LEMBAR PERSEMBAHAN

Hasbunallah wani mal wakil ni mal maula wani'man nasir, cukuplah Allah menjadi penolong bagi kami, dan Dia sebaik-baik pelindung.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak akan sampai di titik ini tanpa doa, dukungan, dan uluran tangan dari banyak orang. Entah yang berupa nasihat, semangat, maupun bantuan nyata di saat-saat sulit. Karena itu, dengan sepenuh hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada mereka yang telah menemani dan menjadi bagian dari perjalanan ini. Sebagai wujud syukur, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Purwadi dan Ibu Maryati yang *senantiasa memberikan kasih tanpa batas,* doa yang tiada henti, serta dukungan penuh. Baik secara moril maupun meteril dalam *setiap langkah perjalanan penulis* dalam pendidikan.
2. Terima kasih juga penulis haturkan untuk *guru spiritual penulis*, Ustadz Muhammad Zainus Subkhan, yang telah menanamkan nilai-nilai kehidupan Islam dan *membimbing penulis*. Berkat beliau, penulis bisa tetap *menjaga keseimbangan di zaman ini* dan tetap waras dalam menyikapi hal yang spiritualis.
3. Kakak penulis, Rafi Eka Purnama, yang mendorong penulis untuk terjun ke bidang akademik informatika serta menumbuhkan ketertarikan dan semangat penulis dalam dunia teknologi, *sampai akhir nya berkarir dalam dunia teknologi*.
4. Simbah Lennon, terima kasih. Ideologimu membekas betul buat penulis. Kau anarkisme tetapi tanpa kekerasan, kau malah memilih melagukan-nya. Pemikir sekuler yang nggak jadikan agama sebagai tembok, karena buatmu berbuat baik ke sesama itu nggak butuh embel-embel apa-apa. Lewat *Imagine* kau berani ngebayangin *dunia tanpa sekat*, tanpa *surga neraka yang bikin orang saling sikut*. Katanya sih naif. Tapi ya, itu jujurnya.
5. Kepada diri ini, setiap hari, setiap waktu, dan *setiap tarikan napas*. Terima kasih *telah bertarung sejauh ini, perjalanan belum usai*, sedari awal masuk

bangku fakultas hingga sampai di titik ini. *Setiap langkah yang ditempuh dengan menyebut nama Allah SWT,* memohon agar dikuatkan. Seperti yang tersirat dalam lagu *Cangkir Jatuh* milik *Romi Jahat*, sebuah permohonan agar duka diangkat, *hati tak dikuasai dendam, kaki tetap berpijak pada iman,* dan *langkah selalu lurus di arah yang benar*. Sebuah doa yang sederhana, tapi jujur.

6. Terima kasih, untuk teman, sahabat, atau yang cuma kenal doang, makasih. Makasih *udah mau sharing soal apa pun*, udah nampung buat numpang tidur, makan, atau apalah itu. Makasih banyak, ya. *Sehat-sehat semua deh*.
7. Dan terima kasih untuk setiap tempat yang pernah penulis singgahi, terima kasih sudah menjadi tempat penulis meng-esahkan keluh, tempat menampung setiap cerita diri ini, entah yang berkesan baik maupun yang tidak.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Alif Dwi Rahman
NIM	: 12220021
Program Studi	: Informatika
Fakultas	: Teknologi Informasi

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul: "Sistem Presensi Data Polis Menggunakan Pengenalan Wajah Berbasis *Convolutional Neural Network (CNN) dan Geofencing",* adalah asli (orsinal) atau tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan di mana pun dan dalam bentuk apapun

Untuk dipertahankan pada Periode I-2026 dihadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Nusa Mandiri.

Dibuat di: Jakarta

Pada Tanggal: 25 Juli, 2026

Yang menyatakan



Alif Dwi Rahman

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama	:	Alif Dwi Rahman
NIM	:	12220021
Program Studi	:	Informatika
Fakultas	:	Teknologi Informasi
Perguruan Tinggi	:	Universitas Nusa Mandiri

Dengan ini menyetujui untuk memberikan izin kepada pihak **Universitas Nusa Mandiri**, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif *(Non-exclusive Royalti-Free Right)* atas karya ilmiah saya yang berjudul: **"SISTEM PRESENSI DATA POLIS MENGGUNAKAN PENGENALAN WAJAH BERBASIS CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN GEOFENCING"**, beserta perangkat yang diperlukan (apabila ada).

