

ABSTRAK

Salah satu algoritma yang dapat dipakai untuk memecahkan permasalahan penjadwalan kuliah adalah algoritma genetika. Algoritma genetika merupakan teknik pencarian pemecahan masalah yang berusaha menerapkan pemahaman mengenai evolusi alamiah, seperti regenerasi, mutasi, seleksi alam dan rekombinasi. Dengan adanya penerapan algoritma genetika ini, diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan penjadwalan dengan solusi-solusi yang paling tepat untuk setiap permasalahan yang tengah dihadapi oleh penjadwalan Manajemen Pendidikan pada Program Pascasarjana Magister Manajemen Universitas Sangga Buana Bandung. Penjadwalan kuliah yang masih manual menjadi salah satu kendala sistem akademik yang berjalan.

Tujuan pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk menjabarkan proses penjadwalan kuliah pada studi kasus yaitu penjadwalan kuliah Manajemen Pendidikan Program Pascasarjana Magister Manajemen Universitas Sangga Buana Bandung dan mengimplementasikan algoritma genetika untuk menemukan solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan kuliah.

Hasil akhir Tugas Akhir ini adalah terbentuknya sebuah jadwal kuliah yang memenuhi *constraint* dan tidak memiliki bentrokan waktu yang ditandai dengan ditemukannya nilai *fitness* 0 dalam proses algoritma genetika. Dengan begitu aplikasi telah dapat melakukan pembuatan sekaligus menemukan solusi penjadwalan kuliah dengan algoritma genetika untuk studi kasus penjadwalan kuliah pada Program Studi Magister Manajemen Universitas Sangga Buana.

Kata Kunci : jadwal, algoritma genetika

ABSTRACT

One algorithm that can be used to solve the course scheduling problem is a genetic algorithm. Genetic algorithm is a search technique that seeks to applying problem solving who can understand of natural evolution, such as regeneration, mutation, natural selection and recombination. With the implementation of genetic algorithms, the algorithm expected to resolve the scheduling problems with solutions that are most appropriate for each of the problems being faced by the Department of Education Management on Magister Management program in Sangga Buana Bandung University. Academic system that runs scheduling lectures manually give rise some problems for the university running system.

The purpose of making this final project is to describe the scheduling process of the case study Department of Education Management on Magister Management program in Sangga Buana Bandung University and implement the genetic algorithms to find the right solution to solve scheduling problems in college.

The final result of this project is the creation of a class schedule that satisfies the constraints and do not have time clash marked by the discovery of 0 fitness value in the process of genetic algorithms. That way the application has been able to manufacture as well as finding solutions to scheduling college with genetic algorithm for scheduling college study case on the Magister Management of Sangga Buana University.

Keywords: schedule, genetic algorithms

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SIMBOL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Pembahasan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Penjadwalan Akademik	6
2.1.1 Aturan Umum Penjadwalan	7
2.2 Algoritma Genetika.....	8
2.2.1 Pengkodean.....	10
2.2.2 Operator dalam Algoritma Genetika.....	10
2.2.2.1 Seleksi.....	11

2.2.2.2	Perkawinan silang	12
2.2.2.3	Mutasi	13
2.2.3	<i>Update</i> Generasi	14
2.2.4	Parameter dalam Algoritma Genetika	14
2.3	<i>Flowchart</i>	15
2.4	<i>ERD (Entity Relationship Diagram)</i>	15
2.5	Unified Modelling Language (UML)	19
2.5.1	<i>Use Case</i>	20
2.5.2	<i>Activity Diagram</i>	21
2.5.3	<i>Class Diagram</i>	22
2.5.3.1	Hubungan Antar <i>Class</i>	24
2.6	<i>Object Oriented</i>	25
2.7	Java	26
2.8	MySQL	27
BAB III ANALISIS DAN DESAIN		28
3.1	Analisis	28
3.1.1	Proses Manual Sistem Akademik	28
3.2	Gambaran Keseluruhan	33
3.2.1	Rancangan Algoritma Genetika	33
3.2.1.1	Membentuk Populasi	34
3.2.1.2	Nilai <i>Fitness</i>	35
3.2.1.3	Seleksi dan <i>Cross Over</i>	38
3.2.1.4	Elitisme	41
3.2.1.5	Mutasi	41
3.2.1.6	Regenerasi	41
3.2.2	Antarmuka Perangkat Keras	42

