

SKRIPSI



PENERAPAN ALGORITMA *BCRYPT* DAN *ADVANCED ENCRYPTION STANDARD (AES)* PADA APLIKASI *REIMBURSEMENT RB GROUP*

YUDHA HARYOPUTRANTO

NIM. 2010511068

PROGRAM STUDI S-1 INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

2025

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri serta semua sumber referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Yudha Haryoputranto
NIM : 2010511068
Tanggal : 23 Januari 2025
Judul Skripsi : **PENERAPAN ALGORITMA *BCRYPT* DAN *ADVANCED ENCRYPTION STANDARD (AES)* PADA APLIKASI *REIMBURSEMENT RB GROUP***

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

Jakarta, 23 Januari 2025

Yang Menyatakan,



Yudha Haryoputranto

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya bertandatangan di bawah ini :

Nama : Yudha Haryoputranto
NIM : 2010511068
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S-1 Informatika

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

PENERAPAN ALGORITMA *BCRYPT* DAN *ADVANCED ENCRYPTION STANDARD* (*AES*) PADA APLIKASI *REIMBURSEMENT RB GROUP*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih data/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 23 Januari 2025

Yang Menyatakan



Yudha Haryoputranto

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Penerapan Algoritma *Bcrypt* dan *Advanced Encryption Standard (AES)* pada Aplikasi *Reimbursement RB Group*
Nama : Yudha Haryoputranto
NIM : 2010511068

Disetujui oleh :

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

Penguji 2:
Hamonangan Kinantan Prabu, MT.

Pembimbing 1:
Zatin Niqotaini, S.Tr.Kom., M.Kom.

Pembimbing 2:
Novi Trisman Hadi, S.Pd., M.Kom.

Diketahui oleh:

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

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

Tanggal Ujian Tugas Akhir
: 16 Desember 2024



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul “Penerapan Algoritma *Bcrypt* dan *Advanced Encryption Standard (AES)* pada Aplikasi *Reimbursement RB Group*”.

Dalam penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan hikmat dan rahmatnya.
2. Ibu Suparni dan Bapak Sariman Karras, selaku orang tua penulis, yang telah memberikan bimbingan dan dukungan serta mengizinkan penulis untuk terus berkembang.
3. Dr. Anter Venus, MA, Comm, selaku rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM, selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer.
5. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T., selaku Ketua Jurusan Informatika dan Koordinator Program Studi Informatika Program Sarjana.
6. Bapak Muhammad Adrezo, S.Kom.,M.Sc, selaku Dosem Pembimbing Akademik.
7. Ibu Zatin Niqotaini, S.Tr.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 1.
8. Bapak Novi Trisman Hadi, S.Pd., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing 2
9. Teman-teman terdekat penulis yang selalu membantu dan memberikan motivasi serta menjadi teman berpikir.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu tanpa mengurangi rasa hormat.

Disadari bahwa masih banyaknya kekurangan dari tugas akhir skripsi ini, baik dari materi maupun teknik penulisan, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman peneliti. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan sangat berarti bagi peneliti.

