

PROTOTYPE SMART HOME SYSTEM MENGGUNAKAN VOICE CONTROL PADA PERANGKAT IOT

Alfianti Devitra¹, dan Rani Purbaningtyas²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Surabaya
devitraalfianti56@gmail.com*

Abstrak

Rumah pintar yang sering disebut sebagai Smarthome atau e-Home yaitu suatu rumah yang memiliki sistem otomatis yang sangat canggih untuk mengontrol peralatan rumah. Pada umumnya, instalasi pada rumah masih menggunakan saklar untuk mengoperasikan peralatan elektronik. Contohnya menggunakan saklar untuk mematikan dan menghidupkan lampu. Dengan sistem tersebut kita masih harus menekan saklar jika ingin mematikan dan menyalakan lampu. Menjadi hal biasa bagi orang yang sehat untuk melakukannya. Akan tetapi, bagaimana dengan orang sakit yang berada di kursi roda/tempat tidur atau orang disabilitas atau orang lanjut usia yang tidak dapat mencapai saklar ketika ingin menghidupkan/mematikan perangkat rumah dan mereka tidak dapat melakukannya. Hal ini tentunya menjadi kebutuhan bagi mereka untuk membangun sebuah smart home berbasis IoT (Internet of Things) yang dapat membantu mereka mengontrol perangkat rumah dengan mudah dan dapat dikontrol dari mana saja, sehingga munculah teknologi berupa rumah pintar atau Smart Home. Selain menggunakan tombol On/Off pada interface berbasis web maupun mobile, smart home dapat dikontrol dengan menggunakan perintah suara. Perintah suara sangat cocok digunakan untuk sistem home automation. Pengolahan suara digital dikontrol dengan aplikasi untuk mengenali adanya perintah suara yang dideteksi, yang sering disebut dengan Voice Recognition. Voice Recognition dapat dikatakan sebagai suatu proses di mana mesin atau program menerima dan menafsirkan dikte serta memahami dan menjalankan perintah yang diucapkan. Berdasarkan hasil prototype yang telah dibuat dan diuji, dapat disimpulkan bahwa dalam kehidupan sehari-hari Smart Home sangat dibutuhkan, karena sangat efektif dan efisien dalam segi waktu dan kegiatan untuk mengontrol beberapa instalasi yang ada dirumah dengan perintah suara. Dengan adanya prototype smart home ini diharapkan bisa membantu kegiatan sehari-hari saat dirumah.

Kata Kunci: Internet Of Things, Smart Home, Voice Recognition.

Abstract

A Smart home which is often referred to as a Smarthome or e-Home is a house that has a very sophisticated automatic system to control home appliances. In general, home installations still use switches to operate electronic equipment. For example, using a switch to turn off and turn on a light. With this system we still have to press the switch if we want to turn off and turn on the lights. It is common for healthy people to do so. However, what about sick people who are in wheelchairs/beds or people with disabilities or elderly people who can't reach the switch when they want to turn on/off household appliances and they can't. This is of course a necessity for them to build a smart home based on IoT (Internet of Things) that can

help them control home devices easily and can be controlled from anywhere, so that technology appears in the form of a smart home or Smart Home. In addition to using the On/Off button on web-based and mobile-based interfaces, smart homes can be controlled using voice commands. Voice commands are very suitable for home automation systems. Digital voice processing is controlled by an application to recognize the presence of a detected voice command, which is often called Voice Recognition. Voice Recognition can be said as a process in which a machine or program receives and interprets dictation and understands and executes spoken commands. Based on the results of the prototype that has been made and tested, it can be concluded that in everyday life Smart Home is needed, because it is very effective and efficient in terms of time and activities to control several installations at home with voice commands. With this smart home prototype, it is hoped that it can help with daily activities at home.

Keywords: *Internet Of Things, Smart Home, Voice Recognition*

1. PENDAHULUAN

Pengaruh perkembangan teknologi saat ini meliputi hampir seluruh hal yang ada di bumi. Selalu ada teknologi yang berkembang, berinovasi, dan dibuat semakin canggih setiap tahunnya. Mulai dari smartphone, mobil listrik dengan kendali android, sampai dengan rumah pintar. Rumah pintar yang sering disebut sebagai Smarthome atau e-Home yaitu suatu rumah yang memiliki sistem otomatis yang sangat canggih untuk mengontrol peralatan rumah seperti pencahayaan dan suhu, peralatan multi-media, memantau dan mengaktifkan alarm serta membuka dan menutup jendela atau pintu dan banyak fungsi lainnya yang bisa diterapkan pada smarthome ini.

