

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM)
Program Studi Teknik Informatika

in the Undergraduate Papers

Zebua, Fransa Dirgawan

2025

Implementasi Algoritma Timetabling Dalam Sistem Manajemen Ruangan Laboratorium Komputer Menggunakan Smartlab

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/979>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**IMPLEMENTASI ALGORITMA TIMETABLING DALAM
SISTEM MANAJEMEN RUANGAN LABORATORIUM
KOMPUTER MENGGUNAKAN SMARTLAB**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Pada Program Studi Teknik Informatika**

Oleh:

FRANSA DIRGAWAN ZEBUA

NPM: 210840005



**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2025**

PERNYATAAN PENULIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Katolik Santo Thomas, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fransa Dirgawan Zebua
Npm : 210840005
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

1. Menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Santo Thomas Hak Bebas Royalti Nonesklusif atas karya ilmiah saya tersebut, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonesklusif ini, Universitas Katolik Santo Thomas 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. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Universitas Katolik Santo Thomas
Pada Tanggal: 13 Agustus 2025
Yang Menyatakan

Fransa Dirgawan Zebua
Penulis

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

NAMA : FRANSA DIRGAWAN ZEBUA
NPM : 210840005
PROGRAM STUDI : TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS : ILMU KOMPUTER
JUDUL SKRIPSI : IMPLEMENTASI ALGORITMA TIMETABLING
DALAM SISTEM MANAJEMEN RUANGAN
LABORATORIUM KOMPUTER MENGGUNAKAN
SMARTLAB



Masdiana Sagala, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0126088202



Desmita Farba, S.T., M.Kom.
NIDN. 0111067801

SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA TIMETABLING DALAM SISTEM MANAJEMEN RUANGAN LABORATORIUM KOMPUTER MENGGUNAKAN SMARTLAB

Di persiapkan dan disusun oleh :

FRANSA DIRGAWAN ZEBUA
210840005

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji
Pada Tanggal 13 Agustus 2025



Penguji III

Zekson Arizona Matondang, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0125048801

LEMBAR PERSEMBAHAN

MOTTO

*"Ini bukan tentang seberapa kuat aku, tapi tentang seberapa setia Tuhan
menopangku di setiap halaman skripsi ini."*

***"Sebab Allah bukan memberikan kepada kita roh ketakutan, melainkan roh
yang membangkitkan kekuatan, kasih dan ketertiban."***

- 2 Timotius 1 : 7 -

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas penyertaan dan hikmat-Mu yang menjadi sumber kekuatan dalam menyelesaikan skripsi ini. Tanpa anugerah-Mu, semuanya tidak mungkin terwujud.
2. Kedua orang tua penulis (Desiman Zebua dan Gustina Nazara), Terima kasih yang tulus untuk kasih sayang, doa, dan dukungan tanpa henti. Perjuangan dan pengorbanan Bapak serta Mama menjadi penyemangat terbesar penulis. Semoga sehat selalu dan dapat menyaksikan setiap langkah penulis selanjutnya.
3. Ketiga saudara/i penulis (Stefan Zebua, Yani Zebua, Witnes Zebua), Terima kasih untuk setiap dukungan, motivasi, dan keceriaan yang mewarnai perjalanan penulisan skripsi ini. Kehadiran kalian menjadi penghibur di saat-saat yang menantang.
4. Keluarga besar tercinta, terimakasih buat segala doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Karya skripsi ini saya persembahkan dengan rasa hormat dan terima kasih yang tulus kepada Ibu Masdiana Sagala, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing. Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang mendalam atas bimbingan, kesabaran, serta motivasi yang Ibu berikan selama proses penyusunan skripsi. Arahan Ibu sangat berarti dan membuka wawasan penulis.

