



SKRIPSI

**PERANCANGAN APLIKASI *MOBILE* PROTOTIPE LOKER PINTAR BERBASIS
PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN ALGORITMA *LBPH* UNTUK
MENINGKATKAN KEAMANAN PENGGUNA**

**RAFIANO DANISWARA
NIM.2110511011**

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2025**



**PERANCANGAN APLIKASI *MOBILE* PROTOTIPE LOKER PINTAR BERBASIS
PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN ALGORITMA *LBPH* UNTUK
MENINGKATKAN KEAMANAN PENGGUNA**

**RAFIANO DANISWARA
NIM. 2110511011**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2025**

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar :

Nama : Rafiano Daniswara

NIM : 2110511011

Program Studi : S1 Informatika

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 7 Juli 2025

Yang menyatakan,



(Rafiano Daniswara)

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rafiano Daniswara
NIM : 2110511011
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : SI Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Fee Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PERANCANGAN APLIKASI *MOBILE* PROTOTIPE LOKER PINTAR BERBASIS
PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN ALGORITMA *LBPH* UNTUK
MENINGKATKAN KEAMANAN PENGGUNA**

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya :

Dibuat di: Jakarta

Pada tanggal: 7 Juli 2025

Yang menyatakan,



Rafiano Daniswara

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Perancangan Aplikasi *Mobile* Prototipe Loker Pintar
Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma
LBPH Untuk Meningkatkan Keamanan Pengguna

Nama : Rafiano Daniswara

NIM : 2110511011

Program Studi : S1 Informatika

Disetujui oleh:

Penguji 1:
Henki Bayu Seta, S.Kom, MTI.

Penguji 2:
Radinal Setyadinsa, S.Pd., M.T.I

Pembimbing 1:
Indra Permana Solihin, S.Kom, M.Kom.

Pembimbing 2:
Hamonangan Kinantan P., S.T, MT

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:
Dr. Widya Cholil, M.I.T
NIP.221112080

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyatno, S.T., M.Sc., IPM
NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir:
12 Juni 2025



KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat ridho dan rahmat-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Perancangan Aplikasi *Mobile* Prototipe Loker Pintar Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma LBPH Untuk Meningkatkan Keamanan Pengguna**” dengan sebaik-baiknya. Skripsi ini merupakan salah satu dari syarat lulusnya peneliti sebagai mahasiswa Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta di Fakultas Ilmu Komputer dan jurusan S1 Informatika. Selama penyusunan skripsi ini, peneliti telah mendapatkan banyak bantuan secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Maka dari itu, peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang terbesar kepada:

1. Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. Ibu, Ayah, dan keluarga peneliti yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM selaku dekan fakultas Ilmu Komputer.
4. Ibu Widya Cholil, S.Kom., M.IT selaku ketua program studi Informatika yang telah memberikan masukan dan panduan penyusunan skripsi.
5. Bapak Indra Permana Solihin, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing satu peneliti yang telah memberikan arahan, bimbingan, kritik, dan saran selama penyusunan skripsi.
6. Bapak Hamonangan Kinantan P., S.T, MT selaku dosen pembimbing dua peneliti yang telah memberikan bimbingan serta kritik pada penyusunan skripsi.
7. Teman-teman serta rekan yang telah mendukung dan membantu peneliti secara langsung maupun tidak langsung.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan tidak sempurna karena terbatasnya pengetahuan ataupun pengalaman dari peneliti. Oleh karena itu, peneliti terbuka untuk saran kritik maupun saran konstruktif. Semoga skripsi ini dapat menjadi manfaat bagi pembaca.

Jakarta, Mei 2025

Rafiano Daniswara

ABSTRAK

Keamanan dalam sistem penyimpanan barang menjadi kebutuhan yang semakin penting, terutama di lingkungan publik seperti masjid. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah prototipe aplikasi *mobile* berbasis *Android* yang mendukung sistem loker pintar dengan metode verifikasi pengguna menggunakan pengenalan wajah. Algoritma yang digunakan adalah *Local Binary Pattern Histogram (LBPH)* karena kemampuannya yang efisien dan akurat dalam mengenali wajah meski pada kondisi pencahayaan yang tidak ideal. Sistem dikembangkan dalam dua tahap utama, yaitu prototipe awal berbasis *Visual Studio Code* dan penyempurnaan ke aplikasi *Android* menggunakan *Android Studio*. Sistem ini juga terintegrasi dengan *MediaPipe Face Detection* untuk mendeteksi landmark wajah dan fitur *liveness detection* berbasis kedipan mata guna mencegah pemalsuan wajah. *Dataset* wajah pengguna disimpan di *Supabase Storage*, dan *metadata* status loker dikelola melalui *REST API Supabase*. Sistem memungkinkan pengguna mendaftar dengan memindai wajah dan mengisi nama, lalu dapat membuka atau mengunci loker hanya jika wajah yang terdeteksi cocok dengan data yang sudah tersimpan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa agar sistem pengenalan wajah dapat berjalan dengan baik alangkah baiknya label *dataset* yang digunakan tidak terlalu banyak serta jumlah kelas dalam label tersebut yang sangat banyak.