Jakarta, Oktober 2024

Penulis

PENERAPAN ALGORITMA *BCRYPT* DAN *ADVANCED ENCRYPTION STANDARD (AES)* PADA APLIKASI *REIMBURSEMENT RB GROUP*

YUDHA HARYOPUTRANTO

ABSTRAK

Saat ini, proses *reimbursement* di RB Group masih manual, di mana karyawan mengajukan melalui berkas fisik, dan admin membuat laporan secara manual. Pimpinan RB Group menilai bahwa digitalisasi proses ini dapat memudahkan karyawan dan admin dalam hal *reimbursement*. Namun, perlindungan data sensitif sesuai Undang-Undang No. 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi perlu diperhatikan. Solusi masalah ini adalah aplikasi *mobile* yang memfasilitasi pengajuan dan pengelolaan *reimbursement* secara digital dengan keamanan data. Penelitian ini mengembangkan aplikasi *reimbursement* berbasis *Flutter*, menerapkan algoritma *Advanced Encryption Standard (AES)* untuk enkripsi *password*, informasi pribadi, dan rincian *reimbursement*, serta *Bcrypt* untuk memperkuat keamanan *password*. Dengan metode *Extreme Programming* dan pengujian *Black Box Testing*, penelitian ini menghasilkan aplikasi *Android* yang memudahkan pengajuan dan pengelolaan *reimbursement*. *AES* berhasil mengamankan informasi pribadi dan rincian *reimbursement* dengan menyimpannya sebagai *ciphertext* di *database*, sementara *Bcrypt* memastikan *password* tersimpan dalam bentuk *hash*, sehingga menjaga kerahasiaan informasi pribadi dan rincian *reimbursement*.

Kata Kunci: *Reimbursement, Advanced Encryption Standard, Bcrypt, Flutter, Black Box Testing*

**IMPLEMENTATION OF BCRIPT AND ADVANCED ENCRYPTION
STANDARD (AES) ALGORITHMS IN THE RB GROUP REIMBURSEMENT
APPLICATION**

YUDHA HARYOPUTRANTO

ABSTRACT

Currently, the reimbursement process at RB Group is still manual, where employees submit physical documents, and the admin creates reports manually. The leadership of RB Group believes that digitalizing this process could make reimbursement easier for both employees and admins. However, data protection in accordance with Law No. 27 of 2022 on Personal Data Protection must be prioritized. The solution is a mobile application to facilitate digital submission and management of reimbursements with data security. This study develops a Flutter-based reimbursement app, implementing the Advanced Encryption Standard (AES) algorithm to encrypt passwords, personal information, and reimbursement details, and Bcrypt to enhance password security. Using Extreme Programming and Black Box Testing, the research resulted in an Android app that simplifies reimbursement submission and management. AES secures personal information and reimbursement details by storing them as ciphertext in the database, while Bcrypt ensures passwords are stored as hashes, maintaining the confidentiality of sensitive data.

Keywords: *Reimbursement, Advanced Encryption Standard, Bcrypt, Flutter, Black Box Testing*

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
1.4.1. Bagi Penulis.....	7
1.4.2. Bagi Peneliti Lain.....	7
1.4.3. Bagi Perusahaan Terkait	8
1.5. Batasan Masalah.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. <i>Reimbursement</i>	10
2.2. RB Group	10
2.3. Aplikasi	11
2.4. <i>Mobile Application</i>	11
2.5. <i>Android</i>	11
2.6. <i>Dart</i>	12
2.7. <i>Flutter</i>	12

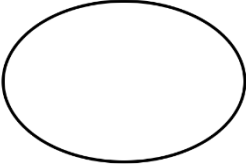

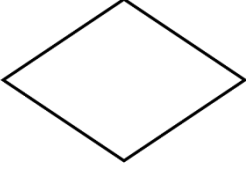
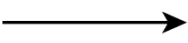
2.8. <i>Application Programming Interface (API)</i>	13
2.9. <i>Representational State Transfer (REST)</i>	14
2.10. <i>Node.js</i>	14
2.11. <i>Express.js</i>	15
2.12. <i>Database PostgreSQL</i>	15
2.13. <i>Firestore Cloud Messaging (FCM)</i>	15
2.14. <i>Advanced Encryption Standard (AES)</i>	16
2.15. <i>Cipher Block Chaining (CBC) Mode</i>	20
2.16. <i>Password Hash Bcrypt</i>	21
2.17. <i>Extreme Programming</i>	23
2.18. <i>Unified Modeling Language</i>	25
2.19. <i>Black Box Testing</i>	26
2.20. <i>Kajian Literatur</i>	27
BAB III METODOLOGI	50
3.1. Tahapan Penelitian	50
3.2. Identifikasi Masalah.....	51
3.3. Studi Literatur	52
3.4. Pengembangan Aplikasi.....	52
3.4.1. <i>Planning</i>	52
3.4.1.1. Analisis Kebutuhan Fungsional	52
3.4.1.2. Analisis Kebutuhan <i>Software</i>	53
3.4.1.3 Analisis Kebutuhan <i>Hardware</i>	53
3.4.2. <i>Designing</i>	53
3.4.2.1. Perancangan <i>UML</i>	54
3.4.2.2. Perancangan <i>Interface</i>	55
3.4.3. <i>Coding</i>	55
3.4.3.1. Implementasi Desain <i>Interface</i> dan Logika.....	55
3.4.3.2. Implementasi Algoritma <i>AES</i> dan <i>Bcrypt</i>	56
3.4.4. <i>Testing</i>	59
3.4.4.1 <i>Black Box Testing</i>	59
3.5 Implementasi Aplikasi	60

