

**IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA PADA SISTEM PENJADWALAN
MATA KULIAH PROGRAM STUDI INFORMATIKA
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**

SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana**



Disusun Oleh :
Sahid Maarif
1900018002

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
2024**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA PADA SISTEM PENJADWALAN
MATA KULIAH PROGRAM STUDI INFORMATIKA
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

Sahid Maarif

1900018002

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA PADA SISTEM PENJADWALAN
MATA KULIAH PROGRAM STUDI INFORMATIKA UNIVERSITAS AHMAD
DAHLAN.**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**SAHID MAARIF
19000018002**

**Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing



**Miftahurrahma Rosyda, S.Kom., M.Eng.
NIPM. 19900615 201908 011 1029280**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA PADA SISTEM PENJADWALAN MATA KULIAH PROGRAM STUDI INFORMATIKA UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN.

Dipersiapkan dan disusun oleh:

SAHID MAARIF
1900018002

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada 29 Februari 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua	: Miftahurrahma Rosyda, S.Kom., M.Eng.	 2/3/24
Penguji 1	: Dr. Ardiansyah, S.T., M.Cs.	
Penguji 2	: Faisal Fajri Rahani S.Si., M.Cs.	 19/03/24

Yogyakarta, 2024

Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan




Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T.

NIPM. 19660812 199601 011 0784324

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN

Nama : Sahid Maarif
NIM : 1900018002
Prodi : S1 Informatika
Judul TA/Skripsi : Implementasi Algoritma Genetika pada Sistem Penjadwalan Mata Kuliah Program Studi Informatika Universitas Ahmad Dahlan.

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/Kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 05 Maret 2024

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Miftahurrahma Rosyda, S.Kom., M.Eng.
NIPM. 19900615 201908 011 1029280

Yang menyatakan,



Sahid Maarif
1900018002

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sahid Maarif

NIM : 1900018002 Email : sahid1900018002@webmail.uad.ac.id

Fakultas : Teknologi Industri Program Studi : Informatika

Judul tugas akhir : Implementasi Algoritma Genetika pada Sistem Penjadwalan Mata Kuliah
Program Studi Informatika Universitas Ahmad Dahlan.

Dengan ini saya menyerahkan hak *sepenuhnya* kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut

Saya (~~mengijinkan~~/~~tidak mengijinkan~~)* karya tersebut diunggah ke dalam Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 05 Maret 2024

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Miftahurrahma Rosyda, S.Kom., M.Eng.
NIPM. 19900615 201908 011 1029280

Yang menyatakan,



Sahid Maarif
1900018002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya dedikasikan untuk Ibunda saya Almarhumah Rahmadanis dan Ayahanda Ali Mas'adi yang tercinta, Terima kasih yang tak terhingga untuk kedua orang tua ku yang tersayang, yang telah mendukung, membiayai dan mendoakan anak mu ini hingga dapat menyelesaikan tugas akhir untuk memenuhi syarat menjadi sarjana s1 informatika. Semoga ilmu yang saya dapatkan dapat bermanfaat untuk diri sendiri dan orang banyak.

MOTTO

Bukan cita yang terlalu besar tapi usaha yang terlalu kecil

KATA PENGANTAR

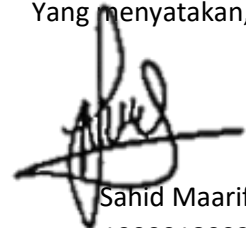
Allahamdulillahi rabbi al-aalamin.

