

**PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI BERBASIS WEBSITE DI SMP
SWASTA PERMATA BANGSA**

SKRIPSI

Oleh:

SAINT RIPEN TUMANGGOR

221111942

DIAN SYAH PUTRA TAHIR

221111420

KASIH BR SINAGA

221112015



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026**

DEVELOPMENT OF ATTENDANCE SYSTEM WEBSITE BASED AT PERMATA BANGSA PRIVATE JUNIOR HIGH SCHOOL

UNDERGRADUATE THESIS

By:

SAINT RIPEN TUMANGGOR

221111942

DIAN SYAH PUTRA TAHIR

221111420

KASIH BR SINAGA

221112015



**MAJOR OF S-1 INFORMATICS ENGINEERING
FACULTY OF INFORMATICS
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026**

LEMBARAN PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI BERBASIS WEBSITE DI SMP SWASTA
PERMATA BANGSA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Studi S-1 Teknik Informatika

Oleh:

SAINT RIPEN TUMANGGOR

221111942

DIAN SYAH PUTRA TAHIR

221111420

KASIH BR SINAGA

221112015

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I,



Irpan Adiputra Pardosi, S.Kom., M.TI

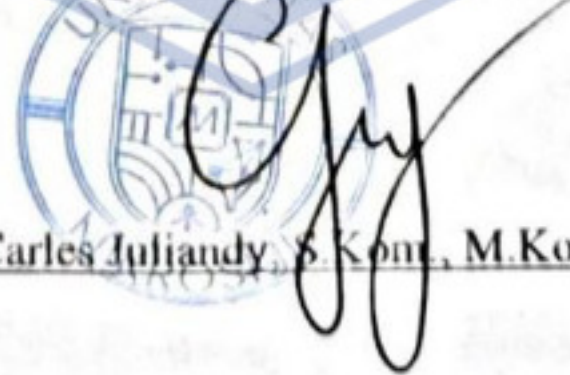
Dosen Pembimbing II,



Mirza Ilhami, S.Kom., M.TI

Medan, 05 Agustus 2026
Diketahui dan Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
S-1 Teknik Informatika



Charles Juliandy, S.Kom., M.Kom

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Saint Ripen Tumanggor

NIM : 221111942

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI BERBASIS WEBSITE DI SMP SWASTA PERMATA BANGSA

Tempat Penelitian : SMPS Permata Bangsa

Alamat Tempat Penelitian : Jalan Beringin Gg Belibis No.12 Tembung, Kecamatan Percut Sei Tuan

No. Telp. Tempat Penelitian : 0811602040

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Tugas Akhir saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 30 Juni 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Saint Ripen Tumanggor

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Dian Syah Putra Tahir

NIM : 221111420

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI BERBASIS
WEBSITE DI SMP SWASTA PERMATA BANGSA

Tempat Penelitian : SMPS Permata Bangsa

Alamat Tempat Penelitian : Jalan Beringin Gg Belibis No.12 Tembung, Kecamatan
Percut Sei Tuan

No. Telp. Tempat Penelitian : 0811602040

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Tugas Akhir saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 30 Juni 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Dian Syah Putra Tahir

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Kasih Br Sinaga
NIM : 221112015

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI BERBASIS WEBSITE DI SMP SWASTA PERMATA BANGSA
Tempat Penelitian : SMPS Permata Bangsa
Alamat Tempat Penelitian : Jalan Beringin Gg Belibis No.12 Tembung, Kecamatan Percut Sei Tuan
No. Telp. Tempat Penelitian : 0811602040

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Tugas Akhir saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 30 Juni 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Kasih Br Sinaga

PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI BERBASIS WEBSITE DI SMP SWASTA PERMATA BANGSA

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan website sistem absensi berbasis pengenalan wajah pada SMP Swasta Permata Bangsa. Dimana pada mitra SMP Swasta Permata Bangsa masih menerapkan absensi berbasis Google Form dan absensi pencatatan manual pada buku absensi yang menyebabkan kurangnya validitas dan keabsahan data kehadiran pada guru. Sehingga solusi yang dikembangkan dengan membuat website sistem absensi berbasis pengenalan wajah yang memanfaatkan model SCRFD dan Resnet-50 yang telah terlatih dengan menambahkan fitur pembatasan lokasi absensi dan pencegahan untuk serangan Spoofing. Pengembangan dilakukan secara iterative melalui tahapan planning, design, coding dan testing hingga sistem menyesuaikan dengan kebutuhan mitra. Dengan menggunakan teknologi JavaScript dan Python untuk website dan PostgreSQL untuk database serta file berformat Pickle sebagai model hasil pelatihan guru dengan tiga pose wajah. Pengujian absensi dengan 18 akun menghasilkan akurasi, recall, precision dan F1-score sebesar 100%. Hasil kuesioner yang dibagikan kepada pihak mitra melalui link Google Form juga menunjukkan hasil 86,83% sangat puas. Hasil ini membuktikan bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan validitas dan keabsahan data kehadiran guru di SMP Swasta Permata Bangsa.

