

SISTEM KEAMANAN MENGGUNAKAN *DOOR LOCK* BERBASIS *VOICE RECOGNITION* DENGAN MENGGUNAKAN *NATURAL LANGUAGE PROCESSING*

Mutiara Syafrizal¹, Vidya Ikawati², Agus Siswanto³, Nina Lestari⁴

^{1,2,3}Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon,

⁴Teknik Elektro, Universitas Sangga Buana Bandung

⁴nina.lestari@usbykpk.ac.id

ABSTRACT

Door lock security system based on voice recognition with natural language processing (NLP) is an innovation and innovative solution in improving home security and comfort using the internet of things (IoT). This research aims to develop and implement a security system that can recognize and process sentence variations to open or close doors with high success rate. The system uses ESP32 Dev Kit V1 microcontroller, MQTT communication protocol to send data, and integrates relays, solenoid door locks so that the system can operate efficiently and reliably. System testing shows that voice recognition and NLP can identify voice commands in human a special card or tag. The test results show that the system can accurately control the solenoid door locks based on the received commands. This research can contribute to the development of a more advanced and convenient home security systems.

Keywords: Voice Recognition, Natural Language Processing (NLP), Internet of Things (IoT), Message Queuing Telemetry Transport (MQTT), The Security Door System.

ABSTRAK

Sistem keamanan door lock berbasis voice recognition dengan natural language processing (NLP) merupakan inovasi dan solusi inovatif dalam meningkatkan keamanan dan kenyamanan rumah dengan menggunakan internet of things (IoT). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem keamanan yang dapat mengenali dan memproses variasi kalimat untuk membuka atau menutup pintu dengan tingkat keberhasilan yang tinggi. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 Dev Kit V1, protocol komunikasi MQTT untuk mengirim data, dan mengintegrasikan relay, solenoid door lock agar sistem dapat beroperasi secara efisien dan andal. Pengujian sistem menunjukkan bahwa voice recognition dan NLP dapat mengidentifikasi perintah suara dalam bahasa alami manusia dengan baik, sehingga pengguna dapat mengakses pintu tanpa menggunakan kartu atau tag khusus. Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat mengendalikan solenoid door lock secara akurat berdasarkan perintah yang diterima. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan sistem keamanan rumah yang lebih canggih dan praktis.

Kata Kunci: Voice Recognition, Natural Language Processing (NLP), Internet of Things (IoT), Message Queuing Telemetry Transport (MQTT), Sistem Keamanan Pintu.

PENDAHULUAN

Dalam era perkembangan teknologi saat ini, sistem keamanan rumah memiliki peran yang sangat penting. Banyak insiden pencurian terjadi karena keamanan rumah yang rentan terhadap penyusupan atau pembobolan. Sistem keamanan tradisional seperti kunci fisik atau kombinasi angka sangat rentan terhadap berbagai masalah keamanan. Penerapan *Internet of Things (IoT)* pada sistem keamanan rumah menjadi salah satu solusi untuk membuat sistem lebih canggih,

memungkinkan perangkat berkomunikasi melalui jaringan tanpa keterlibatan manusia secara langsung. Selain itu, IoT dapat mengoptimalkan kontrol dan pemantauan jarak jauh terhadap perangkat elektronik di rumah [1]. Salah satu implementasi IoT yang banyak digunakan dalam sistem keamanan rumah adalah *Radio Frequency Identification (RFID)*. Namun, sistem ini memiliki kelemahan, yaitu rentan terhadap masalah teknis dan keterbatasan jangkauan deteksi kartu atau tag RFID. [2].

Salah satu kelemahan penggunaan RFID adalah pengguna harus selalu membawa kartu atau tag RFID untuk mengakses sistem keamanan rumah. Jika kartu atau tag RFID hilang, pengguna tidak dapat mengakses sistem tersebut. Oleh karena itu, penerapan teknologi *seamless* dan biometrik pada sistem keamanan rumah sangat diperlukan untuk mengurangi risiko keamanan dan mempermudah akses bagi pengguna [3]. Teknologi biometrik menggunakan karakteristik unik manusia seperti retina, sidik jari, wajah dan suara untuk berbagai tujuan termasuk keamanan. Salah satu karakteristik yang unik dan mudah dibedakan adalah suara [4].

