

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**IMPLEMENTASI GERBANG OTOMATIS
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI BERBASIS
TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

FAHMI NOOR IWANSYAH

1807421015

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Analisis Kinerja Autentikasi *Speech Recognition* dan *Face Recognition* pada Gerbang Otomatis Menggunakan *Voice Recognition Module V3* Berbasis Arduino

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan
Untuk Melengkapi Diploma Empat Politeknik**

FAHMI NOOR IWANSYAH

1807421015

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahmi Noor Iwansyah

NIM : 1807421015

Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer / T. Multimedia dan Jaringan

Judul Skripsi : Implementasi Gerbang Otomatis Menggunakan Sistem Informasi Berbasis Teknologi *Internet of Things*

Sub Judul Skripsi : Analisis Kinerja Autentikasi *Speech Recognition* dan *Face Recognition* pada Gerbang Otomatis Menggunakan *Voice Recognition Module V3* Berbasis Arduino

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 13 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



Fahmi Noor Iwansyah

NIM 1807421015



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Fahmi Noor Iwansyah
NIM : 1807421015
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Implementasi Gerbang Otomatis Menggunakan Sistem Informasi Berbasis Teknologi *Internet of Things*
Sub Judul Skripsi : Analisis Kinerja Autentikasi *Speech Recognition* dan *Face Recognition* pada Gerbang Otomatis Menggunakan *Voice Recognition Module V3* Berbasis Arduino

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang skripsi pada hari Selasa Tanggal 25, Bulan Juli, Tahun 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Nur Fauzi Soelaiman, S.T., M.Kom.
Penguji I : Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si
Penguji II : Asep Kurniawan, S.Pd., M.Kom.
Penguji III : Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua

Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, dapat terselesaikan laporan Skripsi ini. Penulisan laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik. Dengan menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Skripsi. Oleh karena itu, ucapan terima kasih diberikan kepada:

- a. Orang tua dan keluarga serta sahabat yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan material,
- b. Ketua jurusan teknik informatika dan komputer Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.,
- c. Kepala program studi teknik multimedia dan jaringan Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si,
- d. Bapak Nur Fauzi Soelaiman, S.T., M.Kom. selaku pembimbing dan pengarah pada penelitian ini,
- e. Teman teman seperjuangan program studi Teknik Multimedia dan Jaringan yang telah membantu, mendukung dan menemani hingga penelitian ini selesai.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa bernenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Se moga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 13 Juli 2023

Fahmi Noor Iwansyah



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fahmi Noor Iwansyah

NIM : 1807421015

Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer / T. Multimedia dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

ANALISIS KINERJA AUTENTIKASI SPEECH RECOGNITION DAN FACE RECOGNITION PADA GERBANG OTOMATIS MENGGUNAKAN VOICE RECOGNITION MODULE V3 BERBASIS ARDUINO

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 13 Juli 2023

Yang Menyatakan



Fahmi Noor Iwansyah

NIM 1807421015



Analisis Kinerja Autentikasi *Speech Recognition* dan *Face Recognition* pada Gerbang Otomatis Menggunakan *Voice Recognition Module V3* Berbasis *Arduino*

ABSTRAK

*Pada umumnya pembukaan dan penguncian pintu gerbang harus dilakukan secara manual oleh manusia. Hal ini seringkali menimbulkan ketidaknyamanan dan ketidakefisienan bagi pengguna, khususnya penghuni rumah. Oleh karena itu, melihat permasalahan tersebut penulis merancang solusi dengan merancang gerbang otomatis yang akan membuka dan menutup gerbang secara otomatis dengan pengenalan suara. Analisis Kinerja Autentikasi *Speech Recognition* pada Gerbang Otomatis Menggunakan *Voice Recognition Module V3* Berbasis *Arduino*. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem gerbang otomatis dengan autentikasi pengenalan suara untuk memudahkan orang membuka dan menutup gerbang. Penulis melakukan penelitian ini dengan menggunakan modul pengenalan suara *V3* sebagai alat pengenalan suara dan modul kamera untuk verifikasi wajah serta *Arduino* sebagai mikrokontrolernya. Metode penelitian yang dipakai merupakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif berdasarkan implementasi alat yang telah dibangun. Hasil dari penelitian ini yaitu implementasi alat buka tutup gerbang memakai modul pengenalan suara dengan penambahan autentikasi wajah menggunakan modul kamera dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu implementasi modul pengenalan suara pada sistem buka tutup gerbang otomatis dengan suara dan wajah yang telah dilatih pada modul *voice recognition V3* dan *ESP32 Camera* berhasil diuji dengan keakuratan 80% - 100% ketika jarak <15 cm dan 70% - 80% jika jarak <30 cm serta rata-rata delay 1,775 – 2,725 detik.*