3.6. <i>Timeline</i> Penelitian	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1. Tahapan <i>Designing</i>	62
4.1.1 Perancangan <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	62
4.1.1.1 Rancangan <i>Use Case Diagram</i>	62
4.1.1.2 Rancangan <i>Activity Diagram</i>	64
4.1.1.3 Rancangan <i>Sequence Diagram</i>	72
4.1.1.4 Rancangan <i>Class Diagram</i>	78
4.1.1.5 Rancangan <i>Database</i>	80
4.1.2 Rancangan <i>User interface</i>	82
4.2 Tahapan <i>Coding</i>	85
4.2.1 Implementasi Desain <i>Interface</i> dan Logika.....	86
4.2.2 Implementasi Algoritma <i>Advanced Encryption Standard (AES)</i> dan <i>Bcrypt</i>	102
4.3 Tahapan <i>Testing</i>	112
4.3.1 <i>Black Box Testing</i>	112
4.4 Implementasi Aplikasi	122
4.4.1 Halaman <i>Splash Screen</i> dan <i>Onboarding Screen</i>	123
4.4.2 Halaman Masuk Akun	124
4.4.3 Halaman Daftar Akun.....	125
4.4.4 Halaman Verifikasi Akun Baru	126
4.4.5 Halaman Beranda	127
4.4.6 Halaman Pengajuan dan Permintaan	129
4.4.7 Halaman Notifikasi.....	130
4.4.8 Halaman Profil.....	131
4.4.9 Halaman Syarat dan Ketentuan Pengajuan	132
4.4.10 Halaman Formulir <i>Reimbursement</i>	133
4.4.11 Halaman Detail Pengajuan dan Permintaan	135
4.4.12 Halaman Rekapitulasi	137
4.4.13 Dokumen Rekapitulasi	139
4.4.14 <i>Pop-up</i> Notifikasi	141

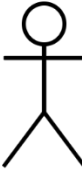
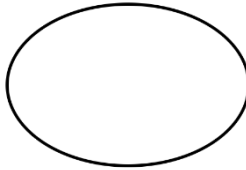
4.4.15 Hasil Enkripsi <i>AES</i> dan <i>Hash Bcrypt</i>	142
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	143
5.1. Kesimpulan.....	143
5.2. Saran	144
DAFTAR PUSTAKA	145
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	149
LAMPIRAN.....	150


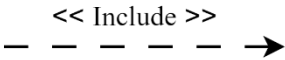
DAFTAR SIMBOL

1. Simbol *Flowchart*




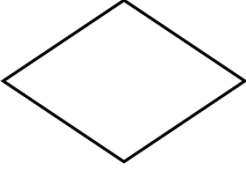

No	Simbol	Nama	Fungsi
1		<i>Terminal</i>	Menunjukkan awal mula atau akhir dari keseluruhan proses.
2		<i>Action/ Process</i>	Menunjukkan proses yang berlangsung.
3		<i>Decision</i>	Menunjukkan pengambilan keputusan berdasarkan kondisi tertentu.
4		<i>Arrow</i>	Menunjukkan arah aliran proses.