Sistem keamanan pintu menghasilkan inovasi otomasi kunci pintu menggunakan smartphone android berbasis Bluetooth dengan kontrol akses menggunakan *Voice Recognition* dan *RFID* [5], [6]. Meskipun efektif, sistem ini memiliki kelemahan, yaitu jika kartu RFID hilang, pengguna tidak dapat mengakses sistem keamanan pintu. Selain itu, pengenalan suara juga memiliki keterbatasan dalam kondisi tertentu [7], [8]. Sistem keamanan menggunakan *Elechouse V3* dan *Solenoid Door Lock* untuk otomatisasi sistem pengunci pintu, tetapi sistem tersebut terbatas dalam mengenali variasi kalimat hanya dapat mengenali suara per kata dengan kata kunci “*open*” untuk membuka pintu [9]. Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan sistem keamanan rumah dalam mengenali variasi kalimat.

Penelitian ini mengembangkan sistem keamanan *door lock* menggunakan teknologi *seamless* dan biometrik yaitu *voice recognition* dengan mengimplementasikan *Internet of Things (IoT)* dan *Natural language Processing (NLP)* yang dapat mengenali dan memproses variasi kalimat untuk membuka atau menutup pintu [10], [11]. Sistem ini akan menggunakan mikrokontroler ESP32 Dev Kit V1, perangkat lunak *Python* untuk pengolahan suara dan NLP yang memungkinkan sistem untuk memahami dan merespons perintah dalam bahasa manusia yang lebih bervariasi [12], serta *Arduino IDE* untuk pengembangan perangkat keras.

Komunikasi data asinkron dapat diterapkan secara strategis untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan efisiensi komputasi [13]. Protokol komunikasi jaringan

yang digunakan adalah *Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)* yang memungkinkan pengiriman data yang lebih efisien antara perangkat yang terhubung [14]. Diharapkan hasil penelitian ini dapat mengoptimalkan keamanan dan kenyamanan rumah yang lebih canggih dan andal.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan design rekayasa yang berfokus pada merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan pintu berbasis pengenalan suara dengan memanfaatkan teknologi *Natural Language Processing (NLP)*. Dalam penelitian ini, metode *waterfall* diterapkan untuk memastikan pengembangan sistem berlangsung secara bertahap dan terstruktur melalui beberapa tahap. Berikut tahapan yang digunakan pada penelitian ini:

Analisis Kebutuhan

Mengidentifikasi kebutuhan sistem yang mencakup fungsionalitas utama seperti pengenalan dan pemrosesan perintah suara, pengendalian relay dan *solenoid door lock*, serta konektivitas menggunakan jaringan IoT. Kebutuhan integrasi *voice recognition* dengan NLP dibutuhkan untuk memastikan sistem dapat memahami variasi kalimat perintah dalam bahasa manusia secara alami. Peralatan yang digunakan yaitu perangkat keras (*Laptop, microphone, mikrokontroler ESP32 Dev Kit V1, relay, solenoid door lock, power supply*) dan perangkat lunak *Python* digunakan untuk membuat sistem *voice recognition* dan NLP, MQTT untuk mengirimkan data dari perangkat keras, *Arduino IDE* untuk pengembangan perangkat keras).

Perancangan

Merancang struktur sistem secara menyeluruh dengan mempertimbangkan sistem *voice recognition* dan integrasi nya dengan mikrokontroler, *relay, solenoid door lock*. Perancangan mencakup diagram alur sistem, diagram blok sistem, serta skema rangkaian elektronik yang akan digunakan. Sistem dirancang untuk memastikan integrasi *seamless* antara komponen *voice recognition, NLP, dan mekanisme door lock*.

Implementasi

Sistem *voice recognition* dan program NLP diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak *python*. Algoritma NLP dikembangkan untuk memahami dan merespon perintah suara yang variatif dalam bahasa alami manusia. Setelah mengimplementasikan *voice recognition*, sistem ini mengintegrasikan *solenoid door lock* menggunakan mikrokontroler ESP32 Dev Kit V1. *Arduino IDE* digunakan untuk memprogram perangkat keras. Protokol MQTT diimplementasikan untuk mengkomunikasikan data antar perangkat menggunakan metode *publish-subscribe* untuk mengirimkan dan menerima perintah suara serta status *door lock*.

Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan setiap komponen dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, seperti mendeteksi suara, pemrosesan perintah NLP, respons sistem *voice recognition* terhadap berbagai perintah suara dan mekanisme *door lock*. Pengujian sistem dilakukan sebanyak 100 kali dengan 50 pengujian untuk setiap status. Pengujian keamanan dilakukan untuk memvalidasi input suara dan komunikasi data.

Operasi

Setelah pengujian selesai dan sistem dinyatakan berfungsi dengan baik, sistem keamanan pintu berbasis *voice recognition* dapat dioperasikan dalam kondisi nyata.

Melalui metode ini, penelitian dapat mengembangkan dan mengimplementasikan sistem keamanan *door lock* berbasis *voice recognition* yang andal dan efisien, dengan memanfaatkan teknologi *IoT* dan NLP untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna dalam mengakses rumah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

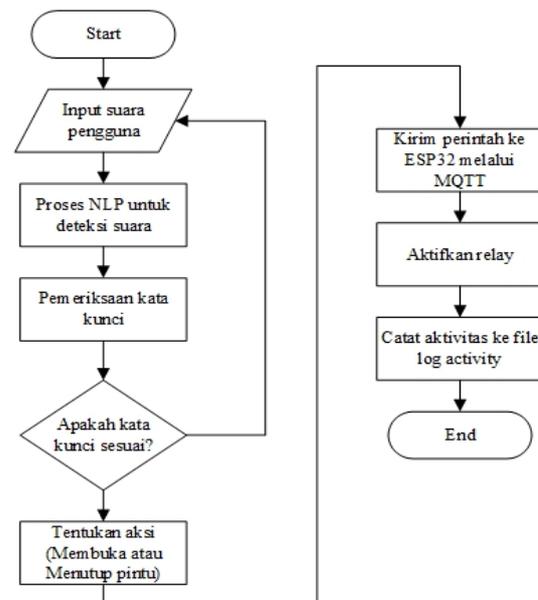
Implementasi Sistem Voice Recognition dan NLP

Sistem keamanan *door lock* berbasis *voice recognition* dengan *natural language processing*

(NLP) dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 Dev Kit V1. Implementasi sistem melibatkan beberapa komponen utama yaitu, perangkat lunak untuk pengenalan suara dan pemrosesan bahasa alami menggunakan *Python*, perangkat keras untuk kontrol akses pintu menggunakan *Arduino IDE*, dan protokol komunikasi *Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)* untuk konektivitas jaringan *IoT*. Diagram alur sistem, diagram blok sistem, skematik rangkaian elektronik dan tabel kata kunci untuk membuka dan menutup pintu disajikan dibawah ini:

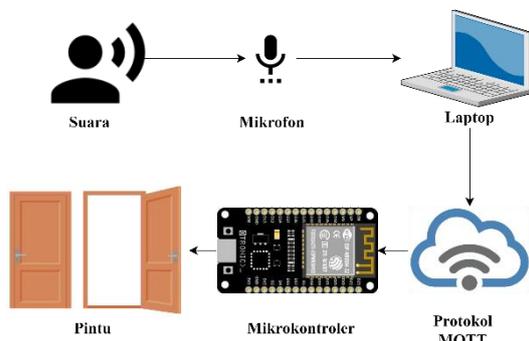
1) Diagram Alur Sistem

Diagram alur sistem keamanan door lock berbasis voice recognition pada Gambar 1 menunjukkan proses sistem dimulai dari input suara pengguna yang direkam menggunakan mikrofon, kemudian diproses oleh NLP untuk mengidentifikasi perintah. Setelah itu sistem akan memeriksa kata kunci yang ada pada *database*, lalu menentukan aksi yang sesuai (membuka atau menutup pintu), dan mengirimkan perintah ke mikrokontroler melalui protokol MQTT. Mikrokontroler akan mengaktifkan *relay* untuk mengendalikan *solenoid door lock*.



