

**PENGEMBANGAN SISTEM RESERVASI *ONLINE* UNTUK
OPTIMISASI PEMINJAMAN RUANGAN KELAS
UNIVERSITAS BAKRIE**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer**



RANDY ZENAS TANJUNG

1212001012

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2026**

**PENGEMBANGAN SISTEM RESERVASI *ONLINE* UNTUK
OPTIMISASI PEMINJAMAN RUANGAN KELAS
UNIVERSITAS BAKRIE**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer**



RANDY ZENAS TANJUNG

1212001012

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA**

2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar.

Nama : Randy Zenas Tanjung

NIM : 1212001012

Tanda Tangan : 

Tanggal : Kamis, 30 Juli 2026

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Randy Zenas Tanjung
NIM : 1212001012
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Pengembangan Sistem Reservasi *Online* Untuk Optimisasi Peminjaman Ruangan Kelas Universitas Bakrie

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Iwan Adhicandra, ST, MSc, MIEEEE, MACM

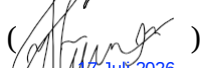
Pembimbing 2 : Berkah Iman Santoso, ST, MTI

Penguji 1 : Dimas Aryo Anggoro, S.Kom., M.Sc.

Penguji 2 : Yusuf Lestanto, S.T., M.Sc.

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 17 Juli 2026

()
Signed by BERKAH IMAN SANTOSO
(L0BER4857)
Signed on Jul 24, 2026 13:54:06
()
()
23 Juli 2026
()
17 Juli 2026

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Reservasi *Online* Untuk Optimisasi Peminjaman Ruang Kelas Universitas Bakrie” dapat diselesaikan dengan baik. Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan karya ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Allah **יהוה** yang selalu menyertai dan memberikan kekuatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan perjalanan ini. Terima kasih karena selalu memberikan harapan dan berkat di waktu yang tepat di tengah keputusan penulis.
2. Dosen pembimbing, yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta kesabaran selama proses pengerjaan.
3. Dosen penguji, yang telah memberikan masukan, kritik yang membangun, serta wawasan yang berharga selama proses evaluasi.
4. Seluruh dosen Program Studi, yang telah membekali penulis dengan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
5. Keluarga tercinta yaitu kedua orang tua penulis dan saudara penulis, atas doa, dukungan moral, dan motivasi yang tidak pernah berhenti menguatkan penulis.
6. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya yaitu Fanny Aulia Putri, terima kasih selalu menemani di kala suka maupun duka, yang telah menjadi warna yang tidak pernah pudar, menjadi rasa yang tidak pernah hambar untuk selalu memberikan semangat atas segala kerumitan perjalanan ini. Semoga segala ketulusan dan kebaikanmu kembali padamu dalam bentuk kebahagiaan yang tidak terduga.

7. Teman-teman RAR (Ryan Oldeno dan Abdul Kadir) sosok saudara di Jakarta yang berasal dari 3 pulau berbeda, yang senantiasa menemani selama penulisan dan tidak pernah lelah memberikan waktu, semangat dan canda tawa. Terima kasih yaa, segala doa yang indah untuk kalian.
8. Teman-teman HOKAGE/HASHIRA (Malik, Ardy, Fazrah, Hakim, Gial dan Fenesia) yang telah menemani, memberikan semangat, dukungan kepada penulis selama perkuliahan dan perantauan ini. Terima kasih untuk segala suka dukanya, sukses selalu gais.
9. *Playlist Matt Maltese* yang selalu menemani penulis saat menyusun skripsi.
10. Seluruh staf Biro Administrasi Akademik Universitas Bakrie yang bersedia memberikan insight kepada penulis dan tiada henti memberikan semangat dikala suka dan duka, kalian adalah sekumpulan orang baik. Terima kasih untuk segalanya, semoga semua hal baik selalu datang kepada kalian.
11. Braderku (Gagas Tri Joyo) sosok saudara berbeda orang tua yang selalu menemani penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih telah menemani setiap proses penulis dengan tangan yang selalu diulurkan, telinga yang selalu mendengar keluh kesah, motivasi yang selalu tinggi diberikan kepada penulis. Sukses dan sehat terus braderku.
12. Teman magang yang menyemangati penulis dan memberikan arahan penulisan skripsi yang baik.
13. Teman-teman dan sahabat, yang selalu memberikan dorongan, bantuan, serta semangat ketika penulis menghadapi kesulitan.
14. Seluruh pihak spesial yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang turut membantu dan memberikan dukungan moral selama proses penyusunan skripsi ini.

