

Prototype Alat Pengendali Lampu Dengan Perintah Suara Menggunakan Arduino Uno Berbasis Web

Nurul Isna Ganggalia¹, Tsabita Halimah Khoirunisa², Adinda Rahmi Saraswati³, Apri Junaidi⁴

Teknik Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Jl. D. I. Pandjaitan No.128 Purwokerto

¹nurulisna005@gmail.com, ²adindarahmisaraswati@gmail.com, ³tsabita.khoirunisa@gmail.com

⁴aprijunaidi@ittelkom.ac.id

Accepted on 30-08-2019

Abstract

Sebagai pengguna listrik, sering kali manusia lupa, malas, atau kesulitan untuk menyalakan dan mematikan lampu. Hal tersebut membuat penggunaan listrik pada lampu tidak efektif dan efisien. Mengganti saklar manual menjadi saklar otomatis, dapat dilakukan dengan membuat pengendali lampu dengan perintah suara berbasis web. Perintah suara saat ini dapat menggantikan peranan *input* dari *keyboard* dan *mouse* sehingga pengguna hanya perlu mengucapkan suatu perintah dan menjadikannya lebih praktis. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan *Web Speech API* sebagai pemrosesan pengenalan perintah suara. Hasil dari penelitian ini yaitu pengendalian lampu menggunakan input suara berbasis *web* dapat dilakukan, serta memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi yaitu 93%.

Keywords: Perintah Suara, *Web*, *Web Speech API*

I. INTRODUCTION

Kebutuhan akan daya listrik merupakan kebutuhan yang vital bagi manusia. Kehidupan sehari-hari tidak dapat terlepas dari kebutuhan akan daya listrik. Banyaknya peralatan elektronik memerlukan daya listrik untuk dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya. Namun penggunaan akan daya listrik itu sendiri sering kali kurang diperhatikan oleh pengguna. Banyak peralatan elektronik seperti lampu yang menyala terus menerus meskipun sudah tidak digunakan kembali. Pada umumnya penerangan lampu mengkonsumsi 20%-50% penggunaan daya listrik [1]. Akibatnya banyak daya listrik yang terbuang percuma. Penghematan akan daya listrik harus diperhatikan, tentunya agar alokasi anggaran tidak terbuang percuma. Hal tersebut dapat dihindari apabila penggunaan akan daya listrik disamping menggunakan peralatan elektronik yang hemat energi, juga dapat dilakukan dengan pengendalian daya listrik yang lebih efektif dan efisien.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memotivasi manusia untuk dapat menciptakan inovasi-inovasi dalam memudahkan pekerjaan manusia sehingga lebih menguntungkan, salah satunya adalah sistem pengendali lampu. Sering kali manusia lupa, malas, atau kesulitan untuk menyalakan lampu dan mematikan lampu. Ketika berada di luar rumah, atau kondisi jauh dari rumah, sering kali manusia lupa menyalakan atau mematikan lampu rumah sehingga tidak jarang sering terjadi konsleting listrik. Dalam mengendalikan lampu, manusia diharuskan melakukan sebuah usaha dan memakan waktu untuk mencapai saklar, sehingga sering kali membuat manusia menganggap sepele penggunaan daya listrik lampu. Dengan melakukan kontak fisik

untuk mencapai saklar, seringkali membuat orang yang memiliki cacat fisik, maupun lanjut usia, mengalami kesulitan untuk mencapai saklar tanpa bantuan orang lain.

Perkembangan teknologi yang dapat dimanfaatkan sebagai media dalam meningkatkan efisiensi kerja adalah internet, dengan adanya koneksi internet ini manusia dapat mengakses peralatan elektronik seperti lampu ruangan dengan cara *online* melalui *website* [2]. Menurut hasil *survey* 2017 oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), perkembangan penggunaan internet di Indonesia juga mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2017 tercatat 54,68% pengguna internet di Indonesia, atau 143,26 juta jiwa dari total populasi penduduk Indonesia [3]. Dengan memanfaatkan koneksi internet, pengendalian daya listrik seperti menyalakan dan mematikan lampu dapat dilakukan dengan jangkauan yang luas.