Kata kunci: *Sistem Absensi, Pengenalan Wajah, SCRFD, Resnet-50, Anti Spoofing, Validasi Lokasi*

Abstract

This study aims to develop a web-based attendance system using face recognition at Permata Bangsa Private Junior High School. Currently, Permata Bangsa Private Junior High School still uses Google Form-based attendance and manual attendance records in an attendance book, which may reduce the validity and reliability of teacher attendance data. Therefore, the proposed solution is a web-based attendance system using face recognition by utilizing pretrained SCRFD and ResNet-50 models, combined with location restriction features and spoofing attack prevention. The system was developed iteratively through the stages of planning, design, coding, and testing until it met the needs of the partner school. The technologies used in this system include JavaScript and Python for website development, PostgreSQL as the database, and Pickle files to store the trained teacher face models based on three facial poses. Attendance testing using 18 accounts produced accuracy, recall, precision, and F1-score values of 100%. In addition, the questionnaire distributed to the partner school through a Google Form showed a satisfaction result of 86.83%, categorized as very satisfied. These results indicate that the developed system is able to improve the validity and reliability of teacher attendance data at Permata Bangsa Private Junior High School.

Keywords: *Attendance System, Face Recognition, SCRFD, ResNet-50, Spoofing Prevention, Location Validation.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Sistem Absensi Berbasis Website di SMP Swasta Permata Bangsa”.

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan-persyaratan akademik guna menyelesaikan studi Program Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Informatika pada Universitas Mikroskil.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang dengan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Irpan Adiputra Pardosi, S.Kom., M.TI., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, bimbingan serta arahan dan motivasi baik secara luring maupun secara daring selama penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan penulis.
2. Bapak Mirza Ilhami, S.Kom., M.TI., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, bimbingan serta arahan selama penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan oleh penulis.
3. Bapak Hardy, S.Kom., M.S., Ph.D., selaku Rektor Universitas Mikroskil Medan.
4. Bapak Sunaryo Winardi, S.Kom., M.T., selaku Dekan Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
5. Bapak Carles Juliandy, S.Kom., M.TI., selaku Ketua Program Studi S-1 Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
6. Bapak dan ibu dosen yang telah mendidik dan membimbing penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
7. SMP Swasta Permata Bangsa yang telah bersedia menjadi mitra dan memberikan izin dan dukungannya untuk melakukan penelitian guna menyelesaikan skripsi ini.
8. Orang tua, keluarga, dan rekan-rekan yang senantiasa memberikan dorongan dan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Kepada pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu memberikan dukungan, arahan, komentar dan saran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi penulisan maupun pengembangan sistem. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini dapat menjadi lebih sempurna. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pembaca serta pihak-pihak yang berkepentingan.