Gambar 1: Diagram Alur Sistem

2) Diagram Blok Sistem



Gambar 2: Diagram Blok Sistem

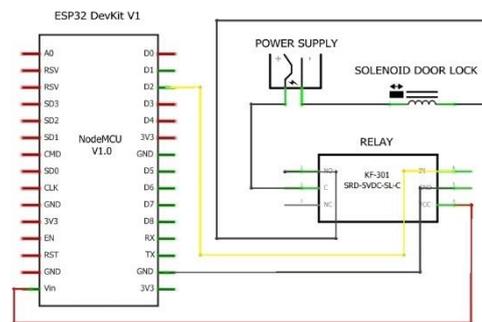
Diagram blok sistem keamanan *door lock* berbasis *voice recognition* pada Gambar 2 menunjukkan pengguna memberikan perintah suara yang direkam oleh mikrofon eksternal atau menggunakan mikrofon pada laptop, kemudian suara dikirim ke laptop yang menjalankan perangkat lunak *Python* dengan NLP untuk mengidentifikasi perintah. Perintah yang diidentifikasi dikirim ke ESP32 Dev Kit V1 menggunakan MQTT untuk mengontrol *relay* dan solenoid door lock agar pintu dapat membuka atau menutup.

3) Skematik Rangkaian Elektronik

Rangkaian elektronik pada Gambar 3 menggunakan mikrokontroler ESP32 Dev Kit V1 sebagai bagian utama sistem. Dalam pengembangan sistem keamanan *door lock* berbasis *voice recognition* dengan *natural language processing* (NLP), koneksi setiap komponen sangat penting untuk memastikan

kinerja sistem yang optimal. Di bawah ini merupakan penjelasan mengenai bagaimana masing-masing komponen terhubung dalam rangkaian elektronik:

- Vin (ESP32 Dev Kit V1) terhubung dengan VCC Relay untuk memberikan daya listrik.
- GND (ESP32 Dev Kit V1) terhubung dengan GND Relay.
- D2 (ESP32 Dev Kit V1) terhubung dengan IN Relay untuk mengontrol relay.
- C (Common Relay) terhubung dengan Positif Power supply.
- NO (Normally Open Relay) terhubung dengan Negatif Solenoid Door Lock untuk mengontrol buka atau tutup pintu.
- Negatif power supply terhubung dengan GND Relay.



Gambar 3: Skematik Rangkaian Elektronik

4) Kata kunci

Database kata kunci untuk membuka dan menutup pintu dituliskan pada Tabel I.

Tabel 1: Kata kunci untuk membuka dan menutup pintu

No	Kata Kunci Buka Pintu	Kata Kunci Tutup Pintu
1	buka pintu	tutup pintu
2	buka dong pintu	tutup dong pintu
3	bukain pintu	tutupin pintu
4	buka deh pintu	tutup deh pintu
5	bukain deh pintu	tutupin deh pintu
6	bukain dong pintu	tutupin dong pintu
7	bukakan pintu	tutupkan pintu
8	bukakan deh pintu	tutupkan deh pintu
9	bukakan dong pintu	tutupkan dong pintu
10	buka jeh pintu	tutup jeh pintu
11	bukain jeh pintu	tutupin jeh pintu