Puji syukur diucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam yang menjadi panutan dan inspirator bagi umat muslim seluruh di Dunia. Penulis sangat bersyukur dapat menyelesaikan penelitian dengan judul "Implementasi Algoritma Genetika Pada Sistem Penjadwalan Mata Kuliah Program Studi Informatika Universitas Ahmad Dahlan". Selain itu dalam menyelesaikan penelitian ini, penulis sangat berterima kasih kepada semua pihak yang telah memotivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat pendukung kelulusan di Program Studi Informatika Fakultas Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari sempurna. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dari semua pihak agar penelitian ini menjadi lebih baik. Penulis juga berterima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, yang selalu mendukung semua usaha dan cita-cita penulis serta selalu memberikan segala bentuk dukungan yang terbaik untuk kesuksesan anaknya. Penulis sangat berterima kasih yang tak terhingga kepada orang tua dalam mendidik penulis hingga saat ini.
2. Prof.Dr. Muchlas, M.T. selaku Rektor Universitas Ahmad Dahlan.
3. Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
4. Murinto, S.Si., M.Kom.Selaku Kaprodi Informatika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
5. Miftahurrahma Rosyda, S.Kom., M.Eng. Selaku dosen pembimbing skripsi saya yang memberikan arahan dan bimbingan agar dapat menyelesaikan skripsi dan dosen pembimbing wali akademik yang selalu memberikan arahan selama kuliah.
6. Kakak miftah rahmadiyah dan sanak saudara yang selalu memberikan motivasi dan arahan untuk segera menyelesaikan skripsi.
7. Teman-teman yang selalu memfasilitasi tempat kumpul dan keluh kesah selama menyelesaikan skripsi serta motivasi kepada kita agar bisa cepat menyelesaikan skripsi.
8. Terima Kasih kepada seluruh pihak yang selalu memberikan semangat dan arahan selama menyelesaikan skripsi ini.

Yogyakarta, 05 Maret 2024

Yang menyatakan,



Sahid Maarif
1900018002

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR KODE PROGRAM.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Hasil Penelitian terdahulu	5
2.2 Landasan Teori	12
2.2.1 Penjadwalan Perkuliahan	12
2.2.2 Algoritma Genetika	14
2.2.3 Struktur Algoritma Genetika	15
2.2.4 Komponen Utama Algoritma Genetika	17
2.2.5 Penjadwalan Dengan Algoritma Genetika	21
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Objek Penelitian	30
3.2 Metode Pengumpulan Data	30
3.2.1 Metode Studi Literatur	30
3.2.2 Metode Observasi	31
3.2.3 Metode Wawancara.....	31
3.3 Spesifikasi Alat Penelitian.....	31
3.3.1 Perangkat Keras (Hardware)	32
3.3.2 Perangkat Lunak (software)	32
3.4 Analisis Kebutuhan Sistem	32
3.4.1 Kebutuhan Fungsional Sistem	33
3.4.2 Kebutuhan Non Fungsional Sistem	34
3.5 Perancangan Sistem	35
3.5.1 Alur Penelitian Sistem Algoritma Genetika	35
3.5.2 Perancangan Alur Kerja Sistem	37