6. Sahabat dan teman seperjuangan penulis, Elwinson Limbong. Terima kasih untuk persahabatan, dukungan, dan kenangan indah selama perkuliahan. Perjalanan menyelesaikan skripsi terasa lebih ringan karena adanya motivasi dan bantuan yang kamu berikan. Sukses selalu untuk kita. *See you at the peak of our success, my friend.*
7. Kepada Abang dan Kakak pelayanan di Gereja Victory Indonesia (GVI) – Blessing Community (BC): Robin Lase, Freddy Zebua, Glory Zebua, dan Veni Zebua, Terima kasih telah menjadi sosok abang dan kakak yang begitu baik dan peduli sepanjang masa perkuliahan saya. Setiap teguran, nasihat, dan motivasi yang kalian berikan sangat berarti dan turut memberi kekuatan dalam proses penyelesaian skripsi ini. Kalian telah membuktikan bahwa saudara yang sejati tidak selalu harus terikat oleh darah, melainkan oleh kasih dan kepedulian yang tulus.
8. Kepada BEM dan HIMATIF (Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika), Terima kasih atas kepercayaan dan kesempatan berkontribusi selama masa kepengurusan. Pengalaman berorganisasi ini telah melatih soft skill, kepemimpinan, dan menumbuhkan rasa percaya diri penulis.
9. Almamater Universitas Katolik Santo Thomas Medan yang sangat saya banggakan.
10. *Last but not least*, Terimakasih untuk Fransa Dirgawan Zebua, diri saya sendiri. Terima kasih telah bertahan sejauh ini. Dalam lelah, tetap melangkah. Dalam ragu, tetap percaya. Terima kasih sudah tidak menyerah, meski banyak alasan untuk berhenti. Perjalanan ini bukanlah yang mudah, tapi kamu memilih untuk terus maju. Skripsi ini adalah bukti bahwa kamu mampu, bukan karena segalanya sempurna, tapi karena kamu terus berusaha.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul: “IMPLEMENTASI ALGORITMA TIMETABLING DALAM SISTEM MANAJEMEN RUANGAN LABORATORIUM KOMPUTER MENGGUNAKAN SMARTLAB”, yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Katolik Santo Thomas Medan.

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak lepas dari dukungan, motivasi, doa, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Maidin Gultom, SH., M.Hum, selaku Rektor Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
2. Ibu Desinta Purba, ST., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
3. Ibu Masdiana Sagala, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika sekaligus Dosen Pembimbing yang luar biasa, atas kesabaran, ketelitian, dan semangat yang senantiasa Ibu berikan dalam membimbing penulis selama penyusunan skripsi ini. Doa dan dukungan Ibu menjadi salah satu kekuatan terbesar dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen dan Pegawai Fakultas Ilmu Komputer, yang telah berbagi ilmu, pengalaman, serta memberikan arahan dan semangat selama masa perkuliahan.
5. Kedua orang tua tercinta, atas segala doa, dukungan, kasih sayang, serta pengorbanan yang tiada henti selama proses studi hingga penyusunan skripsi ini.

6. Seluruh teman-teman seperjuangan, yang telah memberikan semangat dan dukungan baik secara materiil maupun nonmateriil selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Rekan-rekan pelayanan dari Gereja C3 Blessing Community Medan, yang telah menjadi sumber dukungan rohani dan kekuatan spiritual selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi.

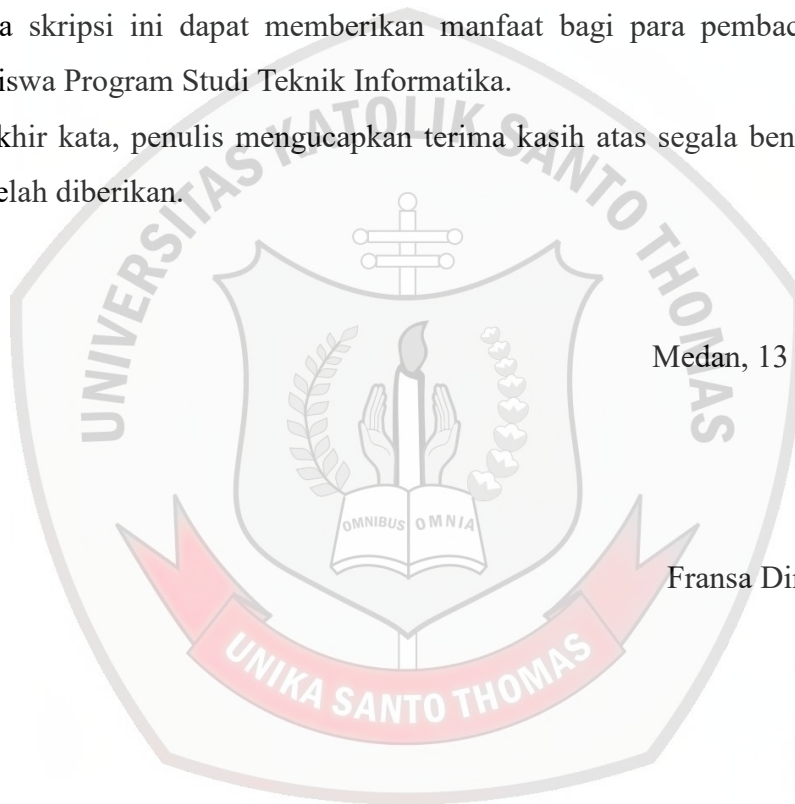
Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima segala bentuk saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, khususnya mahasiswa Program Studi Teknik Informatika.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bentuk dukungan yang telah diberikan.