Inovasi teknologi semakin berkembang, yang memungkinkan manusia untuk memerintah dan mengendalikan hal-hal dengan suara selaku pemrosesan bahasa alami manusia [4]. Perintah suara saat ini dapat menggantikan peranan input dari keyboard dan mouse. Pengolahan suara digital seperti Speech Recognition dapat dikembangkan untuk mempermudah kehidupan manusia, seperti pengganti saklar manual agar lebih praktis [5]. Dalam hal ini suara manusia diolah dan dikonversi menjadi kode digital, selanjutnya akan direspon oleh alat yang dikendalikan melalui mikrokontroler.

Berdasarkan uraian di atas, penulis bermaksud membuat perangkat pengendali lampu yang dapat dioperasikan dengan memberikan input perintah suara serta dapat dikendalikan dengan jangkauan yang luas menggunakan internet.

II. LITERATURE REVIEW

Penelitian pengendalian terhadap peralatan elektronik menggunakan suara sudah banyak dilakukan. Diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Dicky Andyka dan Moh Choiril Anwar, dengan judul Rancang Bangun Aplikasi Android Pengendalian *Smarthome* Menggunakan Perintah Suara. Hasil penelitiannya berupa pengendalian lampu yang dilakukan melalui *smartphone* android menggunakan App Invertor dengan memanfaatkan komunikasi Bluetooth. Jarak kontrol pada sistem tersebut 20 m, dengan waktu tanggap lebih dari 5 detik [6].

Penelitian mengenai Perancangan Aplikasi *Voice Command Recognition* Berbasis Android dan Arduino Uno ditulis oleh Akhmad Wahyu Dani, dkk. Hasil penelitiannya berupa pengendalian lampu yang dilakukan melalui *smartphone* android dengan memanfaatkan Bluetooth. *Google Voice Command Recognition System* digunakan sebagai penterjemah *voice command* menjadi teks dengan bantuan aplikasi *AMR_Voice* pada *smartphone*, yang selanjutnya data string teks tersebut dapat diolah oleh Mikrokontroler Arduino Uno untuk menyalakan atau mematikan peralatan elektronik seperti lampu dan kipas angin. Dengan menggunakan Bluetooth, komunikasi data pada sistem ini memiliki jangkauan 10 meter untuk dapat menyalakan lampu dan kipas meskipun terhalang tembok [7].

Penelitian pengendalian perangkat Keamanan Pintu Pagar Otomatis Menggunakan *Voice Recognition* ditulis oleh Ashar Seppiawan, dkk. Penelitian tersebut di latar belakang oleh maraknya tingkat kejahatan dan semakin canggihnya sistem dalam membobol atau merusak sistem keamanan yang berupa kunci konvensional. *Voice Recognition* di aplikasikan menggunakan modul EasyVR, dimana tingkat keberhasilan cukup rendah dengan presentase 10,4% jika menerima perintah suara dari orang yang berbeda. Sedangkan memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi sebesar 88% apabila pengambilan suara dilakukan oleh orang yang melakukan sampling suara [8].

Pada penelitian ini, penulis menggunakan beberapa dasar teori yang akan dijelaskan di bawah ini:

1. *Internet of Thing*

Penggunaan komputer dimasa akan datang mampu mendominasi pekerjaan manusia dan mengalahkan kemampuan komputasi manusia seperti mengontrol peralatan elektronik dari jarak jauh menggunakan media

internet. IoT (*Internet of Things*) memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengoptimalkan elektronik dan peralatan listrik yang menggunakan internet, tantangan utama dalam IoT adalah menjembatani kesenjangan antara dunia fisik dan dunia informasi [9].