3.5.3 Use Case Diagram Halaman	40
3.5.4 Perancangan Sistem Menggunakan ERD (Entity Relationship Diagram).....	41
3.5.5 Perancangan Sistem DataBase Menggunakan Class Diagram.....	42
3.6 Perancangan Antar Muka Sistem / User interface (UI)	43
3.6.1 Perancangan Antar Muka Sistem	44
3.6.2 Data Perancangan Penjadwalan Algoritma Genetika	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
4.1 Hasil Pengumpulan Data dengan Algoritma Genetika	64
4.1.1 Tabel Data Penjadwalan.....	64
4.2 Penerapan Algoritma Genetika	65
4.3 Implementasi Program.....	66
4.3.1 Tampilan Sistem	66
4.3.2 Skema Pengkodean Pada Database	68
4.3.3 Inisialisasi Populasi Awal	71
4.3.4 Perhitungan Fitness.....	77
4.3.5 Proses Seleksi Elite Number , Crossover , Mutasi dan Seleksi Turnamen	81
4.3.6 Kriteria Penghentian.....	84
4.3.7 Hasil dan Luaran sistem.....	85
4.4 Hasil dan Luaran sistem.....	89
4.4.1 Pengujian Jumlah Iterasi.....	89
4.4.2 Pengujian Jumlah Populasi	90
4.4.3 Pengujian Jumlah Elite.....	91
4.4.4 Pengujian Jumlah Seleksi Turnamen	92
4.4.5 Pengujian Nilai <i>Crossover Rate</i>	93
4.4.6 Pengujian Mutation Rate	94
4.4.7 Analisis Hasil	95
4.5 Pengujian Sistem	96
4.5.1 Pengujian System Usability Scale (SUS).....	96
BAB V PENUTUP	97
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	99
LAMPIRAN	102
Lampiran 1 Tampilan Hasil Optimasi terbaik Semester Gasal.....	102
Lampiran 2 Tampilan Pengecekan Bentrok Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Gasal ..	103
Lampiran 3 Tampilan Jadwal CSV Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Gasal	104
Lampiran 4 Tampilan Beban SKS CSV Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Gasal.....	105
Lampiran 5 Tampilan jadwal txt Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Gasal.....	106
Lampiran 6 Tampilan Hasil Optimasi terbaik Semester Genap	107
Lampiran 7 Tampilan Pengecekan Bentrok Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Genap	108
Lampiran 8 Tampilan Jadwal CSV Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Genap.....	109
Lampiran 9 Tampilan Beban SKS CSV Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Genap	110
Lampiran 10 Tampilan jadwal txt Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Genap.....	111
Lampiran 11 Form Pertanyaan SUS.....	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 diagram alir algoritma genetika.....	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian Sistem Penjadwalan	35
Gambar 3.2 Flowchart alur kerja sistem algoritma genetika[15].....	38
Gambar 3.3 Use Case Diagram Halaman Sistem.....	40
Gambar 3.4 Perancangan Sistem Menggunakan ERD (Entity Relationship Diagram)...	42
Gambar 3.5 Perancangan Sistem DataBase Menggunakan Class Diagram.....	43
Gambar 3.6 Tampilan Halaman Login Sistem.....	44
Gambar 3.7 Tampilan Awal Sistem Setelah Login	45
Gambar 3.8 Tampilan Menu Ruang Kelas	45
Gambar 3.9 Tampilan Sub Menu Tambah Ruang Kelas	46
Gambar 3.10 Tampilan Menu Hari & jam.....	46
Gambar 3.11 Tampilan Sub Menu Tambah Hari & jam.....	47
