

**PENJADWALAN KULIAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE**

***TABU SEARCH***

**TUGAS AKHIR**



**Diajukan Oleh :**

**TITIS ADI PRATAMA**

**NPM : 0534010164**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2010**

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dimudahkan dan dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir Pembuatan Aplikasi Penjadwalan Kuliah dengan Menggunakan Metode Tabu Search.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik jika tanpa adanya bantuan, bimbingan petunjuk-petunjuk dan juga saran-saran dari berbagai pihak yang mana kesemuanya itu tidaklah dapat diukur dengan materi.

Pada kesempatan ini penulis menghantarkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas limpahan Karunia, Rahmat, dan Perlindungan - Nya
2. Kedua orang tua dan anggota keluarga yang telah memberikan dorongan baik moril maupun materil sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya.
3. Bapak Ir. Sutiyono. MT selaku dekan FTI, UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Basuki Rahmat. Ssi, MT selaku ketua jurusan Teknik Informatika, FTI, UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Hj. Asti Dwi Irfianti, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan selama pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir.

6. Ibu Intan Yuniar Purbasari, S.Kom selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan selama pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir.
7. Teman – teman yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
8. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya masih terdapat banyak kekurangan dalam penyelesaian penulisan laporan Tugas Akhir ini. Namun penulis berusaha menyelesaikan laporan ini dengan sebaik mungkin.

Segala kritik saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dari semuapihak, guna perbaikan dan pengembangan dimasa yang akan datang. Akhirnya besar harapan penulis agar laporan ini dapat diterima dan berguna bagi semua pihak. Amin...

Surabaya, Juni 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan.....	4
1.5. Manfaat.....	5
1.6. Metodologi Penelitian.....	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>8</b>
2.1. Penjadwalan.....	8
2.2. Konsep Sistem Kredit Semester.....	10
2.1.2. Nilai Satuan Kredit Semester Perkuliahan.....	11
2.1.3. Nilai Satuan Kredit Semester Praktikum.....	11
2.3. <i>Tabu Search</i> .....	12
2.3.1. <i>Tabu Search</i> Kombinasi Untuk Masalah Pengalokasian.....	16
2.4. Konsep Dasar Sistem.....	17
2.4.1. Perencanaan.....	18
2.4.2. Desain.....	18
2.4.3. Implementasi.....	18
2.4.4. Operasi.....	19

2.5.	Pemodelan Data.....	19
2.5.1.	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	19
2.5.2.	Entitas dan Atribut.....	19
2.5.3.	Relasi.....	20
2.5.4.	Data Flow Diagram (DFD).....	21
2.6.	SQL.....	22
2.6.1.	SQL Server 2005.....	24
2.7.	Visual Basic.NET 2005.....	25

<b>BAB III</b>	<b>ANALISIS DAN DESAIN SISTEM.....</b>	<b>27</b>
3.1.	Analisis Sistem.....	27
3.2.	Perancangan Sistem.....	28
3.2.1.	Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Tabu Search</i> .....	28
3.2.2.	<i>Flowchart</i> .....	30
3.2.3.	Ketetapan Baku Penjadwalan Kuliah.....	32
3.2.4.	Fungsi Tujuan.....	33
3.2.4.	Klasifikasi <i>Constraint</i> .....	34
3.2.4.1.	<i>Hard Constraint</i> .....	34
3.2.4.2.	<i>Soft Constraint</i> .....	35
3.2.5.	Aturan-Aturan Terjadi Konflik (Nilai yang sama).....	36
3.2.6.	<i>Workflow</i> .....	39
3.2.7.	Diagram Berjenjang.....	40
3.2.8.	<i>Context Diagram</i> .....	41
3.2.9.	DFD Level 0.....	41
3.2.10	DFD Level 1.....	43
3.3.	Perancangan <i>Database</i> .....	47
3.3.1.	Perancangan Data.....	47
3.3.2.	Perancangan Table.....	49
3.4.	Perancangan Antar Muka System.....	53