2. *Speech Recognition*

Teknologi *Speech recognition* merupakan salah satu terobosan teknologi yang saat ini banyak dimanfaatkan, mengingat komunikasi antar manusia didominasi oleh Bahasa lisan. Oleh karena itu manusia mengharapkan antarmuka agar dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan bahasa alami manusia. Perintah suara saat ini dapat menggantikan peranan *input* dari *keyboard* dan *mouse*. Pengoperasian *speech recognition* hanya dengan mengucapkan suatu perintah untuk mengendalikan perangkat yang sudah terintegrasi dengan pengguna sebagai piranti untuk mempermudah kegiatan manusia bahkan menggantikan peran manusia dalam suatu fungsi tertentu. Keuntungan yang didapat dari *speech recognition* yaitu pada kemudahan dan kecepatan dalam penggunaannya [5]. *Speech recognition* merupakan sebuah proses identifikasi ucapan yang melalui *microphone* lalu mengubahnya menjadi data *digital*.

3. *Web Speech API*

Pada tahun 2012, W3C *Community* memperkenalkan *Web Speech API*. Tujuannya adalah untuk memungkinkan pengenalan ucapan (*speech recognition*) dan *synthesis (text to speech)* pada *browser*. Pada Juli 2018, *Web Speech API* merupakan konsep yang berfungsi dan hanya tersedia di Chrome dan Firefox (tidak didukung secara *default*, tetapi dapat diaktifkan) [10]. *Speech recognition* pada *web speech API* memungkinkan JavaScript memiliki akses ke aliran *audio browser* dan mengubahnya menjadi teks. API tersebut dirancang dapat menerima *input* berupa ucapan singkat (satu kata) maupun ucapan kalimat (lebih dari satu kata). *Speech recognition* dapat digunakan sebagai pengganti peranan *input keyboard* dan *mouse* untuk mengisi formulir, navigasi dan mengaktifkan tautan, tombol, dan kontrol lainnya. Pada penggunaan *Speech Recognition API*, maka *browser* akan meminta izin kepada pengguna untuk mengakses *microphone* setiap kali akan menangkap *audio*.

4. *Mikrokontroler*

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu keping IC (*integrated circuits*) sehingga dapat disebut mikrokomputer *chip* tunggal. Mikrokontroler merupakan sistem computer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan *personal computer* (PC) yang memiliki beragam fungsi [11]. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (*central processing unit*), memori, *Input/Output*, dan unit pendukung, misalnya *Analog to Digital Converter* (ADC). Kelebihan utama mikrokontroler adalah telah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran *board* mikrokontroler menjadi ringkas

5. *Arduino Uno R3*

Arduino Uno adalah papan pengembangan (*development board*) mikrokontroler yang berbasis *chip* ATmega328P. Disebut sebagai papan pengembangan karena *board* ini memang berfungsi sebagai arena *prototyping* rangkaian mikrokontroler. Sejak awal peluncuran hingga sekarang, Uno telah berkembang menjadi versi Revisi 3 atau biasa ditulis REV 3 atau R3. Arduino ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler

6. *IDE Arduino*

Arduino dapat di program dengan *software* Arduino bernama IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino. Aplikasi bersifat *open source*, yang memungkinkan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* kedalam memori mikrokontroler, sehingga dapat dimengerti oleh Arduino. Aplikasi ini berfungsi sebagai *text editor* untuk membuat, membuka, mengedit, dan juga mevalidasi kode serta untuk di *upload* ke *board* Arduino. Program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah "*sketch*" yaitu *file source code* Arduino dengan ekstensi *.ino* [12].

7. PHP

PHP adalah salah satu bahasa pemrograman Internet khususnya digunakan untuk *web development*. PHP bersifat cepat dan gratis, selain itu PHP mendukung penggunaan *database* seperti *MySQL*, *PostgreSQL*, *mSQL*, *Oracle* [13]. PHP dapat di integrasikan dengan HTML, JavaScript, JQuery, Ajax. Namun pada umumnya PHP lebih banyak digunakan bersamaan dengan file bertipe HTML. PHP dapat digunakan diberbagai *operating system*, seperti Linux, Unix, Windows, Mac Os, dan lainnya.

