

**PROGRAM BANTU PENENTUAN JADWAL KULIAH PENGGANTI
MENGUNAKAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESSS (AHP)**

Studi Kasus : Teknik Informatika UKDW

Tugas Akhir



Disusun Oleh :

Lanny Jayanti

22 06 4083

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA**

2011

**PROGRAM BANTU PENENTUAN JADWAL KULIAH PENGGANTI
MENGUNAKAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)**

Studi Kasus : Teknik Informatika UKDW

Tugas Akhir



**Diajukan kepada Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Komputer**



Disusun oleh :

Lanny Jayanti

22 06 4083

**Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana**

2011

**PROGRAM BANTU PENENTUAN JADWAL KULIAH PENGGANTI
MENGUNAKAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)**

Studi Kasus : Teknik Informatika UKDW

Tugas Akhir



Diajukan kepada Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar

Sarjana Komputer

Disusun oleh :

Lanny Jayanti

22 06 4083

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

2011

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

PROGRAM BANTU PENENTUAN JADWAL KULIAH PENGGANTI MENGUNAKAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

Studi Kasus : Teknik Informatika UKDW

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta,

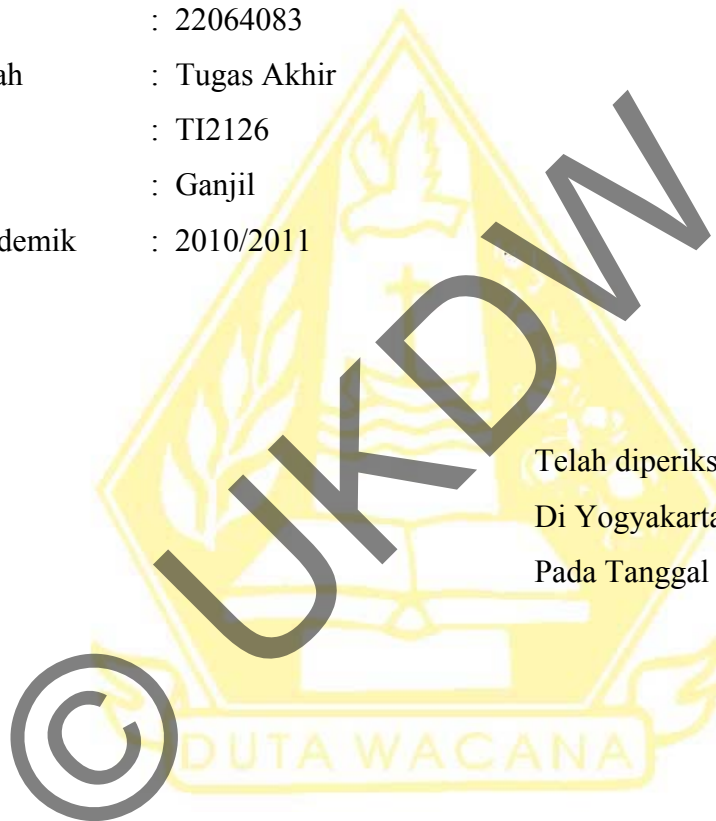


(Lanny Jayanti)
22064083

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Program Bantu Penentuan Jadwal Kuliah Pengganti
Menggunakan Analytic Hierarchy Process (AHP)
Studi Kasus : Teknik Informatika UKDW

Nama : Lanny Jayanti
NIM : 22064083
Mata Kuliah : Tugas Akhir
Kode : TI2126
Semester : Ganjil
Tahun akademik : 2010/2011



Telah diperiksa dan disetujui
Di Yogyakarta,
Pada Tanggal 11 Januari 2011

Dosen Pembimbing I

(Drs. Jong Jek Siang,M.Sc.)

Dosen Pembimbing II

(Restyandito,S.Kom.,MSIS.)

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PROGRAM BANTU PENENTUAN JADWAL KULIAH PENGGANTI
MENGUNAKAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

Studi Kasus : Teknik Informatika UKDW

Oleh : Lanny Jayanti / 22064083

Dipertahankan di depan dewan Penguji Tugas Akhir / Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta

Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu
syarat memperoleh gelar

Sarjana Komputer

Pada tanggal

14 Maret 2011

Yogyakarta, 30/3/2011

Mengesahkan,

Dewan Penguji :

1. Drs. Jong Jek Siang, M.Sc.
2. Restyandito, S.Kom., MSIS.
3. Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si.
4. Yetli Oslan, S.Kom., M.T.