Namun pada umumnya, instalasi pada rumah masih menggunakan saklar untuk mengoperasikan peralatan elektronik. Contohnya menggunakan saklar untuk mematikan dan menghidupkan lampu atau membutuhkan remote untuk mengecilkan dan membesarkan suhu ruangan ber-AC. Dengan sistem tersebut kita masih harus menekan saklar jika ingin mematikan dan menyalakan lampu. Menjadi hal biasa bagi orang yang sehat untuk melakukannya. Akan tetapi, bagaimana dengan orang sakit yang berada di kursi roda/tempat tidur atau orang disabilitas atau orang lanjut usia yang tidak dapat mencapai saklar ketika ingin menghidupkan/mematikan perangkat rumah dan mereka tidak dapat melakukannya. Hal ini tentunya menjadi kebutuhan bagi mereka untuk membangun sebuah smart home berbasis IoT (Internet of Things) yang dapat

membantu mereka mengontrol perangkat rumah dengan mudah dan dapat dikontrol dari mana saja, sehingga munculah teknologi berupa rumah pintar atau Smart Home.

Untuk implementasi Smart Home ini sendiri dapat dilakukan dengan konsep Internet of Things dengan memanfaatkan sensor, aktuator, komunikasi dan pemrosesan komputer. Selain menggunakan tombol On/Off pada interface berbasis web maupun mobile, smart home dapat dikontrol dengan menggunakan perintah suara seperti yang diungkapkan oleh Caranica pada tahun 2017. menyatakan bahwa kemajuan terbaru dalam teknologi pengenalan suara telah membuat smart home dapat dikontrol dengan menggunakan suara. Perintah suara yang diberikan oleh pengguna ditafsirkan oleh perangkat mobile menggunakan bahasa alami dan perangkat mobile bertindak sebagai konsol sentral (Rani, Bakthakumar, B, U, & Kumar, 2017). Perintah suara sangat cocok digunakan untuk sistem home automation. Dalam hal ini suara manusia dapat diolah untuk dikonversi agar dimengerti oleh suatu responden sehingga perintah yang terucap dapat direspon oleh alat yang dikendalikan. Pengolahan suara digital dikontrol dengan aplikasi untuk mengenali adanya perintah suara yang dideteksi, yang sering disebut dengan Voice Recognition. Voice Recognition adalah suatu sistem yang dapat mengidentifikasi seseorang melalui suaranya, Voice Recognition dapat dikatakan sebagai suatu proses di mana mesin atau program menerima dan menafsirkan dikte serta memahami dan menjalankan perintah yang diucapkan.

Dalam kehidupan sehari-hari Smart Home sangat dibutuhkan, karena sangat efektif dan efisien dalam segi waktu dan kegiatan untuk mengontrol beberapa instalasi yang ada di rumah dengan perintah suara. Dengan adanya PROTOTYPE SMART HOME SYSTEM MENGGUNAKAN VOICE CONTROL PADA PERANGKAT IOT diharapkan bisa membantu kegiatan sehari-hari saat di rumah.

2. METODE PENELITIAN

Voice Recognition adalah proses pengenalan secara otomatis suatu sinyal suara dengan membandingkan pola karakteristiknya dengan sinyal suara yang menjadi referensi atau acuan. Voice Recognition terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut :

1. Speech recognition yang berfungsi untuk mengidentifikasi apa yang diucapkan oleh seseorang.
2. Speaker recognition sistem yang berfungsi sebagai pengenalan identitas yang diklaim oleh seseorang dari suaranya atau berdasarkan orang yang berbicara. (Aryani et al., 2018).

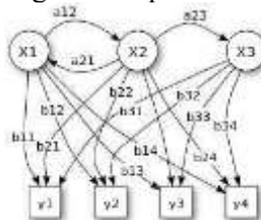
Pada Voice Recognition ada dua fase yaitu identifikasi pembicara dan verifikasi pembicara. Identifikasi pembicara adalah tugas menentukan siapa yang berbicara dari sekumpulan suara atau pembicara yang dikenal, kemudian jika pembicara terdapat sebagai identitas dan suara tertentu maka digunakan untuk memverifikasi, klaim ini disebut verifikasi.