No	Kata Kunci Buka Pintu	Kata Kunci Tutup Pintu
12	buka sih pintu	tutupsih pintu
13	bukain sih pintu	tutupin sih pintu
14	buka kunci	tutup kunci
15	buka dong kunci	tutup dong kunci
16	bukain kunci	tutupin kunci
17	buka deh kunci	tutup deh kunci
18	bukain deh kunci	tutupin deh kunci
19	bukain dong kunci	tutupin dong kunci
20	bukakan kunci	tutupkan kunci
21	bukakan deh kunci	tutupkan deh kunci
22	bukakan dong kunci	tutupkan dong kunci
23	buka jeh kunci	tutup jeh kunci
24	bukain jeh kunci	tutupin jeh kunci
25	buka sih kunci	tutup sih kunci
26	bukain sih kunci	tutupin sih kunci
27	bukain aku pintu	tutupin aku pintu
28	bukain saya pintu	tutupin saya pintu
29	bukalah pintu	tutuplah pintu
30	bukalah kunci	tutuplah kunci
31	bukain aku kunci	tutupin aku kunci
32	bukain saya kunci	tutupin saya kunci
33	membuka pintu	menutup pintu
34	membuka kunci	menutupkunci
35	membukakan pintu	menutupkan pintu
36	membukakan saya pintu	menutupkan saya pintu
37	membukakan aku pintu	menutupkan aku pintu
38	membukakan kunci	menutupkan kunci
39	membukakan saya kunci	menutupkan saya kunci
40	membukakan aku kunci	menutupkan aku kunci
41	pintunya dibuka	pintunya ditutup
42	pintu buka	pintu tutup
43	pintunya buka	pintunya tutup
44	pintu dibuka	pintu ditutup
45	pintu tolong buka	pintu tolong tutup
46	pintu tolong dibuka	pintu tolong ditutup
47	pintunya tolong dibuka	pintunya tolong ditutup
48	pintunya tolong buka	pintunya tolong tutup
49	kuncinya tolong buka	kuncinya tolong tutup

No	Kata Kunci Buka Pintu	Kata Kunci Tutup Pintu
50	kuncinya buka	kuncinya tutup
51	kuncinya dibuka	kuncinya ditutup
52	kunci buka	kunci tutup
53	kunci tolong buka	kunci tolong tutup
54	kunci dibuka	kunci ditutup
55	kunci tolong dibuka	kunci tolong ditutup
56	kuncinya tolong dibuka	kuncinya tolong ditutup
57	pintu membuka	pintu menutup
58	pintu tolong membuka	pintu tolong menutup
59	open the door	close the door
60	door open	door close

Pengujian sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen bekerja sesuai dengan fungsinya. Pengujian meliputi deteksi suara, pemrosesan perintah NLP, respons *voice recognition* terhadap berbagai perintah suara, dan keandalan mekanisme *door lock*. Selain itu, pengujian keamanan dilakukan untuk memvalidasi input suara dan komunikasi data antara perangkat. Pengujian

sistem keamanan *door lock* berbasis *voice recognition* dengan *natural language processing* (NLP) telah dilaksanakan sebanyak 100 kali untuk memastikan kinerja dan keandalan sistem. Namun untuk keperluan dokumentasi dalam jurnal ini hanya menampilkan 50 hasil pengujian yang mewakili variasi kalimat perintah yang telah diujikan. Hasil pengujian sistem ditunjukkan dalam bentuk log aktivitas di bawah ini:

Tabel 2: Log Aktivitas Sistem Keamanan Door Lock

No	Tanggal	Waktu	Action	Hasil Rekaman Suara	Status	Keterangan
1	2024-05-09	9:21:12	Membuka Pintu	buka pintu	Sukses	Perintah Sesuai
2	2024-05-09	9:23:24	Menutup Pintu	tutup pintu	Sukses	Perintah Sesuai
3	2024-05-09	9:25:07	Membuka Pintu	halo grey bukain pintunya dong	Sukses	Perintah Sesuai
4	2024-05-09	9:25:55	Menutup Pintu	halo grey tutupin pintu dong	Sukses	Perintah Sesuai
5	2024-05-09	9:32:23	Membuka Pintu	hai bukakan pintunya dong	Sukses	Perintah Sesuai
6	2024-05-09	9:33:00	Menutup Pintu	hai tutup pintunya	Sukses	Perintah Sesuai
7	2024-05-09	9:34:40	Membuka Pintu	tolong bukain kuncinya dong	Sukses	Perintah Sesuai
8	2024-05-09	9:36:21	Menutup Pintu	tolong tutupin kuncinya dong	Sukses	Perintah Sesuai
9	2024-05-10	10:02:56	Membuka Pintu	hai grey buka deh pintunya	Sukses	Perintah Sesuai