Dengan **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** ini pihak **Universitas Nusa Mandiri** berhak menyimpan, mengalih-media atau *format*-kan, mengelolanya dalam pangkalan data *(database)*, mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikannya di *internet* atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak **Universitas Nusa Mandiri**, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di	:	Jakarta
Pada tanggal	:	25 Juli, 2026

Yang menyatakan,



(Alif Dwi Rahman)

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama	: Alif Dwi Rahman
NIM	: 12220021
Program Studi	: Informatika
Fakultas	: Teknologi Informasi
Jenjang	: Strata Satu (S1)
Judul Tugas Akhir	: **SISTEM PRESENSI DATA POLIS MENGGUNAKAN PENGENALAN WAJAH BERBASIS CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DAN GEOFENCING**

Untuk dipertahankan pada Periode I-2026 dihadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Nusa Mandiri.

Jakarta, 25 Juli 2026

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Dosen Pembimbing : **Andry Maulana, S.Kom, M.Kom**

Ditandatangani Digital:
Andry Maulana
2026-09-01 15:42:29

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Cahyani Budihartanti, M.Kom.

Ditandatangani Digital:
Cahyani Budihartanti
2026-08-20 14:08:07

Penguji II : Ir. Ummu Radiyah, S.Kom., M.Eng.

Ditandatangani Digital:
Ummu Radiyah
2026-08-20 14:06:56

LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN HAK CIPTA

Tugas akhir yang berjudul *"**SISTEM PRESENSI DATA POLIS MENGGUNAKAN PENGENALAN WAJAH BERBASIS CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DAN GEOFENCING**"* adalah hasil karya tulis asli Alif Dwi Rahman dan bukan hasil terbitan sehingga peredaran karya tulis hanya berlaku di lingkungan akademik saja, serta memiliki hak cipta. Oleh karena itu, dilarang keras untuk menggandakan baik sebagian maupun seluruhnya karya tulis ini, tanpa seizin penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan untuk dicatat tetapi pengutipan atau peringkasan isi tulisan hanya dapat dilakukan dengan seizin penulis dan disertai ketentuan pengutipan secara ilmiah dengan menyebutkan sumbernya.

Untuk keperluan perizinan pada pemilik dapat menghubungi informasi yang tertera di bawah ini:

Nama	: Alif Dwi Rahman
Alamat	: Cilangkap, Tapos, Depok
No.Telp	: +62 895360091192
Email	: alifdwirahman.alf@gmail.com

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala berkat dan rahmatNya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Adapun judul Tugas Akhir, yang penulis ambil sebagai berikut, *"SISTEM PRESENSI DATA POLIS MENGGUNAKAN PENGENALAN WAJAH BERBASIS CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DAN GEOFENCING".*

Tujuan penulisan ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Universitas Nusa Mandiri. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan Tugas Akhir ini tidak akan lancar. Oleh karena itu pada kesempatan ini, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada

1. Rektor Universitas Nusa Mandiri.
2. Wakil Rektor 1 Bidang Akademik Universitas Nusa Mandiri.
3. Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri.
4. Bapak Andry Maulana, S.Kom, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Achmad Viqih Nurfauzi S.Kom, selaku Lead Developer Data Polis.
6. Karyawan di lingkungan Data Polis.
7. Orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan moral maupun spiritual.