Kata Kunci : *Arduino, Voice Recognition, ESP32 Camera.*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terkait	4
2.2 <i>Voice Recognition</i>	5
2.3 Arduino UNO.....	6
2.4 Motor Driver BTS7960.....	6
2.5 <i>Voice Recognition</i> Modul V3.....	6
2.6 Kabel Jumper	7
2.7 Motor Servo	7
2.8 Arduino IDE.....	7
2.9 ESP32 <i>Camera</i>	7
2.10 <i>Internet of Things</i>	8
2.11 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2	9
2.12 I2C LCD.....	9
2.13 Sensor Ultrasonik HCSR04	9
BAB III	10
METODE PENELITIAN.....	10



3.1	Perancangan Penelitian	10
3.2	Tahapan Penelitian	11
3.3	Objek Penelitian	12
BAB IV		13
HASIL DAN PEMBAHASAN		13
4.1	Analisis Kebutuhan	13
4.1.1	Spesifikasi Perangkat Keras	13
4.1.2	Spesifikasi Perangkat Lunak	13
4.2	Perancangan Sistem	14
4.2.1	Cara Kerja Sistem	16
4.3	Implementasi Sistem	18
4.3.1	Perancangan Perangkat Keras	18
4.3.2	Pemrograman Alat	25
4.4	Pengujian	39
4.4.1	Deskripsi Pengujian	39
4.4.2	Prosedur Pengujian	39
4.4.3	Data Hasil Pengujian	40
4.4.4	Analisis Data / Evaluasi Pengujian	47
BAB V		49
PENUTUP		49
DAFTAR PUSTAKA		50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS		52
LAMPIRAN		53

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	4
Tabel 4. 1 Alat yang Digunakan dan Fungsinya	15
Tabel 4. 2 Tabel Pin Voice Recognition Module.....	20
Tabel 4. 3 Pin ESP32CAM dan FTDI.....	21
Tabel 4. 4 Pin ESP32CAM dan Arduino Uno	22
Tabel 4. 5 Pin LCD dan Arduino	22
Tabel 4. 6 Pin Arduino dan Sensor Ultrasonik	23
Tabel 4. 7 Pin BTS760 dan Arduino.....	24
Tabel 4. 8 Pin <i>Power Supply</i> dan BTS7960	25
Tabel 4. 9 Pin Motor dan BTS7960	25
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Fungsionalitas	40
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Kata “Buka” Jarak 15 cm	43
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kata “Buka” Jarak 30 cm	43
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kata “Open” Jarak 15 cm	44
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Kata “Open” Jarak 30 cm	44
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Kata “Halo” Jarak 15 cm	45
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Kata “Halo” Jarak 30 cm	45

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Konteks.....	10
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian	11
Gambar 4. 1 Diagram Blok Sstem Keseluruhan	14
Gambar 4. 2 Diagram Blok Sistem <i>Voice Recognition</i>	15
Gambar 4. 3 Cara Kerja Sistem.....	17
Gambar 4. 4 Rangkaian Perangkat Keseluruhan.....	19
Gambar 4. 5 Rangkaian Modul Pengenalan Suara.....	20
Gambar 4. 6 Rangkaian Verifikasi Wajah	21
Gambar 4. 7 Perangkat Arduino dan LCD.....	22
Gambar 4. 8 Arduino dan Sensor Ultrasonik	23
Gambar 4. 9 Rangkaian Pembuka dan Penutup Gerbang	24