Medan, 30 Juni 2026

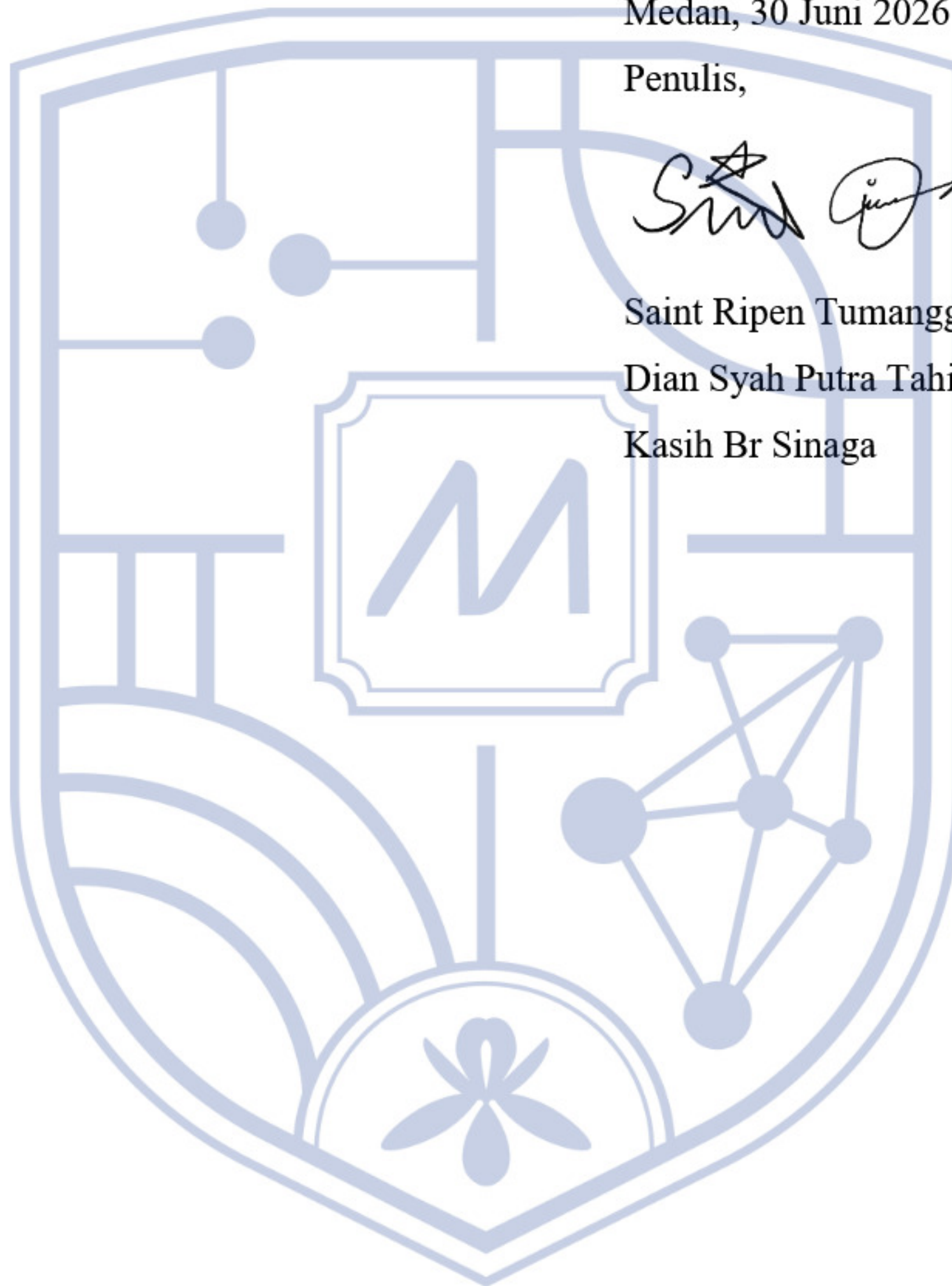
Penulis,



Saint Ripen Tumanggor

Dian Syah Putra Tahir

Kasih Br Sinaga



DAFTAR ISI

Abstrak	vi
Abstract	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II KAJIAN LITERATUR	6
2.1 Citra Digital	6
2.2 Pre-processing Citra Wajah	6
2.2.1 Resize	7
2.2.2 Padding	7
2.2.3 Crop Wajah	9
2.2.4 Face Alignment	9
2.2.5 Transformasi Landmark ke Domain Crop	10
2.2.6 Normalisasi	11
2.3 Deep Learning	11
2.4 Convolutional Neural Network (CNN)	12
2.4.1 Convolutional Layer	12
2.4.2 Activation Layer	13
2.4.3 Batch Normalization layer	14
2.4.4 Flatten Layer	15
2.4.5 Fully Connected Layer	15
2.5 Deteksi Wajah	16
2.6 SCRFD (Sample and Computation Redistribution for Face Detection)	16
2.7 Pengenalan Wajah	20

2.8 ResNet-50	21
2.9 Backpropagation	24
2.10 ArcFace	25
2.11 Cosine Similarity	27
2.12 Liveness Detection.....	27
2.12.1 Anti-Spoofing.....	28
2.12.2 Head Pose Estimation	29
2.12.3 MediaPipe Face Mesh	29
2.13 Teknologi Berbasis Lokasi	30
2.13.1 Map Pinning	30
2.13.2 Geolocation	30
2.13.3 HTML5 Geolocation API.....	31
2.13.4 Haversine.....	31
2.13.5 Geofencing	32
2.14 Evaluasi Sistem.....	33
2.15 <i>User Acceptance Testing</i> (UAT).....	34
2.16 Sistem Absensi.....	35
2.17 Profil SMP Swasta Permata Bangsa	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	40
3.1 Analisis	40
3.2 Analisis Masalah.....	40
3.3 Analisis Proses.....	42
3.3.1 Input Citra Wajah.....	43
3.3.2 Algoritma SCRFD (Sample and Computation Redistribution for Efficient Face Detection)	44
3.3.3 ResNet-50 Pretrained	82
3.3.4 Membentuk bobot kelas	101
3.3.5 Cosine Similarity.....	102
3.3.6 ArcFace	102
3.3.7 Backpropagation.....	103
3.4 Analisis Kebutuhan Fungsional	104
3.5 Perancangan Sistem Absensi	109
3.6 Perancangan Basis Data.....	115
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	127
4.1 Hasil	127