15. ***Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and trying to give more than I receive, I wanna thank me for trying to do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.***

Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya sebagai kontribusi kecil dalam bidang teknologi informasi dan manajemen fasilitas akademik, serta menjadi bagian dari upaya mendukung Universitas Bakrie dalam mewujudkan proses administrasi peminjaman ruangan kelas yang lebih efisien, transparan, dan bebas dari konflik penjadwalan.

Semoga karya ini menjadi langkah awal menuju kontribusi yang lebih besar di masa mendatang.

Jakarta, 30 Juli 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Randy Zenas Tanjung', with a large 'X' mark over the first part of the signature.

Randy Zenas Tanjung

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Randy Zenas Tanjung
NIM : 1212001012
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: “**Pengembangan Sistem Reservasi *Online* Untuk Optimisasi Peminjaman Ruangan Kelas Universitas Bakrie**”, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/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 untuk kepentingan akademik.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 30 Juli 2026

Yang Menyatakan



Randy Zenas Tanjung

ABSTRAK

Proses peminjaman ruangan kelas di Universitas Bakrie saat ini masih berjalan secara semi-manual dengan alur birokrasi yang panjang dan tidak terpusat. Hal ini kerap menimbulkan kendala operasional berupa tumpang tindih jadwal (*conflicting schedule*) dan lambatnya konfirmasi perizinan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem reservasi *online* berbasis *web* yang mengotomatisasi birokrasi dan menyelesaikan konflik penjadwalan. Sistem dibangun menggunakan *framework Laravel* dengan metodologi *Agile Scrum*. Titik berat penelitian ini adalah implementasi *Hybrid Genetic Algorithm* (HGA) yang mengintegrasikan pencarian *global evolutioner* dengan perbaikan heuristik (*Greedy Local Search*). Algoritma ini dirancang untuk mengoptimalkan alokasi waktu pemesanan berdasarkan hierarki prioritas peran pengguna dan batasan kapasitas ruangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model HGA berkinerja sangat efektif dalam menghindari jebakan optimum lokal, mencapai tingkat akurasi penjadwalan 94,3% dengan *Fitness Score* puncak sebesar 1535. Sistem algoritma ini terbukti efisien dengan kemampuan memproses 40 pengajuan serentak dalam waktu komputasi ± 100 detik. Di sisi pengguna, evaluasi *User Acceptance Testing* (UAT) memperoleh skor kelayakan 93,36% (Sangat Layak). Hal ini membuktikan bahwa program yang dikembangkan tidak hanya berhasil mendigitalisasi birokrasi dan mengeliminasi formulir fisik, tetapi juga secara cerdas mengoptimalkan alokasi fasilitas kampus secara keseluruhan.

Kata kunci: Sistem Reservasi Online, Peminjaman Ruangan Kelas, *Laravel*, *Agile Scrum*, *Hybrid Genetic Algorithm*.

