

**RANCANG BANGUN *VIRTUAL ASSISTANT*
BERBASIS *VOICE* DAN *FACE RECOGNITION* UNTUK
RUMAH PINTAR**



**OLEH
ILYAS HIDAYAT RUSDY
NIM 1915101021**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2023

**RANCANG BANGUN *VIRTUAL ASSISTANT*
BERBASIS *VOICE* DAN *FACE RECOGNITION* UNTUK
RUMAH PINTAR**

SKRIPSI

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

**Diajukan Kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk memenuhi salah satu persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana
Program Studi Ilmu Komputer**

**Oleh
ILYAS HIDAYAT RUSDY
NIM 1915101021**


**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2023

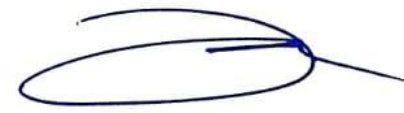
**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS-TUGAS
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA**

Menyetujui,

Pembimbing I,


Kadek Wota Ernanda Aryanto, S.Kom.,
M.T., Ph.D.
NIP. 197803242005011001

Pembimbing II,


I Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom
NIP. 198412012012121002

Skripsi oleh Ilyas Hidayat Rusdy
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 17 Januari 2023

Dewan Penguji,



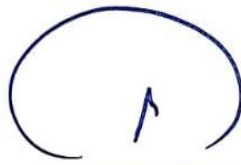
Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D.
NIP. 197803242005011001

(Ketua)



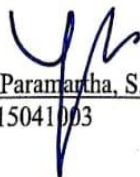
Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom
NIP. 198412012012121002

(Anggota)



Ni Putu Novita Puspa Dewi, S.Kom., M.Cs.
NIP. 199410032020122015

(Anggota)



A.A. Gede Yudhi Paramanatha, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198806222015041003

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja
Guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai Gelar Sarjana

Pada :

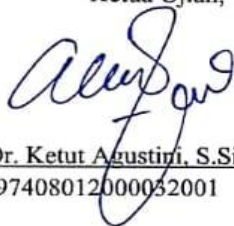
Hari :

Tanggal :

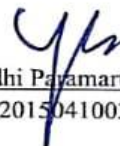
Menyetujui,

Ketua Ujian,

Sekretaris Ujian,



Prof. Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si.
NIP. 197408012000032001



A.A. Gede Yudhi Payamartha, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198806222015041003

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Prof. Dr. I. Gede Sudirtha, S.pd., M.Pd.
NIP. 197106161996021001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Rancang Bangun *Virtual Assistant* Berbasis *Voice* Dan *Face Recognition* untuk Rumah Pintar” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 12 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,

Ilyas Hidayat Rusdy

NIM. 1915101021





PRAKATA

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas ridhonya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah **“Rancang Bangun *Virtual Assistant* berbasis *Voice* dan *Face Recognition* untuk Rumah Pintar”**.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah skripsi di Fakultas Teknik dan Kejuruan Undiksha Singaraja. Dapat disadari karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang disekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada:

1. Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
2. Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Informatika atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D., selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. I Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom, selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Segenap dosen Fakultas Teknik dan Kejuruan yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama kuliah di Undiksha dan seluruh staf yang selalu sabar melayani segala administrasi selama proses penelitian ini.
6. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Untuk itu, saya dengan kerendahan hati mengharapkan saran serta kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak demi membangun laporan penelitian ini.

Harapan saya skripsi ini semoga dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait, lingkungan Fakultas Teknik dan Kejuruan Undiksha serta para pembaca pada umumnya.

Singaraja, 23 November 2022

Penulis



RANCANG BANGUN *VIRTUAL ASSISTANT* BERBASIS *VOICE* DAN *FACE RECOGNITION* UNTUK RUMAH PINTAR

Oleh

Ilyas Hidayat Rusdy, NIM 1915101021

Jurusan Ilmu Komputer

ABSTRAK

Pada penelitian ini, peneliti ingin membuat sebuah solusi alternatif dengan pembuatan *Virtual Assistant* berbasis *voice* dan *face recognition* menggunakan bahasa pemrograman *python*. Hal tersebut dikarenakan *Virtual Assistant* seperti *Google Home*, *Alexa*, *Cortana*, serta *Siri* untuk membuat sebuah rumah pintar cukup mahal di pasaran. Selain itu, fitur keamanan pada *Virtual Assistant* pada produk tersebut untuk membatasi pengendalian pada suatu fitur tertentu tidak ada sehingga membutuhkan alat tambahan yang mendukung *Virtual Assistant* tersebut yang dapat menambah biaya yang lebih banyak. Selain perangkat mahal, latar belakang lainnya adalah dapat membantu penyandang disabilitas dalam mengendalikan elektronik karena menjadi lebih mudah. Pada proses pembuatannya menggunakan metode *prototype* agar mendapat hasil secara langsung. Pada *Virtual Assistant* yang dibuat fitur keamanan menggunakan *face recognition* yang menggunakan metode LBPH karena memiliki performa yang cukup baik dalam mengenali wajah seseorang yaitu dengan menghitung nilai *euclidean distance* dengan dataset yang ada. Hal tersebut dibuktikan dengan membandingkannya dengan metode lainnya yang serupa yaitu *eigenface*. Hasil dari penelitian membuktikan bahwa LBPH lebih baik dibanding dengan *eigenface* pada pengujian secara langsung pada pengguna. Selain itu, hasil yang didapat pada penggunaan *Virtual Assistant* pada pengguna juga cukup memuaskan karena memiliki nilai efektivitas, efisiensi, dan kepuasan yang baik. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa *Virtual Assistant* yang dibuat cukup membantu dalam pembuatan rumah pintar.