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebut satu persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh sekali

dari kata sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Jakarta, 25 Juli 2026



Alif Dwi Rahman

ABSTRAK

Data Polis (PT Data Teknologi Terintegrasi) menerapkan pola kerja *hybrid* dengan komposisi tiga hari *Work From Office* (WFO) dan dua hari *Work From Home* (WFH), sementara pencatatan kehadirannya masih menggunakan mesin sidik jari yang mengharuskan karyawan hadir secara fisik di kantor. Akibatnya, sekitar 40% jam kerja pada hari WFH tidak terekam, praktik titip absen sulit dicegah, dan data kehadiran tidak disertai validasi lokasi. Penelitian ini bertujuan merancang, membangun, dan menguji sistem presensi berbasis web yang menggabungkan pengenalan wajah menggunakan model *pre-trained Convolutional Neural Network* (CNN) dengan verifikasi lokasi berbasis *geofencing* sebagai pengganti sistem sidik jari. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan sistem *Waterfall*. Sistem dibangun sebagai *Progressive Web App* bagi karyawan yang dipasangkan dengan REST API dan basis data PostgreSQL. Verifikasi identitas dilakukan secara *contactless* melalui pencocokan *face embedding* dengan jarak *Euclidean* pada *recognition threshold* 0,5, sedangkan keabsahan lokasi dihitung menggunakan rumus *Haversine* terhadap radius kantor. Hasil pengujian performa dengan K6 pada beban 50 *Virtual Users* menunjukkan 13.600 permintaan HTTP dengan laju 56,2 permintaan per detik, waktu respons rata-rata 10 ms, dan tingkat kegagalan 0%. Pengujian keamanan dengan OWASP ZAP tidak menemukan kerentanan kategori *High* maupun *Critical*. *User Acceptance Testing* terhadap enam belas *use case* memperoleh hasil Berhasil pada seluruh butir pengujian. Dengan demikian, sistem presensi berbasis CNN dan *geofencing* ini terbukti mampu menggantikan mesin sidik jari sekaligus mendukung pencatatan kehadiran pada pola kerja *hybrid* di Data Polis.

***Kata Kunci**: Research and Development, pre-trained CNN, Geofencing, Face Recognition, Presensi Hybrid*

ABSTRACT

Data Polis (PT Data Teknologi Terintegrasi) applies a hybrid working pattern of three days Work From Office (WFO) and two days Work From Home (WFH), while attendance is still recorded by a fingerprint machine requiring physical presence at the office. As a result, approximately 40% of working hours on WFH days go unrecorded, buddy punching is difficult to prevent, and attendance data carries no location validation. This research aims to design, build, and test a web-based attendance system that combines facial recognition using a pre-trained *Convolutional Neural Network* (CNN) model with *geofencing*-based location verification to replace the fingerprint system. The research method used is Research and Development (R&D) with the Waterfall system development model. The system was built as a *Progressive Web App* paired with a REST API and a PostgreSQL database. Identity verification runs contactlessly through face embedding matching using Euclidean distance at a recognition threshold of 0.5, while location validity is calculated using the Haversine formula against the office radius. Performance testing using K6 at a load of 50 Virtual Users produced 13,600 HTTP requests at a rate of 56.2 requests per second, an average response time of 10 ms, and a 0% failure rate. Security testing using OWASP ZAP found no High or Critical vulnerabilities. User Acceptance Testing across sixteen use cases returned a Passed result on every test item. Therefore, this CNN and geofencing-based attendance system is proven capable of replacing the fingerprint machine and supporting attendance recording within the hybrid working pattern at Data Polis.

***Key Words**: Research and Development, pre-trained CNN, Geofencing, Face Recognition, Hybrid Attendance*

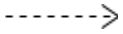
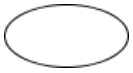
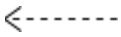
DAFTAR ISI

LEMBAR PERSEMBAHAN ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH . v
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR vii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN HAK CIPTA viii
KATA PENGANTAR..... ix
ABSTRAK..... xi
ABSTRACT xii
DAFTAR ISI xiii
DAFTAR SIMBOL.....xv
DAFTAR GAMBAR..... xix
DAFTAR TABEL xxi
DAFTAR LAMPIRAN xxiii
BAB I..... 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Identifikasi Permasalahan..... 4
1.3 Perumusan Masalah 5
1.4 Maksud dan Tujuan 6
1.4.1 Maksud Penelitian 6
1.4.2 Tujuan Penelitian 7
1.5 Metode Penelitian 8
1.5.1 Teknik Pengumpulan Data..... 8
1.5.2 Model Pengembangan Sistem..... 9
1.6 Ruang Lingkup.....12
BAB II 14
LANDASAN TEORI.....14
2.1 Tinjauan Pustaka 14
2.1.1 Sistem Informasi 14
2.2 Penelitian Terkait.....28

