

# SISTEM KENDALI PERANGKAT IOT MENGUNAKAN VOICE COMMAND BERBASIS NATURAL LANGUAGE PROCESSING

Yovi Arsyad Alfaridzi<sup>1</sup>, Ir. Gatut Budiono, MSc.<sup>2</sup>  
<sup>\*12345</sup> Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
\*Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118  
\*Telp. (031) 5931800, Faks. 031-5931800  
\*E-mail: yovi.ars@gmail.com

## ABSTRAKS

Inovasi berbasis *Internet of Things* (IoT) telah banyak diterapkan pada *smart home* dengan beberapa pendekatan khususnya dalam hal mempermudah pengoperasian suatu perangkat IoT. Penelitian ini mengusulkan penggunaan voice recognition sebagai salah satu pendekatan yang diharapkan dapat meningkatkan kemudahan dan experience dalam pengoperasian perangkat IoT.

Input yang digunakan berupa sinyal suara secara realtime. Sinyal suara direkam menggunakan perangkat Android setiap periode tertentu, kemudian suara akan diproses menggunakan google speech API yang akan merubah suara menjadi suatu text. Proses selanjutnya menggunakan Natural Language Processing, di NLP dilakukan pemrosesan kalimat Bahasa Indonesia dengan metode-metode yang mendukung. Hasil dari pemrosesan tersebut berupa suatu aksi atau command yang digunakan untuk mengoperasikan perangkat IoT.

Penelitian ini menghasilkan suatu sistem yang mampu meningkatkan experience dan kemudahan pengguna dalam pengoperasian perangkat IoT. Hasil yang diperoleh untuk sistem kendali perangkat iot menggunakan perangkat android dan Arduino adalah sistem dapat berjalan dan mendapat akurasi keberhasilan mencapai 96.93 %.

Kata Kunci: Natural Language Processing, Speech Recognition, internet of things

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Inovasi berbasis (IoT) telah banyak diterapkan pada *smart home* dengan beberapa pendekatan khususnya dalam hal mempermudah pengoperasian suatu perangkat IoT. Menurut [1] *Internet of Things* merupakan singkatan dari IoT, adalah suatu konsep yang memiliki tujuan untuk memperluas manfaat dari internet yang tersambung. Sehingga kemungkinan pengguna agar terhubung dengan perangkat yang memiliki sensor dan akuator untuk menerima data dan mengontrol kinerja perangkat berdasarkan informasi data yang diperoleh dari perangkat.

Riset teknologi dilakukan pada home automation untuk mempermudah interaksi manusia dengan rumah menjadi lebih mudah dan praktis untuk membantu pekerjaan rumah lebih cepat. Smartphone adalah suatu perangkat yang mempunyai banyak kelebihan dari perangkat lainnya, dan juga memiliki kelebihan seperti komputer. Salah satunya adalah alat yang dapat kita gunakan sebagai penerima perintah suara adalah Google Speech API. Pada saat ini kami membuat aplikasi android yang dapat terhubung

dengan Google Speech API sehingga dapat memahami apa yang diucapkan manusia, sehingga interaksi antara smarthome app dengan pengguna bisa dilakukan menggunakan suara. Untuk membangun smarthome app, peralatan di rumah harus bisa berinteraksi dengan smartphone. sehingga dibutuhkanlah microcontroller sebagai penghubung dengan peralatan di rumah supaya peralatan tersebut bisa berinteraksi dengan smartphone.

Input dari suara realtime suara akan direkam menggunakan perangkat android setiap periode tertentu. Selanjutnya diproses melalui *google speech API* sebagai pendukung speech recognition untuk merubah suara pengguna menjadi teks. *Natural Language Processing (NLP)* adalah ilmu yang mengintegrasikan linguistik, ilmu komputer, dan matematika. NLP Teknologi mempelajari teori dan metode mewujudkan komunikasi komputer manusia melalui bahasa alami[2]. POS tagging disini memiliki fungsi sebagai pemberi label (POS) aturan pada sebuah kalimat. Analisis sintaks ditunjukkan oleh

Syntax parsing menggunakan teori grammar pada suatu kalimat. Labeling disini memiliki fungsi sebagai pemberi label yang nantinya dapat membedakan label dari kata atau frasa dalam kalimat tersebut.

