vol. 14, no. 4, pp. 1-9, 2012.
- [6] B. Sugiantoro, "Aplikasi Teknologi Bluetooth untuk Komunikasi Wireless," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf. 2005 (SNATI 2005)*, vol. 2005, no. Snati, pp. 1-7, 2010.
- [7] P. Handoko, "Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3," no. November, pp. 1-2, 2017.
- [8] M. S. Son, "Pengembangan Mikrokontroler Sebagai Remote Control Berbasis Android," *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 67-74, 2018, doi: 10.15408/jti.v11i1.6293.
- [9] K. Semarang, "Optimalisasi Penggunaan Alat Praktikum Power Supply Switching dengan Menggunakan Topologi Half Bridge Konverter sebagai Alat Bantu Praktikum Elektronika Analog," *Optim. Pengguna. Alat Prakt. Power Supply Switch. dengan Menggunakan Topol. Half Bridg. Konvert. sebagai Alat Bantu Prakt. Elektron. Analog*, vol. 12, no. 1, pp. 1-8, 2018, doi: 10.14710/metana.v12i1.17509.