Medan, 13 Agustus 2025

Penulis,

Fransa Dirgawan Zebua



ABSTRAK

Pengelolaan jadwal penggunaan laboratorium komputer di lingkungan perguruan tinggi sering kali menghadapi berbagai kendala, seperti benturan jadwal, ketidaksesuaian ruangan, serta kurangnya efisiensi alokasi ruang. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem manajemen ruangan laboratorium berbasis web dengan menerapkan algoritma timetabling guna menghasilkan jadwal otomatis yang optimal. Algoritma ini memperhitungkan berbagai parameter seperti ketersediaan ruang, jumlah SKS, jenis mata kuliah (teori/praktik), serta permintaan khusus dari dosen. Sistem yang dikembangkan menggunakan framework CodeIgniter 3 dan basis data MySQL. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan jadwal yang efisien, meminimalkan konflik, serta dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Dengan adanya SMARTLAB, diharapkan proses penjadwalan laboratorium komputer menjadi lebih efektif, terstruktur, dan akurat.

Kata kunci: Timetabling, Manajemen Ruangan, SmartLab, Jadwal Otomatis, CodeIgniter.



DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN PENULIS	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSEMBAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah.....	2
I.4 Maksud dan Tujuan.....	3
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Metodologi Penelitian	4
I.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
II.1 Sistem Informasi Manajemen	8
II.1.1 Pengertian Sistem.....	8
II.1.2 Pengertian Informasi	8
II.1.3 Pengertian Manajemen.....	8
II.2 Manajemen Laboratorium Komputer.....	8
II.3 Timetabling	10
II.3.1 Pengertian Timetabling	10
II.3.2 Kompleksitas Masalah Timetabling.....	11
II.3.3 Jenis Constraint pada Timetabling	11

II.3.4	Model Matematis Timetabling	13
II.3.5	Pencocokan Lab Berdasarkan Aplikasi dan Spesifikasi.....	13
II.3.6	Algoritma Timetabling dalam SmartLab	16
II.3.7	Flowchart Proses Timetabling.....	16
II.3.8	Penanganan Permintaan Khusus dan Kelas Gabungan.....	17
II.3.9	Evaluasi Jadwal.....	17
II.4	SMARTLAB	18
II.4.1	Pengertian SMARTLAB	18
II.4.2	Karakteristik SMARTLAB	18
II.4.3	Implementasi SMARTLAB dalam Pembelajaran.....	18
II.4.4	Keunggulan Penggunaan SMARTLAB.....	19
II.4.5	Tantangan dalam Implementasi SMARTLAB.....	19
II.5	Metode Pengembangan Sistem	20
II.6	Teknologi Pendukung.....	20
II.6.1	Visual Studio Code.....	20
II.6.2	Php	21
II.6.3	Html	21
II.6.4	Css.....	21
II.6.5	Javascript.....	21
II.6.6	Mysql	21
II.6.7	Xampp	21
II.6.8	Database	21
II.7	Perancangan Sistem	22
II.7.1	Use Case Diagram.....	22
II.7.2	Class Diagram	22
II.7.3	Activity Diagram.....	22

II.8	Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	22
II.8.1	Penjadwalan Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika (Genetic Algorithm – GA).....	22
II.8.2	Pencocokan & Penjadwalan Laboratorium.....	23
BAB III	GAMBARAN UMUM.....	24
III.1	Fakultas Ilmu Komputer	24
III.1.1	Profil Fakultas Ilmu Komputer	27
III.1.2	Struktur Organisasi Fakultas Ilmu Komputer	30
III.2	Laboratorium Komputer.....	30
III.2.1	Sekilas Laboratorium Komputer.....	30
III.2.2	Sekilas Tentang Asisten Laboratorium	31
III.2.3	Struktur Organisasi Laboratorium Komputer	31
III.2.4	Denah Laboratorium Komputer	32
BAB IV	ANALISIS DAN PERANCANGAN	32
IV.1	Analisis sistem	32
IV.2	Analisis kebutuhan.....	32
IV.2.1	Kebutuhan fungsional (Functional Requirements)	33
IV.2.2	Kebutuhan non-fungsional (Non-Functional Requirements).....	34
IV.3	Analisis sumber daya	34
IV.4	Uml.....	62
IV.5	Perancangan interface	68
IV.6	Perancangan database.....	86
IV.7	Implementasi algoritma timetabling	95
IV.8	Perhitungan manual timetabling dalam SMARTLAB	97
IV.8.1	Rumus evaluasi Constraint.....	97
IV.8.2	Rumus skor kecocokan aplikasi & skor kecocokan spesifikasi	98
BAB V	IMPLEMENTASI SISTEM	104