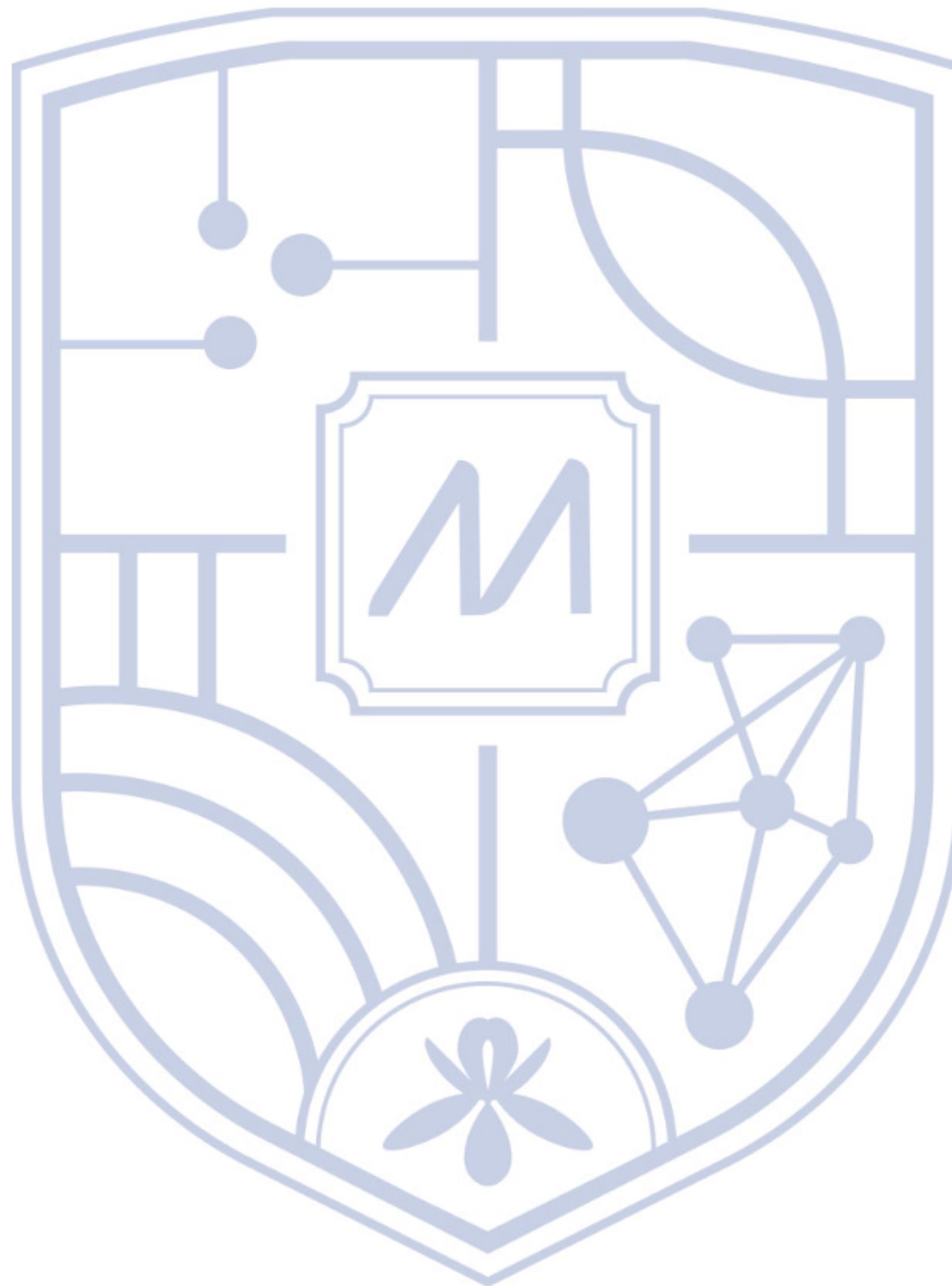
4.1.1 Implementasi Sistem Pada Akun Admin	127
4.1.2 Implementasi Sistem Pada Akun Guru	133
4.1.3 Penggunaan sistem oleh mitra.....	137
4.2 Pembahasan	137
4.2.1 Pengujian Absensi Diluar Lokasi Sekolah	138
4.2.2 Pengujian Sistem Absensi dengan Pose Normal.....	138
4.2.3 Pengujian Sistem Absensi pada Tempat yang Memiliki Sedikit Cahaya	139
4.2.4 Pengujian Sistem Absensi Orang yang Terdaftar dengan Akun yang Berbeda.	139
4.2.5 Pengujian Sistem Absensi dengan Orang yang Tidak Terdaftar dalam Dataset	140
4.2.6 Pengujian Sistem Absensi dengan Serangan spoofing.....	140
4.3 Evaluasi sistem	142
4.4 User Acceptance Testing (UAT)	145
4.4.1 Perhitungan UAT Admin	148
4.4.2 Perhitungan UAT Guru	151
4.4.3 Perhitungan UAT Keseluruhan	155
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	157
5.1 Kesimpulan	157
5.2 Saran	157
DAFTAR PUSTAKA	157
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	172

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Citra analog vs Citra digital [25]	6
Gambar 2. 2 <i>Architecture</i> CNN [42]	12
Gambar 2. 3 Proses Pengenalan Wajah [9]	21
Gambar 2. 4 Arsitektur <i>ResNet-50</i> [67].....	22
Gambar 2. 5 Arsitektur <i>ResNet-50 Modified</i> [10]	23
Gambar 2. 6 (a) <i>Block Residual Bottleneck ResNet-50 with relu</i> [67], (b) <i>Block Residual Bottleneck ResNet-50 with prelu</i> [10].....	23
Gambar 2. 7 <i>Head Pose Estimation</i> [21]	29
Gambar 2. 8 <i>Pin Mapping</i> [89].....	30
Gambar 2. 9 <i>Haversine Formula</i> [94]	32
Gambar 2. 10 <i>Geofencing Technology</i> [96].....	33
Gambar 2. 11 Absensi Manual [104].....	35
Gambar 2. 12 Pengenalan pola detail sidik jari [105].....	36
Gambar 2. 13 Card RFID [106].....	36
Gambar 2. 14 <i>face recognition</i> [108].....	37
Gambar 2. 15 SMPS Permata Bangsa [110].....	38