Selanjutnya hasil dari proses berupa command yang akan dikirimkan ke Arduino mega 2560 melalui jaringan wireless. Selanjutnya Arduino mega 2560 melakukan perintah lanjutan, yang nantinya bekerja mengatur relay dalam keadaan NO ke NC dengan bantuan program sebelumnya yang sudah di upload ke perangkat Arduino mega 2560, apabila kita beri perintah maka lampu akan menyala secara otomatis, dan begitu pula ketika akan mematikan lampu.

System ini dikembangkan untuk memudahkan pengguna dalam mengontrol sebuah perangkat dari lingkungan rumah yang masuk dari jangkauan wifi. Dengan menggunakan perintah suara sebagai salah satu pendekatannya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian yang dilakukan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat perangkat IoT yang bersifat *plug and play* yang dapat diterapkan untuk semua jenis perangkat elektronik.
2. Metode apa yang digunakan untuk mengenali suatu aksi atau *command* dengan menggunakan *voice recognition* secara optimal.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Internet of Things (IoT)

*Internet of Things* adalah suatu konsep penghitungan terhadap perangkat yang terkoneksi pada internet sehingga dapat diidentifikasi dengan perangkat lainnya. IoT juga dapat digolongkan pada suatu metode berkomunikasi, meskipun *Internet of Things* juga melingkupi teknologi sensor dll. Internet merupakan suatu hal biasa yang kita gunakan tiap waktu dan memberi berbagai macam manfaat yang bisa diperoleh.

### 2.2 Google speech API

Google Speech adalah suatu API adalah sebuah system API yang sudah disiapkan oleh Google sebagai media untuk mengidentifikasi gelombang sinyal suara seseorang dengan perangkat digital dan membandingkan gelombang suara digital dengan karakteristik yang sudah tersimpan pada database. Speech Recognition adalah teknologi yang mampu mengenali suatu kata dengan menggunakan gelombang suara dari manusia sebagai input yang akan dikenali oleh system. Hasil dari perintah suara yang diucapkan akan dicantumkan menggunakan tulisan sehingga dapat dibaca dengan perangkat sebagai sebuah perintah[3]. Sehingga masukan

perintah nantinya akan diterima oleh android, selanjutnya sistem dari google akan melakukan proses pengenalan dan merubah masukan perintah tadi menjadi teks. Nantinya hasil dari proses tersebut akan dimasukkan ke halaman google, selanjutnya server google mengirimkan Kembali hasil dari proses tersebut ke aplikasi [4].

Semua jenis informasi dan layanan internet disediakan oleh Web pencarian, sayangnya tetapi user diharuskan mencari segala sesuatu melewati daftar yang tidak diinginkan dari user. Sesuatu seperti ini nantinya akan membebani perangkat yang memiliki layar android yang relatif kecil. Pengembangan sarana pencarian menggunakan suara mempunyai keuntungan yaitu kemudahan[4].

### 2.3 Natural Language Processing

Natural language adalah suatu bahasa yang mampu dipahami oleh manusia. Menurut Peter Coxhead, *Natural language processing* adalah usaha yang digunakan sebagai pengolah natural language dengan komputer. NLP merupakan bagian dari AI yang memiliki tujuan untuk mencerna kata atau kalimat ataupun kalimat tanya yang penyampaiannya melalui ucapan atau tercatat. Permasalahan pada *language* melibatkan suatu proses dimana pengenalan ucapan atau tercatat secara cetak, bahkan percakapan secara emosional dengan irama dan perbedaan nada suara. Para ahli mendefinisikan analisis pada natural language processing dengan beberapa tingkat agar mampu mengatasi kerumitan tersebut. [5]

### 2.4 Stemming

Stemming adalah proses mereduksi suatu kata menjadi batang kata yang berimbuhan sufiks dan prefiks atau ke akar kata yang dikenal dengan lemma. Stemming penting dalam pemahaman bahasa alami (NLU) dan pemrosesan bahasa alami (NLP). Ini didefinisikan sebagai proses yang menghasilkan varian dari root/kata dasar. Dengan kata sederhana, itu mereduksi kata dasar menjadi kata induknya. Kami menggunakan stemming untuk mempersingkat pencarian dan normalkan kalimat untuk pemahaman yang lebih baik.