BAB III 30
ANALISA SISTEM BERJALAN 30
3.1 Tinjauan Perusahaan 30
3.1.1 Sejarah dan Perkembangan Organisasi 30
3.1.2 Visi dan Misi Perusahaan 32
3.1.3 Struktur Organisasi dan Fungsi 33
3.2 Proses Bisnis Sistem 35
3.3 Spesifikasi Dokumen Sistem Berjalan 39
BAB IV 42
RANCANGAN SISTEM DAN PROGRAM USULAN 42
4.1 Analisa Kebutuhan Software 42
4.2 Desain 44
a. Desain Pemodelan Sistem 44
b. Desain Pemodelan Data 132
c. Desain User Interface 147
4.3 Code Generation 164
4.4 Testing 168
4.4.1 Tahap Pengujian Aplikasi 168
4.5 Support 179
4.5.1 Publikasi Web 180
4.5.2 Spesifikasi Hardware dan Software 180
4.6 Spesifikasi Dokumen Sistem Usulan 184
BAB V 191
PENUTUP 191
A. Kesimpulan 191
B. Saran 194
DAFTAR PUSTAKA 196
DAFTAR RIWAYAT HIDUP 201
LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR 202
SURAT KETERANGAN RISET 203
LAMPIRAN 204

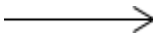
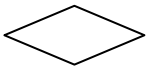
DAFTAR SIMBOL

a. Use Case Diagram

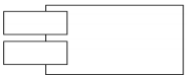
	***Actor***
	***Include***
	***Use Case***
	***Extend***
	Association

b. Activity Diagram

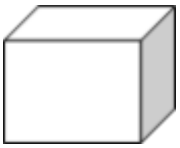
	***Activity***
	***Initial Node***

	***Activity Final Node***
	***Control Flow***
	***Decision***

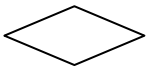
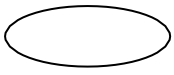
c. Component Diagram

	***Component***
	***Provided Interface***
C	***Required Interface***
	Assembly Connector
<<subsystem>>	***Subsystem***

d. Deployment Diagram

	***Node***
	Communication Path
	***Dependency***
<<artifact>>	***artifact***

e. Entity Relationship Diagram

	***Entity***
	***Relationship***
	***Attribute***
	Relationship Line

1,N	***Cardinality***

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Model Pengembangan Sistem dengan Waterfall 10

Gambar III.1 Organisasi Data Polis 33
Gambar III. 2 Activity Diagram Bisnis Data Polis 38

Gambar IV.1 Diagram Use Case 44
Gambar IV.2 Activity Diagram Login 80
Gambar IV.3 Activity Diagram Registrasi Admin 81
Gambar IV.4 Activity Diagram Lupa & Reset Password 82
Gambar IV.5 Activity Diagram Enroll Wajah 83
Gambar IV.6 Activity Diagram Clock-In 84
Gambar IV.7 Activity Diagram Clock-Out 85
Gambar IV.8 Activity Diagram Ajukan Izin atau Cuti 86
Gambar IV. 9 Activity Diagram Batalkan Izin 87
Gambar IV. 10 Activity Diagram Persetujuan Izin 88
Gambar IV. 11 Activity Diagram Kelola User Management 89
Gambar IV. 12 Activity Diagram Input Absensi Manual oleh Admin 90
Gambar IV. 13 Activity Diagram Rekap & Export Absensi 91
Gambar IV. 14 Activity Diagram Kelola Master Data 92
Gambar IV. 15 Activity Diagram Laporan & Audit 93
Gambar IV. 16 Activity Diagram Notifikasi Realtime SSE 94
Gambar IV. 17 Activity Diagram Logout 95
Gambar IV. 18 Activity Diagram Ubah Profil & Foto Profil 96
Gambar IV. 19 Activity Diagram Ganti Password 97
Gambar IV. 20 Sequence Diagram Absensi 98
Gambar IV. 21 Sequence Diagram Login 102
Gambar IV. 22 Sequence Diagram Registrasi Admin 103
Gambar IV. 23 Sequence Diagram Lupa & Reset Password 105
Gambar IV. 24 Sequence Diagram Enroll Wajah 107
Gambar IV. 25 Sequence Diagram Clock-In 108
Gambar IV. 26 Sequence Diagram Clock-Out 110
Gambar IV. 27 Sequence Diagram Ajukan Izin atau Cuti 111
Gambar IV. 28 Sequence Diagram Batalkan Izin 113
Gambar IV. 29 Sequence Diagram Persetujuan Izin (Admin) 114
Gambar IV. 30 Sequence Diagram Manajemen Karyawan 116
Gambar IV. 31 Sequence Diagram Input Absensi Manual (Admin) 117
Gambar IV. 32 Sequence Diagram Rekap & Export Absensi (Admin) 118
Gambar IV. 33 Sequence Diagram Kelola Master Data (Admin) 120
Gambar IV. 34 Sequence Diagram Laporan & Audit (Admin) 121
Gambar IV. 35 Sequence Diagram Notifikasi Realtime (SSE) 122
Gambar IV. 36 Sequence Diagram Logout 123