Kata-kata kunci: *Virtual Assistant*, LBPH, *Eigenface*, *Voice Recognition*, IoT.

VIRTUAL ASSISTANT DESIGN BASED ON VOICE AND FACE RECOGNITION FOR SMART HOMES

By

Ilyas Hidayat Rusdy, NIM 1915101021

Computer Science Major

ABSTRACT

In this study, researchers wanted to create an alternative solution by creating a voice and face recognition-based Virtual Assistant using the Python programming language. This is because Virtual Assistants such as Google Home, Alexa, Cortana, and Siri to create a smart home are quite expensive in the market. In addition, the security features in the Virtual Assistant in the product to limit control to a certain feature do not exist so that it requires additional tools that support the Virtual Assistant which can add more costs. In addition to expensive devices, another background is that it can help people with disabilities in controlling electronics as it becomes easier. In the manufacturing process, it uses the prototype method to get results directly. In the Virtual Assistant, the security feature uses face recognition which uses the LBPH method because it has a fairly good performance in recognizing a person's face, namely by calculating the euclidean distance value with the existing dataset. This is evidenced by comparing it with another similar method, namely eigenface. The results of the study proved that LBPH is better than eigenface in direct testing on users. In addition, the results obtained in the use of Virtual Assistant on users are also quite satisfactory because it has good effectiveness, efficiency, and satisfaction values. With these results, it can be concluded that the Virtual Assistant created is quite helpful in making smart homes.

Keywords: *Virtual Assistant, LBPH, Eigenface, Voice Recognition, IoT.*

DAFTAR ISI

PRAKATA	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI	8
2.1. <i>Virtual Assistant</i>	8
2.2. <i>NLP (Natural Language Processing)</i>	9
2.2.1. <i>Speech recognition</i>	10
2.2.2. <i>Part of speech tagging</i>	10
2.2.3. <i>Word sense disambiguation</i>	10
2.2.4. <i>Named entity recognition</i>	11
2.2.5. <i>Co-reference resolution</i>	11
2.2.6. <i>Sentiment analysis</i>	11
2.2.7. <i>Natural language generation</i>	11
2.3. <i>Voice Recognition</i>	12
2.4. <i>Face Recognition</i>	12
2.4.1. <i>Local Binary Histogram (LBPH)</i>	13
2.4.2. <i>Eigenface</i>	14
2.5. <i>IoT (Internet of Things)</i>	14
2.6. <i>Software dan Hardware Pendukung</i>	15
2.6.1. <i>Software Pendukung</i>	16
2.6.2. <i>Hardware Pendukung</i>	16
2.7. <i>Penelitian Terkait</i>	16

BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1. Metode Penelitian dan Pengembangan	19
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3. Pengumpulan Data dan Studi Literatur	23
3.3.1. Metode Pengumpulan Data.....	23
3.3.2. Studi Literatur	23
3.4. Metode Pembuatan dan Implementasi NLP dan <i>Voice Recognition</i>	24
3.5. Metode Pembuatan dan Implementasi <i>Face Recognition</i>	26
3.6. Metode Penghubung Perangkat Elektronik dengan <i>Virtual Assistant</i>	30
3.7. Perancangan Sistem	31
3.7.1. Pernyataan Tujuan (<i>Statement of Purpose</i>).....	32
3.7.2. <i>Flow Chart Diagram</i>	32
3.7.3. <i>Use Case Diagram</i>	33
3.7.4. Cara Kerja Sistem	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1. Arsitektur Sistem	36
4.2. Hasil NLP dan <i>Voice Recognition</i>	37
4.3. Hasil <i>Face Recognition</i>	39
4.3.1. <i>Local Binary Pattern Histogram (LBPH)</i>	40
4.3.2. <i>Eigenface</i>	46
4.3.3. Hasil Perbandingan LBPH dengan <i>Eigenface</i>	51
4.4. Hasil IoT (<i>Internet of Things</i>).....	52
4.5. Evaluasi Aplikasi	53
BAB V PENUTUP	59
5.1. Rangkuman.....	59
5.2. Kesimpulan.....	60
5.3. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jenis Kegiatan dan Waktu Pelaksanaan	22
Tabel 4.1. Hasil Uji Tes Tugas.....	38
Tabel 4.2. <i>Confusion Matrix</i> LBPH Percobaan Pengguna 1.....	41
Tabel 4.3. <i>Confusion Matrix</i> LBPH Percobaan Pengguna 2.....	41
Tabel 4.4. <i>Confusion Matrix</i> LBPH Percobaan Pengguna 3.....	42
Tabel 4.5. <i>Confusion Matrix</i> LBPH Percobaan Pengguna 4.....	42
Tabel 4.6. <i>Confusion Matrix</i> LBPH Percobaan Pengguna 5.....	42
Tabel 4.7. <i>Confusion Matrix</i> LBPH Percobaan Pengguna 6.....	43
Tabel 4.8. <i>Confusion Matrix</i> LBPH Percobaan Pengguna 7.....	43
Tabel 4.9. <i>Confusion Matrix</i> LBPH Percobaan Pengguna 8.....	43
Tabel 4.10. <i>Confusion Matrix</i> LBPH Percobaan Pengguna 9.....	44
Tabel 4.11. <i>Confusion Matrix</i> LBPH Percobaan Pengguna 10.....	44
Tabel 4.12. Hasil <i>Confusion Matrix</i> LBPH Cahaya Cukup.....	45
Tabel 4.13. Hasil <i>Confusion Matrix</i> LBPH Cahaya Kurang.....	45
Tabel 4.14. Hasil Waktu Pengenalan Wajah LBPH.....	45
Tabel 4.15. <i>Confusion Matrix Eigenface</i> Percobaan Pengguna 1	47
Tabel 4.16. <i>Confusion Matrix Eigenface</i> Percobaan Pengguna 2	47
Tabel 4.17. <i>Confusion Matrix Eigenface</i> Percobaan Pengguna 3	47
Tabel 4.18. <i>Confusion Matrix Eigenface</i> Percobaan Pengguna 4	48
Tabel 4.19. <i>Confusion Matrix Eigenface</i> Percobaan Pengguna 5	48
Tabel 4.20. <i>Confusion Matrix Eigenface</i> Percobaan Pengguna 6	48
Tabel 4.21. <i>Confusion Matrix Eigenface</i> Percobaan Pengguna 7	49
Tabel 4.22. <i>Confusion Matrix Eigenface</i> Percobaan Pengguna 8	49

Tabel 4.23. <i>Confusion Matrix Eigenface</i> Percobaan Pengguna 9	49
Tabel 4.24. <i>Confusion Matrix Eigenface</i> Percobaan Pengguna 10	50
Tabel 4.25. Hasil <i>Confusion Matrix Eigenface</i> Cahaya Cukup	50
Tabel 4. 26. Hasil <i>Confusion Matrix Eigenface</i> Cahaya Kurang	50
Tabel 4.27. Hasil Waktu Pengenalan Wajah Metode <i>Eigenface</i>	51
Tabel 4.28. Hasil Perbandingan LBPH dan <i>Eigenface</i> Non-Kondisi.....	51
Tabel 4.29. Hasil Efektivitas Penggunaan Responden	54
Tabel 4.30. Hasil Efisiensi Penggunaan Responden	55
Tabel 4.31. Pertanyaan SUS.....	56
Tabel 4.32. Skor Penilaian Pertanyaan SUS	57
Tabel 4.33. Hasil Kuesioner Responden.....	57
Tabel 4.34. Hasil Perhitungan Nilai Kepuasan	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Metode <i>Prototype</i>	19
Gambar 3.2. Kode pembuatan <i>Voice Recognition</i>	25
Gambar 3.3. Contoh Kode Implementasi NLP	25
Gambar 3.4. Cara Kerja Metode LBPH.....	27
Gambar 3.5. Alur Kerja Metode <i>Haar Cascade Classifier</i>	29
Gambar 3.6. Proses Verifikasi <i>Face Recognition</i> Metode LBPH / <i>Eigenface</i>	29
Gambar 3.7. Contoh Kode Implementasi <i>Face Recognition</i>	30
Gambar 3.8. Ilustrasi Cara Kerja <i>Virtual Assistant</i>	31
Gambar 3.9. <i>Flow Chart Diagram</i> Penggunaan <i>Virtual Assistant</i>	33
Gambar 3.10. <i>Use Case Diagram</i> Penggunaan <i>Virtual Assistant</i>	34
Gambar 3.11. Visualisasi Cara Kerja Perintah Umum	35
Gambar 3.12. Visualisasi Cara Kerja Perintah Keamanan	35
Gambar 4.1. Arsitektur Sistem <i>Virtual Assistant</i>	36
Gambar 4.2. Proses Kerja <i>Speech Recognition Google</i>	37
Gambar 4.3. Contoh Dataset Wajah Pengguna	40
Gambar 4.4. Hasil Rangkaian IoT	52
Gambar 4.5. Skala Interpretasi Hasil Skor SUS.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Percobaan	68
Lampiran 2. Hasil Percobaan Pengenalan Wajah.....	70
Lampiran 3. <i>Test Case</i> Responden	71
Lampiran 4. Daftar Revisi Skripsi.....	73