2. Simbol *Use Case Diagram*

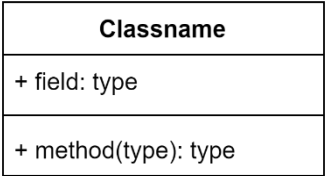


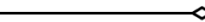

No	Simbol	Nama	Fungsi
1		<i>Actor</i>	Entitas yang dapat berupa manusia, sistem, atau perangkat yang berinteraksi dengan sistem untuk memenuhi tujuan tertentu.
2		<i>Use Case</i>	Fungsi atau layanan yang ditawarkan oleh sistem, menggambarkan tindakan atau interaksi yang dilakukan oleh aktor dengan sistem.

No	Simbol	Nama	Fungsi
3		<i>Association</i>	Penghubung antara aktor dan use case yang menunjukkan interaksi atau koneksi di antara keduanya.
4		<i>Include</i>	Menunjukkan bahwa sebuah use case mengandung atau memerlukan use case lain sebagai bagian dari proses yang dijalankan.



3. Simbol *Activity Diagram*

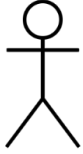
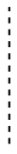
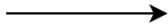
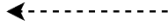
No	Simbol	Nama	Fungsi
1		<i>Initial Node</i>	Menunjukkan titik awal alur aktivitas dalam activity diagram. Semua proses dimulai dari sini.
2		<i>Final Node</i>	Menunjukkan titik akhir dari alur aktivitas dalam activity diagram. Semua proses berakhir di sini.
3		<i>Action</i>	Menunjukkan langkah, tindakan, atau proses yang dilakukan sistem atau aktor.
4		<i>Decision</i>	Menunjukkan pengambilan keputusan berdasarkan kondisi tertentu yang dievaluasi.
5		<i>Control Flow</i>	Menghubungkan aktivitas, keputusan, dan node lainnya, menunjukkan urutan eksekusi.

4. Simbol *Class Diagram*

No	Simbol	Nama	Fungsi
1		<i>Class</i>	Mewakili entitas atau objek dalam sistem yang berisi atribut dan metode. Kelas adalah elemen utama dalam class diagram dan berfungsi sebagai cetak biru untuk objek-objek yang akan dibuat.
2		<i>Association</i>	Menunjukkan hubungan antara dua kelas. Asosiasi adalah bentuk hubungan umum yang menunjukkan bahwa satu kelas berinteraksi dengan yang lain.
3		<i>Inheritance</i>	Menunjukkan arah pewarisan dari kelas induk ke kelas anak.
4		<i>Aggregation</i>	Menunjukkan bahwa kelas tersebut memiliki objek dari kelas lain. Ini adalah hubungan "has-a" yang lemah.
5		<i>Composition</i>	Menunjukkan hubungan "has-a" yang lebih kuat, di mana keberadaan objek bergantung pada kelas yang memilikinya.

5. Simbol *Sequence Diagram*

No	Simbol	Nama	Fungsi
1		<i>Object</i>	Menunjukkan suatu instance dari kelas atau entitas dalam sistem.
2		<i>Activation Boxes</i>	Menunjukkan waktu atau durasi ketika suatu objek sedang melakukan eksekusi metode atau proses.

