

Implementasi *Speech Recognition* Dalam Melakukan Automasi Pada Perangkat Elektronik Rumah Menggunakan ESP8266

William Alexander Vincent^{1*}, I Putu Satwika², A. A. A Putri Ardyanti³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, STMIK Primakara, Denpasar

^{1,2,3}Jl. Tukad Badung No. 135, Telp. (0361) 8956085

²satwika@primakara.ac.id

*Corresponding Author: vwilly007@gmail.com

Abstrak

Teknologi *smarthome* memberikan kemudahan bagi manusia dalam mengontrol perangkat elektronik di rumah dengan berbagai macam cara, seperti dengan tepukan tangan ataupun menggunakan berbagai macam sensor dalam implementasinya. Dalam upaya untuk lebih mempermudah lagi manusia dalam mengontrol perangkat elektronik di rumah rumah, artikel ini mengusulkan konsep teknologi *smarthome* dengan *speech recognition*. Teknologi ini memungkinkan penggunaannya untuk berinteraksi atau mengontrol perangkat elektronik yang berada di rumah dengan cara memberikan perintah verbal atau berbicara dalam bahasa Indonesia. Rancangan sistem kendali menggunakan Modul ESP8266 yang diintegrasikan dengan beberapa komponen lain seperti *infrared receiver*, *infrared transmitter* dan relay lampu untuk mengendalikan peralatan elektronik yang biasa digunakan di rumah, seperti: Televisi, *Air Conditioner* (AC), jenis peralatan elektronik lainnya. Sebagai basis pengetahuan sistem, dilakukan eksperimen pengenalan suara menggunakan 200 orang sampel responden berdasarkan rumus Slovin, dengan galat error 7,1%. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pengimplementasian *speech recognition* dalam melakukan automasi pada perangkat elektronik rumah menggunakan ESP8266 mampu memberikan pengontrolan perangkat elektronik rumah yang lebih mudah dan cepat jika dibandingkan dengan cara konvensional. Model Alat yang dikembangkan memberikan respon yang sesuai dengan perintah verbal yang diberikan pengguna karena ketika pengguna memberikan perintah verbal yang sesuai dengan pola kata dasar yang terdapat pada basis aturan maka function untuk perintah tersebut akan langsung dijalankan dan tidak ada pola perintah pada basis aturan yang tidak mampu dijalankan.

Kata kunci: *Smarrthome, Speech Recognition, Perintah Verbal Bahasa Indonesia, Perangkat Elektronik Rumah*

Abstract

Smarthome technology makes it easy for humans to control electronic devices at home in a variety of ways, such as clapping or using various sensors in their implementation. In an effort to make it easier for humans to control electronic devices at home, this article proposes the concept of smarthome technology with speech recognition. This technology allows users to interact or control electronic devices that are at home by giving verbal commands or speaking in Indonesian. The control system design uses ESP8266 Module which is integrated with several other components such as infrared receivers, infrared transmitters and light relays to control electronic equipment that is commonly used at home, such as: Television, Air Conditioner (AC), other types of electronic equipment. As a knowledge base of the system, a voice recognition experiment was conducted using 200 sample respondents based on the Slovin formula, with an error error of 7.1%. The trial results show that implementing speech recognition in automating home electronic devices using ESP8266 is able to provide control of home electronic devices that is easier and faster when compared to conventional methods. The developed tool model provides responses that are in accordance with the verbal commands given by the user because when the user gives a verbal command that matches the basic word patterns contained in the rule base, the function for the command will be immediately executed and there is no command pattern on the rule base that is unable run.

Keywords: *Smarrthome, Speech Recognition, Indonesian Verbal Commands, Home Electronic Devices*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi telah diimplementasikan dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Salah satu yang ramai diperbincangkan adalah implementasi *smarthome*, dimana teknologi ini menerapkan konsep kerja cerdas dan otomatis sehingga dapat membantu penghuni rumah dalam melakukan sesuatu dengan lebih mudah dibanding melakukannya secara manual.

Smarthome merupakan sistem yang telah diprogram dan dapat bekerja dengan bantuan komputer untuk mengintegrasikan dan mengendalikan sebuah perangkat atau peralatan rumah secara otomatis dan efisien. Tujuan dari diciptakannya teknologi ini yaitu untuk mempermudah penghematan daya energi, meningkatkan keamanan, mendapatkan kenyamanan, dan lain sebagainya. Teknologi ini sedang ramai diperbincangkan, begitu pun dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang membawa tema *smarthome* dengan konsep yang beragam, misalnya penggunaan *smarthome* dengan isyarat tepukan tangan, *smarthome* menggunakan *Wireless Sensor Network*, menggunakan akses web dan lain sebagainya [1].

Dari penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa *smarthome* telah diimplementasikan untuk membantu penghuni rumah dalam melakukan sesuatu agar dikerjakan lebih mudah dibanding melakukan sesuatu secara manual, serta mempermudah penghematan daya energi, meningkatkan keamanan, mendapatkan kenyamanan, dan lain sebagainya. Namun demikian, beberapa diantara sistem teknologi tersebut seperti teknologi *smarthome* berbasis jaringan kabel fisik yang sulit dalam proses instalasinya [2], teknologi *smarthome* berbasis akses web yang bergantung pada stabilitas jaringan komunikasi. Dengan keterbatasan teknologi pendukung *smarthome* yang sudah digunakan tersebut, masih perlu dikembangkan alternatif teknologi pendukung sistem *smarthome* yang lebih praktis dan andal.