V.1	Implementasi Sistem	116
V.2	Spesifikasi Perangkat	116
V.2.1	Spesifikasi perangkat keras (Hardware).....	116
V.2.2	Spesifikasi perangkat lunak (Software)	117
V.3	Implementasi Algoritma Dalam Sistem	117
V.3.1	Alur Proses Algoritma.....	117
V.3.2	Perhitungan Spesifikasi dan Aplikasi dalam Sistem	119
V.4	Implementasi Basis Data.....	122
V.5	Implementasi Antarmuka Sistem Smartlab.....	122
V.4.1	Utama	122
V.4.2	Admin.....	124
V.4.3	Dosen	139
V.4.4	Mahasiswa.....	142
V.6	Pengujian.....	146
V.6.1	Pengujian Black Box.....	147
V.6.2	Pengujian White Box	149
V.6.3	Kesimpulan pengujian.....	150
BAB VI	PENUTUP	152
VI.1	Kesimpulan	152
VI.2	Saran.....	152
DAFTAR PUSTAKA.....		154

DAFTAR GAMBAR

Gambar I . 1 Alur metodologi penelitian	5
Gambar II . 1 Two sets with Jaccard similarity 3/8.....	15
Gambar II . 2 Flowchart Proses Algoritma Timetabling SmartLab	17
Gambar III. 1 Struktur organisasi Fakultas Ilmu Komputer	30
Gambar III. 2 Laboratorium Fakultas Ilmu Komputer.....	31
Gambar III. 3 Struktur organisasi Laboratorium Komputer	31
Gambar III. 4 Denah Laboratorium Komputer	32
Gambar IV. 1 Use case Admin	63
Gambar IV. 2 Use case Dosen.....	64
Gambar IV. 3 Use case Mahasiswa.....	64
Gambar IV. 4 Activity Diagram Login.....	65
Gambar IV. 5 Activity Diagram Daftar.....	66
Gambar IV. 6 Activity Diagram Membuat Jadwal.....	66
Gambar IV. 7 Activity Diagram Dosen Melihat dan Mengelola Jadwal.....	67
Gambar IV. 8 Activity Diagram unduh atau cetak laporan jadwal	67
Gambar IV. 9 Diagram class	68
Gambar IV. 10 Interface Homepage.....	69
Gambar IV. 11 Interface halaman login	70
Gambar IV. 12 Interface halaman daftar	71
Gambar IV. 13 Interface halaman dashboard Admin	71
Gambar IV. 14 Interface halaman Role.....	72
Gambar IV. 15 Interface halaman aktivasi user	73
Gambar IV. 16 Interface halaman Inventaris	73
Gambar IV. 17 Interface halaman profil	74
Gambar IV. 18 Interface halaman edit profil	74
Gambar IV. 19 Interface halaman menu manajemen	75
Gambar IV. 20 Interface halaman sub menu manajemen	75
Gambar IV. 21 Interface halaman peminjaman barang.....	76
Gambar IV. 22 Interface halaman pengembalian barang.....	76
Gambar IV. 23 Interface halaman permintaan aplikasi	77
Gambar IV. 24 Interface halaman daftar ruangan	77