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini adalah era kemajuan teknologi yang sangat pesat. Perkembangan teknologi sebenarnya sangat membantu tugas manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari, baik itu bekerja maupun aktivitas lainnya. Banyak peneliti yang terus melakukan penelitian untuk memudahkan aktivitas manusia. Salah satunya adalah operasi pembukaan pagar rumah. Umumnya pembukaan dan penguncian pintu gerbang harus dilakukan secara manual oleh manusia. Hal ini seringkali menimbulkan ketidaknyamanan dan inefisiensi bagi pengguna, terutama penghuni rumah (Refindo & Aminullah, 2023). Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi khususnya *Internet of Things* (IoT) memudahkan pekerjaan manusia. IoT memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengoptimalkan perangkat listrik dan elektronik menggunakan Internet. Dengan teknologi IoT ini, sistem kontrol gerbang dapat bekerja lebih efisien dan efektif (Refindo & Aminullah, 2023). Oleh karena itu, melihat permasalahan tersebut penulis merancang solusi dengan membuat rancang bangun gerbang otomatis yang akan membuka dan menutup gerbang secara otomatis dengan pengenalan suara. Penelitian ini bertujuan agar terbangunnya sistem gerbang otomatis dengan autentikasi *speech recognition* untuk memudahkan masyarakat dalam membuka dan menutup gerbang pintu. Pada penelitian sebelumnya pada tahun 2018 berjudul “Perancangan *Smart Door Lock* Menggunakan *Voice Recognition* berbasis Raspberry Pi 3” dibuat menggunakan Raspberry Pi 3 sebagai pusat pemroses dan ULN2803 sebagai ic untuk meningkatkan tegangan sehingga dapat menggerakkan solenoid untuk menggerakkan kunci pintu (Aryani, Iskandar, & Indriyani, 2018). Lalu pada tahun 2021 penelitian berjudul “*Voice Recognition Untuk Otomatisasi Sistem Pengakses Pintu*” dibuat menggunakan Elechouse v3 yang berfungsi sebagai *voice recognition* serta Solenoid *lock door* menggunakan arduino dan relay (Ihsan, Buwarda, Novianty, & Putra, 2021). Lalu pada tahun 2022 penelitian berjudul “*Home Door Security System Using Voice Recognition And Keypad Matrix Module*” membuat sistem buka tutup pintu menggunakan 2 langkah autentikasi yaitu *voice recognition* dan keypad. Rancangan dibuat dengan menggunakan Arduino dan Relay untuk

menggerakkan Solenoid *Door Lock* (Syahputra, Kusumastutie, & Kurniadi, 2022). Penulis membuat penelitian ini menggunakan modul *voice recognition V3* sebagai perangkat pengenalan suara dan ESP32CAM untuk verifikasi wajah serta Arduino UNO sebagai mikrokontrolernya. Cara kerja sistem ini adalah pengguna mengarahkan wajah yang terdaftar ke kamera lalu memberikan perintah suara, setelah itu arduino akan mengirimkan sinyal ke BTS7960 untuk menggerakkan gerbang.

1.2 Perumusan Masalah

Berikut adalah perumusan masalah yang didapat berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan:

- 1 Bagaimana merancang *speech recognition* dan *face recognition* pada sistem buka tutup gerbang otomatis agar berjalan dengan baik?
- 2 Bagaimana analisis kinerja *speech recognition* dan *face recognition* pada sistem buka tutup gerbang otomatis menggunakan modul *voice recognition V3*, ESP32 Camera, dan Sensor Ultrasonik?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah sistem yang akan dibuat merupakan sistem buka tutup gerbang otomatis dengan *speech recognition* dan *face recognition*. Peneliti menentukan batasan masalah yaitu sistem dibuat untuk membuka tutup gerbang secara otomatis melalui perintah suara dengan tambahan verifikasi wajah yang telah dilatih pada modul dan deteksi objek pada jarak kurang dari 100 cm serta pengujian dilakukan dengan variabel jarak.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Berikut adalah tujuan dan manfaat pada penelitian ini:

- 1 Merancang dan menganalisis kinerja *speech recognition* dan *face recognition* pada sistem buka tutup gerbang otomatis menggunakan modul *voice recognition V3* dan ESP32 Camera.