Teknologi *voice recognition* adalah teknologi yang mengolah suara digital dikontrol dengan aplikasi untuk mengenali adanya perintah suara yang dideteksi. Teknologi ini bekerja dengan menangkap suara manusia yang diubah menjadi format digital dan diterjemahkan dalam suatu sistem. Sistem tersebut kemudian akan membandingkan informasi masukan yang sudah berupa format digital tersebut dengan database suara yang ada, untuk selanjutnya menjalankan suatu instruksi yang telah diprogramkan [3]. Teknologi *voice / speech recognition* yang terintegrasi dengan teknologi lainnya telah digunakan secara meluas dalam sistem kendali otomatis, seperti: sistem kontrol robot [4][5], sistem kendali pintu/pagar otomatis [6][7], dan sebagai peralatan input komputer [8].

Paper ini menyajikan model teknologi *smarthome* yang dapat dijalankan dengan perintah verbal dalam bahasa Indonesia sehingga lebih mempermudah lagi penghuni rumah dalam mengoperasikan alat-alat elektronik yang berada di rumahnya dan diharapkan penelitian ini nantinya mampu meningkatkan pengembangan aplikasi berbasis *Internet of Things (IoT)* khususnya pada pengembangan *smarthome* di Indonesia.

2. Tinjauan Pustaka

Smarthome merupakan perpaduan antara teknologi informasi dan teknologi komputasi yang di terapkan di dalam rumah ataupun bangunan yang dihuni oleh manusia dengan mengandalkan efisiensi, otomatisasi perangkat, kenyamanan, keamanan, dan penghematan perangkat elektronik rumah. Sesuai dengan perkembangan teknologi, saat ini produksi *smarthome* sudah banyak berkembang dengan berbagai macam konsep dan sistem yang di bangun. *Smarthome* dapat di integrasikan dengan produksi teknologi lain yang saat ini sedang banyak digunakan [1]. Bagian-bagian yang dikontrol adalah perangkat elektronik seperti lampu, *air conditioner*, pemanas, dan perangkat elektrik lainnya. Saat ini proses pengembangan *home automation* masih terus dilakukan dengan salah satu tujuan pengembangannya adalah bagaimana meningkatkan nilai utilitas serta penyederhanaan media maupun komponen elektronik yang digunakannya agar dapat terjangkau oleh banyak kalangan masyarakat [9].

Penelitian mengenai pengembangan model sistem *Smarthome* telah banyak dilakukan. Fernando [10] mengembangkan model otomatisasi *smarthome* dengan *Raspberry pi* dan *smartphone* android untuk mengendalikan peralatan elektronik rumah tangga seperti Lampu, Kulkas, dan Televisi.

Rapika, Putra, dan Larasati [11] mengembangkan aplikasi *smarthome* Automatic menggunakan media Bluetooth. Konsep yang dikemukakan adalah menggunakan media bluetooth berbasis mikrokontroler ATMEGA 328 yang dapat berfungsi secara otomatis berdasarkan inputan pada bluetooth dan adanya program yang tertanam di dalam suatu IC

mikrokontroler. Bluetooth sebagai media komunikasi untuk mengirimkan data atau inputan dari aplikasi android yaitu menggunakan aplikasi BlueTerm yang berperan sebagai perangkat untuk mengendalikan peralatan rumah secara jarak jauh.

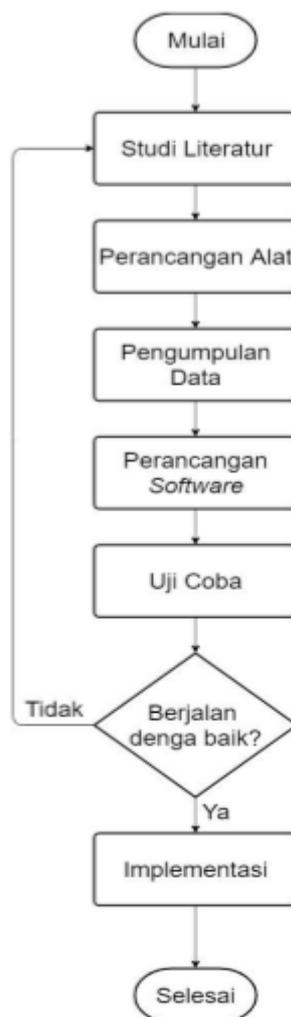
Nugraha & Nugraha [12] juga telah mensimulasi sistem *SmartHome* menggunakan teknologi Arduino. Model *smart home* yang diusulkan pada penelitian tersebut dikendalikan secara terpusat oleh sebuah mikrokontroler arduino Uno. Mikrokontroler mendeteksi input dari sebuah Bluetooth telepon genggam berbasis android, tanggapan mikrokontroler terhadap input Bluetooth berupa kendali terhadap lampu ruangan, dan alat-alat elektronik lainnya. Sistem akan bekerja secara otomatis, ketika seseorang mengendalikan aplikasi yang berada di android, dan mengirimkan sebuah perintah, maka mikrokontroler arduino akan memprosesnya dan menghasilkan output perintah yang sesuai dengan si pengguna aplikasi tersebut.