ABSTRACT

The classroom booking process at Universitas Bakrie is currently conducted semi-manually through a lengthy and decentralized bureaucracy. This frequently causes operational constraints, such as conflicting schedules and delayed permit confirmations. To overcome these problems, this research aims to develop a web-based online reservation system that automates the bureaucracy and resolves scheduling conflicts. The system is built using the Laravel framework and the Agile Scrum methodology. The focal point of this research is the implementation of a Hybrid Genetic Algorithm (HGA) that integrates evolutionary global search with heuristic improvement (Greedy Local Search). This algorithm is designed to optimize booking time allocation based on a user role priority hierarchy and room capacity constraints. Testing results demonstrate that the HGA model performs highly effectively in avoiding local optimum traps, achieving a scheduling accuracy of 94.3% with a peak Fitness Score of 1535. The algorithmic system proves to be efficient, capable of processing 40 simultaneous requests within a computation time of ± 100 seconds. On the user side, the User Acceptance Testing (UAT) evaluation obtained a feasibility score of 93.36% (Very Feasible). This proves that the developed program not only successfully digitalizes the bureaucracy and eliminates physical forms but also intelligently optimizes the overall allocation of campus facilities.

Keywords: *Online Reservation System, Classroom Booking, Laravel, Agile Scrum, Hybrid Genetic Algorithm.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR PERSAMAAN.....	xxi
DAFTAR SINGKATAN.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Konsep Dasar <i>Website</i>	8
2.2 Bahasa Pemrograman <i>Website</i>	8
2.2.1 <i>HTML</i>	8
2.2.2 <i>CSS</i>	9
2.2.3 <i>Javascript</i>	10
2.2.4 <i>Hypertext Preprocessor</i>	10

2.2.5	<i>Laravel</i>	11
2.3	<i>Database</i>	12
2.3.1	<i>MySQL</i>	12
2.3.2	<i>Entity-Relationship Diagram</i>	14
2.4	<i>Software Development Lifecycle (SDLC)</i>	16
2.4.1	<i>Model Waterfall</i>	17
2.5	<i>Metode Agile</i>	18
2.5.1	<i>Scrum Methodology</i>	20
2.5.2	<i>Kanban Methodology</i>	21
2.5.3	<i>Kelebihan dan Kekurangan Metode Agile</i>	23
2.6	<i>Metode Pemodelan Sistem</i>	26
2.6.1	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	26
2.7	<i>Evaluasi Kinerja Klasifikasi (Confusion Matrix)</i>	31
2.7.1	<i>Akurasi (Accuracy)</i>	32
2.7.2	<i>Presisi (Precision)</i>	32
2.7.3	<i>Recall (Sensitivitas)</i>	32
2.7.4	<i>F1-Score</i>	33
2.8	<i>Metode Optimisasi Waktu peminjaman Ruangan Kelas</i>	33
2.8.1	<i>Algoritma Greedy</i>	34
2.8.2	<i>Algoritma Genetika</i>	35
2.8.3	<i>Algoritma Genetika Hybrid</i>	37
2.9	<i>Software Versioning</i>	39
2.9.1	<i>Alpha Version</i>	39
2.9.2	<i>Beta Version</i>	40
2.9.3	<i>Release Version</i>	40

2.10	<i>Simple Mail Transfer Protocol</i> dan Verifikasi Email	40
2.11	Pengujian Perangkat Lunak.....	41
2.11.1	Pengujian <i>Black Box</i>	42
2.11.2	<i>User Acceptance Testing</i> (UAT)	42
2.11.3	Pengujian <i>White Box</i>	43
2.12	Penelitian Terkait	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		47
3.1	Kerangka Penelitian	47
3.2	Metode Pengumpulan Data	53
3.3	Metodologi Perancangan Aplikasi <i>Website</i>	54
3.3.1	Penyusunan <i>Product Backlog</i> dan Analisis Kebutuhan	54
3.3.2	<i>Sprint Planning</i>	55
3.3.3	Perancangan Iteratif.....	55
3.3.4	Eksekusi <i>Sprint</i> dan Implementasi.....	55
3.3.5	<i>Sprint Review</i> dan Pengujian (<i>Testing</i>)	56
3.4	Alat Penelitian.....	56
3.5	Objek Penelitian	58
3.6	Lokasi Penelitian.....	59
3.7	Metodologi Pengembangan Sistem	59
3.8	Motivasi Pemilihan Pendekatan <i>Agile</i> Dibandingkan <i>Waterfall</i> :	59
3.9	Alasan Memilih Kerangka Kerja Scrum Dibandingkan <i>Agile</i> Lainnya(misalnya <i>Kanban</i>):	60
3.10	Tahapan Pelaksanaan <i>Agile Scrum</i>	61
3.10.1	<i>Sprint 0</i> : Persiapan dan Perencanaan	61