Gambar 2. 16 Kondisi ruangan kelas [110].....	39
Gambar 3. 1 Absensi menggunakan <i>Google Form</i>	40
Gambar 3. 2 Proses penggunaan <i>Google Form</i> sebagai media absensi	41
Gambar 3. 3 (a) Proses pelatihan bobot kelas, (b) Proses testing model saat absensi.....	42
Gambar 3. 4 Pengelompokan dataset para guru	43
Gambar 3. 5 <i>Input Citra Wajah</i>	44
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> algoritma SCRFD.....	45
Gambar 3. 7 <i>Pre-processing</i> citra untuk algoritma SCRFD.....	46
Gambar 3. 8 <i>Resize</i> citra 1280x960 menjadi 640x480	47
Gambar 3. 9 <i>Padding</i> citra.....	47
Gambar 3. 10 Visualisasi <i>area sampling</i> citra.....	48
Gambar 3. 11 Visualisasi <i>area sampling</i> citra RGB	48
Gambar 3. 12 Visualisasi <i>area sampling</i> citra RGB yang di pisah	48
Gambar 3. 13 Visualisasi citra <i>sampling</i> dari <i>channel red</i> berukuran 32x32.....	50
Gambar 3. 14 Citra <i>Sampling</i> setelah dilakukan <i>padding</i>	51
Gambar 3. 15 Visualisasi keluaran <i>convolution layer 0</i> pada <i>channel red</i> dari 32x32 menjadi 16x16	53
Gambar 3. 16 Visualisasi keluaran <i>convolution layer 1</i>	54
Gambar 3. 17 Visualisasi keluaran <i>ReLU layer 1</i>	54
Gambar 3. 18 Visualisasi keluaran <i>convolution layer 2</i>	55
Gambar 3. 19 Visualisasi keluaran <i>ReLU layer 2</i>	56
Gambar 3. 20 Visualisasi keluaran <i>Max Pooling</i>	58
Gambar 3. 21 Visualisasi keluaran semua <i>stage</i>	61
Gambar 3. 22 Visualisasi hasil keluaran <i>lateral convolution stage 4</i>	62
Gambar 3. 23 Visualisasi hasil keluaran <i>lateral convolution stage 3</i>	63
Gambar 3. 24 Visualisasi hasil keluaran <i>lateral convolution stage 2</i>	63
Gambar 3. 25 Keluaran citra <i>bounding boxes</i> dan <i>landmark</i> hasil Algoritma SCRFD.....	77