Paper ini menyajikan pengimplementasian *speech recognition* dalam melakukan automasi pada perangkat elektronik rumah. Rancangan sistem kendali menggunakan Modul ESP8266 yang diintegrasikan dengan beberapa komponen lain seperti *infrared receiver*, *infrared transmitter* dan relay lampu untuk mengendalikan peralatan elektronik yang biasa digunakan di rumah, seperti: Televisi, *Air Conditioner* (AC), jenis peralatan elektronik rumah tangga lainnya.

3. Metodologi

3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan mengikuti tahapan-tahapan penelitian seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Utama Penelitian

3.2 Arsitektur Umum Model yang Dikembangkan

Model arsitektur sistem yang dikembangkan disajikan pada gambar 2. Terdapat tiga proses utama yang terjadi pada sistem, yaitu:

1) Input Suara

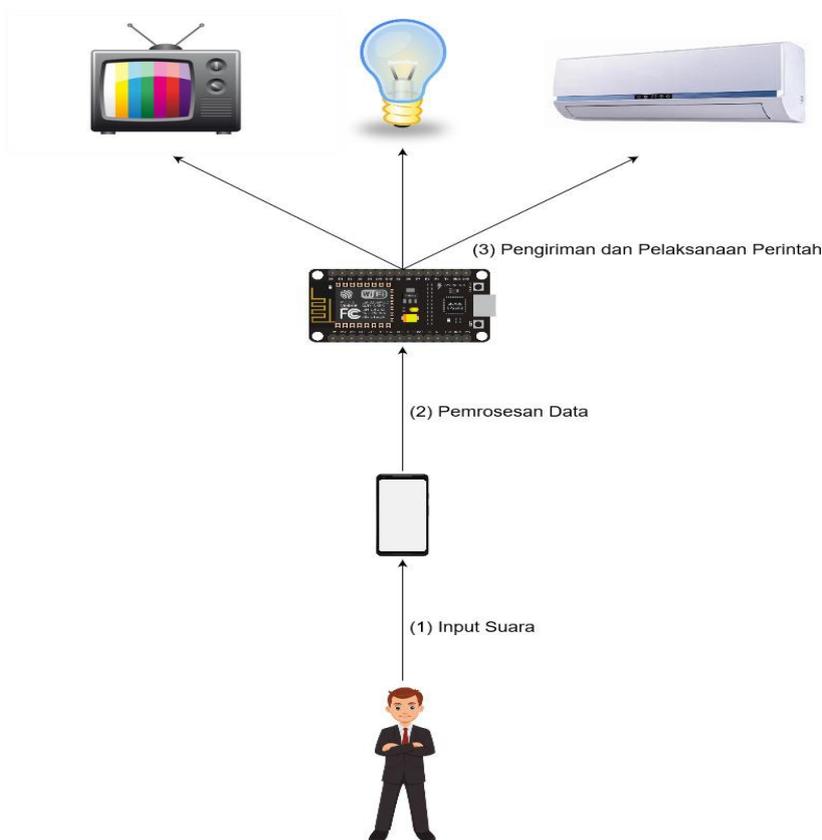
Pada proses ini pengguna memberikan inputan perintah verbal melalui aplikasi pada smartphone yang terhubung ke NodeMCU melalui jaringan LAN. Perintah tersebut kemudian diolah dan dianalisa oleh aplikasi yang ada pada smartphone tersebut.

2) Pemrosesan Data

Pada tahap ini inputan data berupa suara dikonversikan menjadi teks kemudian stopword akan dihapus dan dilakukan proses stemming untuk menemukan kata dasar dari masing-masing kata pada kalimat tersebut. Setelah itu dilakukan pengecekan basis aturan untuk menganalisa perintah yang harus dijalankan. Setelah menemukan perintah yang akan dijalankan, maka perintah tersebut akan dikirim ke NodeMCU untuk diteruskan pada perangkat elektronik berdasarkan hasil pengecekan pada basis aturan.

3) Pengiriman dan Pelaksanaan Perintah

Dalam proses ini NodeMCU mengirimkan perintah pada masing-masing alat untuk dijalankan sesuai dengan hasil dari pemrosesan data