- 2 Manfaat dari penelitian ini adalah memudahkan masyarakat dalam membuka dan menutup pintu gerbang dan mengetahui kinerja dari teknologi modul *voice recognition V3*.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan yang digunakan dalam membuat laporan penelitian ini:

1 BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan langkah awal dalam penulisan sistematika penelitian. Bab pendahuluan berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

2 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka merupakan bab kedua dalam sistematika penulisan pada penelitian ini. Bab ini berisikan tentang penguraian landasan teori yang digunakan dalam penelitian dan berisikan penguraian penelitian-penelitian terkait.

3 BAB III METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian merupakan bab ketiga dalam sistematika penulisan pada penelitian ini. Bab metode penelitian berisikan uraian perancangan penelitian, tahapan penelitian, dan objek penelitian.

4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab hasil dan pembahasan merupakan bab keempat dalam sistematika penulisan pada penelitian ini. Bab hasil dan pembahasan berisikan uraian mengenai analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian sistem.

5 BAB V PENUTUP

Bab penutup merupakan bab terakhir dalam sistematika penulisan pada penelitian ini. Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis data pada sistem buka tutup gerbang otomatis.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dalam skripsi ini, terdapat beberapa kesimpulan:

1. Implementasi *speech recognition* dan *face recognition* pada Sistem Buka Tutup Gerbang Otomatis berbasis *Internet of Things* berhasil berfungsi dengan baik berdasarkan hasil pengujian fungsional yang telah dilakukan.
2. Kinerja modul *voice recognition* V3 untuk mengenali suara pada implementasi Sistem Buka Tutup Gerbang Otomatis mendapat nilai keberhasilan sebesar 80% - 100% dengan error rate 0% - 20% pada jarak 15 cm dan keberhasilan sebesar 70% - 90% dengan error rate 10% - 30% pada jarak 30 cm.
3. Autentikasi *face recognition* menggunakan modul kamera ESP32CAM sebagai fitur keamanan berhasil dilakukan dengan pengujian jarak ≤ 60 cm wajah berhasil terdeteksi dengan tingkat keberhasilan 75% - 100%.
4. Sistem buka tutup gerbang menggunakan *voice recognition* dan *face recognition* memiliki rata-rata delay selama 1,775 detik pada jarak 15 cm dan 2,725 detik pada jarak 30 cm sebelum gerbang terbuka.

5.2 Saran

Berdasarkan dari penelitian yang sudah dilakukan terdapat beberapa hal dapat dijadikan sebagai masukan atau saran untuk penelitian selanjutnya, diantaranya:

1. Menggunakan sumber energi seperti baterai pada sistem untuk mengantisipasi sistem mati saat kondisi tidak ada listrik.
2. Meningkatkan performa sistem sehingga pengguna tidak perlu melatih wajah dan suara secara berulang pada modul.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Arrahma, S. A., & Mukhaiyar, R. (2023). Pengujian Esp32-Cam Berbasis Mikrokontroler ESP32. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 60-66.
- Aryani, D., Iskandar, D., & Indriyani, F. (2018). PERANCANGAN SMART DOOR LOCK MENGGUNAKAN VOICE RECOGNITION BERBASIS RASPBERRY PI 3. *CERITA*, 180-189.
- Bastari, W. F., & Wibowo, A. P. (2022). Design of Automatic Door Opening Prototype using Recognition Voice. *Journal of Applied Electrical & Science Technology*, 33-36.
- Fauzi, K., Jasmir, & Riyadi, W. (2023). Perancangan Control Dan Monitoring Smart Home Berbasis Internet Of Things Menggunakan NodeMCU. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 378-385.
- Hermawan, I., Arnaldy, D., Agustin, M., Widyono, M. F., Nathanael, D., & Mulyani, M. T. (2021). SISTEM PENGENALAN BENIH PADI MENGGUNAKAN METODE LIGHT CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA RASPBERRY PI 4 B. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 120-126.
- Ihsan, I. P., Buwarda, S., Novianty, H., & Putra, I. A. (2021). Voice Recognition Untuk Otomatisasi Sistem Pengakses Pintu. *Journal Scientific and Applied Informatics*, 116-125.
- Muttaqin, I. R., & Santoso, D. B. (2021). Prototype Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor Ultrasonic Hc-SR04. *JE-UNISLA*, 41-45.
- P, H. A., Asrul, & Kaliqy, M. N. (2020). DESAIN BANGUN AYAKAN ALAT MESIN TANAMAN PERKEBUNAN. *JUTKEL: JURNAL TELEKOMUNIKASI, KENDALI DAN LISTRIK*, 12-22.
- Puspasari, F., Fahrurrozi, I., Satya, T. P., Setyawan, G., Al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *JURNAL FISIKA DAN APLIKASINYA*, 36-39.
- Refindo, M. W., & Aminuallah, N. C. (2023). SISTEM KEAMANAN GERBANG RUMAH BERBASIS TELEGRAM. *JURNAL TEKNOLOGI TERKINI*, 1-21.
- Sarmidi, & Rahmat, S. I. (2019). SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO UNO. *JUMANTAKA*, 31-40.
- Suryantoro, H., & Budiyanto, A. (2019). PROTOTYPE SISTEM MONITORING LEVEL AIR BERBASIS LABVIEW & ARDUINO SEBAGAI SARANA PENDUKUNG PRAKTIKUM INSTRUMENTASI SISTEM KENDALI. *INDONESIAN JOURNAL OF LABORATORY*, 20-32.
- Syahputra, D. C., Kusumastutie, D. A., & Kurniadi, H. (2022). Home Door Security System Using Voice Recognition And Keypad Matrix Module. *JTECS*, 30-36.

- Syahputra, D. C., Kusumastutie, D. A., & Kurniadi, H. (2022). Home Door Security System Using Voice Recognition And Keypad Matrix Module. *JTECS*, 30-36.
- Tantowi, D., & Kurnia, Y. (2020). Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino. *JURNAL ALGOR*, 9-14.
- Wilianto, & Kurniawan, A. (2018). SEJARAH, CARA KERJA DAN MANFAAT INTERNET OF THINGS. *JURNAL MATRIX*, 36-41.
- Zanwar, S. R., Vaidya, N. S., Mohite, J. N., & Nakrani, M. G. (2021). VOICE RECOGNITION BASED DEVICE CONTROL SYSTEM USING SMARTPHONE APP. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCE SCIENTIFIC RESEARCH AND ENGINEERING TRENDS*, 54-60.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Fahmi Noor Iwansyah

Lulus dari MI Jauharotun Naqiyah, Cawang Jakarta Timur tahun 2012, SMPN 49 Jakarta Tahun 2015, dan SMAS PGRI 24 Jakarta pada Tahun 2018.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN

Lampiran 1. Konfigurasi Perangkat Modul ESP32CAM

```
#include "esp_camera.h"
#include <WiFi.h>
//
// WARNING!!! PSRAM IC required for UXGA resolution and high JPEG quality
//           Ensure ESP32 Wrover Module or other board with PSRAM is selected
//           Partial images will be transmitted if image exceeds buffer size
//
// Select camera model
// #define CAMERA_MODEL_WROVER_KIT
// #define CAMERA_MODEL_ESP_EYE
// #define CAMERA_MODEL_M5STACK_PSRAM
// #define CAMERA_MODEL_M5STACK_WIDE
#define CAMERA_MODEL_AI_THINKER
#define verifikasi_wajah 2
#define FLASH_LED_PIN 4
const char* ssid = "Abc"; //WiFi SSID
const char* password = "12345678"; //WiFi Password

void startCameraServer();

boolean matchFace = false;
boolean openLock = false;
long prevMillis=0;
int interval = 10000; //DELAY

void setup() {
  pinMode(verifikasi_wajah, OUTPUT);
  pinMode(FLASH_LED_PIN, OUTPUT);
  digitalWrite(FLASH_LED_PIN, LOW);
  digitalWrite(verifikasi_wajah, LOW);
  Serial.begin(115200);
  Serial.setDebugOutput(true);
  Serial.println();

  camera_config_t config;
  config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
  config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
  config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
  config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;
  config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;
  config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