Gambar 3. 26 <i>Flowchart ResNet-50 Pretrained</i>	82
Gambar 3. 27 <i>Flowchart Pre-processing ResNet-50 Pretrained</i>	83
Gambar 3. 28 <i>face alignment</i> menggunakan <i>warpped affine</i>	87
Gambar 3. 29 <i>Sampling 14x14</i>	89
Gambar 3. 30 Visualisasi citra <i>sampling 14x14</i> untuk <i>channel Red, Green</i> dan <i>Blue</i>	89
Gambar 3. 31 Citra <i>sampling</i> pada <i>channel red</i> setelah dinormalisasi	91
Gambar 3. 32 Citra <i>Sampling</i> setelah dilakukan <i>padding</i>	91
Gambar 3. 33 Visualisasi keluaran <i>convolution</i> pada citra <i>sampling 14x14</i>	93
Gambar 3. 34 Visualisasi keluaran hasil proses <i>PreLU</i>	94
Gambar 3. 35 Visualisasi hasil proses <i>Batch Normalization</i>	95
Gambar 3. 36 Visualisasi keluaran proses <i>downsampling</i> menjadi <i>7 x 7</i>	97
Gambar 3. 37 Visualisasi keluaran hasil proses <i>Addition Layer</i>	99
Gambar 3. 38 <i>Use Case Diagram</i> Proses Absensi Guru Berbasis Website.....	104
Gambar 3. 39 Halaman <i>Login</i> Admin dan Guru	109
Gambar 3. 40 Halaman <i>Dashboard</i> Admin.....	110
Gambar 3. 41 Halaman Manajemen Guru.....	110
Gambar 3. 42 Tambah Akun Guru	111
Gambar 3. 43 Halaman Manajemen Absensi	111
Gambar 3. 44 Manajemen Absensi untuk Tanggal Libur	112
Gambar 3. 45 <i>Monitoring</i> Absensi	112
Gambar 3. 46 Halaman Lokasi Sekolah	113
Gambar 3. 49 Halaman <i>Dashboard</i> Guru.....	113
Gambar 3. 50 Halaman Verifikasi Absensi.....	114
Gambar 4. 1 Halaman <i>Login</i> Admin.....	127
Gambar 4. 2 Halaman <i>Dashboard</i> Admin.....	128
Gambar 4. 3 Halaman Manajemen Guru.....	128
Gambar 4. 4 Tambah Akun Guru	129
Gambar 4. 5 Akun Guru Berhasil Ditambahkan	129
Gambar 4. 6 Pendaftaran Wajah.....	130
Gambar 4. 7 Pendaftaran Wajah Berhasil Didaftarkan	130
Gambar 4. 8 Proses Penambahan Wajah Baru dan Update Bobot Masing-masing Kelas	131
Gambar 4. 9 Membuat Jadwal Mingguan	132
Gambar 4. 10 Radius Lokasi Sekolah	132
Gambar 4. 11 Halaman <i>Login</i> Guru	133
Gambar 4. 12 Verifikasi Akun Guru	134
Gambar 4. 13 <i>Dashboard</i> Guru	134
Gambar 4. 14 Minta Izin Akses Kamera Dan Izin Melacak Lokasi Perangkat Guru	135
Gambar 4. 15 Proses Absensi dan Hasil Akurasi Wajah Berhasil Dideteksi	135
Gambar 4. 16 Status Absensi Guru Berstatus Hadir	136
Gambar 4. 17 Dokumentasi penggunaan sistem absensi oleh mitra	137
Gambar 4. 18 Pengujian Absensi Diluar Lingkungan Sekolah	138
Gambar 4. 19 Uji Coba Absensi dengan <i>Pose</i> Normal	138
Gambar 4. 20 Uji Coba pada Tempat yang Memiliki Sedikit Cahaya	139
Gambar 4. 21 Uji Coba Absensi dengan Orang yang Berbeda	139
Gambar 4. 22 Uji Coba Absensi dengan Orang yang Tidak Terdaftar	140
Gambar 4. 23 Uji Coba Absensi dengan Serangan <i>Spoofing</i>	140
Gambar 4. 24 Hasil absensi <i>user</i>	143