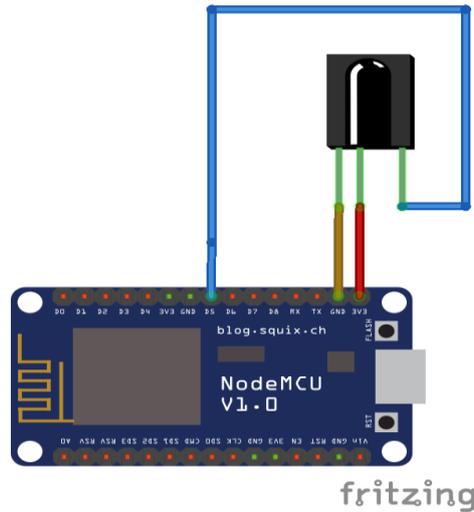


Gambar 2. Desain Arsitektur Umum Sistem

3.3 Komponen Hardware yang Digunakan

1) *Infrared Receiver*

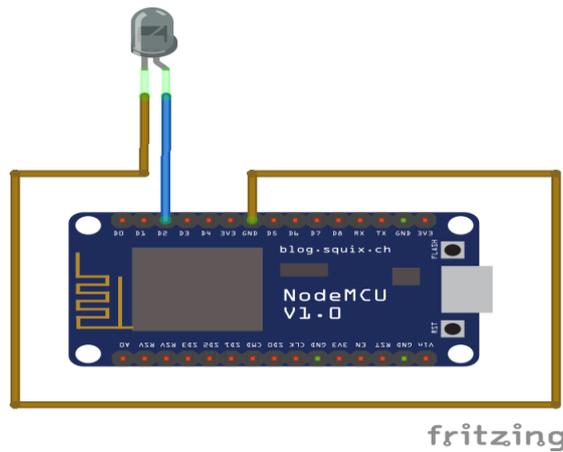
Alat ini berisikan NodeMCU yang dihubungkan dengan infrared receiver untuk menerima inputan data dari remote TV berupa hexacode dan RAW data. RAW data yang didapatkan dari infrared receiver ini akan kemudian disimpan ke dalam variabel masing-masing pada NodeMCU untuk dijalankan berdasarkan hasil pengecekan basis aturan. Rancangan dari alat ini bias dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Infrared Receiver

2) Infrared Transmitter

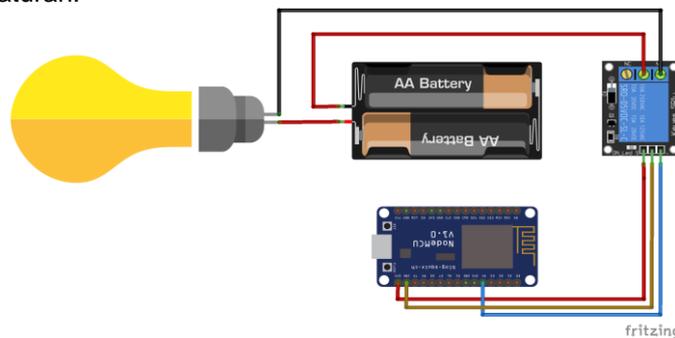
Alat ini berisikan NodeMCU yang dihubungkan dengan infreared transmitter yang berfungsi untuk mengirim hexacode ataupun RAW data. RAW data yang disimpan dalam variabel akan dikirim berdasarkan hasil pencocokan basis aturan.



Gambar 4. Infrared Transmitter

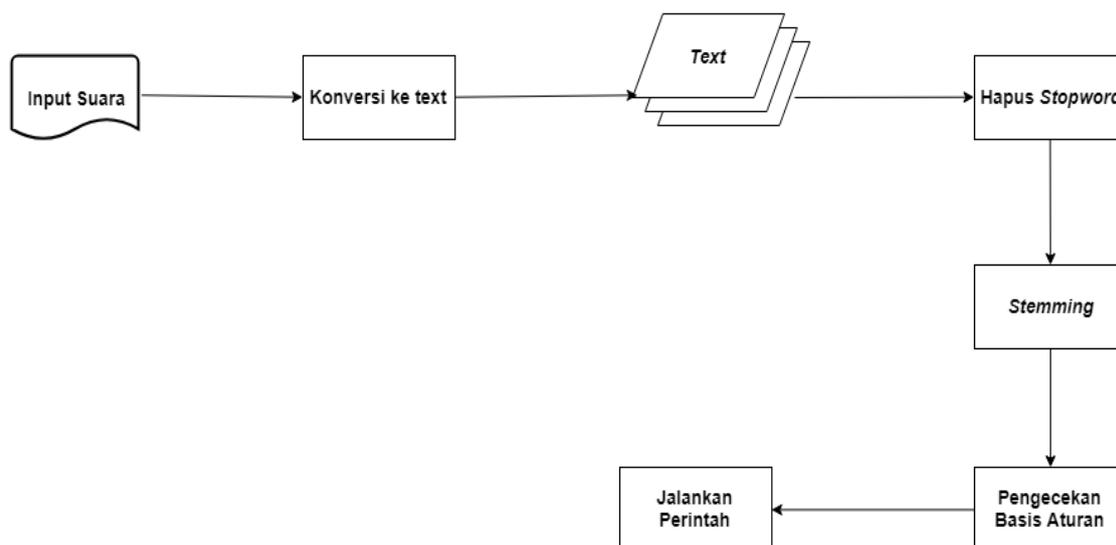
3) Relay Lampu

Alat ini berisikan NodeMCU yang dihubungkan dengan relay dan lampu yang berfungsi sebagai saklar untuk mematikan atau menghidupkan lampu sesuai dengan perintah hasil pencocokan basis aturan.



Gambar 5. Relay Lampu

3.4 Model Software



Gambar 6. Skema Perancangan Software

1) Konversi Input Suara ke Dalam Bentuk Teks

Pengenalan ucapan atau suara (*speech recognition*) adalah suatu teknik yang memungkinkan sistem komputer untuk menerima input berupa kata yang diucapkan. Kata-kata tersebut diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan cara mengubah gelombang suara menjadi sekumpulan angka lalu disesuaikan dengan kode-kode tertentu dan dicocokkan dengan suatu pola yang tersimpan dalam suatu perangkat. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan sehingga dapat dibaca menggunakan perangkat teknologi [13]. Dalam penelitian ini penulis memanfaatkan *plugin speech recognition* dari Ionic untuk melakukan konversi input suara ke dalam bentuk teks.