```

config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;
config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;
config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;
config.xclk_freq_hz = 20000000;
config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;
//init with high specs to pre-allocate larger buffers
if(psramFound()){
    config.frame_size = FRAMESIZE_UXGA;
    config.jpeg_quality = 10;
    config.fb_count = 2;
} else {
    config.frame_size = FRAMESIZE_SVGA;
    config.jpeg_quality = 12;
    config.fb_count = 1;
}

#if defined(CAMERA_MODEL_ESP_EYE)
pinMode(13, INPUT_PULLUP);
pinMode(14, INPUT_PULLUP);
#endif
//Serial.println("Masuk");
// camera init
esp_err_t err = esp_camera_init(&config);
if (err != ESP_OK) {
    //Serial.printf("Camera init failed with error 0x%x", err);
    return;
}

sensor_t * s = esp_camera_sensor_get();
//initial sensors are flipped vertically and colors are a bit saturated
if (s->id.PID == OV3660_PID) {
    s->set_vflip(s, 1);//flip it back
    s->set_brightness(s, 1);//up the blightness just a bit
    s->set_saturation(s, -2);//lower the saturation
}
//drop down frame size for higher initial frame rate
s->set_framesize(s, FRAMESIZE_QVGA);

#if defined(CAMERA_MODEL_M5STACK_WIDE)

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

```

#if defined(CAMERA_MODEL_M5STACK_WIDE)
  s->set_vflip(s, 1);
  s->set_hmirror(s, 1);
#endif

WiFi.begin(ssid, password);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
// Serial.println("");
// Serial.println("WiFi connected");

startCameraServer();

Serial.print("Camera Ready! Use 'http://");
Serial.print(WiFi.localIP());
Serial.println("' to connect");
}

void loop() {

  if(matchFace==true && openLock==false)
  {
    openLock=true;
    digitalWrite(verifikasi_wajah,HIGH);
    digitalWrite(FLASH_LED_PIN,HIGH);
    delay(2000);
    digitalWrite(verifikasi_wajah, LOW);
    digitalWrite(FLASH_LED_PIN,LOW);

    prevMillis=millis();

  }
  if (openLock == true && millis()-prevMillis > interval)
  {
    openLock=false;
    matchFace=false;

  }
}

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2. Konfigurasi Perangkat Modul Voice Recognition Berbasis Arduino

```

#include <SoftwareSerial.h>
#include "VoiceRecognitionV3.h"

/**
  Connection
  Arduino      VoiceRecognitionModule
  2  ----->    TX
  3  ----->    RX
*/
VR myVR(2,3);    // 2:RX 3:TX, you can choose your favourite pins.

uint8_t records[7]; // save record
uint8_t buf[64];

#define R_IS 4
#define R_EN 5
#define R_PWM 6
#define L_IS 8
#define L_EN 9
#define L_PWM 11

int Buzzerpin = 12;
int led = 13;
int motorControll = 7;

int faceTrigger = 10;

#define onRecord    {0&1&2&3}
#define offRecord  (10)

/**
  @brief    Print signature, if the character is invisible,
            print hexible value instead.
  @param    buf      --> command length
            len      --> number of parameters
*/
void printSignature(uint8_t *buf, int len)
{
  int i;
  for(i=0; i<len; i++){
    if(buf[i]>0x19 && buf[i]<0x7F){
      Serial.write(buf[i]);
    }
    else{
      Serial.print("[");
      Serial.print(buf[i], HEX);
      Serial.print("]");
    }
  }
}