No	Tanggal	Waktu	Action	Hasil Rekaman Suara	Status	Keterangan
10	2024-05-10	10:03:07	Menutup Pintu	hai grey tutup deh pintunya	Sukses	Perintah Sesuai
11	2024-05-10	10:04:34	Membuka Pintu	buka kuncinya	Sukses	Perintah Sesuai
12	2024-05-10	10:05:56	Menutup Pintu	tutupin kuncinya	Sukses	Perintah Sesuai
13	2024-05-10	10:06:18	Membuka Pintu	tolong bukain kuncinya dong aku ke kunci nih	Sukses	Perintah Sesuai
14	2024-05-10	10:06:35	Menutup Pintu	grey tutup kuncinya	Sukses	Perintah Sesuai
15	2024-05-10	10:06:42	Membuka Pintu	bukain pintunya dong	Sukses	Perintah Sesuai
16	2024-05-10	10:06:53	Menutup Pintu	grey tutupin pintu ya	Sukses	Perintah Sesuai
17	2024-05-27	8:50:05	Membuka Pintu	grey tolong pintunya dibuka ya aku mau masuk	Sukses	Perintah Sesuai
18	2024-05-27	8:53:45	Menutup Pintu	grey pintunya ditutup aja aku mau pergi	Sukses	Perintah Sesuai
19	2024-05-27	8:57:30	Membuka Pintu	pintunya buka dong aku mau masuk	Sukses	Perintah Sesuai
20	2024-05-27	9:01:15	Menutup Pintu	pintunya tutup aja biar aman	Sukses	Perintah Sesuai
21	2024-05-27	9:05:00	Membuka Pintu	grey buka deh kuncinya	Sukses	Perintah Sesuai
22	2024-05-27	9:08:50	Menutup Pintu	grey tutup deh kuncinya aku buru buru	Sukses	Perintah Sesuai
23	2024-05-27	9:12:30	Membuka Pintu	pintunya dibuka aja teman ku mau datang	Sukses	Perintah Sesuai
24	2024-05-27	9:16:20	Menutup Pintu	pintu ditutup ya	Sukses	Perintah Sesuai
25	2024-05-27	9:20:00	Membuka Pintu	grey bukakan pintu	Sukses	Perintah Sesuai
26	2024-05-28	14:10:45	Unknown	halo pintunya bisa dibuka	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
27	2024-05-28	14:14:30	Unknown	pintunya bisa ditutup	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
28	2024-05-28	14:18:05	Unknown	halo apakah pintunya boleh terbuka	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
29	2024-05-28	14:21:45	Unknown	halo apakah pintunya boleh tertutup	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
30	2024-05-28	14:25:20	Unknown	pintunya bisa membuka sendiri	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
31	2024-05-28	14:29:00	Unknown	pintunya bisa menutup sendiri	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai

No	Tanggal	Waktu	Action	Hasil Rekaman Suara	Status	Keterangan
32	2024-05-28	14:32:35	Unknown	pintunya apakah bisa dibuka	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
33	2024-05-28	14:36:15	Unknown	pintunya apakah bisa ditutup	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
34	2024-05-28	14:39:50	Unknown	ternyata pintunya dikunci bisakah kamu membukanya	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
35	2024-05-28	14:43:30	Unknown	ternyata pintunya masih terbuka bisakah kamu membukanya	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
36	2024-05-28	14:50:45	Unknown	pintunya tetap terkunci saya akan membukanya	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
37	2024-05-28	14:54:25	Unknown	pintunya terbuka anda bisa menutupnya	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
38	2024-05-28	14:58:00	Unknown	anda bisa membukanya	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
39	2024-05-28	15:01:40	Unknown	anda bisa menutupnya	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
40	2024-05-28	15:05:20	Unknown	bagaimana cara membuka ini pintu	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
41	2024-05-29	8:28:00	Unknown	bagaimana cara menutup ini pintu	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
42	2024-05-29	8:31:15	Unknown	kamu bisa membukanya	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
43	2024-05-29	8:34:30	Unknown	kamu bisa menutupnya	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
44	2024-05-29	8:37:45	Unknown	apakah pintunya bisa terbuka	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
45	2024-05-29	8:41:00	Unknown	apakah pintunya bisa terkunci	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
46	2024-05-29	8:44:15	Unknown	ini dia pintunya bagaimana cara membukanya	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
47	2024-05-29	8:47:30	Unknown	cara menutup nya bagaimana	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
48	2024-05-29	8:50:45	Unknown	pintunya harus terbuka	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
49	2024-05-29	8:54:00	Unknown	pintunya harus tertutup	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai
50	2024-05-29	8:57:15	Unknown	aku sudah mencoba membukanya tapi tidak bisa	Tidak Sukses	Perintah Tidak Sesuai