8. Web Server

Web server adalah sebuah *software* yang memberikan layanan berbasis data dan berfungsi menerima permintaan dari HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) atau HTTPS (*Hyper Text Transfer Protocol Secure*) pada klien yang biasa dikenal dengan nama *web browser* dan untuk mengirimkan kembali yang hasilnya dalam bentuk beberapa halaman *web* yang pada umumnya berbentuk dokumen HTML.

9. XAMPP

XAMPP merupakan pengembangan dari LAMP (Linux Apache, MySQL, PHP and PERL), XAMPP ini merupakan *project non-profit* yang di kembangkan oleh *Apache Friends* yang didirikan Kai 'Oswald' Seidler dan Kay Vogelgesang pada tahun 2002, project mereka ini bertujuan mempromosikan penggunaan *Apache web server*. XAMPP adalah paket aplikasi yang mengemas beberapa aplikasi yang dibutuhkan untuk kebutuhan membangun sebuah *web server*.

III. RESEARCH METHOD

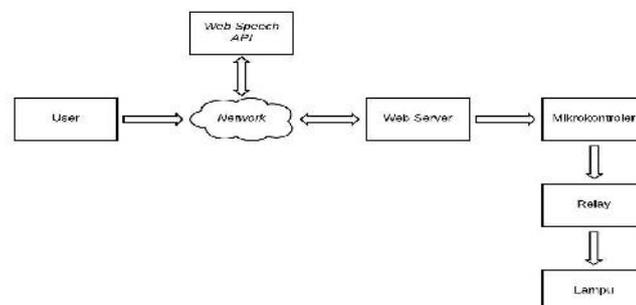
Metode perancangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *prototype*. Adapun tahapan perancangan dan menggunakan metode *prototype* meliputi tiga tahapan yaitu *listen to costumer*, *design and build prototype*, dan *test drives and evaluation*.

1. Listen to Customer (Analisis Kebutuhan)

Listen to costumer dilakukan untuk menganalisis kebutuhan. Diketahui bahwa costumer/pengguna memiliki beberapa kendala dan permasalahan dalam mengendalikan lampu menggunakan saklar manual. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka peneliti berinisiatif untuk membuat pengendali lampu berbasis web dengan *input* berupa perintah suara, sehingga dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi penggunaan lampu.

2. Design and Build Prototype (Perancangan dan Pengembangan)

Dengan melihat analisis kebutuhan sistem, kebutuhan yang diperlukan meliputi Komputer *server*, Perangkat jaringan komputer (*Acces Point*), Mikrokontroler (Arduino Uno R3) sebagai pengendali lampu, dan *Relay* sebagai *switch* elektronik. Sehingga dapat digambarkan blok diagram dari *prototype* alat pengendali lampu dengan perintah suara menggunakan arduino uno berbasis web adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Blok Diagram Pengendali Lampu

Pada Gambar 1. User dalam hal ini pengguna melakukan login menggunakan *laptop*, *tablet* ataupun *smartphone*. Setelah *login* berhasil kemudian *user* melakukan *input* berupa perintah suara untuk menyalakan atau mematikan lampu. Perintah suara tersebut dikonversi menjadi teks oleh *Web Speech API*, dengan catatan menggunakan koneksi internet. *Input* yang berupa teks perintah suara selanjutnya dikirimkan ke *server*, dan akan di *respon* oleh *server* dengan mengirimkan instruksi *switch on* atau *switch off* berupa nilai *high* atau nilai *low* kepada mikrokontroler Arduino Uno R3. Sesuai dengan data yang diterima, maka mikrokontroler akan memerintahkan *relay* untuk *on* atau *off*.