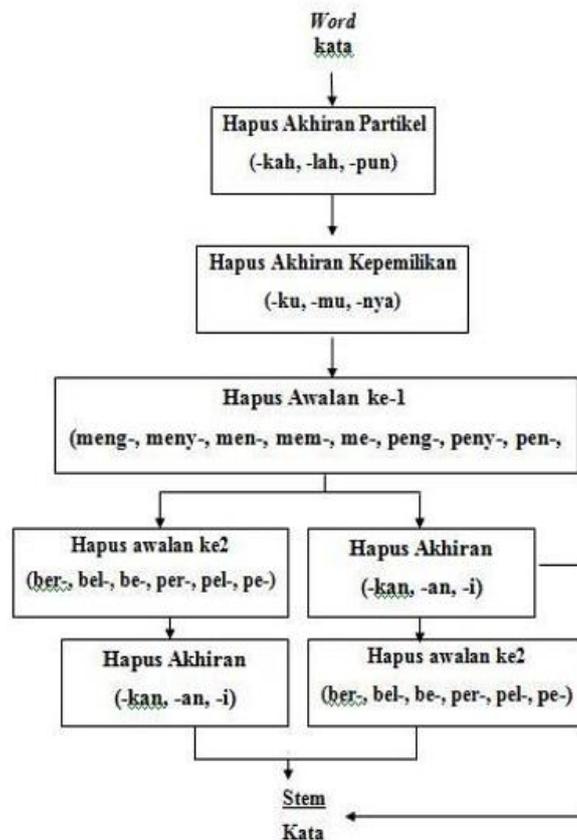
2) Penghilangan *Stopword*

Stopword diproses pada sebuah kalimat jika mengandung kata-kata yang sering keluar dan dianggap tidak penting seperti waktu, penghubung, dan lain sebagainya. Untuk itu perlu dilakukan penghapusan. Untuk melakukan proses penghapusan kata ini diperlukan sebuah data atau daftar kata yang diinginkan untuk dihapus [13]. Setiap kata dari hasil konversi input suara akan dibandingkan dengan daftar *stopword* yang telah disiapkan. Jika kata dari hasil konversi input suara terdapat dalam daftar *stopword* yang telah disiapkan, maka kata tersebut akan langsung dihapus.

3) *Stemming*

Stemming adalah cara yang digunakan untuk meningkatkan performa *information retrieval*, kegunaan *stemming* yaitu untuk mencari kata dasar dari bentuk kata yang berimbuhan. *Stemming* adalah suatu proses yang terdapat dalam sistem *information retrieval* yang mengubah kata yang terdapat dalam suatu dokumen menjadi kata dasar menggunakan aturan-aturan tertentu [14]. Proses *stemming* adalah proses yang digunakan untuk mencari kata dasar dari proses penyaringan, proses penyaringan adalah proses pengambilan kata yang dianggap penting atau memiliki makna. Dalam implementasinya, penulis memilih algoritma Porter sebagai algoritma untuk melakukan proses *stemming*. Keakuratan dari Algoritma Porter tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap Algoritma Nazief & Adriani, namun dari segi waktu yang dibutuhkan masing-masing algoritma dalam melakukan prosesnya, Algoritma Porter lebih cepat dibandingkan dengan Algoritma Nazief & Adriani. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan algoritma Porter mampu membantu proses *stemming* menjadi lebih cepat [15].

Gambar 7 adalah desain standar dari algoritma Porter Bahasa Indonesia:



Gambar 7. Desain Standar Algoritma Porter Bahasa Indonesia

Pada gambar 7, proses stemming Porter Bahasa Indonesia adalah sebagai berikut:

- 1) Menghapus akhiran partikel
- 2) Menghapus akhiran kepemilikan
- 3) Menghapus awalan pertama, jika tidak ada maka lanjut untuk menghapus awalan ke-2, dan jika tidak ditemukan maka menghapus akhiran.
- 4) Menghapus awalan ke-2 dan menghapus akhiran dan kata akhir diartikan sebagai kata dasar.
- 5) Menghapus akhiran, jika tidak ada maka kata tersebut diartikan sebagai kata dasar, namun jika ditemukan maka dilanjutkan dengan menghapus awalan ke-2 dan kata akhir diartikan sebagai kata dasar.

Setelah melakukan proses *stemming*, hasilnya akan dicocokkan dengan basis aturan yang berisi pola atau *pattern* perintah verbal yang dapat mengontrol alat-alat elektronik. Pola tersebut didapatkan dari hasil pengolahan data kuesioner yang telah disebarakan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Ujicoba Sistem

Penelitian ini dilakukan terhadap penduduk Bali dengan proyeksi jumlah penduduk di Provinsi Bali pada tahun 2017 sebanyak 4.246.500 jiwa [16]. Dengan mempertimbangkan hasil survei pengguna internet yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) dimana penetrasi pengguna Internet di Bali pada tahun 2017 sebesar 54,23% maka jumlah populasi akan menjadi 2.302.876,95 [17]. Berdasarkan rumus Slovin dengan galat *error* sebesar 7,1% maka jumlah sampel yang diperlukan adalah 198 responden [18]. Namun dalam penelitian ini penulis memutuskan untuk mengambil sampel sebanyak 200 responden.