Gambar IV. 37 Sequence Diagram Ubah Profil & Foto 124
Gambar IV. 38 Sequence Diagram Ganti Password 126
Gambar IV.39 Component Diagram 127
Gambar IV. 40 Deployment Diagram 129
Gambar IV. 41 ERD Model Crow's Foot Notation 132
Gambar IV. 42 ERD Model dengan Chen's 134
Gambar IV. 43 Logical Record Structure 137
Gambar IV. 44 Halaman Login HR atau Admin 147
Gambar IV. 45 Halaman Dashboard HR atau Admin 149
Gambar IV. 46 Halaman Department Admin atau HR 150
Gambar IV. 47 Halaman Reports Admin atau HR 151
Gambar IV. 48 Halaman Locations Admin atau HR 152
Gambar IV. 49 Halaman Permission Admin atau HR 153
Gambar IV. 50 Halaman Leave Balance Admin atau HR 154
Gambar IV. 51 Halaman Notification Admin atau HR 155
Gambar IV. 52 Halaman Login Karyawan 156
Gambar IV. 53 Halaman Enrollment Wajah Karyawan 157
Gambar IV. 54 Halaman Dashboard Karyawan 158
Gambar IV. 55 Halaman Absensi Karyawan 159
Gambar IV. 56 Halaman Request Karyawan 161
Gambar IV. 57 Halaman Profil Karyawan 162
Gambar IV. 58 Halaman Schedule Karyawan 163
Gambar IV. 59 Code Logic Geolocation 164
Gambar IV. 60 Code Logic Face Recognize 165
Gambar IV. 61 Code Logic Attendance Employee 167
Gambar IV. 62 Code Logic Location Validation 167
Gambar IV. 63 Performa Aplikasi dengan K6 169
Gambar IV. 64 Testing Summary Aplikasi dengan K6 170
Gambar IV. 65 Hasil Pengujian Keamanan Website Admin atau HR 171
Gambar IV. 66 Hasil Pengujian Keamanan Website Employee 173