3.10.2	<i>Sprint 1 dan Sprint-Sprint Berikutnya: Pengembangan dan Implementasi</i>	62
3.10.3	<i>Modelling (Pemodelan)</i>	63
3.11	Model Optimisasi Menggunakan Algoritma Genetika <i>Hybrid</i> 63	
3.11.1	Representasi Kromosom	65
3.11.2	Fungsi <i>Fitness</i>	65
3.11.3	Perancangan Hirarki Prioritas Aktor	69
3.11.4	Alur Kerja Model Optimisasi dan Penjelasan Diagram	70
3.11.5	Mekanisme Penanganan Konflik: Mode <i>Real-Time</i> dan Mode Penjadwalan	73
3.11.6	Alur Persetujuan Kondisional dan Penanggung Jawab Ruang Kelas Spesifik	74
3.11.7	Arsitektur dan Alur Kerja <i>SMTP Relay</i> (Aktiva)	75
3.12	Rencana Pengujian Sistem	77
3.12.1	Pengujian Fungsional (<i>Black Box & UAT</i>)	77
3.12.1.1	Skala Pengukuran	77
3.12.1.2	Teknik Analisis Data	78
3.12.1.3	Kriteria Interpretasi Hasil	79
3.13.2	Pengujian Unit (<i>White Box Testing</i>)	79
3.13	Rencana Implementasi dan Sosialisasi Awal	80
3.14	<i>Use Case Diagram</i>	81
3.15	<i>Use Case Description</i>	82
3.16	<i>Activity Diagram</i>	100
3.17	<i>Class Diagram</i>	104
3.18	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	107
3.19	<i>Wireframe / UI Design</i>	108

3.20	Skenario Pengujian dan Evaluasi Kinerja	113
3.21	Alokasi Waktu Penelitian	115
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		116
4.1	Implementasi Lingkungan Operasional dan Parameter Algoritma	116
4.1.1	Halaman <i>Login</i>	117
4.1.2	Halaman Registrasi dan Verifikasi <i>Email</i>	123
4.1.3	<i>Dashboard</i> Pengguna (Mahasiswa, Organisasi Mahasiswa, <i>Staff</i> , dan Rektorat)	131
4.1.4	Halaman Formulir Pengajuan Peminjaman	142
4.1.5	Halaman Detail Pengajuan	161
4.1.6	Antarmuka Verifikator (BIMA).....	169
4.1.7	Antarmuka Verifikator (PIC Ruangan)	181
4.1.8	Antarmuka Administratif (Admin).....	188
4.1.8.1	Manajemen Parameter Ruangan	188
4.1.8.2	Manajemen Pengguna.....	198
4.1.8.3	Laporan dan Statistik.....	205
4.1.8.4	Pengaturan Mode Sistem	213
4.1.8.5	Modul Eksekusi Optimisasi Jadwal (<i>HGA Engine</i>)	215
4.2	Hasil Pengujian Sistem	222
4.2.1	Pengujian Fungsional (<i>Black Box</i>).....	223
4.2.2	Pengujian Penerimaan Pengguna (<i>User Acceptance Test</i>).....	239
4.2.3	Pengujian Unit (<i>White Box</i>).....	242
4.2.4	Pengujian Integrasi <i>SMTP Relay</i> (Aktiva).....	245
4.3	Pengujian Perbandingan Kinerja Algoritma	248