Analisis Hasil Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem *voice recognition* yang dikembangkan mampu mengenali dan memproses perintah suara dengan baik dan melakukan tindakan yang sesuai dengan kata kunci yang ada pada

database, baik untuk membuka maupun menutup pintu. Tabel 3 menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengenali berbagai variasi kalimat perintah, seperti “bukain pintu” atau “tutupin pintu” yang menunjukkan kemampuan NLP untuk memahami bahasa alami

pengguna. Setiap perintah yang diucapkan oleh pengguna diproses oleh perangkat lunak NLP dan diterjemahkan menjadi aksi yang

tepat. Sistem ini berhasil mengendalikan *solenoid door lock* dengan tepat berdasarkan perintah yang diterima oleh sistem.

Tabel 3: Klasifikasi Status Keberhasilan Sistem untuk Membuka atau Menutup Pintu Berdasarkan Hasil Pengujian

No.	Status	Jumlah Pengujian	Keterangan
1	Sukses	50	Perintah pengguna sesuai dengan kata kunci
2	Tidak Sukses	50	Perintah pengguna tidak sesuai dengan kata kunci

Analisis Klasifikasi Status Keberhasilan Sistem

Berdasarkan hasil pengujian, sistem memiliki tingkat keberhasilan yang sama untuk membuka dan menutup pintu. Dari 100 kali pengujian yang dilakukan, 50 pengujian dinyatakan “Sukses” dan 50 pengujian dinyatakan “Tidak Sukses”. Pengujian dinyatakan “Tidak Sukses” dikarenakan variasi kalimat perintah yang diucapkan oleh pengguna tidak sesuai dengan kata kunci yang ada di dalam database sistem, sehingga sistem secara efektif meminta kembali perintah yang sesuai dari pengguna dan melakukan tindakan yang tepat setelah mendapatkan perintah yang sesuai dari pengguna. Penggunaan algoritma NLP pada sistem ini terbukti berhasil dalam memahami berbagai variasi kalimat bahasa alami yang digunakan pengguna untuk membuka atau menutup pintu. Oleh karena itu, sistem ini mampu memberikan pengalaman pengguna yang lebih intuitif dan praktis dalam pengoperasian sistem keamanan *door lock*.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem keamanan *door lock* berbasis *voice recognition* dengan *natural language processing* (NLP) dan *internet of things* (IoT), yang mampu mengenali dan memproses variasi kalimat untuk membuka atau menutup pintu dengan tingkat keberhasilan yang tinggi. Melalui penggunaan mikrokontroler ESP32 Dev Kit V1, protokol komunikasi MQTT, serta integrasi perangkat keras seperti *relay* dan *solenoid door lock* memungkinkan sistem bekerja secara efisien dan andal. Dengan melakukan 100 kali pengujian, terdiri dari 50 variasi kalimat membuka dan 50 variasi kalimat menutup mendapatkan hasil

pengujian bahwa sistem memiliki kemampuan yang baik dalam mengenali dan memproses perintah suara pengguna dengan kondisi lingkungan yang relatif tenang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa cakupan variasi kalimat perintah sangat luas. Namun, sistem dapat menerjemahkan variasi kalimat yang diucapkan pengguna untuk menjalankan perintah menggunakan algoritma NLP. Selain itu, sistem berhasil mencatat log aktivitas dengan akurat, memberikan informasi yang berharga untuk pemantauan dan analisis lebih lanjut. Sistem ini menawarkan solusi yang lebih praktis dan aman daripada sistem yang menggunakan *RFID*, karena tidak memerlukan kartu atau tag yang dapat hilang atau rusak.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan untuk meningkatkan kemampuan pengenalan suara dalam lingkungan bising dan mengintegrasikan teknologi biometrik lainnya, seperti pengenalan wajah atau sidik jari untuk meningkatkan lapisan keamanan. Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengoptimalkan algoritma NLP agar dapat memahami perintah yang lebih kompleks dan variatif. Dengan pengembangan lebih lanjut, diharapkan sistem ini dapat menjadi solusi keamanan rumah yang lebih komprehensif dan canggih. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan sistem keamanan rumah yang lebih canggih dan mudah digunakan, yang dapat meningkatkan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Zefi, R. A. Halimatussa`diyah, R. Duri, and R. Rianti, “Rancang Bangun Alat Pemocong Tahu Berbasis Internet