Dari 200 sampel tersebut, akan diolah berdasarkan pada Figure 6 dimana perintah suara yang telah dikonversikan ke dalam bentuk teks akan dihapus *stopword*-nya dan dilakukan proses stemming untuk menghapus imbuhan dan akhiran dari sebuah kata sehingga data yang dihasilkan berupa kata dasar dalam Bahasa Indonesia yang baku. Sebagai contoh, ketika ada

data perintah “tolong hidupkan lampu tersebut” maka hasil dari pemrosesan data tersebut berdasarkan pada Figure 6 adalah “hidup lampu”. Kata “tolong” dan kata “tersebut” dihapus karena merupakan stopword sedangkan kata “hidupkan” berubah menjadi “hidup” karena melewati proses stemming dimana akhiran –kan pada kata tersebut dihapus. Berikut adalah hasil pemrosesan data perintah dari kuesioner yang telah disebar pada 200 responden berdasarkan Figure 6.

1) Perintah Untuk Menyalakan Lampu

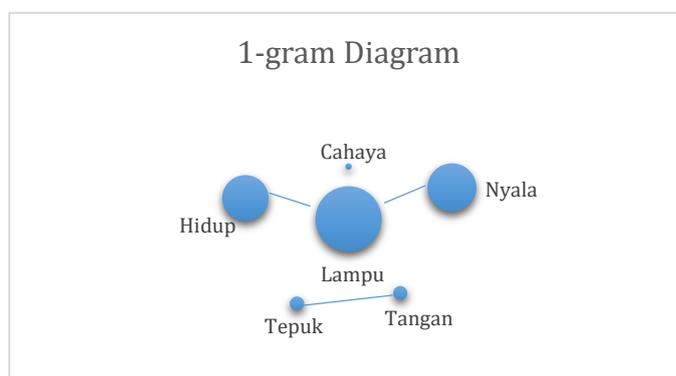
Tabel 1. Perintah Untuk Menyalakan Lampu

Perintah	Frekuensi
nyala lampu	43
hidup lampu	39
lampu nyala	12
hidup	7
lampu	7
lampu hidup	7
tepuk tangan	5
nyala	4
cahaya	1

Berdasarkan data pada tabel 1, perintah-perintah tersebut akan diurut dalam bentuk 1-gram dan dihitung per-kata untuk melihat seberapa besar frekuensi kemunculan dari sebuah kata dalam pemberian perintah untuk menyalakan lampu sebagaimana yang tertera pada tabel 2 dan gambar 8.

Tabel 2. 1-gram Perintah Untuk Menyalakan Lampu

Kata	Frekuensi
Lampu	108
Nyala	59
Hidup	53
Tepuk	5
Tangan	5
Cahaya	1



Gambar 8. 1-gram Diagram Perintah Untuk Menyalakan Lampu

Dari tabel dan diagram diatas dapat dilihat bahwa terdapat tiga buah kata yang memiliki frekuensi kemunculan yang besar jika dibandingkan dengan kata lainnya, yakni “lampu” dengan

frekuensi kemunculan sebanyak 108, “nyala” sebanyak 59 dan “hidup” sebanyak 53. Berdasarkan frekuensi kemunculannya yang lebih tinggi, maka dapat disimpulkan bahwa tiga kata tersebut merupakan kata yang paling sering digunakan dalam pemberian perintah untuk menyalakan lampu.

Setelah mengetahui kata yang paling sering digunakan dalam pemberian perintah untuk menyalakan lampu, perlu juga untuk mengetahui pola perintah yang paling banyak digunakan dalam pemberian perintah untuk menyalakan lampu. Pola-pola perintah tersebut dapat dilihat dalam tabel n-gram berikut, dimana tabel ini diambil dari tabel perintah untuk menyalakan lampu tanpa menyertakan 1-gram dari tabel tersebut.

Tabel 3. N-gram Perintah Untuk Menyalakan Lampu

Perintah	Frekuensi
nyala lampu	43
hidup lampu	39
lampu nyala	12
lampu hidup	7
tepek tangan	5

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa empat pola perintah yang memiliki frekuensi kemunculan terbanyak juga mengandung kata-kata yang paling banyak frekuensi kemunculannya dalam pemberian perintah untuk menyalakan lampu. Berdasarkan hal tersebut, maka empat pola tersebut dapat dipilih untuk diterapkan dalam *coding* program untuk pemberian perintah yang akan digunakan untuk menyalakan lampu. Berikut adalah empat pola tersebut: 1) Nyala Lampu; 2) Hidup Lampu; 3) Lampu Nyala; 4) Lampu Hidup

Ketika pengguna memberikan input suara berupa kalimat apapun yang mengandung kata dasar dengan pola diatas maka perintah untuk menyalakan lampu akan dijalankan. Pemrosesan data ini juga dilakukan terhadap setiap perintah yang digunakan dalam mengontrol perangkat eletronik rumah, namun ada beberapa pengecualian *stopword* seperti “selanjutnya” dan “sebelumnya” karena merupakan parameter yang diperlukan untuk mengganti *channel* TV. Jika dua *stopword* tersebut tidak ada maka akan menimbulkan ambigu ketika mengganti - *channel* TV. Berikut adalah pola-pola kata dasar yang dapat digunakan untuk mengontrol perangkat elektronik rumah berdasarkan pada pemrosesan data kuesioner.