4.3.1 Hasil Pengujian Skenario 1: Algoritma <i>Greedy</i>	249
4.3.2 Hasil Pengujian Skenario 2: Algoritma Genetika Murni.....	249
4.3.3 Hasil Pengujian Skenario 3: Algoritma Genetika <i>Hybrid</i> (HGA)	256
4.3.4 Analisis Perbandingan dan Validasi Hipotesis	263
4.3.4.1 Tabel Perbandingan Kinerja Final	263
4.3.4.2 Visualisasi Data.....	263
4.3.4.3 Pembahasan dan Validasi Hipotesis	265
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	270
5.1 Kesimpulan	270
5.2 Saran.....	273
DAFTAR PUSTAKA	275
LAMPIRAN.....	281
1. <i>Software Requirement Specification</i> (SRS)	281
2. <i>Business Requirements Document</i> (BRD)	292
3. <i>Functional Specification Document</i> (FSD)	306
Lampiran 4 : Wawancara	309
4.1 Transkrip Wawancara dengan Kepala BTI	309
4.2 Transkrip Wawancara BIMA (Kemahasiswaan).....	310
4.3 Transkrip Wawancara GA	312
4.4 Transkrip Wawancara Bagian Rektorat.....	313
4.5 Transkrip Wawancara PIC Ruangan.....	315
4.6 Berita Acara Wawancara Dengan Kepala Biro Administrasi Akademik (BAA).....	317
4.7 Transkrip Wawancara Teknis Pengembang BIG	319

4.8	Transkrip Wawancara Ormawa.....	320
	Lampiran 5 : Riwayat Penggunaan <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	322
5.1	Transkrip Diskusi Analisis Dampak Sistem Manual (<i>Gemini</i>)....	322
5.2	Transkrip Diskusi Analogi Teori <i>Confusion Matrix</i> (<i>Gemini</i>).....	323
5.3	Transkrip Diskusi Perumusan Logika Fungsi <i>Fitness</i> (<i>Gemini</i>) .	324
5.4	Transkrip Diskusi Penyelesaian Masalah <i>Queue Worker</i> (<i>Gemini</i>)	325
5.5	Transkrip Diskusi Perumusan Poin Kesimpulan (<i>Gemini</i>)	326
	LAMPIRAN 6 : REKAM JEJAK DAN ARTEFAK METODE <i>PERSONAL SCRUM</i>	327
	LAMPIRAN 7 : DOKUMENTASI PROTOTYPE SISTEM.....	329

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Entity</i>	14
Gambar 2.2 <i>Attribute</i>	15
Gambar 2.3 <i>Relationship</i>	15
Gambar 2.4 Tahapan Metode <i>Agile</i>	19
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	47
Gambar 3.2 Diagram Alur Rinci Tahap Perancangan Skenario Uji Banding (Pointer 1)	49
Gambar 3.3 Diagram Alur Rinci Tahap Pengujian dan Pengukuran Kinerja (Pointer 2).....	50
Gambar 3.4 Diagram Alur Rinci Tahap Analisis dan Validasi Hasil (Pointer 3)	52
Gambar 3.5 Diagram Alur Rinci Model Optimisasi Menggunakan Algoritma Genetika <i>Hybrid</i>	71
Gambar 3.6 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Peminjaman Ruangan	82
Gambar 3.7 <i>Activity Diagram</i> : Proses Peminjaman	101
Gambar 3.8 <i>Activity Diagram</i> : Proses Verifikasi hingga <i>Approval</i>	102
Gambar 3.9 <i>Activity Diagram</i> Proses Optimasi Penjadwalan Menggunakan <i>Hybrid Genetic Algorithm</i> (HGA)	103
Gambar 3.10 <i>Class Diagram</i>	106
Gambar 3.11 <i>Entity Relationship Diagram</i> Sistem Peminjaman Ruangan..	108
Gambar 3.12 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Login</i>	109
Gambar 3.13 <i>Wireframe Dashboard User</i>	109
Gambar 3.14 <i>Wireframe Dashboard</i> Bima	110
Gambar 3.15 <i>Wireframe</i> detail peminjaman ruangan	110
Gambar 3.16 <i>Wireframe Dashboard</i> PIC Ruangan.....	111
Gambar 3.17 <i>Wireframe</i> Ajukan Peminjaman Ruangan	111
Gambar 3.18 <i>Wireframe</i> Detail Pengajuan Ruangan (BIMA)	112
Gambar 3.19 <i>Wireframe</i> Detail Pengajuan Ruangan (PIC)	112
Gambar 4. 1 Halaman <i>Login</i>	117
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Registrasi.....	124