<b>BAB IV IMPLEMENTASI PROGRAM.....</b>	<b>59</b>
4.1. Kebutuhan System.....	59
4.2. Implementasi Aplikasi.....	60
4.2.1. Tampilan Utama.....	62
4.2.2. Form Submenu User.....	64
4.2.2.1. Form Submenu User Change Password.....	65
4.2.2.2. Form Submenu User Maintenance User.....	66
4.2.3. Form Submenu Data.....	67
4.2.3.1. Form Submenu Data Ruangan.....	68
4.2.3.2. Form Submenu Data Matakuliah.....	69
4.2.3.3. Form Submenu Data Dosen.....	70
4.2.4. Form Submenu Seleksi.....	72
4.2.4.1. Form Submenu Seleksi Matakuliah Diadakan.....	73
4.2.4.2. Form Submenu Seleksi Jadwal Awal.....	74
<b>BAB V UJI COBA DAN EVALUASI.....</b>	<b>76</b>
5.1. Data Ujicoba Pada System Aplikasi.....	76
5.2. Ujicoba Pada System Aplikasi Penjadwalan Kuliah.....	79
5.3. Analisa Hasil Ujicoba.....	81
<b>BAB VI PENUTUP.....</b>	<b>84</b>
6.1. Kesimpulan.....	84
6.2. Saran.....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>86</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur memory <i>Tabu Search</i> .....	13
Gambar 3.1. Flowchart Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Tabu Search</i> ..	31
Gambar 3.2. <i>Workflow</i> Penjadwalan Kuliah.....	39
Gambar 3.3. Diagram Berjenjang.....	40
Gambar 3.4. <i>Context Diagram</i> .....	41
Gambar 3.5. DFD Level 0 Aplikasi Penjadwalan Kuliah.....	44
Gambar 3.6. DFD Level 1 menyeleksi dan menentukan matakuliah.....	45
Gambar 3.7. DFD Level 1 Menyusun Jadwal Awal.....	46
Gambar 3.8. DFD Level 1 Optimasi Jadwal Dengan Metode <i>TabuSearch</i> .....	44
Gambar 3.9. CDM ( <i>conceptual Data Model</i> ).....	48
Gambar 3.10. PDM ( <i>Physical Data Model</i> ).....	49
Gambar 3.11. Form Data Mata Kuliah.....	54
Gambar 3.12. Form Data Dosen.....	54
Gambar 3.13. Form Data Ruangan.....	55
Gambar 3.14. Form Data Mata Kuliah Diadakan.....	56
Gambar 3.15. Form Jadwal Awal.....	57
Gambar 3.16. Form Proses <i>Tabu Search</i> .....	58
Gambar 4.1. Tampilan Awal Aplikasi.....	60
Gambar 4.2. Login Aplikasi.....	61
Gambar 4.3. Tampilan Utama Aplikasi.....	62
Gambar 4.4. Load Jadwal Awal.....	63
Gambar 4.5. Hasil Optimasi.....	64
Gambar 4.6. Tampilan Submenu User.....	65
Gambar 4.7. Tampilan Submenu User Change Password.....	66
Gambar 4.8. Tampilan Submenu User Maintenance User.....	67
Gambar 4.9. Tampilan Submenu Data.....	68
Gambar 4.10. Tampilan Submenu Data Ruangan.....	69
Gambar 4.11. Tampilan Submenu Data Matakuliah.....	70
Gambar 4.12. Tampilan Submenu Data Dosen.....	71
Gambar 4.13. Tampilan Form Kompetensi Dosen.....	72
Gambar 4.14. Tampilan Submenu Seleksi.....	73
Gambar 4.15. Tampilan Submenu Seleksi Matakuliah Diadakan.....	74
Gambar 4.16. Tampilan Submenu Seleksi Jadwal Awal.....	75
Gambar 5.1. Proses Pembuatan Jadwal Awal.....	80
Gambar 5.2. Proses Optimasi Jadwal.....	81

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tabel Kombinasi Jadwal.....	36
Tabel 3.2. Tabel Kombinasi Jadwal Konflik.....	37
Tabel 3.3. Tabel Matakuliah.....	50
Tabel 3.4. Tabel Dosen.....	50
Tabel 3.5. Tabel Kompetensi Dosen.....	50
Tabel 3.6. Tabel mk_periode.....	51
Tabel 3.7. Tabel Ruang.....	51
Tabel 3.8. Tabel Jadwal.....	51
Tabel 3.9. Tabel temp_jadwal.....	52
Tabel 3.10. Tabel login.....	52
Tabel 3.11. Tabel hak_akses.....	53
Tabel 5.1. Tabel Matakuliah.....	77
Tabel 5.2. Tabel Dosen.....	78
Tabel 5.3. Tabel Ruangan.....	79
Tabel 5.4. Tabel Hasil Ujicoba.....	82

Nama : Titis Adi Pratama  
NPM : 0534010164  
Judul : Penjadwaln Kuliah Dengan Menggunakan Metode  
*Tabu Search*  
Dosen Pembimbing 1 : Hj. Asti Dwi Irfianti, S.kom, M.kom  
Dosen Pembimbing 2 : Intan Yuniar Purbasari, S.Kom

## ABSTRAKSI

Penjadwalan kegiatan kuliah dalam suatu Perguruan tinggi/kampus adalah suatu hal yang rumit dan sering mengalami kesulitan, yang menyebabkan pengalokasian mata kuliah dengan dosen dan ruangan yang sering bentrok dengan jadwal mata kuliah, dosen dan ruang yang lain dalam satu periode jadwal kuliah. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem dan metode optimasi yang dapat diterapkan untuk menyusun penjadwalan mata kuliah.