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Deskripsi Use Case Registrasi Admin 47
Tabel IV.2 Deskripsi Use Case Login 47
Tabel IV.3 Deskripsi Use Case Refresh Token 48
Tabel IV.4 Deskripsi Use Case Logout 49
Tabel IV.5 Deskripsi Use Case Lupa Password 50
Tabel IV.6 Deskripsi Use Case Reset Password (Via Token) 50
Tabel IV.7 Deskripsi Use Case Lihat Profil 51
Tabel IV.8 Deskripsi Use Case Ubah Profil 52
Tabel IV.9 Deskripsi Use Case Ganti Password 52
Tabel IV.10 Deskripsi Use Case Enroll Wajah (Karyawan) 53
Tabel IV.11 Deskripsi Use Case Absensi (Karyawan) Lihat Data Wajah 54
Tabel IV.12 Deskripsi Use Case Absensi (Karyawan) Reset Wajah 55
Tabel IV.13 Deskripsi Use Case Lihat Absensi Hari Ini 56
Tabel IV.14 Deskripsi Use Case Lihat Riwayat Absensi 56
Tabel IV.15 Deskripsi Use Case Clock-In 57
Tabel IV.16 Deskripsi Use Case Clock-Out 58
Tabel IV.17 Deskripsi Use Case Ajukan Izin 59
Tabel IV.18 Deskripsi Use Case Lihat Izin 60
Tabel IV.19 Deskripsi Use Case Batalkan Izin 60
Tabel IV.20 Deskripsi Use Case Lihat Saldo Cuti 61
Tabel IV.21 Deskripsi Use Case Lihat Shift Aktif 62
Tabel IV.22 Deskripsi Use Case Manajemen Karyawan 63
Tabel IV.23 Deskripsi Use Case Aktivasi Karyawan 64
Tabel IV.24 Deskripsi Use Case Reset Password Karyawan 64
Tabel IV.25 Deskripsi Use Case Kelola Department 65
Tabel IV.26 Deskripsi Use Case Kelola Lokasi 66
Tabel IV.27 Deskripsi Use Case Kelola Shift 67
Tabel IV.28 Deskripsi Use Case Kelola Saldo Cuti 68
Tabel IV.29 Deskripsi Use Case Rekapitulasi Absensi 68
Tabel IV.30 Deskripsi Use Case Daftar Absensi Karyawan 69
Tabel IV.31 Deskripsi Use Case Export Absensi 70
Tabel IV.32 Deskripsi Use Case Detail Absensi Karyawan 70
Tabel IV.33 Deskripsi Use Case Input Absensi Manual 71
Tabel IV.34 Deskripsi Use Case Laporan & Audit Bulanan 72
Tabel IV.35 Deskripsi Use Case Laporan & Audit Mingguan 72
Tabel IV.36 Deskripsi Use Case Laporan & Audit Rentang Tanggal 73
Tabel IV.37 Deskripsi Use Case Audit Log 74
Tabel IV.38 Deskripsi Use Case Lihat Semua Izin 75
Tabel IV.39 Deskripsi Use Case Setujui Izin 75
Tabel IV.40 Deskripsi Use Case Tolak Izin 76
Tabel IV.41 Deskripsi Use Case Lihat Notifikasi 77
Tabel IV.42 Deskripsi Use Case Hitung Belum Dibaca 77

Tabel IV.43 Deskripsi Use Case Tandai Dibaca 78
Tabel IV.44 Deskripsi Use Case Terima Notifikasi Realtime (SSE) 78
Tabel IV. 45 Spesifikasi File Tabel Departments.....138
Tabel IV. 46 Spesifikasi File Tabel Users 138
Tabel IV. 47 Spesifikasi File Tabel Shifts 139
Tabel IV. 48 Spesifikasi File Tabel Attendance Locations.....140
Tabel IV. 49 Spesifikasi File Tabel Face Embeddings.....141
Tabel IV. 50 Spesifikasi File Tabel Attendance.....141
Tabel IV. 51 Spesifikasi File Tabel Permissions.....142
Tabel IV. 52 Spesifikasi File Tabel Leave Balance 143
Tabel IV. 53 Spesifikasi File Tabel Reports 144
Tabel IV. 54 Spesifikasi File Tabel Password Resets.....145
Tabel IV. 55 Spesifikasi File Tabel Refresh Token 145
Tabel IV. 56 Spesifikasi File Tabel Notifications 146
Tabel IV. 57 Spesifikasi File Tabel Audit Logs.....146
Tabel IV. 58 Hasil Pengujian Black-Box.....174
Tabel IV. 59 Hasil User Acceptance Testing 177
Tabel IV. 60 Spesifikasi Hardware dan Software 180
Tabel IV. 61 Spesifikasi Hardware Client 181
Tabel IV. 62 Spesifikasi Software Server 183
Tabel IV. 63 Spesifikasi Software Client.....184

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Laporan Rekap Absensi.....40
Lampiran A.2 Activity Diagram Proses Bisnis Absensi Berjalan.....41