Dekan



(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Tuhan Yesus, terima kasih buat kasih, berkat, dan hikmat yang sudah Tuhan berikan.
- ❖ Mamah, Papah, Oh Henry, terima kasih buat kasih sayang kalian, dukungan dan semangatnya. Kalian yang selalu membangkitkan semangatku lagi.
- ❖ Arif Pradana, terima kasih buat cinta, dukungan, dan semangatnya, yang slalu memotivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
- ❖ Brother n sister Levites Community, terima kasih buat dukungan dan doa kalian semua, kalian adalah keluarga keduaku.
- ❖ Mariana, terima kasih buat dukungan dan semangatnya. Kamu adalah best friend ku.

Terimakasih untuk semuanya.



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Program Bantu Penentuan Jadwal Kuliah Pengganti (Studi Kasus : Teknik Informatika UKDW) dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat untuk salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunaannya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. **Bapak Drs. Jong Jek Siang, M.Sc.** selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya dengan sabar dan baik kepada penulis, juga kepada
2. **Bapak Restyandito, S.Kom., MSIS.** selaku dosen Pembimbing II, atas bimbingan, petunjuk dan masukan yang diberikan selama pengerjaan tugas ini sejak awal hingga akhir.
3. Keluarga tercinta yang member dukungan dan semangat.
4. Seseorang yang spesial yang telah memberikan dukungan dan semangat.
5. Teman-teman yang telah memberikan masukan dan semangat.
6. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian, sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu membuat program Tugas Akhir ini. Sekali lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Dan semoga ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, Januari 2011

Penulis

© UKDW

INTISARI

PROGRAM BANTU PENENTUAN JADWAL KULIAH PENGGANTI MENGUNAKAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

Studi Kasus : Teknik Informatika UKDW

Penjadwalan kuliah merupakan suatu proses yang penting dalam merencanakan suatu perkuliahan. Permasalahan yang sering dihadapi dalam mencari kuliah pengganti adalah masalah penentuan waktu dan ruang perkuliahan, yang disebabkan karena beberapa faktor, yaitu waktu kosong yang dimiliki dosen, waktu kosong yang dimiliki mahasiswa, serta ruang kelas dan waktu yang tersedia untuk melaksanakan kuliah pengganti.

Dalam skripsi ini dibuat program bantu menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan jadwal kuliah pengganti. Masukkan berupa data-data dosen, matakuliah, ruang, pemakaian ruang, jadwal kuliah. Keluaran adalah jadwal-jadwal alternatif yang telah diurutkan dari yang terbaik hingga yang terburuk. Prosesnya dibagi menjadi 2 tahap. Tahap pertama adalah penyeleksian sesi kosong. Tahap kedua adalah pembobotan pada jadwal yang lolos tahap pertama, kemudian diranking menggunakan AHP.

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode AHP dapat diterapkan pada program bantu yang dibuat. Konsistensi dalam program ini akan selalu dicapai karena jumlah kriteria yang dihitung hanya 2 kriteria. Semakin banyak jumlah jadwal alternatif maka semakin kecil nilai vektor prioritasnya. Semakin besar nilai bobot perbandingan kriteria maka semakin besar pula nilai lamda maksimalnya. Apabila alternatif yang harus diperbandingkan banyak, maka bentuk matriks perbandingan untuk semua alternatif jadwal terhadap masing-masing kriteria semakin besar juga.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metode / Pendekatan.....	3
1.6. Spesifikasi Program.....	3
1.6.1. Spesifikasi Umum Program.....	3
1.6.2. Spesifikasi Perangkat Keras.....	4
1.6.3. Spesifikasi Perangkat Lunak.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.2. Landasan Teori.....	6
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM.....	12
3.1. Perancangan Sistem.....	12
3.2. Perancangan Antarmuka.....	14
3.2.1. Perancangan Menu.....	14