Aplikasi penjadwalan kuliah dalam tugas akhir ini dibuat untuk membantu pihak pembuat jadwal dalam melakukan penjadwalan kuliah pada periode yang diselenggarakan. Metode yang dipakai dalam sistem ini adalah Algoritma *Tabu Search*. Metode *Tabu Search* adalah metode yang membuat solusi baru dengan menggunakan solusi awal atau sebelumnya secara terus menerus hingga kriteria yang ditentukan. Metode ini berdasarkan pada kriteria jumlah iterasi yang ditentukan dan jumlah konflik yang ada.

Implementasi dari sistem ini membutuhkan solusi awal atau jadwal awal sebagai start untuk proses optimasi, jadwal awal akan diolah menggunakan metode *Tabu Search* dengan mengalokasikan waktu yang tersedia secara acak atau random kemudian disimpan pada *Tabulist* untuk dicek apakah ada jadwal yang sama atau tidak. Dari jadwal yang telah diolah akan dipilih nilai konflik yang mempunyai tingkat kesalahan terkecil.

**Kata kunci:** *Penjadwalan Kuliah, Tabu Search, Tabulist*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penjadwalan merupakan pengalokasian sumber daya dalam rentang waktu tertentu untuk menyelesaikan sekumpulan tugas. Penjadwalan sangat penting untuk merancang dan memajemen suatu sistem yang terdiri dari sejumlah kegiatan dengan keterbatasan sumber daya.

Penjadwalan kegiatan kuliah dalam suatu Perguruan tinggi/kampus adalah suatu hal yang rumit dan sering mengalami kesulitan. Hal ini disebabkan beberapa faktor yang berkaitan yang harus dipertimbangkan antara lain jumlah mata kuliah yang diselenggarakan, jumlah ruangan, jumlah dosen dan jadwal dimana dosen yang bersangkutan tidak bisa mengajar yang seringkali menyebabkan munculnya masalah penjadwalan mata kuliah seperti adanya konflik yang disebabkan pengalokasian mata kuliah dengan dosen dan ruangan yang sering bentrok dengan jadwal mata kuliah, dosen dan ruang yang lain dalam satu periode jadwal kuliah. Distribusi jadwal perkuliahan juga diharapkan dapat merata tiap harinya untuk setiap kelas.

Permasalahan yang sering disebut dengan *University Timetabling Problems (UTP)* ini. selain dilihat dari sisi mahasiswa, juga harus dilihat dari sisi dosen, yaitu kemungkinan-kemungkinan dosen akan mengajar lebih dari satu mata kuliah yang ada, sebab ada kemungkinan jumlah mata kuliah dan jumlah dosen tidak sebanding, sehingga harus dipikirkan juga solusi agar dosen tidak

mengajar dua mata kuliah berbeda pada hari dan jam yang sama. Selain itu, harus dipertimbangkan juga ketersediaan kelas sehingga kegiatan belajar dapat dilaksanakan.

Di samping aspek-aspek di atas, dalam penyusunan jadwal kuliah ini pun terdapat sangat banyak kemungkinan yang selayaknya dicoba untuk menemukan penjadwalan yang terbaik. Karena itu dibutuhkan metode optimasi yang dapat diterapkan untuk mengerjakan penjadwalan mata kuliah. Terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan, salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah ” *Metode Algoritma Tabu Search* ”.

*Tabu Search* merupakan sebuah metode optimasi yang berbasis pada *local search*. Ide tentang *Tabu Search* pertama kali diperkenalkan oleh Glover pada tahun 1970. *Tabu Search* berkaitan dengan pencarian solusi yang baru, proses pencarian bergerak dari satu solusi ke solusi berikutnya dengan cara memilih solusi terbaik dari *neighbourhood* solusi sekarang (*current*) yang tidak tergolong solusi terlarang (*tabu*).

Ide dasar dari *tabu search* sendiri adalah mencegah proses pencarian dari *local search* agar tidak melakukan pencarian ulang pada ruang solusi yang sudah pernah ditelusuri, dengan memanfaatkan suatu struktur memori yang mencatat sebagian jejak proses pencarian yang telah dilakukan. Struktur memori dalam *tabu search* dinamakan *tabu list*. *Tabu search* menggunakan *tabu list* untuk menolak solusi – solusi yang memenuhi atribut tertentu guna mencegah proses

pencarian mengalami perputaran (*cycling*) pada solusi yang sama, dan menuntun proses pencarian menelusuri daerah solusi yang belum dikunjungi