Gambar 4. 25 Akun yang terdaftar mencoba absensi pada akun lain.....	144
Gambar 4. 26 Wajah yang tidak terdaftar mencoba melakukan absensi	144

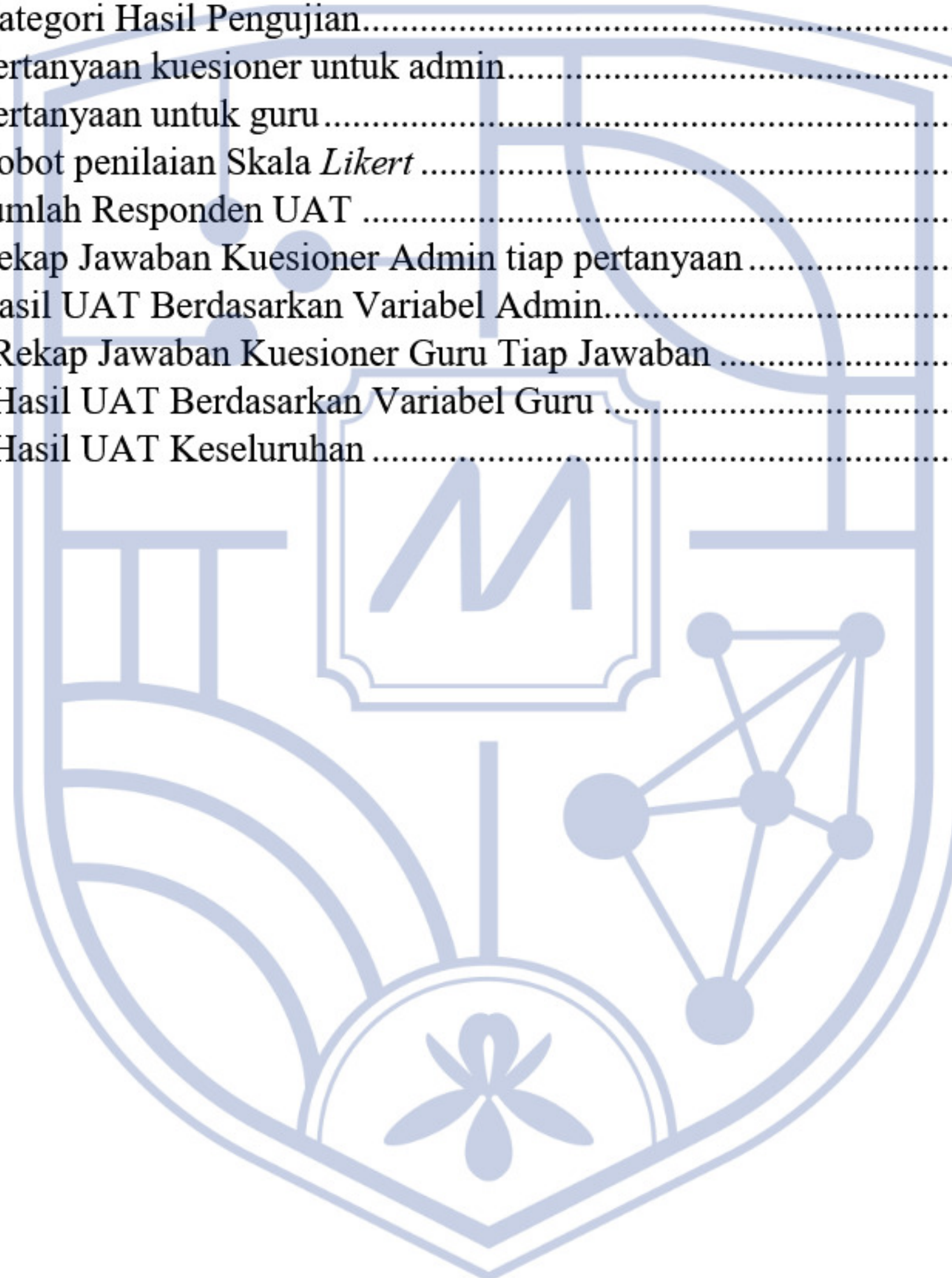


DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perbandingan Sistem Absensi	41
Tabel 3. 2 Pixel <i>channel red</i> dari <i>sampling</i> citra	49
Tabel 3. 3 Matriks hasil normalisasi <i>sampling</i> 32x32 dari <i>channel red</i>	50
Tabel 3. 4 Matriks <i>channel red</i> yang telah di tambah <i>padding</i> 1	51
Tabel 3. 5 Nilai bobot kernel <i>convolution</i> 3x3 pada <i>channel red</i>	52
Tabel 3. 6 Matriks <i>channel red</i> yang telah di tambah <i>padding</i> 1	52
Tabel 3. 7 Hasil <i>convolution layer</i> 0 pada <i>channel red</i> dari 32x32 menjadi 16x16.....	52
Tabel 3. 8 Hasil <i>convolution layer</i> 1.....	53
Tabel 3. 9 Hasil <i>ReLU layer</i> 1	54
Tabel 3. 10 Hasil <i>convolution layer</i> 2.....	55
Tabel 3. 11 Hasil <i>ReLU layer</i> 2	55
Tabel 3. 12 Matriks <i>input MaxPooling</i> dari Tabel 3.11	56
Tabel 3. 13 Matriks <i>input MaxPooling</i> dari Tabel 3.11	57
Tabel 3. 14 Hasil matriks keluaran <i>Max Pooling</i>	57
Tabel 3. 15 Hasil keluaran <i>convolution</i> kedua	58
Tabel 3. 16 Matriks hasil penjumlahan Tabel 3.15 dengan Tabel 3.14.....	59
Tabel 3. 17 Matriks keluaran hasil proses <i>ReLU</i> kedua	59
Tabel 3. 18 Matriks keluaran stage 1.....	59
Tabel 3. 19 Keluaran hasil <i>average pooling</i> dari nilai matriks Tabel 3.18	60
Tabel 3. 20 Hasil keluaran <i>stage</i> 2	61
Tabel 3. 21 Hasil keluaran <i>stage</i> 3	61
Tabel 3. 22 Hasil keluaran <i>stage</i> 4	61
Tabel 3. 23 Hasil keluaran <i>lateral convolution stage</i> 4.....	62
Tabel 3. 24 Matriks keluaran <i>lateral convolution</i> pada <i>stage</i> 3 berukuran 2 x 2	62
Tabel 3. 25 Matriks keluaran <i>lateral convolution</i> pada <i>stage</i> 2 berukuran 4 x 4	63
Tabel 3. 26 Matriks hasil <i>upsampling</i> Tabel 3.24 ke ukuran 2 x 2	63
Tabel 3. 27 Matriks hasil <i>fusi top-down stage</i> 3.....	64
Tabel 3. 28 Matriks hasil <i>fusi top-down stage</i> 2.....	64
Tabel 3. 29 Matriks hasil <i>fusi bottom-up stage</i> 3	64
Tabel 3. 30 Matriks hasil <i>fusi bottom-up stage</i> 4	64
Tabel 3. 31 Keluaran proses <i>convolution</i> ke 3 pada <i>stage</i> 2.....	65
Tabel 3. 32 Keluaran proses <i>ReLU</i> ke 3 pada <i>stage</i> 2	65
Tabel 3. 33 Keluaran proses <i>convolution</i> ke 3 pada <i>stage</i> 3.....	66
Tabel 3. 34 Keluaran proses <i>ReLU</i> ke 3 pada <i>stage</i> 3	66
Tabel 3. 35 Keluaran proses <i>convolution</i> ke 3 pada <i>stage</i> 4.....	66
Tabel 3. 36 Keluaran proses <i>ReLU</i> ke 3 pada <i>stage</i> 4	66
Tabel 3. 37 Matriks keluaran <i>anchor</i> dan <i>channel</i> dari <i>stage</i> 2	66
Tabel 3. 38 Matriks keluaran <i>anchor</i> dan <i>channel</i> dari <i>stage</i> 3	67
Tabel 3. 39 Matriks keluaran <i>anchor</i> dan <i>channel</i> dari <i>stage</i> 4	67
Tabel 3. 40 Keluaran <i>Raw score</i> hasil <i>stage</i> 2 pada posisi 0,0.....	68
Tabel 3. 41 Keluaran <i>Raw score</i> hasil <i>stage</i> 3 pada posisi 0,0.....	68
Tabel 3. 42 Keluaran <i>Raw score</i> hasil <i>stage</i> 4 pada posisi 0,0.....	68
Tabel 3. 43 Keluaran <i>confidence score</i> hasil <i>stage</i> 2 pada posisi 0,0.....	68