3.2.2. Perancangan Input.....	17
3.2.3. Perancangan Output.....	22
3.3. Perancangan Proses.....	23
3.3.1. Perancangan Basis Data.....	23
3.3.1.1. Tabel Basis Data.....	23
3.3.1.2. Relasional.....	26
3.3.2. Contoh Perhitungan.....	26
BAB 4 IMPLEMENTASI PROGRAM DAN ANALISIS.....	32
4.1. Implementasi.....	32
4.1.1. Penyeleksian Sesi Kosong.....	32
4.1.2. Perbandingan Jadwal Alternatif Terhadap Frekuensi Dosen Mengajar.....	33
4.1.3. Perbandingan Jadwal Alternatif Terhadap Matakuliah Lain Yang Berbarengan.....	35
4.1.4. Menghitung Vektor Prioritas Akhir.....	38
4.2. Hasil Implementasi.....	39
4.3. Analisis dan Pengujian.....	42
4.3.1. Pengujian Terhadap Efek λ , Nilai Vektor Prioritas Dalam Konsistensi Perhitungan AHP.....	42
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1. Kesimpulan.....	48
5.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan (Skala Saaty).....	8
TABEL 2.2 Nilai Index Random.....	10
TABEL 3.1 Tabel Dosen.....	23
TABEL 3.2 Tabel Jadwal.....	23
TABEL 3.3 Tabel Level.....	24
TABEL 3.4 Tabel Matakuliah.....	24
TABEL 3.5 Tabel Ruang.....	24
TABEL 3.6 Tabel Ruang Pakai.....	25
TABEL 3.7 Tabel Sesi.....	25
TABEL 3.8 Tabel User.....	25
TABEL 4.1 Matriks perbandingan setiap alternatif jadwal pada kriteria frekuensi (kasus 1).....	43
TABEL 4.2 Matriks perbandingan setiap alternatif jadwal pada kriteria matakuliah lain (kasus 1).....	43
TABEL 4.3 Hasil λ_{maks} dan konsistensi (kasus 1).....	44
TABEL 4.4 Matriks perbandingan setiap alternatif jadwal pada kriteria frekuensi (kasus 2).....	45
TABEL 4.5 Matriks perbandingan setiap alternatif jadwal pada kriteria matakuliah lain (kasus 2).....	45
TABEL 4.6 Hasil λ_{maks} dan konsistensi (kasus 2).....	46

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 3.1 Flowchart pencarian jadwal pengganti.....	12
GAMBAR 3.2 Tampilan Menu.....	14
GAMBAR 3.3 Tampilan Form User.....	15
GAMBAR 3.4 Tampilan Form Ganti Password.....	15
GAMBAR 3.5 Tampilan Form Level User.....	16
GAMBAR 3.6 Tampilan Menu Input Data Dosen.....	17
GAMBAR 3.7 Tampilan Menu Input Data Matakuliah.....	17
GAMBAR 3.8 Tampilan Menu Input Data Ruang.....	18
GAMBAR 3.9 Tampilan Menu Input Data Pemakaian Ruang.....	18
GAMBAR 3.10 Tampilan Menu Input Jadwal Kuliah.....	19
GAMBAR 3.11 Tampilan Form Cari Jadwal Pengganti.....	20
GAMBAR 3.12 Tampilan Form Jadwal Berhalangan.....	21
GAMBAR 3.13 Tampilan Jadwal Pengganti.....	21
GAMBAR 3.14 Tampilan Penentuan Bobot Kriteria.....	22
GAMBAR 3.15 Tampilan Output.....	22
GAMBAR 4.1 Form Cari Jadwal Pengganti.....	39
GAMBAR 4.2 Form Jadwal Berhalangan.....	40
GAMBAR 4.3 Form Jadwal Pengganti.....	41
GAMBAR 4.4 Form Penentuan Bobot Kriteria.....	41
GAMBAR 4.5 Form Hasil AHP.....	42
GAMBAR 4.6 Hasil perbandingan bobot kriteria dan hasil vektor prioritas akhir (kasus 1).....	44
GAMBAR 4.7 Hasil perbandingan bobot kriteria dan hasil vektor prioritas akhir (kasus 2).....	46

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Terkadang dalam proses belajar mengajar di sebuah universitas pasti memiliki kendala. Salah satunya adalah adanya jadwal kuliah yang kosong, hal ini biasanya disebabkan karena beberapa hal, misalnya pada saat itu dosen tidak bisa mengajar karena memiliki kesibukan lain (ada rapat, sakit, kepentingan keluarga yang mendesak, dll). Sehingga jadwal kuliah yang kosong harus diganti agar materi kuliah tetap dapat diberikan kepada mahasiswa.