### 2.5 POS Tagger

POS tagging disini memiliki fungsi untuk memberikan label (POS) aturan grammar pada kata pada sebuah kalimat. POS Tagger merupakan sesuatu yang bertujuan mencantumkan label pada kata dengan sendirinya pada kata di kalimat tersebut[6]. Hasil dari POS Tagger sangat berpengaruh terhadap keluaran dari proses Parsing tersebut [7]

### 3. METODE PENELITIAN



Gambar 1 perangkat IoT



Gambar 2 tampilan aplikasi speech to command

#### 3.1 ASR

Gambar diatas merupakan hasil dari pemrosesan dari sinyal suara yang telah dirubah menjadi suatu text menggunakan google speech API. Dari sinyal suara yang direkam secara realtime akan disimpan di perangkat android dan dikirimkan ke web server google untuk mengkonversikan sinyal suara tersebut menjadi suatu text dan dikirimkan kembali ke perangkat android untuk disimpan.

Kata yang diucapkan diatas adalah “system nyalakan lampu kamar depan” sehingga hasil ASR di dapatkan “system nyalakan lampu kamar depan”. Proses ini sangat penting demi keberhasilan dari perangkat.

#### 3.2 Steaming

Di steaming terjadi suatu proses dimana kalimat perintah yang sudah dikonversi ke suatu kalimat nantinya akan di proses. Dalam proses ini kalimat akan dipecah menjadi kata-kata dan menghilangkan imbuhan-imbuhan kata tersebut, Dari proses steaming ini nantinya diperoleh kata yang akan diproses melalui metode selanjutnya.

Contoh:

Untuk kata dasar “nyala” steaming akan mencakup :

- Menyalakan
- Nyalakan

Untuk kata dasar “mati” steaming akan mencakup:

- Matikan
- Mematikan

#### 3.3 POS Tagger

Hasil dari proses steaming yang telah memproses kata, dengan menghilangkan imbuhan-imbuhan yang tidak diperlukan. Pada POS tagger ini bertujuan untuk memberikan label (POS) aturan grammar pada kata pada sebuah kalimat tersebut. Observed state adalah salah satu bagian yang bisa diamati secara langsung dan hidden state adalah bagian yang tidak dapat diamati [8].

POS Tagger ini nantinya yang membedakan kelas dari suatu kata-kata yang sudah melalui proses steaming, dari suatu suatu “action”, ”device”, ”room”, atau “value”.

Contoh:

Dari tagger “action” :

Nyala  
Mati  
Naik  
Turun

Dari tagger “device” :

Lampu  
Ac

Dari tagger “room” :

Ruang tamu  
Kamar depan  
Kamar mandi

Dari tagger “value” :

Pada tagger value berupa suatu nominal angka dari pengaturan suhu ac bisa dari 1-berapapun.

#### 2.4 Hasil Command

Hasil command ini merupakan hasil dari proses-proses diatas. Dari ASR (automatic speech recognition), Steaming, dan juga POS tagger. Seperti contoh diatas dengan inputan hasil ASR berupa kalimat “system nyalakan lampu kamar depan”. Kalimat tersebut menghasilkan steaming sebagai berikut :

System  
Nyala  
Lampu  
Kamar  
Depan

Hasil dari steaming diatas akan di beri label yang sesuai degan perintah yang diucapkan, dari hasil POS tagger yang nantinya akan keluar berupa sebuah command. contohnya sebagai berikut :

```
{
  "action": "nyala",
  "device": "lampu",
  "room": "ruang tamu",
  "value": "0"
}
```

### 3.5 JSON

Hasil command yang sudah didapatkan nantinya akan dikirimkan perangkat android melalui jaringan internet. Tepatnya menggunakan metode JSON menggunakan HTTP post. Awalnya perintah yang dikirimkan berupa JSON serialize, sesampainya command ke perangkat iot nantinya JSON serialize akan dirubah ke deserialize agar dapat diproses lebih lanjut menggunakan perangkat iot. Perangkat iot akan bekerja sesuai dengan perintah yang sudah dimasukkan

## 4. HASIL PENELITIAN

### 4.1 Pengujian Konektivitas

Pada Aplikasi Speech to Command menggunakan komunikasi berbasis wireless dengan *device* arduino mega 2560. Berikut merupakan rincian dari konektivitas dan kondisi data yang diterima oleh aplikasi.