Gambar IV. 25 Interface halaman daftar spesifikasi komputer.....	78
Gambar IV. 26 Interface halaman daftar relasi aplikasi.....	78
Gambar IV. 27 Interface halaman daftar mata kuliah	79
Gambar IV. 28 Interface halaman daftar kelas	79
Gambar IV. 29 Interface halaman daftar kebutuhan minimal aplikasi.....	80
Gambar IV. 30 Interface halaman daftar kebutuhan minimal spesifikasi	80
Gambar IV. 31 Interface halaman pencocokan lab	81
Gambar IV. 32 Interface halaman buat jadwal perkuliahan	81
Gambar IV. 33 Interface halaman konfigurasi homepage.....	82
Gambar IV. 34 Interface halaman laporan	82
Gambar IV. 35 Interface halaman Chat – Pengguna	83
Gambar IV. 36 Interface halaman lihat jadwal kelas	83
Gambar IV. 37 interface halaman permintaan aplikasi	84
Gambar IV. 38 interface halaman jadwal saya	84
Gambar IV. 39 interface halaman jadwal semua kelas.....	85
Gambar IV. 40 interface halaman krs.....	85
Gambar IV. 41 jadwal krs.....	86
Gambar V . 1 Implementasi basis data.....	122
Gambar V . 2 Dashboard SMARTLAB.....	124
Gambar V . 3 Tampilan halaman login	125
Gambar V . 4 Tampilan halaman dashboard	125
Gambar V . 5 Tampilan halaman role	126
Gambar V . 6 Tampilan halaman inventaris.....	126
Gambar V . 7 Tampilan halaman profil.....	127
Gambar V . 8 Tampilan halaman edit profil.....	127
Gambar V . 9 Tampilan halaman menu manajemen	128
Gambar V . 10 Tampilan halaman subMenu manajemen	128
Gambar V . 11 Tampilan halaman peminjaman	129
Gambar V . 12 Tampilan halaman pengembalian	129
Gambar V . 13 Tampilan halaman permintaan aplikasi	130
Gambar V . 14 Tampilan halaman layanan chat	130
Gambar V . 15 Tampilan halaman daftar ruangan	131

Gambar V . 16 Tampilan halaman spesifikasi komputer	131
Gambar V . 17 Tampilan halaman relasi aplikasi	132
Gambar V . 18 Tampilan halaman aplikasi komputer.....	132
Gambar V . 19 Tampilan halaman mata kuliah.....	133
Gambar V . 20 Tampilan halaman daftar dosen	133
Gambar V . 21 Tampilan halaman waktu kuliah.....	134
Gambar V . 22 Tampilan halaman kebutuhan aplikasi	134
Gambar V . 23 Tampilan halaman kebutuhan spesifikasi	135
Gambar V . 24 Tampilan halaman cocokkan lab (rule-based)	135
Gambar V . 25 Tampilan halaman cocokkan lab	136
Gambar V . 26 Tampilan halaman buat jadwal	136
Gambar V . 27 Tampilan halaman konfigurasi navbar	137
Gambar V . 28 Tampilan halaman konfigurasi konten sejarah	137
Gambar V . 29 Tampilan halaman laporan aktivitas lab	138
Gambar V . 30 Tampilan halaman laporan efesiesi lab.....	138
Gambar V . 31 Tampilan halaman laporan ketersediaan.....	139
Gambar V . 32 Tampilan halaman login	139
Gambar V . 33 Tampilan halaman daftar	140
Gambar V . 34 Tampilan halaman profil.....	140
Gambar V . 35 Tampilan halaman edit profil.....	141
Gambar V . 36 Tampilan halaman layanan chat	141
Gambar V . 37 Tampilan halaman permintaan aplikasi	142
Gambar V . 38 Tampilan halaman login - mahasiswa	142
Gambar V . 39 Tampilan halaman daftar - mahasiswa	143
Gambar V . 40 Tampilan halaman profil - mahasiswa.....	143
Gambar V . 41 Tampilan halaman edit profil - mahasiswa.....	144
Gambar V . 42 Tampilan halaman jadwal saya.....	144
Gambar V . 43 Tampilan halaman jadwal semua kelas	145
Gambar V . 44 Tampilan halaman ruangan aktif	145
Gambar V . 45 Tampilan halaman KRS.....	146
Gambar V . 46 Tampilan halaman jadwal KRS	146