Gambar 3.12 Tampilan Menu Matakuliah.....	47
Gambar 3.13 Tampilan Sub Menu Matakuliah.....	48
Gambar 3.14 Tampilan Menu Dosen.....	49
Gambar 3.15 Tampilan Sub tambah data dosen	49
Gambar 3.16 Tampilan Sub ubah data dosen	49
Gambar 3.17 Tampilan Sub beban SKS.....	50
Gambar 3.18 Tampilan Menu Semester.....	50
Gambar 3.19 Tampilan Sub Menu Tambah Data Semester	51
Gambar 3.20 Tampilan Sub Menu Ubah Data Semester.....	51
Gambar 3.21 Tampilan Menu Optimasi	52
Gambar 3.22 Tampilan proses sistem	52
Gambar 3.23 Gambar Tampilan Hasil Penjadwalan	53
Gambar 3.24 Gambar Data Sebaran Bentrok Mata Kuliah Semester Genap.....	62
Gambar 3.25 Gambar Data Sebaran Bentrok Mata Kuliah Semester Gasal.....	63
Gambar 4.1 Tampilan Awal Sistem.....	66
Gambar 4.2 Inisialisasi Populasi Awal.....	71
Gambar 4.3 Penyesuaian Kelas Dosen Pengampu	72
Gambar 4.4 Pengkondisian Waktu Kuliah	74
Gambar 4.5 Pengkondisian Waktu Kuliah	75
Gambar 4.6 Pengacakan Ruang.....	77
Gambar 4.7 Pengurutan nilai <i>fitness</i>	79
Gambar 4.8 <i>Elite</i> Kromosom terpilih	81
Gambar 4.9 Gen Yang Mengalami Proses <i>Crossover</i>	82
Gambar 4.10 Gen Yang Mengalami Proses <i>Mutation</i>	83
Gambar 4.11 Tampilan Hasil Optimasi	86
Gambar 4.12 Tampilan <i>Export</i> Jadwal csv	86
Gambar 4.13 Tampilan <i>Export</i> Beban SKS csv	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Hasil Kajian Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 2.2 Data Matakuliah.....	21
Tabel 2.3 Data Ruangan.....	22
Tabel 2.4 Data Jam Kuliah.....	22
Tabel 2.5 Pembentukan Populasi Awal Secara Acak.....	23
Tabel 2.6 Nilai <i>fitness</i> kromosom	24
Tabel 2.7 Elite kromosom	24
Tabel 2.8 Pemilihan 2 kromosom acak A	25
Tabel 2.9 Pemilihan 2 kromosom acak B.....	25
Tabel 2.10 Hasil <i>Crossover</i>	26
Tabel 2.11 Hasil Mutasi	28
Tabel 2.12 Populasi Baru	29
Tabel 3.1 <i>Flowchart</i> untuk alur kerja sistem algoritma genetika	39
Tabel 3.2 Penjelasan untuk Use Case diagram halaman admin.....	41
Tabel 3.3 Data waktu	53
Tabel 3.4 Tabel Data Matakuliah.....	55
Tabel 3.5 Data Dosen.....	58
Tabel 3.6 Data Ruangan Kelas	61
Tabel 3.7 Data Semester.....	61
Tabel 4.1 Data Penjadwalan Mata Kuliah.....	64
Tabel 4.2 Pengujian Jumlah Iterasi Semester Gasal	89
Tabel 4.3 Pengujian Jumlah Iterasi Semester Genap	89
Tabel 4.4 Pengujian jumlah Populasi Semester Gasal.....	90
Tabel 4.5 Pengujian Jumlah Populasi Semester Genap.....	90
Tabel 4.6 Pengujian jumlah <i>Elite Number</i> Semester Gasal	91
Tabel 4.7 Pengujian Jumlah <i>Elite Number</i> Semester Genap	91
Tabel 4.8 Pengujian jumlah Seleksi Turnamen Semester Gasal.....	92
Tabel 4.9 Pengujian Jumlah Seleksi Turnamen Semester Genap.....	92
Tabel 4.10 Pengujian Nilai <i>Crossover Rate</i> Semester Gasal	93
Tabel 4.11 Pengujian Nilai <i>Crossover Rate</i> Semester Genap	93
Tabel 4.12 Pengujian Nilai <i>Mutation Rate</i> Semester Gasal.....	94
Tabel 4.13 Pengujian Nilai <i>Mutation Rate</i> Semester Genap.....	94
Tabel 4.14 Pengujian SUS Dosen Guntur Maulana Zamroni	96
Tabel 4.15 Pengujian SUS staf Nila	96