Tabel 1 Konektivitas

No	Jarak (meter)	Kondisi Data	Kondisi Data (Diterima)
1	Jarak < 0.5	Terintegrasi	Baik
2	0.5 < Jarak < 1	Terintegrasi	Baik
3	1 < Jarak < 1.5	Terintegrasi	Baik
4	1.5 < Jarak < 2	Terintegrasi	Baik
5	2 < Jarak < 1.5	Terintegrasi	Baik
6	2.5 < Jarak < 2	Terintegrasi	Baik
7	3 < Jarak < 2.5	Terintegrasi	Baik
8	3.5 < Jarak < 3	Terintegrasi	Baik
9	4 < Jarak < 3.5	Terintegrasi	Baik
10	4.5 < Jarak < 4	Terintegrasi	Baik
11	5 < Jarak < 4.5	Terintegrasi	Baik
12	5.5 < Jarak < 5	Terintegrasi	Baik
13	6 < Jarak < 5.5	Terintegrasi	Baik
14	6.5 < Jarak < 6	Terintegrasi	Baik

15	7 < Jarak < 6.5	Terintegrasi	Baik
16	7.5 < Jarak < 7	Terintegrasi	Baik
17	8 < Jarak < 7.5	Terintegrasi	Baik
18	8.5 < Jarak < 8	Terintegrasi	Baik
19	9 < Jarak < 8.5	Terintegrasi	Baik
20	9.5 < Jarak < 9	Terintegrasi	Baik

Pada tabel berikut ini merupakan daftar hasil uji coba yang dihasilkan dari sistem tersebut (*Pengujian peralatan dilakukan tgl 08 Juli 2021*).

Tabel 2. Hasil Pengujian

Perintah	Hasil Pengujian						
	1	2	3	4	5	6	7
Tolong Nyalakan lampu ruang tamu	√	√	√	√	√	√	√
Tolong Matikan lampu ruang tamu	√	√	√	√	√	√	√
Tolong Nyalakan lampu kamar depan	√	√	√	√	√	√	√
Tolong Matikan lampu kamar depan	√	√	√	√	√	√	√
Tolong Nyalakan lampu kamar mandi	√	√	√	√	√	√	√
Tolong Matikan lampu kamar mandi	√	√	√	√	√	√	√
Tolong Nyalakan AC ruang tamu	√	√	√	√	√	√	√
Tolong Matikan AC ruang tamu	√	√	√	√	√	√	√
Tolong Naikkan AC ruang tamu	√	√	√	√	√	√	x
Tolong Turunkan AC ruang tamu	√	√	√	√	√	√	√
Tolong Nyalakan AC kamar depan	x	√	√	√	√	x	√
Tolong Matikan AC kamar depan	√	√	√	√	√	√	√
Tolong Naikkan AC kamar depan	√	√	√	√	√	√	√
Tolong Turunkan AC kamar depan	√	√	√	√	√	√	√

$$\text{Akurasi} = \left( \frac{\text{data train}}{\text{semua data}} \right) * 100 \% = (95/98) * 100 \%$$

= 96.93 %

Sedangkan hasil pengujian ini didapatkan bahwa hasil akurasi dari voice command didapatkan sekitar 96.93% akurasi yang diperoleh dari 98 kali percobaan dengan 3 kali kesalahan.

## 4.2 Analisa Hasil

Sinyal suara dari pengguna diperoleh dengan memanfaatkan microphone dari perangkat android. Proses perekaman suara yang berasal dari microphone bergantung pada suasana sekitar dan juga sebaiknya dilakukan dengan suara yang jelas. Dalam hal ini akan diperoleh sinyal suara, data sinyal suara yang telah direkam dengan durasi tertentu akan diproses menggunakan google speech API, sinyal suara yang terekam akan dikirimkan ke web server google menggunakan jaringan internet untuk merubah sinyal suara yang telah dikirimkan menjadi sebuah kalimat perintah. Kalimat perintah yang sudah diterjemahkan ke sebuah kalimat akan dikirimkan kembali ke perangkat android dan disimpan di database.