3.2.3	Antarmuka Perangkat Lunak	42
3.2.4	Fitur-fitur Produk Perangkat Lunak	43
3.3	Disain Perangkat Lunak.....	43
3.3.1	Pemodelan Perangkat Lunak.....	43
3.3.1.1	Use Case Diagram	44
3.3.1.1	Use Case Diagram	45
3.3.2	Disain Penyimpanan Data	70
3.3.2.1	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	70
3.3.2.2	Skema Relasi	72
3.3.3	Disain Antarmuka.....	75
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....		87
4.1	Implementasi Class/Modul	87
4.1.1	Implementasi Kelas Data Master Mahasiswa	88
4.1.2	Implementasi Kelas Data Master Dosen	89
4.1.3	Implementasi Kelas Data Master Mata Kuliah	90
4.1.4	Implementasi Kelas Data Tahun Akademik	90
4.1.5	Implementasi Kelas Data Penawaran Mata Kuliah Semester	91
4.1.6	Implementasi Kelas Data Jadwal Dosen	91
4.1.7	Implementasi Kelas Data Perwalian Mahasiswa.....	92
4.1.8	Implementasi Kelas Algoritma Genetika	93
4.2	Implementasi Antarmuka.....	104
4.2.1	Tampilan Menu Utama.....	105
4.2.2	Tampilan Menu Mahasiswa	105
4.2.3	Tampilan Menu Dosen	107
4.2.4	Tampilan Menu Mata Kuliah.....	108
4.2.5	Tampilan Menu Tahun Akademik.....	110

4.2.6	Tampilan Menu Penawaran Mata Kuliah Semester	110
4.2.7	Tampilan Menu Jadwal Dosen	111
4.2.8	Tampilan Menu Perwalian Mahasiswa	113
4.2.9	Tampilan Menu Algoritma Genetika	115
BAB V TESTING DAN EVALUASI SISTEM		118
5.1	Rencana Pengujian	118
5.2	Pelaksanaan Pengujian	118
5.2.1	Black Box	118
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		127
6.1	Kesimpulan	127
6.2	Saran	128
DAFTAR PUSTAKA		xxii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh penjadwalan mata kuliah	7
Tabel 3.1 Entitas tabel mahasiswa	75
Tabel 3.2 Entitas tabel dosen	75
Tabel 3.3 Entitas tabel mata_kuliah	75
Tabel 3.4 Entitas tabel tahun_akademik	75
Tabel 3.5 Entitas tabel mk_tawar	76
Tabel 3.6 Entitas tabel kontrak	76
Tabel 3.7 Entitas tabel mk_dosen	76
Tabel 3.8 Entitas tabel jadwal_kuliah	76
Tabel 4.1 Tabel Implementasi Kelas SQLMahasiswa	89
Tabel 4.2 Tabel Implementasi Kelas SQLDosen	90
Tabel 4.3 Tabel Implementasi Kelas SQLMataKuliah	91
Tabel 4.4 Tabel Implementasi Kelas SQLTahunAjar	91
Tabel 4.5 Tabel Implementasi Kelas SQLMKTawar	92
Tabel 4.6 Tabel Implementasi Kelas SQLMKDosen	92
Tabel 4.7 Tabel Implementasi Kelas SQLKontrak	93
Tabel 4.8 Tabel Implementasi Kelas SQLPraGenetika	94
Tabel 4.9 Tabel Implementasi Kelas SQLJavaGenetika	97
Tabel 5.1 <i>Test Case Form</i> Cari Mahasiswa	118
Tabel 5.2 <i>Test Case Form</i> Input Mahasiswa	118
Tabel 5.3 <i>Test Case Form</i> Input Mata Kuliah	119
Tabel 5.4 <i>Test Case Form</i> Input Penawaran Mata Kuliah	121