No	Simbol	Nama	Fungsi
3		<i>Actors</i>	Merepresentasikan entitas luar (<i>user</i> , sistem eksternal, atau perangkat lain) yang berinteraksi dengan sistem.
4		<i>Lifeline</i>	Menunjukkan eksistensi objek selama berlangsungnya interaksi. Lifeline biasanya berhenti saat objek dihancurkan.
5		<i>Message</i>	Menunjukkan komunikasi atau panggilan metode dari satu objek ke objek lain.
6		<i>Message (return)</i>	Menunjukkan respon atau nilai balik dari pesan sebelumnya. Ini menunjukkan bahwa objek memberikan hasil setelah proses dieksekusi.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Enkripsi <i>AES</i>	17
Gambar 2. 2 Proses Dekripsi <i>AES</i>	18
Gambar 2. 3 Proses Implementasi <i>Bcrypt</i> pada <i>Password</i>	21
Gambar 2. 4 Struktur <i>Bcrypt</i>	21
Gambar 2. 5 Fase <i>Extreme Programming</i>	23
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	50
Gambar 3. 2 Tahapan <i>AES</i> dan <i>Bcrypt</i> pada <i>Password Sign Up</i>	56
Gambar 3. 3 Tahapan <i>AES</i> dan <i>Bcrypt</i> pada <i>Password Sign In</i>	57
Gambar 3. 4 Tahapan Enkripsi <i>AES</i>	58
Gambar 3. 5 Tahapan Dekripsi <i>AES</i>	59
Gambar 4. 1 <i>Use Case Diagram</i>	62
Gambar 4. 2 <i>Sign up Activity</i> (Karyawan dan Admin).....	64
Gambar 4. 3 <i>SignIn Activity</i> (Karyawan dan Admin)	65
Gambar 4. 4 Verifikasi Akun Baru <i>Activity</i> (Admin)	66
Gambar 4. 5 Edit Profil <i>Activity</i> (Karyawan dan Admin)	67
Gambar 4. 6 Edit Syarat dan Ketentuan Pengajuan <i>Activity</i> (Admin)	68
Gambar 4. 7 Pengajuan <i>Reimbursement Activity</i> (Karyawan)	69
Gambar 4. 8 <i>Update Status Permintaan Reimbursement Activity</i> (Admin)	70
Gambar 4. 9 Cetak Rekapitulasi <i>Reimbursement Activity</i> (Karyawan dan Admin)	71
Gambar 4. 10 Sequence Diagram <i>Sign in</i> (Karyawan dan Admin)	72
Gambar 4. 11 Sequence Diagram <i>Sign up</i> (Karyawan dan Admin)	73
Gambar 4. 12 Sequence Diagram Verifikasi Akun Baru (Admin).....	74
Gambar 4. 13 Sequence Diagram Pengajuan <i>Reimbursement</i> (Karyawan).....	75
Gambar 4. 14 Sequence Diagram <i>Update Status Permintaan Reimbursement</i> (Admin)	76
Gambar 4. 15 Sequence Diagram Cetak Rekapitulasi (Karyawan dan Admin).....	77
Gambar 4. 16 <i>Class Diagram</i>	78
Gambar 4. 17 Rancangan Entity Relationship Diagram	80
Gambar 4. 18 Rancangan Tabel <i>Database</i>	80
Gambar 4. 19 Rancangan <i>User Interace General</i>	82
Gambar 4. 20 Rancangan <i>User interface</i> Karyawan	83
Gambar 4. 21 Rancangan <i>User interface</i> Admin	84
Gambar 4. 22 Kode <i>Backend</i> Daftar Akun	88
Gambar 4. 23 Kode <i>Backend</i> Masuk Akun	89
Gambar 4. 24 Kode <i>Backend</i> Verifikasi Akun Baru.....	91
Gambar 4. 25 Kode <i>Backend</i> Pengajuan <i>Reimbursement</i>	94
Gambar 4. 26 Kode <i>Backend Update Status Reimbursement</i>	96