Dari data text yang didapat di database akan diparsing untuk memisahkan kalimat utuh menjadi kata-kata terpisah sehingga dapat memudahkan proses selanjutnya. Proses selanjutnya adalah steaming yaitu dengan mereduksi kata kata yang sudah diparsing sebelumnya. Dengan kata sederhana, itu mereduksi kata dasar menjadi kata induknya. Data yang diperoleh tersebut nantinya akan di klasifikasi atau di beri tag dengan menggunakan POS tagger. Hasil POS tagger ini memiliki pengaruh kepada keluaran dari proses Parsing. Hasil dari proses tersebut nantinya akan didapatkannya sebuah perintah yang menyesuaikan dengan perangkat yang akan dikontrol. Pemilihan metode tersebut didasarkan pada studi literatur yang menyebutkan bahwa hasil dari metode-metode tersebut menghasilkan nilai akurasi yang besar.

Hasil dari pengujian menggunakan kombinasi dari google speech API dan metode-metode dari NLP diperoleh akurasi sebesar 96%. nilai akurasi tersebut bergantung dari kualitas perekaman suara dan kejelasan pengucapan, semakin jelas pengguna mengucapkan perintah maka semakin baik hasilnya.

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

- a) Makalah ini menjelaskan tentang suara berbasis ucapan sistem otentikasi yang mengidentifikasi kata-kata Bahasa Indonesia dan suara para penggunanya. Ini menggunakan google speech API dan natural language processing. Sebuah analisis ketika kata-kata perintah diucapkan.

- b) Banyak hal yang dapat mempengaruhi peningkatan akurasi dalam voice command, yaitu automatic speech recognition itu sendiri dan factor pentingnya pada proses di dalam Natural language processing yang dapat meningkatkan tingkat akurasi menjadi sangat baik.
- c) Natural language processing dapat menentukan dan membedakan suatu action, device, room dan value dengan proses yang dinamakan pos tagger.
- d) Hasil dari akurasi yang didapatkan begitu tinggi yaitu 96% akurasi.

### 5.2 Saran

- a) Pada proses memberikan perintah sebaiknya kata yang diucapkan dengan jelas agar mendapatkan hasil yang baik
- b) Sebaiknya mengucapkan perintah lebih panjang dan jelas, bukan dengan singkat

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. K. Arafat, "SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *Science (80-. )*, vol. 7, no. 4279, p. 262, 2016, doi: <http://dx.doi.org/10.31602/tji.v7i4.661>.
- [2] G. Chowdhury, "Natural language processing . Annual Review of This is an author-produced version of a paper published in The Annual Review of Information Science and Technology ISSN 0066-4200 . This version has been peer-reviewed , but does not," *Annu. Rev. Inf. Sci. Technol.*, vol. 37, pp. 51–89, 2003.
- [3] B. S. Tri Satria Jaya, Diah Puspitaningrum, "Penerapan Speech Recognition Pada Permainan Teka-Teki Silang Menggunakan Metode Hidden Markov Model (HMM) Berbasis Desktop," *J. Rekrusif*, vol. 4, no. 1, pp. 119–129, 2016, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/256258-aplikasi-pemutar-musik-menggunakan-speech-2d320e27.pdf>.
- [4] Supriyanta and P. Widodo, "Aplikasi Konversi Suara ke Teks Berbasis Android Menggunakan Google Speech API," *Indones. J. Netw. Secur.*, vol. 5, no. 2, pp. 21–25, 2016.
- [5] F. T. Industri, "Studi Analisis Metode-Metode Parsing Dan Interpretasi Semantik Pada Natural Language Processing," *J. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 13–22–22, 2001, doi: 10.9744/informatika.2.1.pp.13-22.
- [6] C. Matthews, "An introduction to natural language processing through prolog," *An Introd. to Nat. Lang. Process. Through Prolog*, no. February 2008, pp. 1–306, 2016,

- doi: 10.4324/9781315845593.
- [7] “PENGURAIAN BAHASA INDONESIA DENGAN ROSA ARIANI SUKAMTO NIM: 23507024 ( Program Magister Informatika ) INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG NIM: 23507024,” *Program*, vol. 23507024, 2009.
- [8] Y. Wibisono, “Penggunaan Hidden Markov Model untuk Kompresi Kalimat,” pp. 5–17, 2008, [Online]. Available: [http://digilib.itb.ac.id/files/disk1/627/jbptitb\\_pp-gdl-yudiwibiso-31314-1-2008ts-r.pdf](http://digilib.itb.ac.id/files/disk1/627/jbptitb_pp-gdl-yudiwibiso-31314-1-2008ts-r.pdf).