Tabel 5.5 <i>Test Case Form</i> Perwalian Mahasiswa	121
Tabel 5.6 <i>Test Case Form</i> Input Dosen	122
Tabel 5.7 <i>Test Case Form</i> Algoritma Genetika	123
Tabel 5.8 <i>Variable</i> hidup dan hasil jumlah generasi pada percobaan pertama algoritma genetika.....	125
Tabel 5.9 Hasil pada percobaan pertama algoritma genetika	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Teknik seleksi mesin roulette (Achmad Basuki, 2003 : 10).....	11
Gambar 2.2 Contoh perkawinan silang (Borschbach, et al., 2009 : 6).....	12
Gambar 2.3 Contoh mutasi (Borschbach, et al., 2009 : 6).....	13
Gambar 2.4 Contoh sebuah Entitas Konsumen	16
Gambar 2.5 Contoh Model Relasi Satu ke Satu	17
Gambar 2.6 Contoh Model Relasi Satu ke Banyak	17
Gambar 2.7 Contoh Model Relasi Banyak ke Banyak	18
Gambar 2.8 Contoh Penerapan ER-Model	18
Gambar 2.9 Contoh Use Case Diagram.....	20
Gambar 2.10 Actor.....	20
Gambar 2.11 Usecase.....	21
Gambar 2.12 Association	21
Gambar 2.13 Pewarisan	22
Gambar 2.14 Dependency	22
Gambar 2.15 Contoh activity diagram	24
Gambar 2.16 Contoh Class pada Class Diagram.....	25
Gambar 2.17 Contoh Interface pada Class Diagram	25
Gambar 2.18 Contoh Package dalam Class Diagram	25
Gambar 2.19 Contoh Class Diagram.....	26
Gambar 3.1 Flowchart Proses manual pengolahan data jadwal kelas.....	32
Gambar 3.2 Flowchart Proses manual pengolahan data jadwal kuliah mahasiswa.....	34
Gambar 3.3 Flowchart Proses Algoritma Genetika	35
Gambar 3.4 Contoh kromosom	36


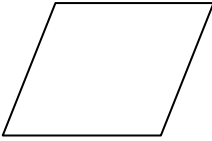
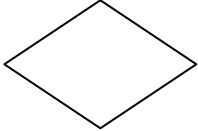


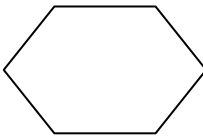
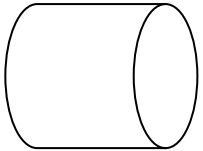
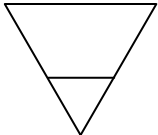
Gambar 3.5 Kromosom pada fase pertama	37
Gambar 3.6 Kromosom pada fase kedua	37
Gambar 3.7 Perhitungan fitness 1	39
Gambar 3.8 Perhitungan fitness 2	40
Gambar 3.9 Contoh Perhitungan Seleksi	41
Gambar 3.10 Contoh Hasil Cross Over	42
Gambar 3.11 <i>Use Case Diagram</i>	46
Gambar 3.12 Activity Diagram Melihat Data Mahasiswa	47
Gambar 3.13 Activity Diagram Merubah Data Mahasiswa	48
Gambar 3.14 Activity Diagram Membuat Data Mahasiswa	49
Gambar 3.15 Activity Diagram Membuat Data Mata Kuliah	50
Gambar 3.16 Activity Diagram Melihat Data Mata Kuliah	51
Gambar 3.17 Activity Diagram Merubah Data Mata Kuliah	52
Gambar 3.18 Activity Diagram Melihat Data Dosen	59
Gambar 3.19 Activity Diagram Merubah Data Dosen	54
Gambar 3.20 Activity Diagram Membuat Data Dosen	55
Gambar 3.21 Activity Diagram Melihat Data Tahun Akademik	56
Gambar 3.22 Activity Diagram Menambah Data Tahun Akademik	57
Gambar 3.23 Activity Diagram Menghapus Data Tahun Akademik	58
Gambar 3.24 Activity Diagram Menampilkan Data Penawaran Mata Kuliah	59
Gambar 3.25 Activity Diagram Menghapus Data Penawaran Mata Kuliah	60
Gambar 3.26 <i>Activity Diagram</i> Menambah Data Penawaran Mata Kuliah	61
Gambar 3.27 Activity Diagram Menampilkan Data Perwalian Mahasiswa	62
Gambar 3.28 Activity Diagram Menghapus Data Perwalian Mahasiswa	63
Gambar 3.29 Activity Diagram Membuat Data Perwalian Mahasiswa	64
Gambar 3.30 Activity Diagram Menambah Data Perwalian Mahasiswa	65