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

```

void printVR(uint8_t *buf)
{
    Serial.println("VR Index\tGroup\tRecordNum\tSignature");

    Serial.print(buf[2], DEC);
    Serial.print("\t\t");

    if(buf[0] == 0xFF){
        Serial.print("NONE");
    }
    else if(buf[0]&0x80){
        Serial.print("UG ");
        Serial.print(buf[0]&(~0x80), DEC);
    }
    else{
        Serial.print("SG ");
        Serial.print(buf[0], DEC);
    }
    Serial.print("\t");

    Serial.print(buf[1], DEC);
    Serial.print("\t\t");
    if(buf[3]>0){
        printSignature(buf+4, buf[3]);
    }
    else{
        Serial.print("NONE");
    }
    Serial.println("\r\n");
}

void setup()
{
    /** initialize */
    myVR.begin(9600);

    Serial.begin(115200);
    Serial.println("Elechouse Voice Recognition V3 Module\r\nControl LED sample");

    pinMode(R_IS, OUTPUT);
    pinMode(R_EN, OUTPUT);
    pinMode(R_PWM, OUTPUT);
    pinMode(L_IS, OUTPUT);
    pinMode(L_EN, OUTPUT);
    pinMode(L_PWM, OUTPUT);
    digitalWrite(R_IS, HIGH);
    digitalWrite(L_IS, HIGH);
    digitalWrite(R_EN, HIGH);
}

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

```

digitalWrite(L_EN, HIGH);
pinMode(Buzzerpin, OUTPUT);
pinMode(led, OUTPUT);
pinMode(faceTrigger, INPUT);
pinMode(motorControll, OUTPUT);
digitalWrite(motorControll, LOW);
digitalWrite(faceTrigger, LOW);
digitalWrite(Buzzerpin, LOW);

if(myVR.clear() == 0){
  Serial.println("Recognizer cleared.");
}else{
  Serial.println("Not find VoiceRecognitionModule.");
  Serial.println("Please check connection and restart Arduino.");
  while(1);
}

if(myVR.load((uint8_t)onRecord) >= 0){
  Serial.println("onRecord loaded");
}

if(myVR.load((uint8_t)offRecord) >= 0){
  Serial.println("offRecord loaded");
}

void motorMati() {
  digitalWrite(R_IS, LOW);
  digitalWrite(R_EN, 0);
  digitalWrite(L_IS, LOW);
  digitalWrite(L_EN, 0);
  digitalWrite(L_PWM, LOW);
  digitalWrite(R_PWM, LOW);
}

void motorMaju() {
  digitalWrite(R_IS, LOW);
  digitalWrite(R_EN, 500);
  digitalWrite(L_IS, LOW);
  digitalWrite(L_EN, 500);
  digitalWrite(L_PWM, LOW);
  digitalWrite(R_PWM, HIGH);
}

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



(Lanjutan)

```

void motorMundur() {
  digitalWrite(R_IS, LOW);
  digitalWrite(R_EN, 500);
  digitalWrite(L_IS, LOW);
  digitalWrite(L_EN, 500);
  digitalWrite(L_PWM, HIGH);
  digitalWrite(R_PWM, LOW);
}

int resp;
void loop()
{
  resp = digitalRead(faceTrigger);
  if(resp == HIGH) {
    Serial.println("wajah terverifikasi");
    digitalWrite(Buzzerpin, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(Buzzerpin, LOW);
  }
  int ret;
  ret = myVR.recognize(buf, 50);
  if(ret>0) {
    switch(buf[1]) {
      case onRecord:
        Serial.println("wajah tidsk dikenali dan suara dikenali");
        if(resp == HIGH) {
          digitalWrite(led, HIGH);
          digitalWrite(motorControll, HIGH);
          Serial.println("wajah dikenali dan pintu dibuka");
          delay(5000);
          digitalWrite(led, LOW);
          digitalWrite(motorControll, LOW);
        }
        break;
      case offRecord:
        /** turn off LED*/
        digitalWrite(led, LOW);
        break;
      default:
        Serial.println("Record function undefined");
        break;
    }
  }
  /** voice recognized */
  printVR(buf);
}

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3. Hasil Alat



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