Kata Kunci: *LBPH, Face Recognition, MediaPipe, Android, Liveness Detection, Supabase, Loker Pintar*

ABSTRACT

Security in storage systems is becoming increasingly important, especially in public environments such as mosques. This research aims to design and develop a prototype mobile application for Android that supports a smart locker system using facial recognition for user verification. The algorithm used is Local Binary Pattern Histogram (LBPH) due to its efficiency and accuracy in recognizing faces, even under poor lighting conditions. The system was developed in two main stages: an initial prototype built using Visual Studio Code and a refined version deployed as an Android application using Android Studio. The system is also integrated with MediaPipe Face Detection to identify facial landmarks and a blink-based liveness detection feature to prevent face spoofing. User face datasets are stored in Supabase Storage, and locker status metadata is managed via the Supabase REST API. The system allows users to register by scanning their face and entering their name, then unlock or lock the locker only if the detected face matches the stored data. Test results show that for optimal face recognition performance, the dataset should avoid having too many labels, and each label should not contain an excessively large number of classes.

Keywords: *LBPH, Face Recognition, MediaPipe, Android, Liveness Detection, Supabase, Smart Locker*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR RUMUS.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1. Tujuan.....	4
1.4.2. Manfaat.....	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Kajian Teoretis.....	7
2.1.1. <i>Computer Vision</i>	7
2.1.2. <i>Face Recognition</i>	7
2.1.3. Loker Pintar.....	8
2.1.4. Algoritma <i>LBPH</i>	8
2.1.5. Algoritma <i>Haar Cascade</i>	9

2.1.6. <i>Android Studio</i>	9
2.1.7. <i>Supabase</i>	10
2.1.8. <i>Python</i>	10
2.1.9. <i>Dataset</i>	11
2.1.10 <i>Jetpack Compose</i>	11
2.1.11. <i>Kotlin</i>	11
2.1.12. <i>Mediapipe</i>	11
2.1.13. <i>Euclidean Distance</i>	12
2.2. Penelitian Terdahulu.....	12
BAB III.....	16
METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Tahapan Penelitian.....	16
3.1.1. Identifikasi Masalah.....	16
3.1.2. Studi Literatur.....	17
3.1.3. Pengumpulan Data.....	17
3.1.4. <i>Preprocessing Data</i>	18
3.1.4.1. Konversi Citra Ke Dalam Bentuk <i>Grayscale</i>	18
3.1.4.2. Deteksi Wajah.....	20
3.1.4.3. <i>Cropping</i> Wajah.....	27
3.1.4.4. <i>Resize</i> Terhadap Gambar Wajah.....	28
3.1.4.5. Normalisasi Citra Wajah.....	28
3.1.4.6. Augmentasi Data.....	29
3.1.4.7. Ekstraksi Fitur <i>LBPH</i>	30
3.1.5. <i>Training Data</i>	34
3.1.6. Perancangan.....	35
3.1.7. <i>Prototyping</i>	36
3.1.8. Pengujian.....	36
3.1.9. Evaluasi.....	36
3.1.10. <i>Deployment</i>	38
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	38
3.2.1. Perangkat Keras.....	38