Tabel 4. Pola Kata Dasar

Perintah	Pola yang dapat digunakan			
Menyalakan lampu	Nyala lampu	Hidup lampu	Lampu nyala	Lampu hidup
Mematikan lampu	Mati lampu	lampu mati	-	-
Menyalakan TV	Nyala tv	Hidup tv	Tv nyala	Tv hidup
Mematikan TV	Mati tv	Tv mati	-	-
Mengganti <i>channel</i> TV selanjutnya	Selanjutnya	Ganti selanjutnya	-	-
Mengganti <i>channel</i> TV sebelumnya	Sebelumnya	Ganti sebelumnya	Kembali sebelumnya	Kembali
Menaikan volume tv	Naik volume tv	Naik volume	-	-
Menurunkan volume tv	Turun volume tv	Turun volume	-	-
Menyalakan AC	Nyala AC	Hidup AC	AC nyala	AC hidup
Mematikan AC	Mati AC	AC mati	-	-
Menaikan suhu AC	Naik suhu AC	Naik suhu	-	-
Menurunkan suhu AC	Turun suhu AC	Turun suhu	-	-

4.2 Pembahasan

Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara mendalam terhadap lima orang yang memiliki dan mampu mengoperasikan smartphone dengan baik, bahkan beberapa responden juga sudah mengenal IoT dan pernah menggunakan produk IoT sebelumnya.

Sebelum wawancara ini dilakukan, masing-masing responden diberikan kesempatan untuk menggunakan alat yang sudah deprogram sesuai dengan hasil pengolahan data kuesioner. Responden dibiarkan untuk memberikan perintah verbal sesuai kehendak mereka terlebih dahulu, baru kemudian diberikan kisi-kisi perintah berupa pola-pola kata dasar yang terlihat pada Table 4. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah responden mampu mengontrol alat elektronik tanpa harus diberitahukan apa saja kata kuncinya atau responden perlu diberikan kisi terlebih dahulu agar mampu menggunakan alat tersebut. Setelah menggunakan alat tersebut barulah masing-masing responden diwawancarai berdasarkan pedoman wawancara yang telah disiapkan. Wawancara ini memiliki lima poin penting yaitu:

- 1) Kecepatan respon dari alat ini tergolong cepat jika digunakan pada tempat yang tidak bising karena alat ini akan langsung memproses inputan suara dan memberikan respon sesuai perintah yang diberikan. Namun ketika ada suara lain yang cukup keras maka alat ini juga akan mendengarkan suara tersebut sehingga menunda proses pengolahan inputan suara yang mengakibatkan respon juga menjadi lambat karena masih mendengarkan suara bising tersebut. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa kecepatan respon dari alat ini bersifat relatif karena dipengaruhi oleh situasi di sekitar penggunaannya. Menurut responden, alat ini cocok digunakan di rumah karena tidak banyak suara bising yang mengganggu di rumah sehingga respon dari alat ini pun cepat.
- 2) Alat ini memberikan respon yang sesuai dengan perintah verbal yang diberikan pengguna karena ketika pengguna memberikan perintah verbal yang sesuai dengan pola kata dasar yang terdapat pada basis aturan maka function untuk perintah tersebut akan langsung dijalankan dan tidak ada pola perintah pada basis aturan yang tidak mampu dijalankan. Alat ini tidak akan memberikan respon hanya jika perintah verbal yang diberikan tidak mengandung pola kata dasar seperti pada basis aturan.
- 3) Menurut responden, pola perintah verbal yang diberikan bisa ditoleransi dan mudah dipahami karena perintah-perintah tersebut menggunakan bahasa yang digunakan sehari-hari dan dalam kehidupan sehari-hari pun menggunakan bahasa Indonesia. Selain itu, pada umumnya juga kebanyakan orang akan memberikan perintah seperti itu. Selain itu, ada juga responden yang ingin menambahkan kata atau pola lain karena menurutnya terkadang ada juga yang memberikan perintah yang berbeda.
- 4) Mengontrol perangkat elektronik lebih mudah dan praktis dengan memberikan perintah verbal jika dibandingkan dengan cara konvensional karena pengguna bisa mengontrol alat elektronik dari satu tempat saja tanpa harus bangun dan meninggalkan pekerjaan yang sedang dilakukan hanya untuk mencari saklar atau *remote*. Selain itu, jarak saklar yang jauh juga membuat pengguna jadi semakin malas untuk mematikan lampu. Bahkan lampu dan TV terkadang dibiarkan hidup sampai pagi karena faktor malas untuk mencari saklar dan *remote*, terlebih lagi ketika sudah berada di atas tempat tidur. Alat ini bisa menjadi solusi yang baik karena pada kehidupan sehari-hari lebih sering memegang smartphone daripada *remote*. Apalagi saat pulang kampung, alat ini akan sangat membantu jika bisa digunakan pada jaringan WAN karena bisa mengontrol perangkat elektronik kapan saja tanpa harus meminta bantuan pada tetangga.
- 5) Jika dibandingkan dengan cara konvensional, pengontrolan perangkat elektronik lebih cepat dengan cara memberikan perintah verbal terutama ketika tidak ada suara bising yang mengganggu. Hal ini dikarenakan dengan cara konvensional pengguna masih harus mencari saklar atau *remote* terlebih dahulu dan hal tersebut akan memakan waktu jika *remote* hilang, terselip atau bahkan baterai *remote* tersebut habis. Sedangkan zaman sekarang dalam kesehariannya manusia pasti membawa *smartphone* sehingga tidak perlu lagi mencari saklar atau *remote* hanya untuk mengontrol perangkat elektronik, terutama bagi pengguna yang tinggal di rumah bertingkat. Dengan bantuan alat ini, pengguna tidak perlu naik ke lantai dua hanya untuk mematikan lampu karena pengguna bisa melakukannya darimanapun ketika memegang smartphone sehingga pengontrolan perangkat elektronik menjadi lebih efisien dengan bantuan alat ini.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji coba sistem disimpulkan bahwa pengimplementasian *speech recognition* dalam melakukan automasi pada perangkat elektronik rumah menggunakan *ESP8266* mampu memberikan pengontrolan perangkat elektronik rumah yang lebih mudah dan cepat jika dibandingkan dengan cara konvensional. Beberapa kajian lanjutan yang dapat dilakukan sebagai kelanjutan penelitian ini adalah: 1) Menambahkan fitur lain pada perangkat yang sudah ada, seperti fitur untuk menaikkan atau menurunkan volume TV ke angka yang spesifik, mengganti channel TV ke nomor tertentu, fitur mute dan unmute pada TV, fitur timer untuk menghidupkan atau mematikan perangkat elektronik pada waktu tertentu; 2) Menguji kinerja sistem pada jaringan WAN sehingga pengguna bisa mengontrol perangkat elektronik ketika tidak sedang berada di rumah