Gambar 4. 3 Tampilan Fitur Jadwal Ruangan pada <i>Dashboard</i>	132
Gambar 4. 4 Tampilan <i>Dashboard</i> Utama Pengguna (Mahasiswa)	132
Gambar 4.5 Tampilan Formulir dalam <i>Mode Real-Time</i>	144
Gambar 4.6 Tampilan Formulir dalam Mode Penjadwalan (Algoritma <i>Hybrid</i>).....	145
Gambar 4. 7 Tampilan Fitur Pratinjau Foto Ruangan pada Formulir.....	147
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Detail Pengajuan	161
Gambar 4.9 Tampilan <i>Dashboard</i> Verifikator (BIMA)	170
Gambar 4.10 Tampilan <i>Dashboard</i> PIC Ruangan	182
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Manajemen Ruangan (Admin)	189
Gambar 4. 12 Tampilan Formulir Penambahan Ruangan Baru	189
Gambar 4. 13 Tampilan Halaman Manajemen Pengguna (Admin)	199
Gambar 4. 14 Tampilan Formulir Penambahan Pengguna Baru	199
Gambar 4.15 Tampilan Halaman Laporan (Admin)	205
Gambar 4.16 Tampilan Halaman Pengaturan Mode Penjadwalan (Admin)	213
Gambar 4. 17 Tampilan Halaman Optimisasi Jadwal (Admin).....	215
Gambar 4. 18 <i>Dashboard</i> Awal Mahasiswa	224
Gambar 4. 19 Hasil Pengajuan Berhasil (Mahasiswa)	224
Gambar 4. 20 Notifikasi Diterima <i>PIC</i> Ruangan	225
Gambar 4. 21 Notifikasi Email untuk <i>PIC</i> Ruangan	225
Gambar 4. 22 <i>Dashboard</i> Awal ORMAWA.....	226
Gambar 4. 23 Hasil Pengajuan Berhasil (ORMAWA).....	227
Gambar 4. 24 Notifikasi Diterima BIMA	227
Gambar 4. 25 Notifikasi <i>Email</i> untuk BIMA	228
Gambar 4. 26 Kondisi Awal Mahasiswa (Sebelum <i>Bumping</i>)	229
Gambar 4. 27 Pengajuan Berhasil (Staff - <i>Bumping</i>)	229
Gambar 4. 28 Detail Pengajuan <i>Staff</i> (Hasil <i>Bumping</i>)	230
Gambar 4. 29 Status Mahasiswa Setelah Tergeser (<i>Bumping</i>)	230
Gambar 4. 30 Detail Pengajuan Mahasiswa (Setelah <i>Bumping</i>)	231
Gambar 4. 31 Notifikasi Lonceng Pembatalan (Mahasiswa).....	231
Gambar 4. 32 Notifikasi <i>Email</i> Pembatalan (Mahasiswa)	232