3.2.2. Perangkat Lunak.....	39
3.3. Jadwal Penelitian.....	39
BAB IV.....	40
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1. Profil Perusahaan.....	40
4.1.1. Masjid Husnul Khatimah.....	40
4.1.2. Gym Reload Senayan.....	40
4.2. Rancangan Sistem Usulan.....	40
4.2.1. Tampilan Awal.....	41
4.2.1.2. Tampilan Awal di <i>Android Studio</i>	41
4.2.2. Proses Registrasi.....	43
4.2.2.1. Proses Registrasi di <i>Android Studio</i>	43
4.2.3. Proses Pengenalan Wajah.....	51
4.2.3.1. Proses Pengenalan Wajah di <i>Android Studio</i>	51
4.2.4. Proses Penghapusan Dataset Wajah.....	56
4.2.4.1. Proses Penghapusan <i>Dataset</i> Wajah di <i>Android Studio</i>	56
4.2.5. Integrasi Sistem <i>Android Studio</i> dengan <i>Supabase</i>	58
4.3. Hasil dan Rekomendasi.....	60
4.3.1. Hasil.....	60
4.3.1.1. <i>Preprocessing</i>	60
4.3.1.2. <i>Training Data</i>	63
4.3.1.3. <i>Prototyping</i> dan Evaluasi.....	67
4.3.1.4. Pengujian dan Evaluasi.....	72
4.3.2. Rekomendasi.....	77
BAB V.....	78
KESIMPULAN DAN SARAN.....	78
5.1. Kesimpulan.....	78
5.2. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	83
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	12
Tabel 3.5 Jadwal Penelitian.....	39
Tabel 4.1. Tabel Hasil <i>Training Data</i> Dari Model <i>LBPH</i>	67
Tabel 4.2. Tabel Contoh Hasil <i>Prototyping Data</i> Model <i>LBPH</i>	72
Tabel 4.3. Tabel Contoh Hasil Pengujian Data Dari Model <i>LBPH</i>	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	16
Gambar 3.2. Pengambilan Gambar Yang Dilakukan Secara Langsung.....	18
Gambar 3.3. Implementasi <i>Grayscale</i> Citra Pada Kode Program.....	19
Gambar 3.4. Ilustrasi Nilai Piksel Pada Suatu Citra.....	20
Gambar 3.5. Fitur <i>Haar</i>	21
Gambar 3.6. <i>Integral Image</i>	21
Gambar 3.7. Implementasi <i>Cascade Classifier</i> Pada Kode Program.....	22
Gambar 3.8. Ilustrasi Cara Kerja <i>Sliding Window</i> (Pojok Kiri Atas) Untuk <i>Face Detection</i> ..	23
Gambar 3.9. Klasifikasi Bertingkat.....	23
Gambar 3.10. Implementasi <i>Sliding Window</i> Pada Kode Program.....	23
Gambar 3.11. Implementasi Input Citra <i>RGB</i>	24
Gambar 3.12. <i>BlazeBlock</i> dan <i>Double BlazeBlock</i>	24
Gambar 3.13. Implementasi <i>CNN BlazeFace</i> Pada Kode Program.....	25
Gambar 3.14. Komputasi <i>Anchor</i> : <i>SSD</i> (Kiri) vs <i>BlazeFace</i> (Kanan).....	25
Gambar 3.15. Implementasi <i>Anchor Filtering & NMS</i> Pada Kode Program.....	26
Gambar 3.16. Implementasi <i>Output</i> : <i>Bounding Box & Keypoints</i> Pada Kode Program.....	26
Gambar 3.17. Implementasi Konversi ke Piksel Absolut Pada Kode Program.....	27
Gambar 3.18. Implementasi <i>Crop ROI</i> Wajah Pada Kode Program.....	27
Gambar 3.19. Implementasi <i>Cropping</i> Pada Kode Program.....	28
Gambar 3.20. Implementasi <i>Resize</i> Pada Kode Program.....	28
Gambar 3.21. Implementasi Normalisasi Citra Wajah Pada Kode Program.....	29
Gambar 3.22. Implementasi Augmentasi <i>Brightness</i> Pada Kode Program.....	29
Gambar 3.23. <i>Flowchart</i> Algoritma <i>LBPH</i>	30
Gambar 3.24. Ilustrasi <i>Slicing</i> Pada Suatu Citra.....	31
Gambar 3.25. Cara Kerja <i>Slicing</i> Dilakukan.....	32
Gambar 3.26. Ilustrasi Pemrosesan <i>LBPH</i> Pada Citra 3x3.....	33
Gambar 3.27. Implementasi <i>Slicing</i> Citra Pada Kode Program.....	34
Gambar 3.28. Model <i>Face Recognition LBPH</i> bernama <i>trainer.yml</i>	35
Gambar 4.1. Tampilan Awal Prototipe Loker Pintar.....	41