DAFTAR REFERENSI

- [1] Aditya, F. G. Analisis Dan Perancangan Prototype Smarthome Dengan Sistem Client Server Berbasis Platfoem Android Melalui Komunikasi Wireless. *e-Proceeding of Engineering*. 2015, Bandung.
- [2] Rachman, F. Z. Implementasi Komunikasi Nirkabel Pada Smart Home Bebasis Arduino. *SNTI V*. 2016; 151-156.
- [3] Rusdi, M., & Yani, A. Sistem Kendali Peralatan Elektronik Melalui Media Bluetooth Menggunakan Voice Recognition. *JET (Journal of Electrical Technology)*. 2018; 3(1): 27-33.
- [4] Ansori, W., Hardhienata, S., & Zuraiyah, T. A. Sistem Kontrol Robot Beroda Berbasis Mikrokontroler Atmega128 Menggunakan Speech Recognition Dengan Komunikasi Bluetooth Sebagai Transfer Data. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Ilmu Komputer/Informatika*. 2014; 2(2): 1-15
- [5] Sanjaya, W. M., & Anggraeni, D. Sistem Kontrol Robot Arm 5 DOF Berbasis Pengenalan Pola Suara Menggunakan Mel-Frequency Cepstrum Coefficients (MFCC) dan Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS). *Wahana Fisika*. 2016; 1(2): 152-165.
- [6] Maulana, M. R. Perancangan Sistem Pengendali Pintu Pagar Otomatis Menggunakan Android Speech Recognition Berbasis Arduino. Skripsi Sarjana, Universitas Sumatera Utara, 2018
- [7] Banamtuan, P. W., Djahi, H., & Maggang, A. A. PEMANFAATAN SPEECH RECOGNITION PAD SMARTPHONE ANDROID SEBAGAI SISTEM PENGONTROLAN PINTU BERBASIS MIKROKONTROLLER. *Media Elektro*. 2019; 8(1): 72-78.
- [8] Andriana, A., & Olly, O. Speech Recognition sebagai Fungsi Mouse untuk Membantu Pengguna Komputer dengan Keterbatasan Khusus. *Prosiding Semnastek*. Universitas Muhammadiyah Jakarta, Nopember 2016: 1-7.
- [9] Subagio, R. T. Implementasi Home Automation Menggunakan Single-Board Arduino Dengan Pengendali Berbasis Android. *Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNIK)*. 2015: 241-254.
- [10] Fernando, E. Otomatisasi smart home dengan raspberry pi dan smartphone android. *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK)*. 2014; 5: 1-6.
- [11] Rafika, A. S., Putra, M. S. H., & Larasati, W. Smart Home Automatic Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Mikrokontroler Atmega 328. *J. Tek. Elektro dan Komput*. 2015; 8(3): 215-222.
- [12] Nugraha, R. I., & Nugraha, A. R. SIMULASI SMART HOME BERBASIS ARDUINO. *Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*. 2018; 1(1): 241-250
- [13] Mujilawati, S. Pre-Processing Text Mining Pada Data Twitter. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2016 (SENTIKA). 2016: 18-19,
- [14] Verdaningroem, N. J. M. Penerapan Kamus Dasar Pada Algoritma Porter Untuk Mengurangi Kesalahan Stemming Bahasa Indonesia. *Jurnal Teknologi*. 2018. 10(2):103-11.
- [15] Satwika, I. P. Analisis Dan Implementasi Hasil Optimasi Algoritma Smith-Waterman Untuk Deteksi Plagiarisme Dokumen Teks Berbahasa Indonesia. Badung: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana. 2010.
- [16] Bali, B. P. S. Proyeksi Penduduk Provinsi Bali Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Kelamin, 2011-2020. 2016. [Online]. Available: <https://bali.bps.go.id/dynamictable/2016/05/13/19/proyeksi-penduduk-provinsi-bali-menurut-kabupaten-kota-tahun-2011-2020-ribu-jiwa-.html>.
- [17] APJII. Penetrasi & perilaku pengguna internet indonesia. 2017.
- [18] Pradana, M., & Reventiary, A. Pengaruh Atribut Produk Terhadap Keputusan Pembelian Sepatu Merek Cutomade (Studi di Merek Dagang Customeade Indonesia). *Jurnal Manajemen*. 2016; 6(1): 1-8