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 4.1 Tampilan Awal Membuka Sistem	67
Kode Program 4.2 Data Mata Kuliah	68
Kode Program 4.3 Data Waktu Perkuliahan	69
Kode Program 4.4 Data Dosen.....	70
Kode Program 4.5 Data Ruangan & Semester	70
Kode Program 4.6 Inisialisasi populasi pertama data mata kuliah.....	72
Kode Program 4.7 Penyesuaian Kelas Dosen Pengampu	73
Kode Program 4.8 Penyesuaian SKS Mata Kuliah dan Jadwal Waktu Sholat	76
Kode Program 4.9 Penyesuaian Metode Perkuliahan Dan Ruangan.....	77
Kode Program 4.10 Perhitungan Nilai <i>Fitness</i>	80
Kode Program 4.11 Proses Seleksi Elite number, Crossover, Mutasi dan Seleksi Turnamen	84
Kode Program 4.12 Penghentian Algoritma Genetika	85
Kode Program 4.13 Kode Cetak Data CSV	87
Kode Program 4.14 Kode Tampilan Tabel	88

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	116
Lampiran 1 Tampilan Hasil Optimasi terbaik Semester Gasal.....	102
Lampiran 2 Tampilan Pengecekan Bentrok Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Gasal ..	103
Lampiran 3 Tampilan Jadwal CSV Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Gasal	104
Lampiran 4 Tampilan Beban SKS CSV Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Gasal.....	105
Lampiran 5 Tampilan jadwal txt Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Gasal.....	106
Lampiran 6 Tampilan Hasil Optimasi terbaik Semester Genap	107
Lampiran 7 Tampilan Pengecekan Bentrok Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Genap	108
Lampiran 8 Tampilan Jadwal CSV Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Genap.....	109
Lampiran 9 Tampilan Beban SKS CSV Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Genap	110
Lampiran 10 Tampilan jadwal txt Pada Hasil Optimasi Terbaik Semester Genap.....	111
Lampiran 11 Form Pertanyaan SUS.....	112

ABSTRAK

Pelaksanaan penjadwalan mata kuliah merupakan kegiatan rutin yang dilakukan pada awal semester. Proses ini bertujuan untuk menyusun dan mengatur seluruh kegiatan perkuliahan dengan akurat dan efisien, sehingga interaksi pembelajaran antara mahasiswa dan dosen dapat berlangsung dengan lancar. Salah satu masalah yang kerap muncul di Program Studi Informatika Universitas Ahmad Dahlan adalah seringnya terjadi benturan jadwal perkuliahan. Penyusunan jadwal selama ini dilakukan secara manual menggunakan Microsoft Excel, sehingga seringkali terjadi tumpang tindih jadwal. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan jadwal yang lebih optimal dan dapat mengurangi kemungkinan bentrok jadwal, khususnya dalam konteks penjadwalan mata kuliah Program Studi Informatika Universitas Ahmad Dahlan. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Semester Genap dan Gasal 2022/2023, mencakup informasi mengenai jadwal kuliah, jadwal dosen, jumlah ruangan, mata kuliah, sks, dan kapasitas kelas.

Penelitian ini melibatkan pengumpulan data sesuai dengan topik yang diambil melalui tiga metode, yaitu observasi, wawancara, dan studi literatur. Analisis dilakukan untuk menilai kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari aplikasi yang akan dibangun. Implementasi sistem pada tahap optimasi penjadwalan mata kuliah menggunakan bahasa pemrograman python, dan sqlite sebagai sistem pengolahan database. Proses pengujian dilakukan dengan menerapkan metode algoritma genetika guna menghasilkan penjadwalan perkuliahan. Algoritma Genetika merupakan metode yang menggunakan prinsip seleksi alamiah yang dikenal sebagai evolusi, beroperasi dengan memilih sekelompok solusi yang direpresentasikan sebagai kromosom, yang disebut sebagai populasi. Solusi-solusi tersebut diambil dari populasi yang ada untuk membentuk populasi baru berdasarkan nilai fitness dengan tujuan mencari solusi terbaik, sangat efektif untuk mengatasi permasalahan penjadwalan mata kuliah yang kompleks dengan solusi yang optimal. Pembangunan sistem ini melibatkan perancangan flowchart untuk alur kerja algoritma genetika, use case diagram untuk halaman admin, perancangan sistem menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD), dan perancangan sistem database menggunakan class diagram.

Pengujian sistem yang dihasilkan dilakukan dengan beberapa parameter perhitungan sebagai gambaran yang representatif mengenai kemampuan algoritma secara keseluruhan. Iterasi dihentikan setelah mencapai iterasi maksimum yang telah ditetapkan untuk mencari solusi terbaik. Ketika algoritma mencapai iterasi maksimum, pengujian dihentikan dengan nilai rata-rata fitness terbaik dari variasi parameter adalah sebesar 0,048 dengan *Running time* 70.618 menit pada semester gasal dan 0.042 dengan *Running time* 39.206 menit pada semester genap, menunjukkan bahwa sistem dapat mengoptimalkan penjadwalan matakuliah Program Studi Informatika Universitas Ahmad Dahlan.

Kata Kunci : algoritma genetika; penjadwalan; implementasi algoritma;