Gambar 4.2. Tampilan Registrasi Loker Yang Tersedia.....	43
Gambar 4.3. Skenario Simpan Data Jika Nama Pengguna Belum Diinput Serta Belum Mengambil Gambar.....	44
Gambar 4.4. Skenario Simpan Data Jika Nama Pengguna Sudah Diinput Namun Pengguna Belum Mengambil Gambar Wajah.....	45
Gambar 4.5. Skenario Simpan Data Jika Seorang Pengguna Sudah Mengambil Gambar Wajah Terlebih Dahulu Namun Tidak Menginput Nama.....	46
Gambar 4.6. Skenario Simpan Data Jika Gambar Yang Diambil Bukan Wajah.....	47
Gambar 4.7. Skenario Simpan Data Jika Gambar Yang Diambil Terdapat Lebih Dari 1 Wajah.....	48
Gambar 4.8. Skenario Simpan Data Jika Berhasil.....	49
Gambar 4.9. Tampilan Awal.....	51
Gambar 4.10. Tampilan Layar Setelah Wajah Dikenali.....	52
Gambar 4.11. Tampilan Layar Ketika Pengguna Telah Mengedipkan Kedua Mata.....	53
Gambar 4.12. Tampilan Layar Ketika Pengguna Berhasil Verifikasi Wajah.....	54
Gambar 4.13. Tampilan Layar Jika Tombol “Hapus Dataset” Diklik.....	56
Gambar 4.14. Tampilan Layar Ketika Sukses Menghapus Gambar Wajah.....	57
Gambar 4.15. <i>Storage Policies</i> bucket face-recognition di <i>Supabase</i>	58
Gambar 4.16. Struktur Tabel Di <i>Supabase</i>	59
Gambar 4.17. Lokasi Penyimpanan Data Wajah di <i>Supabase</i>	59
Gambar 4.18. Hasil <i>Face Detection</i> Menggunakan Algoritma <i>Haarcascade</i>	60
Gambar 4.19. Hasil <i>Face Detection</i> Menggunakan <i>MediaPipe</i>	61
Gambar 4.20. <i>Data Training</i>	62
Gambar 4.21. <i>Data Testing</i>	62
Gambar 4.22. Hasil <i>Training Data</i> Terhadap 1 Label Dan 50 Kelas.....	63
Gambar 4.23. Hasil <i>Training Data</i> Terhadap 1 Label dan 100 Kelas.....	64
Gambar 4.24. Hasil <i>Training Data</i> Terhadap 2 Label Dan 50 Kelas.....	66
Gambar 4.25. Hasil <i>Training Data</i> Terhadap 2 Label Dan 100 Kelas.....	67
Gambar 4.26. Contoh Hasil <i>Prototyping Data</i> Terhadap 1 Label Dan 50 Kelas.....	68
Gambar 4.27. Contoh Hasil <i>Prototyping Data</i> 1 Label Dan 100 Kelas.....	69
Gambar 4.28. Contoh Hasil <i>Prototyping Data</i> Terhadap 2 Label Dan 50 Kelas.....	70

Gambar 4.29. Contoh Hasil <i>Prototyping Data</i> Terhadap 2 Label Dan 100 Kelas.....	71
Gambar 4.30. Contoh Hasil Pengujian Data Terhadap 1 Label Dan 50 Kelas.....	73
Gambar 4.31. Contoh Hasil Pengujian Data Terhadap 1 Label Dan 100 Kelas.....	74
Gambar 4.32. Contoh Hasil Pengujian Data Terhadap 2 Label Dan 50 Kelas.....	75
Gambar 4.33. Contoh Hasil Pengujian Data Terhadap 2 Label Dan 100 Kelas.....	76

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1. Rumus Konversi <i>RGB</i> Ke <i>Grayscale</i>	19
Rumus 3.2. Persamaan <i>Brightness</i>	29
Rumus 3.3 Persamaan untuk menghitung nilai <i>Euclidean Distance</i>	35
Rumus 3.4. Rumus <i>Accuracy</i>	36
Rumus 3.5. Rumus <i>Precision</i>	37
Rumus 3.6. Rumus <i>Recall</i>	37
Rumus 3.7. Rumus <i>F1-Score</i>	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Perizinan Riset Ke Masjid Husnul Khatimah.....	84
Lampiran 2. Hasil Wawancara di Masjid Husnul Khatimah.....	85
Lampiran 3. Dokumentasi Foto Bersama Pengurus Masjid Husnul Khatimah.....	88
Lampiran 4. Surat Perizinan Riset Ke <i>Gym Reload</i>	89
Lampiran 5. Hasil Wawancara dari <i>General Manager Gym Reload</i>	90
Lampiran 6. Dokumentasi Foto Bersama <i>General Manager Gym Reload</i>	92
Lampiran 7. Tautan <i>Google Drive</i> Untuk Kode Program Keseluruhan Sistem Pengenalan Wajah (<i>Visual Studio Code</i>).....	93
Lampiran 8. Tautan <i>Google Drive</i> Untuk Aplikasi <i>Android</i> Prototipe Loker Pintar.....	93
Lampiran 9. Hasil Turnitin.....	93