3. Test Drives and Evaluation (Uji coba dan Evaluasi Prototype)

Uji coba dan evaluasi dilakukan setelah *build* sistem, guna mengetahui keberhasilan produk. Uji coba yang dilakukan yaitu dengan memberi perintah suara untuk menyalakan lampu, dan uji memberi perintah suara untuk mematikan lampu. Uji coba dilakukan dengan memberi perintah satu suku kata, dua suku kata, dan tiga suku kata. Perintah dilakukan oleh responden yang berbeda. Pengujian dilakukan dengan perintah satu suku kata yaitu berupa “nyala” dan “mati”.

TABEL I
UJI PERINTAH SATU SUKU KATA

No	Perintah	Berhasil/Gagal
1	Nyala	Berhasil
2	Nyala	Berhasil
3	Nyala	Gagal
4	Nyala	Gagal
5	Nyala	Berhasil
6	Nyala	Berhasil
7	Nyala	Berhasil
8	Nyala	Berhasil
9	Nyala	Berhasil
10	Nyala	Berhasil
11	Mati	Berhasil
12	Mati	Berhasil
13	Mati	Berhasil
14	Mati	Berhasil
15	Mati	Berhasil
16	Mati	Berhasil
17	Mati	Berhasil
18	Mati	Berhasil
19	Mati	Berhasil
20	Mati	Berhasil

Pada Tabel I. Dilakukan pengujian dengan 20 kali pelafalan “nyala” dan “mati”, dari hasil pengujian terdapat kegagalan sebanyak 2 kali pada perintah “nyala”. Sehingga tingkat keberhasilan menggunakan satu suku kata sebesar 90%.

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan perintah dua suku kata yaitu berupa “lampu nyala” dan “ruangan silau” yang akan digunakan sebagai perintah kendali lampu.

TABEL II
UJI PERINTAH DUA SUKU KATA

No	Perintah	Berhasil/Gagal
1	Lampu nyala	Berhasil
2	Lampu nyala	Gagal
3	Lampu nyala	Berhasil
4	Lampu nyala	Berhasil
5	Lampu nyala	Berhasil

No	Perintah	Berhasil/Gagal
6	Lampu nyala	Berhasil
7	Lampu nyala	Berhasil
8	Lampu nyala	Berhasil
9	Lampu nyala	Berhasil
10	Lampu nyala	Berhasil
11	Ruangan silau	Berhasil
12	Ruangan silau	Berhasil
13	Ruangan silau	Gagal
14	Ruangan silau	Berhasil
15	Ruangan silau	Berhasil
16	Ruangan silau	Berhasil
17	Ruangan silau	Berhasil
18	Ruangan silau	Berhasil
19	Ruangan silau	Berhasil
20	Ruangan silau	Berhasil

Hasil pengujian pada Tabel II. Menunjukkan percobaan mengalami 2 kali gagal, masing-masing pada 1 kali percobaan perintah menyalahkan lampu, dan 1 kali pada percobaan mematikan lampu. Sehingga tingkat keberhasilan menggunakan dua suku kata sebesar 90%.

TABEL III
UJI PERINTAH TIGA SUKU KATA

No	Perintah	Berhasil/Gagal
1	Lampu kamar nyala	Berhasil
2	Lampu kamar nyala	Berhasil
3	Lampu kamar nyala	Berhasil
4	Lampu kamar nyala	Berhasil
5	Lampu kamar nyala	Berhasil
6	Lampu kamar nyala	Berhasil
7	Lampu kamar nyala	Berhasil
8	Lampu kamar nyala	Berhasil
9	Lampu kamar nyala	Berhasil
10	Lampu kamar nyala	Berhasil
11	Tolong matikan lampu	Berhasil
12	Tolong matikan lampu	Berhasil
13	Tolong matikan lampu	Berhasil
14	Tolong matikan lampu	Berhasil
15	Tolong matikan lampu	Berhasil
16	Tolong matikan lampu	Berhasil
17	Tolong matikan lampu	Berhasil
18	Tolong matikan lampu	Berhasil
19	Tolong matikan lampu	Berhasil
20	Tolong matikan lampu	Berhasil

Hasil pengujian pada Tabel III, menunjukan percobaan mengucapkan perintah dengan tiga suku kata seluruhnya berhasil 100%.