Gambar 4. 33 Pengaturan Status Pengguna (<i>Admin</i>).....	233
Gambar 4. 34 Hasil Percobaan <i>Login Akun Tidak Aktif</i>	234
Gambar 4. 35 Hasil Pengajuan Akhir Pekan (<i>Mahasiswa</i>)	235
Gambar 4. 36 Notifikasi Diterima <i>Marketing</i>	235
Gambar 4. 37 Kondisi <i>Dashboard BIMA (Tidak Ada Notifikasi)</i>	236
Gambar 4. 38 Kondisi <i>Dashboard PIC Ruangan (Tidak Ada Notifikasi)</i>	236
Gambar 4. 39 Tombol Cetak Aktif.....	237
Gambar 4. 40 Hasil Dokumen <i>PDF Bukti Peminjaman</i>	238
Gambar 4. 41 Hasil Pencatatan Log Cetak	238
Gambar 4. 42 Distribusi Peran Responden Pengujian <i>UAT</i>	239
Gambar 4. 43 Grafik Persentase Hasil Kuesioner <i>UAT</i> per Indikator	241
Gambar 4. 44 <i>Flowgraph</i> Pengecekan Bentrok Jadwal.....	243
Gambar 4. 45 Bukti <i>Log Pengiriman Berhasil pada Dashboard SMTP Aktiva</i>	246
Gambar 4. 46 Bukti Penerimaan <i>Email Verifikasi Pengguna</i>	247
Gambar 4. 47 Bukti Penerimaan <i>Email Notifikasi Perubahan Status</i> <i>Berformat HTML</i>	248
Gambar 4. 48 <i>Log Eksekusi Algoritma Greedy Murni</i>	251
Gambar 4. 49 Hasil Akhir Status Peminjaman Skenario <i>Greedy</i> <i>(39 Disetujui)</i>	251
Gambar 4. 50 <i>Log Evolusi Algoritma Genetika Murni</i>	253
Gambar 4. 51 Hasil Akhir Status Peminjaman Skenario <i>GA Murni (Hanya</i> <i>38 Disetujui)</i>	254
Gambar 4. 52 <i>Log Evolusi Algoritma HGA</i>	259
Gambar 4. 53 Hasil Akhir <i>Database Skenario Algoritma HGA</i>	259
Gambar 4. 54 Grafik Perbandingan Kualitas Solusi.....	264
Gambar 4. 55 Grafik Perbandingan Efisiensi Waktu Komputasi	264
Gambar 4. 56 <i>Confusion Matrix</i> Perbandingan Keputusan Algoritma <i>Greedy</i> <i>vs HGA</i>	265

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	27
Tabel 2.2 Simbol <i>Activity Diagram</i>	29
Tabel 2.3 Simbol <i>Class Diagram</i>	30
Tabel 2.4 Perbandingan Algoritma untuk Metode Optimisasi Waktu peminjaman.....	39
Tabel 2.5 Penelitian Terkait	45
Tabel 3.1 Hirarki Prioritas Peran Pengguna	69
Tabel 3.2 Kategori Penilaian Skala <i>Likert</i>	78
Tabel 3.3 Kriteria Interpretasi Skor UAT	79
Tabel 3.4 <i>Use Case Description</i> 1: Registrasi Akun.....	83
Tabel 3.5 <i>Use Case Description</i> 2 : <i>Login</i>	85
Tabel 3.6 <i>Use Case Description</i> 3: Ajukan Peminjaman Ruangan	86
Tabel 3.7 <i>Use Case Description</i> 4: Verifikasi Proposal	88
Tabel 3.8 <i>Use Case Description</i> 5: <i>Approval Final</i>	90
Tabel 3.9 <i>Use Case Description</i> 6: Lihat Status Peminjaman	92
Tabel 3.10 <i>Use Case Description</i> 7: Lihat Kebutuhan Aset	93
Tabel 3.11 <i>Use Case Description</i> 8 : <i>Kelola User</i>	94
Tabel 3.12 <i>Use Case Description</i> 9: <i>Kelola Ruangan</i>	95
Tabel 3.13 <i>Use Case Description</i> 10: Laporan Statistik Penggunaan	96
Tabel 3.14 <i>Use Case Description</i> 11: Optimisasi Jadwal.....	97
Tabel 3.15 Definisi Operasional Variabel Pengujian.....	113
Tabel 3.16 Linimasa Penelitian.....	115
Tabel 4.1 Skenario Pengujian: Alur Peminjaman Standar (Mahasiswa).....	223
Tabel 4.2 Skenario Pengujian: Alur Pengajuan Organisasi	226
Tabel 4.3 Skenario Pengujian: Hirarki Prioritas (<i>Bumping</i>).....	228
Tabel 4.4 Skenario Pengujian : Validasi Akses <i>Login</i> Berdasarkan Status Aktif Pengguna	233
Tabel 4.5 Skenario Pengujian: Alur Persetujuan Khusus (<i>Marketing</i>)	234
Tabel 4.6 Skenario Pengujian: Pencetakan Bukti <i>PDF</i> dan Pencatatan <i>Log</i>	237
Tabel 4.7 Rekapitulasi Skor Hasil UAT (28 Responden).....	240
Tabel 4.8 Skenario Pengujian <i>Unit (White Box)</i>	245
Tabel 4.9 Simulasi Matematis HGA dalam Memecahkan Jebakan Optimum Lokal.....	261
Tabel 4.10 Perbandingan Kinerja Algoritma <i>Final</i> (53 Data Pengajuan)....	263
Tabel 4.11 <i>Data Confusion Matrix</i> (HGA vs <i>Greedy</i>)	266