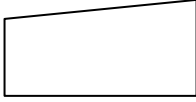
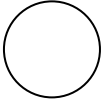
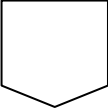
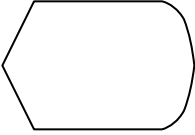
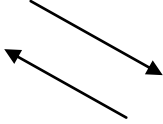

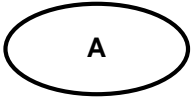
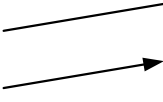
Gambar 3.31 Activity Diagram Melihat Jumlah Jadwal Dosen.....	66
Gambar 3.32 Activity Diagram Mengelola Data Jadwal Dosen	67
Gambar 3.33 Activity Diagram Menambah Data MK Dosen.....	68
Gambar 3.34 Activity Diagram Kelola Data Hasil Perwalian Mahasiswa	69
Gambar 3.35 Activity Diagram Kelola Parameter Algoritma Genetika	70
Gambar 3.36 Activity Diagram Algoritma Genetika Penjadwalan.....	71
Gambar 3.37 Entity Relationship Diagram	73
Gambar 3.38 Skema Relasi	74
Gambar 3.39 Desain User Interface Main Form 1.....	77
Gambar 3.40 Desain User Interface Main Form 2.....	77
Gambar 3.41 Desain User Interface Lihat Data Mahasiswa	78
Gambar 3.42 Desain User Interface Form Mahasiswa	78
Gambar 3.43 Desain User Interface Lihat Data Dosen.....	79
Gambar 3.44 Desain User Interface Form Dosen.....	79
Gambar 3.45 Desain User Interface Lihat Data Mata Kuliah	80
Gambar 3.46 Desain User Interface Form Mata Kuliah	80
Gambar 3.47 Desain User Interface Lihat Data Tahun Akademik	81
Gambar 3.48 Desain User Interface Lihat MK Tawar	82
Gambar 3.49 Desain User Interface Form MK Tawar	82
Gambar 3.50 Desain User Interface Lihat Data Jadwal Dosen.....	83
Gambar 3.51 Desain User Interface Form Jadwal Dosen	83
Gambar 3.52 Desain User Interface Form MK Dosen	84
Gambar 3.53 Desain User Interface Lihat Data Perwalian Mahasiswa	85
Gambar 3.54 Desain User Interface Form Perwalian Mahasiswa	85
Gambar 3.55 Desain User Interface Lihat Hasil Perwalian Mahasiswa	86
Gambar 3.56 Desain User Interface Parameter Algoritma Genetika	86

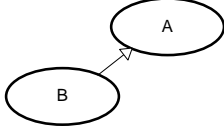
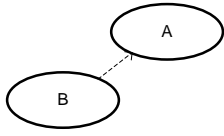
Gambar 3.57 Desain User Interface Monitoring Proses Algoritma Genetika	87
Gambar 3.58 Desain User Interface Lihat Jadwal Mata Kuliah	87
Gambar 3.59 Desain User Interface Lihat Jadwal Kelas	88
Gambar 3.60 Desain User Interface Lihat Jadwal Mahasiswa	88
Gambar 4.1 Gambar Output pengecekan mata kuliah	95
Gambar 4.2 Gambar Output alokasi jadwal mengajar tiap dosen	96
Gambar 4.3 Gambar Output inisialisasi gen dalam kromosom	98
Gambar 4.4 Gambar Output pembentukan individu	99
Gambar 4.5 Gambar Output hasil populasi awal	99
Gambar 4.6 Gambar Code Seleksi Fitness	100
Gambar 4.7 Gambar Code perhitungan nilai fitness	101
Gambar 4.8 Gambar Output seleksi fitness	102
Gambar 4.9 Gambar Code Cross Over	103
Gambar 4.10 Gambar Code Elitisme	104
Gambar 4.11 Gambar Code Mutasi	104
Gambar 4.12 Gambar Output Elitisme dan Mutasi	105
Gambar 4.13 User Interface Menu Utama	106
Gambar 4.14 User Interface Lihat List Mahasiswa	106
Gambar 4.15 User Interface Lihat Data Mahasiswa	107
Gambar 4.16 User Interface Input Data Mahasiswa	107
Gambar 4.17 User Interface Lihat List Data Dosen	108
Gambar 4.18 User Interface Input Data Dosen	108
Gambar 4.19 User Interface Input Data Mahasiswa	109
Gambar 4.20 User Interface Lihat List Data Mata Kuliah	109
Gambar 4.21 User Interface Input Data Mata Kuliah	110
Gambar 4.22 User Interface Lihat Data Mata Kuliah	110