Speech Recognition

Voice Command Recognition System atau yang sering kali disebut dengan teknologi Speech Recognition (pengenalan kalimat atau kata) dalam ilmu komputer dan teknik elektronika adalah sebuah sistem yang mengubah kalimat suara menjadi kode-kode digital yang berfungsi sebagai perintah untuk melakukan sesuatu pada sistem, sebagai contoh adalah mengemudikan kendaraan, mematikan atau menghidupkan Lampu, maupun tugas – tugas yang lainnya. Beberapa sistem speech recognition biasanya menggunakan speaker

independent speech recognition sementara yang lainnya menggunakan Training. Training ini adalah pelatihan yang dilakukan oleh user terhadap system Speech Recognition dimana seorang user akan membacakan teks-teks tertentu yang kemudian secara otomatis akan dimasukkan kedalam sistem Speech Recognition. Ada 3 buah algoritma yang digunakan oleh speech recognition pada masa sekarang ini yaitu dengan Hidden Markov Models, Dynamic Time Warping, dan Neural Network. Berikut dibawah ini adalah penjelasan mengenai algoritma-algoritma tersebut:

Hidden Markov Models Algoritma yang digunakan pada sistem speech recognition adalah algoritma Hidden Markov Model. Algoritma ini menggunakan permodelan statistic yang menghasilkan keluaran berupa susunan symbol atau jumlah. HMM digunakan pada sistem ini disebabkan karena kalimat dapat dilihat sebagai piecewise stationary signal, sehingga setiap perkataan dapat dilihat sebagai pendekatan sebuah proses yang tidak bergerak/tetap.



Gambar 1. Algoritma hidden Markov model

Algoritma ini akan menghasilkan sebuah urutan dari vector real-valued dengandimensi. Vector ini akan memiliki koefisien cepstral (adalah hasil dari bentuk Inverse Fourier transform pada logaritma yang mencari spectrum dari sebuah signal), yang didapat dari sebuah transformasi fourier dengan waktu yang pendek dari perkataan dan memotong spectrum tersebut dengan transformasi Cosine dan mengambil koefisien yang terbesar. Algoritma ini akan memiliki setiap bentuk sebuah statistic distribusi yang merupakan campuran dari Diagonal Covariance Gaussian, sehingga akan memberikan kemungkinan untuk setiap vector yang teramati. Setiap kata atau kalimat akan

menghasilkan distribusi statistic hidden markov model, sehingga dapat digunakan untuk memperkirakan kalimat yang diucapkan oleh pengguna.

Dynamic Time Warping Adalah sebuah algoritma untuk mengukur persamaan antara 2 buah urutan yang dapat berbeda didalam waktu maupun kecepatan. Sebagai contoh adalah seseorang berjalan lambat maupun cepat maka data tersebut dapat di jadikan representasi linear sehingga dapat di analisa dengan DWT. Dalam bahasa umum, algoritma ini adalah sebuah metode untuk menemukan persamaan yang optimal antara 2 urutan dengan pembatasan tertentu.

Neural Network Algoritma ini digunakan untuk memperkirakan kemungkinan dari sebuah kata-kata. Dengan training yang membedakan antara yang satu dengan yang lainnya sehingga sangat efisien penggunaannya. Pada masa kini algoritma RNN (Recurrent Neural Network) dan TDNN (Time delay Neural Network) telah digunakan untuk menentukan kekurangan sementara

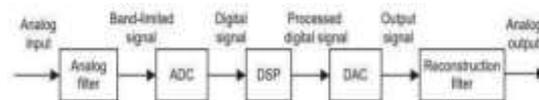
Tensorflow

Tensorflow merupakan tools yang dibesarkan oleh Google buat melaksanakan komputasi Deep Learning serta kode program yang disediakan bertabiat leluasa (Open Source) (Abadi et al., 2016). Lisensi yang ada pada Tensorflow merupakan lisensi Apache 2. 0 sehingga Tensorflow bisa digunakan oleh siapapun tercantum kompetitor Google sendiri. Pada Tensorflow ada banyak guna yang bisa digunakan buat Machine Learning diantara ialah: image analytic, speech- to- text, video analytic serta lain- lain. Tensorflow bisa berjalan pada CPU, GPU serta TPU selaku komputasi paralel.

Digital Signal Processing

Digital Signal Processing adalah suatu teknik, algoritma perhitungan yang digunakan untuk memanipulasi sinyal yang didapatkan dari data sensor setelah diubah ke dalam bentuk signal digital (Smith, 1999). Sinyal yang didapatkan umumnya

berasal dari data sensor pada kehidupan nyata, seperti geteran seismic, citra visual, gelombang suara, dan lain-lain. Digital Signal Processing banyak digunakan berbagai bidang, salah satunya bidang Speech Recogniton.