Dengan Algoritma *Tabu Search* tersebut maka dapat dibuat jadwal mata kuliah yang memenuhi kondisi yang diinginkan seperti tidak ada konflik mata kuliah yang diajar dosen secara bersamaan dan kapasitas ruang kuliah dapat disesuaikan. Diharapkan dengan digunakannya algoritma ini akan diperoleh optimasi penjadwalan kuliah sesuai dengan apa yang diharapkan dan terjadi kombinasi terbaik antara matakuliah dengan dosen pengajar dan tidak ada permasalahan bentrokan jadwal pada sisi mahasiswa, serta ketersediaan ruang yang cukup dan sesuai.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu:

1. Bagaimana memperoleh optimasi penjadwalan kuliah dengan menggunakan Metode *Tabu Search*.
2. Bagaimana membuat system penjadwalan kuliah yang dapat memecahkan masalah penjadwalan kuliah dengan kombinasi terbaik untuk pasangan mata kuliah dan dosen pengajar secara keseluruhan.
3. Bagaimana menjadwalkan kuliah agar tidak ada masalah bentrokan jadwal pada sisi mahasiswa serta ketersediaan ruang yang cukup dan sesuai.

4. Bagaimana merancang sistem dengan antar muka keluaran dan antar muka masukan agar lebih mudah dimengerti oleh pengguna.

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam perancangan dan pembuatan system penjadwalan ini mencakup banyak hal. Agar permasalahan tidak meluas maka perlu adanya batasan masalah yang akan dibahas antara lain :

1. Masalah yang akan dibahas hanya untuk penyusunan penjadwalan kuliah di jurusan Teknik Informatika, Fakultas Industri, UPN “VETERAN” JATIM.
2. Semua Dosen bersedia mengajar kapan saja dan di ruang mana pun.
3. System menggunakan Algoritma *Tabu Search* tanpa membandingkan dengan algoritma lain.
4. System tidak menangani optimasi pemakaian waktu (*efektifitas*) dalam penjadwalan kuliah.
5. Sistem penjadwalan Kuliah ini berbasis desktop yang menggunakan Visual Basic .Net 2005 dan SQL Server 2005.

### 1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan system penjadwalan kuliah ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan solusi permasalahan penjadwalan kuliah dengan menggunakan algoritma *Tabu Search*.

2. Mengembangkan perangkat lunak dengan menerapkan algoritma *Tabu Search* untuk membuat penjadwalan kuliah.

### 1.5 Manfaat

Memudahkan dan membantu pembuatan jadwal kuliah dengan melihat variabel – variabel pembatas yang ada.

### 1.6 Metodologi Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, metodologi yang digunakan untuk membantu menyelesaikan tugas akhir (TA) adalah sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Pemahaman studi pustaka tentang konsep dan teori dari *Metode Algoritma Tabu Search* dengan menggunakan Visual Basic.Net 2005 yang berintegrasi dengan database SQL Server 2005.

2. Analisa Sistem

Menganalisa semua informasi yang terkait dengan sistem yang dibangun, mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi konseptualnya.

3. Desain dan Perancangan Sistem

Analisa dan perancangan sistem fasilitas penjadwalan kuliah dengan menggunakan *tools* PowerDesigner untuk mempermudah dalam merancang dan mendisain sistem.

4. Implementasi

Perancangan dan pembuatan perangkat lunak pendukung untuk sistem penjadwalan kuliah ini dengan menggunakan *tools* Visual Basic.Net 2005 dengan *SQL Server 2005* sebagai *database*-nya.

5. Uji Coba dan Evaluasi.

Melakukan uji coba sistem secara keseluruhan apakah terjadi kesalahan dan ketidakakuratan proses untuk secepatnya diperbaiki.

6. Penulisan Skripsi

Menulis segala hasil dari perancangan dan pembuatan sistem penjadwalan kuliah.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika pembahasan yang akan diuraikan dalam buku laporan proyek akhir ini terbagi dalam bab-bab yang akan dibahas sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika pembahasan dari proyek akhir ini.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas teori yang dipergunakan dalam membantu memecahkan masalah serta teori ilmu yang terkait.

### **BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Berisi tentang analisa dan perancangan sistem informasi yang antara lain berisi tentang konsep data modeling *Entity Relationship (ER)* dari system yang akan dibuat.

### **BAB IV IMPLEMENTASI PROGRAM**

Berisi tentang program yang sudah jadi termasuk fasilitas-fasilitas yang terdapat di dalam program ini.

### **BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA**

Membuat hasil pengujian dan analisa terhadap hasil-hasil yang didapat dan memberikan analisa hasil program.

### **BAB VI PENUTUP**

Berisi kesimpulan dan saran serta rencana pengembangan proyek akhir, jika dimungkinkan untuk masa yang akan datang.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Pada bagian ini akan dipaparkan tentang sumber-sumber literatur yang digunakan dalam pembuatan laporan.