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Interpretasi Skor	16
Tabel IV. 1 Aplikasi dan spesifikasi komputer Laboratorium A	35
Tabel IV. 2 Aplikasi dan spesifikasi komputer Laboratorium B	47
Tabel IV. 3 Daftar nama dosen	59
Tabel IV. 4 Daftar Mata Kuliah	59
Tabel IV. 5 Tabel aplikasi	86
Tabel IV. 6 Tabel chat_messages	87
Tabel IV. 7 Tabel dosen	87
Tabel IV. 8 Tabel dosen_mata_kuliah	87
Tabel IV. 9 Tabel Kelas	88
Tabel IV. 10 Tabel komputer_aplikasi	88
Tabel IV. 11 Tabel mata_kuliah	89
Tabel IV. 12 Tabel program_studi	89
Tabel IV. 13 Tabel role	89
Tabel IV. 14 Tabel ruangan	90
Tabel IV. 15 Tabel spesifikasi	90
Tabel IV. 16 Tabel user	91
Tabel IV. 17 Tabel user_access_menu	91
Tabel IV. 18 Tabel user_menu	91
Tabel IV. 19 Tabel user_sub_menu	92
Tabel IV. 20 Tabel mata_kuliah_aplikasi	92
Tabel IV. 21 Tabel mata_kuliah_spesifikasi_minimal	93
Tabel IV. 22 Tabel pencocokan_lab	93
Tabel IV. 23 Tabel permintaan_aplikasi	94
Tabel IV. 24 Tabel permintaan_aplikasi_detail	94
Tabel IV. 25 Perhitungan hard constraint	97
Tabel IV. 26 Perhitungan soft constraint	97
Tabel IV. 27 Kesimpulan perhitungan salah satu mata kuliah	103
Tabel V. 1 Spesifikasi minimal perangkat keras	116
Tabel V. 2 Spesifikasi minimal perangkat lunak	117
Tabel V. 3 Banding data lab	120

Tabel V. 4 Perhitungan Jaccard Similarity	120
Tabel V. 5 Perhitungan Kecocokan Spesifikasi.....	121
Tabel V. 6 Skor Total dan Interpretasi	121
Tabel V. 7 Pengujian black box pada SMARTLAB.....	147
Tabel V. 8 Pengujian white box pada SMARTLAB.....	149



DAFTAR PUSTAKA

- Alfarizi, S., Studi, P., Guru, P., Dasar, S., Keguruan, F., & Pendidikan, D. I. (2023). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI MENGGUNAKAN SMART APPS CREATOR PADA MATERI CIRI-CIRI MAKHLUK HIDUP DI KELAS III SDN 11 INDRALAYA SKRIPSI oleh.*
- El-Haleem, A. M. A., Anany, M. G., Elmesalawy, M. M., & Bakr, E. S. E.-D. (2023). A Matching Game-Based Laboratory Learning System for Resources Management in Remote Laboratories. *IEEE Access*, 11(1), 6246–6260. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3236578>
- Fitriani Dwi Ramadhani, Umi Salamah, Mokhamad Yusron Rafi, Kirey Karmila Abdul Rahman, & Perani Rosyani, S. Kom. , M. K. (2021). *PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJADWALAN MATA KULIAH MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA BERBASIS WEB. Vol. 1 No. 3 (2020): JATIMIKA.*
- Jure Leskovec, Anand Rajaraman, & Jeffrey D. Ullman. (2014). *Mining of Massive Datasets* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Komang Setemen. (2010). *IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA DALAM PENGEMBANGAN SISTEM APLIKASI PENJADWALAN KULIAH.* <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/ika.v8i1.156>
- Rahmiati. (2022). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING BERBASIS SMART APPS CREATOR PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS. UIN Ar-Raniry.*
- Safira Armah, & Rayyan Firdaus. (2024). Konsep Dan Penerapan Sistem Informasi Manajemen. *Jurnal Inovasi Manajemen, Kewirausahaan, Bisnis Dan Digital*, 1(3), 50–56. <https://doi.org/10.61132/jimakebidi.v1i3.192>
- Sari, Y., Alkaff, M., Wijaya, E. S., Soraya, S., & Kartikasari, D. P. (2019). *OPTIMASI PENJADWALAN MATA KULIAH MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA GENETIKA DENGAN TEKNIK TOURNAMENT SELECTION.* 6(1), 85–92. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201961262>
- SLAMET HARIYANTO. (2016). SISTEM INFORMASI MANAJEMEN. *Elektronik Universitas Tulungagung*, 1–5.
- Supriadi. (2017). *Pengelolaan Laboratorium Komputer di Sekolah Menengah.*
- Wardhana, A. (2022). *SISTEM INFORMASI MANAJEMEN.* <https://www.researchgate.net/publication/359982571>

Wren, A., & Management, C. (1996). *Scheduling, Timetabling and Rostering-A Special Relationship?*

Yaoye Li, Esche, S. K., & Chassapis, C. (2008). A scheduling system for shared online laboratory resources. *2008 38th Annual Frontiers in Education Conference*, T2B-1-T2B-6. <https://doi.org/10.1109/FIE.2008.4720253>