Gambar 2. Skema digital signal processing (Oshanan, 2012)

Pada Gambar 2. Skema Digital Signal Processing menjelaskan proses suara yang didapatkan melalui input analog akan disaring dan diubah menjadi digital audio pada proses Analog-to-Digital Conversion (ADC). Suara yang diubah ke dalam bentuk digital diproses pada Digital Signal Processing (DSP) dan dilanjutkan dengan mengubah suara digital tersebut ke dalam bentuk analog pada proses Digital-to-Analog Conversion (ADC). DeepSpeech membutuhkan proses Digital-to-Analog Conversion untuk dapat mengucapkan kata-kata tersebut melalui alat output yang telah disediakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap angka angka ganjil dalam rentan 1- 20, sehingga menghasilkan tingkat akurasi sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Suara dan Respon Alat

Peserta	Perintah Suara	Hasil Teks	Respon Alat
Peserta 1	Kipas Hidup	Kipas Hidup	√
	Kipas Mati	Kipas Mati	√
	Lampu Kamar Hidup	Lampu Kamar Hidup	√
	Lampu Kamar Mati	Lampu Kamar Mati	√
	Lampu Dapur Hidup	Lampu Dapur Hidup	√
	Lampu Dapur Mati	Lampo dapur rematik	√
Peserta 2	Kipas hidup	Kipas Hidup	√
	Kipas Mati	Kipas	√

	Lampu Kamar Hidup	Mati	√
	Lampu Kamar Mati	Lampu Kamar Mati	√
	Lampu Dapur Hidup	Lampu Dapur Hidup	√
	Lampu Dapur Mati	Lampu dapur Mati	√
Peserta 3	Kipas Hidup	Kipas Hidup	√
	Kipas Mati	Kipas Mati	√
	Lampu Kamar Hidup	Lampu Kamar Hidup	√
	Lampu Kamar Mati	Lampu Kamar Mati	√
	Lampu Dapur Hidup	Lampu Dapur Hidup	√
	Lampu Dapur Mati	Lampu Dapur Mati	√
Peserta 4	Kipas Hidup	Kipas Hidup	√
	Kipas Mati	Kipas Mati	√
	Lampu Kamar Hidup	Lampu Kamar Hidup	√
	Lampu Kamar Mati	Lampu Kamar Mati	√
	Lampu Dapur Hidup	Lampu Dapur Hidup	√
	Lampu Dapur Mati	Lampu Dapur Mati	√
Peserta 5	Kipas Hidup	Kipas Hidup	√
	Kipas Mati	Kipas Mati	√
	Lampu Kamar Hidup	Lampu Kamar Hidup	√
	Lampu Kamar Mati	Lampu Kamar Madi	√
	Lampu Dapur Hidup	Lampu Dapur Hidup	√
	Lampu Dapur Mati	Lampu Dapur Mati	√

Tabel 2 Hasil Pengujian Suara dan Respon Alat

Peserta	Perintah Suara	Hasil Teks	Respon Alat
Peserta 1	Kipas Hidup	Kipas Hidup	√
	Kipas Mati	Kipas Mati	√
	Lampu Kamar Hidup	Lampu Kamar Hidup	√
	Lampu Kamar Mati	Lampu Kamar Mati	√
	Lampu Dapur Hidup	Lampu Dapur Hidup	√
	Lampu Dapur Mati	Lampu dapur Pati	X
Peserta 2	Kipas hidup	Pas Hidup	X
	Kipas Mati	Kipas Mati	√
	Lampu Kamar Hidup	lampu Kamar Hidup	√
	Lampu Kamar Mati	Lampu Kamar Mati	√
	Lampu Dapur Hidup	Lampu Dapur Hidup	√
	Lampu Dapur Mati	Lampu Dapur Mati	√
Peserta 3	Kipas Hidup	Kipas Hidup	√
	Kipas Mati	Kipas Mati	√
	Lampu Kamar Hidup	Lampu Kamera Hidup	X
	Lampu Kamar Mati	Lampu Kamar Mati	√
	Lampu Dapur Hidup	Lampu Dapur Hidup	√
	Lampu Dapur Mati	Lampu Dapur Mati	√
Peserta 4	Kipas Hidup	Kipas Hidup	√
	Kipas Mati	Kipas Mati	√
	Lampu Kamar Hidup	Lampu Kamar Hidup	√
	Lampu Kamar Mati	Lampu Kamarku Mati	X
	Lampu Dapur Hidup	Lampu Dapur Hidup	√
	Lampu Dapur Mati	Lampu Dapur Hati	×