Gambar 4. 27 Kode <i>Frontend</i> Rekapitulasi <i>PDF</i> Daftar Riwayat <i>Reimbursement</i> Karyawan.....	97
Gambar 4. 28 Kode <i>Frontend</i> Rekapitulasi <i>PDF</i> Detail Pengajuan Karyawan	99
Gambar 4. 29 Kode <i>Frontend</i> Rekapitulasi <i>Excel</i> Daftar Riwayat <i>Reimbursement</i> Karyawan.....	100
Gambar 4. 30 Kode <i>Frontend</i> Rekapitulasi <i>Excel</i> Detail Pengajuan Karyawan.....	101
Gambar 4. 31 Fungsi <i>Hash</i> dan <i>Compare</i> Algoritma <i>Bcrypt</i>	102
Gambar 4. 32 Fungsi Enkripsi Teks dengan Algoritma <i>AES</i>	103
Gambar 4. 33 Fungsi Dekripsi Teks dengan Algoritma <i>AES</i>	104
Gambar 4. 34 Penggunaan Fungsi <i>encryptAES()</i> dan <i>hashBcrypt()</i> pada <i>Sign Up</i>	105
Gambar 4. 35 Penggunaan Fungsi <i>encryptAES()</i> dan <i>compareBcrypt()</i> pada <i>Sign In</i>	106
Gambar 4. 36 Penggunaan Fungsi <i>decryptAES()</i> pada Notifikasi	107
Gambar 4. 37 Fungsi Enkripsi File Gambar dengan Algoritma <i>AES</i>	108
Gambar 4. 38 Fungsi Dekripsi File Gambar dengan Algoritma <i>AES</i>	109
Gambar 4. 39 Penggunaan Fungsi <i>encryptImageAES()</i> pada <i>API addImageReimburse</i>	110
Gambar 4. 40 Penggunaan Fungsi <i>decryptImageAES()</i> pada <i>API getDetailReimburse</i>	111
Gambar 4. 41 Halaman <i>Splash Screen</i>	123
Gambar 4. 42 Halaman <i>Onboarding</i>	123
Gambar 4. 43 Halaman Masuk Akun.....	124
Gambar 4. 44 Halaman Daftar Akun	125
Gambar 4. 45 Halaman Verifikasi Akun Baru.....	126
Gambar 4. 46 Halaman Beranda Karyawan	127
Gambar 4. 47 Halaman Beranda Admin	128
Gambar 4. 48 Halaman Pengajuan Karyawan	129
Gambar 4. 49 Halaman Permintaan Admin.....	129
Gambar 4. 50 Halaman Notifikasi Karyawan.....	130
Gambar 4. 51 Halaman Notifikasi Admin.....	130
Gambar 4. 52 Halaman Profil	131
Gambar 4. 53 Syarat dan Ketentuan Pengajuan <i>Reimbursement</i>	132
Gambar 4. 54 Halaman Formulir <i>Reimbursement</i>	133
Gambar 4. 55 Halaman Detail <i>Reimbursement</i> Karyawan.....	135
Gambar 4. 56 Halaman Detail <i>Reimbursement</i> Admin.....	135
Gambar 4. 57 Halaman Rekapitulasi <i>Reimbursement</i>	137
Gambar 4. 58 Modal Opsi Cetak Rekapitulasi.....	137
Gambar 4. 59 Dokumen Rekapitulasi <i>PDF</i>	139
Gambar 4. 60 Dokumen Rekapitulasi <i>Excel</i>	139
Gambar 4. 61 <i>Pop-up</i> Notifikasi Karyawan	141
Gambar 4. 62 <i>Pop-up</i> Notifikasi Admin	141

Gambar 4. 63 Hasil <i>Hash Bcrypt</i> pada <i>Password</i> dan <i>Ciphertext AES</i> pada Data Karyawan.....	142
Gambar 4. 64 Hasil Enkripsi <i>AES</i> pada Data Lampiran Bukti.....	142

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran Kunci <i>AES</i> dan Jumlah Putaran	16
Tabel 2. 2 Kajian Literatur.....	28
Tabel 2. 3 Perbedaan dengan penelitian terdahulu	47
Tabel 3. 1 Timeline Penelitian	60
Tabel 4. 1 Tes Skenario.....	112
Tabel 4. 2 Hasil Tes Skenario	119
Tabel 4. 3 Saran Hasil Pengujian Aplikasi	121

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Cek Plagiarisme	150
Lampiran 2. Lembar Skenario dan Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i>	168
Lampiran 3. Foto Wawancara Penulis dengan Pimpinan RB Group (2 April 2024).....	175
Lampiran 4. Foto <i>Black Box Testing</i> Karyawan RB Group	175
Lampiran 5. Foto <i>Black Box Testing</i> Admin RB Group	176
Lampiran 6. <i>Link</i> Video Pengujian	176
Lampiran 7. <i>Link</i> Video Demo Aplikasi	176
Lampiran 8. <i>Link High Fidelity User Interface</i>	176
Lampiran 9. Struktur <i>Project Frontend Flutter</i>	177
Lampiran 10. Struktur <i>Project Backend</i>	178
Lampiran 11. <i>Sample Model Response Flutter</i>	179
Lampiran 12. <i>Code Calling API, Flutter</i>	180