Tabel 3. 44 Keluaran <i>confidence score</i> hasil <i>stage 3</i> pada posisi 0,0.....	68
Tabel 3. 45 Keluaran <i>confidence score</i> hasil <i>stage 4</i> pada posisi 0,0.....	69
Tabel 3. 46 Keluaran seluruh <i>channel</i> dari <i>Stage 2 anchor 0</i> (0,0).....	69
Tabel 3. 47 Hasil <i>raw regression</i> dan <i>scaled regression</i> pada posisi (0,0) <i>stage 2</i>	70
Tabel 3. 48 Keluaran seluruh <i>channel</i> dari <i>Stage 3 anchor 0</i> (0,0).....	70
Tabel 3. 49 Hasil <i>raw regression</i> dan <i>scaled regression</i> pada posisi (0,0) <i>stage 3</i>	71
Tabel 3. 50 Keluaran seluruh <i>channel</i> dari <i>Stage 4 anchor 0</i> (0,0).....	71
Tabel 3. 51 Hasil <i>raw regression</i> dan <i>scaled regression</i> pada posisi (0,0) <i>stage 4</i>	71
Tabel 3. 52 Nilai <i>offset x1</i> dan <i>y1</i> untuk 80 <i>channel</i> pada posisi (0,0) di <i>stage 2</i>	73
Tabel 3. 53 Nilai <i>offset x2</i> dan <i>y2</i> untuk 80 <i>channel</i> pada posisi (0,0) di <i>stage 2</i>	73
Tabel 3. 54 Nilai <i>offset x3</i> dan <i>y3</i> untuk 80 <i>channel</i> pada posisi (0,0) di <i>stage 2</i>	73
Tabel 3. 55 Nilai <i>offset x4</i> dan <i>y4</i> untuk 80 <i>channel</i> pada posisi (0,0) di <i>stage 2</i>	74
Tabel 3. 56 Nilai <i>offset x5</i> dan <i>y5</i> untuk 80 <i>channel</i> pada posisi (0,0) di <i>stage 2</i>	74
Tabel 3. 57 Hasil penjumlahan kontribusi 80 <i>channel</i> + bias untuk <i>Stage 2, anchor 0</i> , posisi <i>grid</i> (0,0).....	75
Tabel 3. 58 Hasil proses <i>decode landmark</i> pada <i>stage 2</i> posisi (0,0).....	75
Tabel 3. 59 Hasil <i>decode bounding boxes Stage 2 anchor 0</i> :.....	76
Tabel 3. 60 Hasil <i>decode landmark Stage 2 anchor 0</i>	76
Tabel 3. 61 Perubahan <i>crop</i> pada citra wajah.....	84
Tabel 3. 62 <i>Pixel</i> nilai <i>channel Red</i> dari citra <i>sampling 14 x 14</i>	89
Tabel 3. 63 Matriks <i>sampling 14 x 14</i> keluaran normalisasi pada <i>channel Red</i>	90
Tabel 3. 64 Matriks citra <i>sampling</i> dengan <i>padding 1</i>	91
Tabel 3. 65 Matriks <i>filter</i>	92
Tabel 3. 66 Matriks keluaran proses <i>Convolution layer</i>	92
Tabel 3. 67 Hasil keluaran proses <i>PreLU</i>	93
Tabel 3. 68 Hasil keluaran proses <i>Batch Normalization</i>	95
Tabel 3. 69 Matriks keluaran proses <i>Batch Normalization</i> dengan <i>padding</i>	96
Tabel 3. 70 Matriks <i>filter</i>	96
Tabel 3. 71 Matriks keluaran hasil proses <i>downsampling</i> menjadi 7 x 7	97
Tabel 3. 72 Matriks 14 x 14 hasil proses <i>Batch Normalization</i>	97
Tabel 3. 73 Matriks <i>shortcut 7 x 7</i>	98
Tabel 3. 74 Matriks hasil <i>additional layer</i>	98
Tabel 3. 75 Nilai bias.....	99
Tabel 3. 76 Nilai bobot buat masing-masing nilai <i>vector</i>	100
Tabel 3. 77 Nilai perbandingan hasil sebelum <i>Backpropagation</i> dengan sesudah <i>Backpropagation</i>	103
Tabel 3. 78 Skenario <i>Use case</i> : Membuat akun guru	104
Tabel 3. 79 Skenario <i>Use case</i> : Mengelola akun guru	105
Tabel 3. 80 Skenario <i>Use Case</i> : Mendaftarkan Wajah Guru	106
Tabel 3. 81 <i>Use Case</i> : Mengelola absensi.....	107
Tabel 3. 82 Skenario <i>Use Case</i> : Melakukan Absensi.....	107
Tabel 3. 83 Ringkasan Tabel Basis Data Sistem	116
Tabel 3. 84 Tabel users.....	118
Tabel 3. 85 Tabel guru.....	118
Tabel 3. 86 Tabel <i>face_embeddings</i>	120
Tabel 3. 87 Tabel <i>face_enrollment_sessions</i>	120
Tabel 3. 88 Tabel <i>face_dataset_samples</i>	121

Tabel 3. 89 Tabel absensi	122
Tabel 3. 90 Tabel absensi_sesi	123
Tabel 3. 91 Tabel absensi_sesi_guru	123
Tabel 3. 92 Tabel absensi_jadwal_mingguan.....	124
Tabel 3. 93 Tabel absensi_jadwal_mingguan_guru	124
Tabel 3. 94 Tabel absensi_tanggal_libur	125
Tabel 3. 95 Tabel school_settings	125
Tabel 3. 96 Tabel app_runtime.....	126
Tabel 4. 1 Kriteria pengujian sistem.....	142
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sistem.....	143
Tabel 4. 3 Kategori Hasil Pengujian.....	144
Tabel 4. 4 Pertanyaan kuesioner untuk admin.....	146
Tabel 4. 5 Pertanyaan untuk guru.....	147
Tabel 4. 6 Bobot penilaian Skala <i>Likert</i>	148
Tabel 4. 7 Jumlah Responden UAT	148
Tabel 4. 8 Rekap Jawaban Kuesioner Admin tiap pertanyaan	149
Tabel 4. 9 Hasil UAT Berdasarkan Variabel Admin.....	150
Tabel 4. 10 Rekap Jawaban Kuesioner Guru Tiap Jawaban	152
Tabel 4. 11 Hasil UAT Berdasarkan Variabel Guru	153
Tabel 4. 12 Hasil UAT Keseluruhan	155



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 4. 1 Surat Keterangan bersedia menjadi Mitra.....	168
Lampiran 4. 2 Bukti Dokumentasi Pelaksanaan.....	169
Lampiran 4. 3 Surat Selesai dari Mitra.....	171