	Mati		
Peserta 5	Kipas Hidup	Kipas Hidup	√
	Kipas Mati	Kipas Mati	√
	Lampu Kamar Hidup	Lampu Kamar Hidup	√
	Lampu Kamar Mati	Lampu Kamarku Mati	×
	Lampu Dapur Hidup	Lampu Dapur Hidup	√
	Lampu Dapur Mati	Lampu Dapur Mati	√

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Bersumber pada perancangan serta pula pengujian yang telah dicoba pada riset ini hingga, didapatkan kesimpulan riset ini ialah: dengan menggunakan Deepspeech Mozilla, aplikasi smartphone dapat mengolah ucapan suara menjadi teks secara realtime dalam proses koneksi offline sebagai input untuk sistem pengontrolan Kipas Elektrik Dan Lampu yang Terhubung IoT. Dengan adanya Alat dan Aplikasi Deepspeech ini, maka mempermudah pengguna mengontrol alat-alat elektronik untuk dikendalikan pada jaringan lokal dengan menggunakan aplikasi di smartphone.

Pada penelitian ini, pengujian pengukuran durasi waktu pengenalan perinta suara pada kipas adalah 33 Milidetik, dan pengujian pengukuran durasi waktu pengenalan perinta suara pada lampu adalah 35 Milidetik. Pada penelitian ini, Akurasi pengujian perintah suara tanpa kebisingan adalah 100%, dan akurasi untuk pengujian perintah suara dengan kebisingan adalah 80%.

Anjuran buat pengembangan sistem pada riset berikutnya adalah pembuatan dan penggunaan speech corpus dengan suara latar belakang noise, dan transkrip teks yang lebih variatif sehingga DeepSpeech dapat memberikan akurasi yang lebih baik. Penelitian selanjutnya dapat mengontrol lebih banyak lagi alat –alat elektronik secara realtime dengan menggunakan wifi local/wifi portable.

Daftar Pustaka

- Hakim Lukmanil. (2021). Identifikasi Perintah Suara Dalam Bahasa Indonesia Untuk Pegontrolan Perangkat Internet Of Things (IOT) Pada Platform Single Board Computer, 19-22.
- Puspabhuana, A., & Arliyanto, P. Y. D. (2022). RANCANG BANGUN PURWARUPA APLIKASI KENDALI LAMPU RUMAH (SMART HOME) BERBASIS IoT DAN ANDROID YANG TERKONEKSI DENGAN FIREBASE. *Jurnal Inkofar*, 5(2), 25–35. <https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v5i2.203>
- Adhinugroho, N. R. (2020). Perancangan rumah cerdas sebagai aplikasi iot berbasis voice recognition dan arduino= Design of smart home as application of iot based on voice recognition and August. <http://repository.uph.edu/7718/>
- Eryawan, B., Jayati, A. E., & Heranurweni, S. (2019). Rancang Bangun Prototype Smart Home Dengan Konsep Internet of Things (Iot) Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Web. *Elektrika*, 11(2), 1. <https://doi.org/10.26623/elektrika.v11i2.1691>
- Irawan, F. B., Cahyanto, T. A., & Daryanto, D. (2018). Implementasi Konsep Internet of Things (IOT) Pada Sistem Smart Home. Implementasi Konsep Internet of Things (IOT) Pada Sistem Smart Home.
- Hanani, A., & Hariyadi, M. A. (2020). Smart Home Berbasis IoT Menggunakan Suara Pada Google Assistant. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 14(1), 49. <https://doi.org/10.32815/jitika.v14i1.456>

- Jayusman, Y., Faisal, I., & Zaneal, R. (2020). Perancangan Prototype Kendali Lampu Berbasis Internet of Things (Iot) Dengan Nodemcu Esp8266 Dan Voice Recognition Pada Smartphone. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(1), 15–25. <https://journal.stmik-bandung.ac.id/index.php/JurnalTI/article/view/112%0Ahttps://journal.stmik-bandung.ac.id/index.php/JurnalTI/article/download/112/102>
- Rahayu, A., & Hendri, H. (2020). Sistem Kendali Rumah Pintar Menggunakan Voice Recognition Module V3 Berbasis Mikrokontroler dan IOT. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 6(2), 19. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i2.10837>