Hasil akurasi dari total 60 pengujian input suara dengan orang yang berbeda, menggunakan satu, dua, dan tiga suku kata yaitu sebesar 93%.

IV. RESULTS AND DISCUSSION

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa banyaknya suku kata dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan. *Web Speech Recognition* API yang digunakan hanya mengolah suatu perintah suara menjadi teks, sehingga dapat digunakan oleh siapapun. Tingkat akurasi dari input suara pada *Web Speech Recognition* API dapat dipengaruhi oleh intonasi dan pelafalan, serta ada tidaknya noise pada saat melakukan input perintah suara. Hasil pengujian prototype alat pengendali lampu dengan perintah suara menggunakan Arduino Uno berbasis web memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi, yaitu sebesar 93%.

V. CONCLUSION

Waktu respon Web Speech API untuk mengkonversi teks dilakukan secara *online*, sehingga disarankan dalam penggunaannya dibutuhkan konektivitas internet yang baik

REFERENCES

- [1] W. N. W. Muhamad, M. Y. M. Zain, N. Wahab, N. H. A. Aziz, and R. A. Kadir, "Energy efficient lighting system design for building," *ISMS 2010 - UKSim/AMSS 1st Int. Conf. Intell. Syst. Model. Simul.*, pp. 282–286, 2010.
- [2] Kurniawan, "PURWA RUPA IoT (Internet of Things) Kendali Lampu Gedung," Universitas Lampung, 2016.
- [3] APJII, "Penetrasi & Perilaku Pengguna Internet Indonesia 2017," 2017.
- [4] B. S. Kumar, "Natural Language Processing Based Home Automation System Using Smartphone And Aurdino Microcontroller Board," *IJCESR*, vol. 4, no. 11, pp. 73–77, 2017.
- [5] P. Saputra, "Smart Home Dengan Speech Recognition Melalui Bluetooth Berbasis Android," *J. Elektron. Pendidik. Tek. Elektron.*, vol. 7, no. 2, pp. 38–55, 2018.
- [6] D. Andyka and M. C. Anwar, "Rancang Bangun Aplikasi Android Pengendalian Smarthome Menggunakan Perintah Suara," *SEHATI*, pp. 48–51, 2017.
- [7] A. W. Dani, A. Adriansyah, and D. Hermawan, "Perancangan Aplikasi Voice Command Recognition Berbasis Android Dan Arduino Uno," *J. Teknol. Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 11–19, 2016.
- [8] A. S. N, Nurussa'adah, and P. Siwindarto, "Sistem Keamanan Pintu Pagar Otomatis Menggunakan Voice Recognition," *J. Mhs. Teub*, vol. 2, no. 6, pp. 1–6, 2014.
- [9] A. Junaidi, "Internet of Things , Sejarah , Teknologi Dan Penerapannya : Review Internet of Things , Sejarah , Teknologi Dan Penerapannya : Review," *Jitter*, vol. 1, no. 3, pp. 62–66, 2015.
- [10] K. Wedekind, "HTML5 Speech Recognition API," *codebrust*, 2018. [Online]. Available: <https://codeburst.io/html5-speech-recognition-api-670846a50e92>. [Accessed: 09-Jan-2019].
- [11] T. D. S. Suyadhi, *Buku Pintar Robotika*. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2010.
- [12] Sinaryuda, "Mengenal Aplikasi Arduino IDE dan Arduino Sketch," 2017. [Online]. Available: <https://www.sinaryuda.web.id/microcontroller/mengenal-aplikasi-arduino-ide-dan-arduino-sketch.html>. [Accessed: 09-Jan-2019].
- [13] M. R. Arief, *Pemrograman Web Dinamis menggunakan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2012.