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Akurasi (<i>Accuracy</i>).....	32
Persamaan 2.2 Presisi (<i>Precision</i>)	32
Persamaan 2.3 Sensitivitas (<i>Recall</i>)	32
Persamaan 2.4 <i>F1-Score</i>	33
Persamaan 2.5 <i>Cyclomatic Complexity (Edges dan Nodes)</i>	43
Persamaan 2.6 <i>Cyclomatic Complexity (Predicate Node)</i>	44
Persamaan 3.1 Fungsi <i>Fitness</i>	66
Persamaan 3.2 Perhitungan Total Pinalti.....	66
Persamaan 3.3 Total Poin Penghargaan	67
Persamaan 3.4 persentase kelayakan	78
Persamaan 3.5 Total Skor Maksimal	78
Persamaan 3.6 Presisi Penjadwalan	114
Persamaan 3.7 Tampung Penjadwalan.....	114
Persamaan 3.8 Fungsi Evaluasi <i>Fitness</i> HGA	115

DAFTAR SINGKATAN

AI	: <i>Artificial Intelligence</i>
API	: <i>Application Programming Interface</i>
BAA	: <i>Biro Administrasi Akademik</i>
BIMA	: <i>Biro Kemahasiswaan</i>
BRD	: <i>Business Requirement Document</i>
CSS	: <i>Cascading Style Sheets</i>
CSV	: <i>Comma Separated Values</i>
DBMS	: <i>Database Management System</i>
ERD	: <i>Entity Relationship Diagram</i>
FN	: <i>False Negative</i>
FP	: <i>False Positive</i>
FSD	: <i>Functional Specification Document</i>
GA	: <i>General Affairs</i>
GA	: <i>Genetic Algorithm</i>
GUI	: <i>Graphical User Interface</i>
HC	: <i>Hard Constraint</i>
HGA	: <i>Hybrid Genetic Algorithm</i>
HTML	: <i>HyperText Markup Language</i>
HTTP	: <i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IDE	: <i>Integrated Development Environment</i>
IT	: <i>Information Technology</i>
MVC	: <i>Model-View-Controller</i>
NIM	: <i>Nomor Induk Mahasiswa</i>
NIP	: <i>Nomor Induk Pegawai</i>
ORMAWA	: <i>Organisasi Mahasiswa</i>
PDF	: <i>Portable Document Format</i>
PHP	: <i>Hypertext Preprocessor</i>
PIC	: <i>Person in Charge</i>
RAM	: <i>Random Access Memory</i>
SC	: <i>Soft Constraint</i>
SDLC	: <i>Software Development Lifecycle</i>
SMTP	: <i>Simple Mail Transfer Protocol</i>
SRS	: <i>Software Requirements Specification</i>
TN	: <i>True Negative</i>
TP	: <i>True Positive</i>
UAT	: <i>User Acceptance Testing</i>
UB	: <i>Universitas Bakries</i>
UC	: <i>Use Case</i>
UCSP	: <i>University Course Scheduling Problem</i>
UI	: <i>User Interface</i>
UML	: <i>Unified Modeling Language</i>
UX	: <i>User Experience</i>
VPN	: <i>Virtual Private Network</i>