- Of Things (IOT),” *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 7, no. 3, 2023.
- [2] G. F. Wiridiansyah *et al.*, “Evaluasi Keamanan Kunci Elektronik dalam Aplikasi Pengamanan Rumah,” 2024.
- [3] G. Dahia, L. Jesus, and M. Pamplona Segundo, “Continuous authentication using biometrics: An advanced review,” *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, vol. 10, no. 4. 2020. doi: 10.1002/widm.1365.
- [4] M. A. Suhendra, T. F. Parlaungan, and T. Sumardi, “Voice Recognition as a Mobile Robot Controller with the Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System Method,” *TIME in Physics*, vol. 1, no. 1, 2023, doi: 10.11594/timeinphys.2023.v1i1p43-49.
- [5] R. Wahyuningrum and L. Febrianto, “Rancang Bangun Prototype Sistem Kontrol Kunci Pintu Berbasis Voice Recognition Arduino Uno & Sensor Bluetooth,” *Jurnal Esensi Infokom : Jurnal Esensi Sistem Informasi dan Sistem Komputer*, vol. 7, no. 2, 2023, doi: 10.55886/infokom.v7i2.755.
- [6] M. Badgujar, A. Wagh, S. Chavan, P. Chumbhale, and R. C. Sonawane, “Iot Based Automatic Door Lock System By Face and Voice Recognition,” *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, no. 03, 2022.
- [7] O. C. S., N. S. U., A. T. L., O. V. C., and J. U. C., “Door Access Control Using RFID and Voice Recognition System,” *Int J Res Appl Sci Eng Technol*, vol. 10, no. 3, 2022, doi: 10.22214/ijraset.2022.40453.
- [8] I. D. Akrimni, D. R. Akbi, and Z. Sari, “Rancang Bangun Pintu Otomatis Berbasis Arduino RFID dan Voice Recognition Arduino,” *Jurnal Repositor*, vol. 6, no. 1, 2024, doi: 10.22219/repositor.v6i1.31073.
- [9] D. C. Syahputra, D. A. W. Kusumastutie, and H. Kurniadi, “Home Door Security System Using Voice Recognition and Keypad Matrix Module,” *JTECS: Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem dan Komputer*, vol. 2, no. 1, 2022, doi: 10.32503/jtecs.v2i1.2015.
- [10] M. A. Torad, B. Bouallegue, and A. M. Ahmed, “A voice controlled smart home automation system using artificial intelligent and internet of things,” *Telkonnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, vol. 20, no. 4, 2022, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v20i4.23763.
- [11] A. S. Haq, M. Nasrun, C. Setianingsih, and M. A. Murti, “Speech recognition implementation using MFCC and DTW algorithm for home automation,” in *International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, 2020. doi: 10.11591/eecsi.v7.2041.
- [12] E. H. Muktafin, K. Kusriani, and E. T. Luthfi, “Analisis Sentimen pada Ulasan Pembelian Produk di Marketplace Shopee Menggunakan Pendekatan Natural Language Processing,” *Jurnal Eksplora Informatika*, vol. 10, no. 1, 2020, doi: 10.30864/eksplora.v10i1.390.
- [13] N. Lestari, T. Purnama, S. Risnanto, B. Fitriadi, A. M. H. Yusuf, and A. S. Prihatmanto, “Asynchronous Data Communication Architecture on Real-Time Face Recognition for Hybrid Laboratory System,” in *2023 17th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*, IEEE, Oct. 2023, pp. 1–5. doi: 10.1109/TSSA59948.2023.10366951.

- [14] K. Kartarina, M. Madani, and M. N. Dwitama, "Prototyping Pengendalian Keamanan Ruang Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan

NodeMCU V3," *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 3, no. 3, 2021, doi: 10.35746/jtim.v3i3.153.