Gambar 4.23 User Interface Input Data Mahasiswa.	111
Gambar 4.24 User Interface Lihat Data MK Tawar	111
Gambar 4.25 User Interface Input Data MK Tawar.	112
Gambar 4.26 User Interface Lihat List Data Jadwal Dosen.....	112
Gambar 4.27 User Interface Input Data Jadwal Dosen.....	113
Gambar 4.28 User Interface Input Data MK Dosen	113
Gambar 4.29 User Interface Lihat List Data Perwalian.....	114
Gambar 4.30 User Interface Buat Data Perwalian.....	114
Gambar 4.31 User Interface Lihat Data Perwalian	115
Gambar 4.32 User Interface Tambah Mata Kuliah.....	115
Gambar 4.33 User Interface Lihat List Data Hasil Perwalian	116
Gambar 4.34 User Interface Lihat List Data Kelas	116
Gambar 4.35 User Interface Lihat Data Jadwal Mahasiswa.	117
Gambar 5.1 Output hasil algoritma genetika 1	123
Gambar 5.2 Output hasil algoritma genetika 2	123
Gambar 5.3 Grafik hasil percobaan jumlah individu terhadap jumlah generasi tercapainya pencarian solusi.....	124
Gambar 5.4 Grafik jumlah generasi dan waktu yang dibutuhkan untuk tercapainya pencarian solusi.....	126

DAFTAR SIMBOL

Nomor	Simbol	Arti	Definisi
1		Proses	Mempresentasikan operasi.
2		Input / Output	Mempresentasikan Input data atau Output data yang diproses atau informasi.
3		Keputusan	Keputusan dalam program.
4		Dokumen	I / O dalam format cetak.
5		Terminal Point	Awal / akhir flowchart.
6		Preparation	Pemberian harga awal.
7		Database	Mempresentasikan sebuah tabel basis data.
8		Dokumentasi	Penyimpanan berkas.

Nomor	Simbol	Arti	Definisi
9		Manual Input	Input yang dimasukkan secara manual dari keyboard.
10		Penghubung	Keluar atau masuk dari bagian lain flowchart khususnya halaman yang sama.
11		Penghubung	Keluar atau masuknya dari bagian lain flowchart khususnya halaman lain.
12		<i>Display</i>	Output yang ditampilkan pada terminal
13		Anak Panah	Mempresentasikan alur kerja.
14		<i>Actor</i>	<i>Actor</i> menggambarkan pengguna aplikasi (<i>user</i>)
15		<i>Use case</i>	<i>Use-case</i> menggambarkan perilaku aplikasi, termasuk didalamnya interaksi antara <i>actor</i> dengan aplikasi tersebut.
16		<i>Association</i>	Asosiasi, yaitu hubungan statis antar <i>element</i> . Umumnya menggambarkan <i>element</i> yang memiliki atribut berupa <i>element</i> lain, atau <i>element</i> yang harus mengetahui eksistensi <i>element</i> lain.

Nomor	Simbol	Arti	Definisi
17		Pewarisan	Pewarisan, yaitu hubungan hirarkis antar element. Element dapat diturunkan dari element lain dan mewarisi semua atribut dan metoda element asalnya dan menambahkan fungsionalitas baru.
18		<i>Dependency</i>	<i>Dependency</i> /ketergantungan adalah suatu jenis hubungan yang menandakan bahwa satu element, atau kelompok element, bertindak sebagai klien tergantung pada unsur lain atau kelompok element yang berlaku sebagai penyalur. Ini merupakan suatu hubungan lemah yang menandakan bahwa jika penyalur klien diubah maka klien secara otomatis akan terpengaruh oleh perubahan tersebut. Ini merupakan suatu hubungan searah.