Pada Universitas Kristen Duta Wacana dan mungkin juga pada universitas lain proses penentuan jadwal kuliah pengganti biasanya dilakukan secara manual oleh dosen itu sendiri atau diputuskan bersama dengan para mahasiswa yang mengikuti matakuliah itu. Rata-rata antara dosen dan mahasiswa mengalami kesulitan dan kebingungan dalam mencari jadwal kuliah pengganti agar dosen dan mahasiswa dapat sama-sama memiliki waktu untuk melaksanakan kuliah pengganti. Dosen bingung untuk menentukan jadwal kuliah pengganti karena untuk mencari jadwal kuliah pengganti dosen harus menyesuaikan jadwal mengajar dengan jadwal kuliah mahasiswanya, selain itu juga harus disesuaikan ruang untuk mengajar.

Jika secara langsung jadwal kuliah pengganti ditentukan dosen pengajar matakuliah tersebut, maka hal ini akan merugikan mahasiswa yang telah memiliki jadwal kuliah pada matakuliah yang lain. Tetapi jika penentuan jadwal kuliah pengganti ditentukan secara bersama antara dosen dan mahasiswa, maka akan membutuhkan waktu yang lama untuk menentukan jadwal kuliah pengganti agar sebagian besar mahasiswa dapat mengikuti kuliah pengganti yang telah ditentukan bersama.

Karena itu akan sangat berguna jika ada program bantu yang dapat diterapkan untuk mengerjakan pencarian jadwal kuliah pengganti mata kuliah ini. Program yang dibuat, diharapkan dapat memberikan alternatif jadwal kuliah pengganti yang lebih diprioritaskan agar sebagian besar mahasiswa dapat mengikuti kuliah pengganti dan juga dosen dapat mengajar lebih maksimal.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, maka perumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana dosen dapat menentukan jadwal kuliah pengganti yang ideal.
2. Bagaimana membuat sistem yang dapat memberikan alternatif-alternatif jadwal kuliah pengganti, dengan menerapkan metode AHP.

1.3. Batasan Masalah

Pada permasalahan ini, pembuatan sistem mempunyai batasan-batasan, yaitu:

1. Sistem hanya dapat memprediksi penjadwalan kuliah pengganti untuk program studi teknik informatika saja.
2. Jumlah elemen yang menjadi kriteria dibatasi hanya dua.
3. Program aplikasi merupakan program *single user* dan dibuat menggunakan metode AHP.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membuat program bantu yang dapat menentukan jadwal kuliah pengganti.

1.5. Metode / Pendekatan

Metode yang akan dilakukan dalam membuat program bantu untuk penentuan jadwal kuliah pengganti adalah

1. Mengumpulkan data-data yang akan digunakan dalam pembuatan program, seperti data dosen, data matakuliah, data ruang, data pemakaian ruang, data jadwal kuliah.
2. Perancangan program meliputi memasukkan data-data, menyeleksi sesi dan ruang kosong, membuat ranking jadwal alternatif.
3. Implementasi program :
 - a. Data masukan : data dosen, data matakuliah, data ruang, data pemakaian ruang, data jadwal kuliah.
 - b. Sistem menyeleksi sesi kosong berdasarkan waktu kosong yang dimiliki dosen untuk mengajar. Sedangkan sistem menyeleksi ruang kosong berdasarkan ruang yang tidak digunakan dan kapasitas ruang memenuhi.
 - c. Sistem membuat ranking jadwal alternatif berdasarkan kriteria frekuensi dosen mengajar dan matakuliah lain yang berbarengan pada saat jadwal kuliah pengganti.

Semuanya ini dilakukan dengan cara menerapkan metode AHP.

1.6. Spesifikasi Program

1.6.1. Spesifikasi Umum Program

Kemampuan program aplikasi yang akan dibuat ini adalah dapat menentukan tingkat prioritas kepentingan masing-masing kriteria, yang dalam hal ini hanya dua kriteria dan dapat membandingkan jadwal berdasarkan masing-masing kriteria penilaiannya. Dan menentukan jadwal mana yang mempunyai total penilaian paling tinggi dari keseluruhan penilaian setiap kriterianya. Adanya faktor-faktor yang harus dilibatkan dalam pertimbangan menentukan jadwal kuliah pengganti, di antaranya:

1. Terdapat jadwal-jadwal dosen yang bersangkutan.
2. Adanya matakuliah lain yang berbarengan yang memiliki semester sama dengan matakuliah yang akan diganti.
3. Frekuensi dosen mengajar dalam sehari.
4. Ruang yang tidak digunakan dan kapasitasnya sesuai dengan jumlah mahasiswa yang mengambil matakuliah tersebut.

1.6.2. Spesifikasi Perangkat Keras

Program aplikasi yang akan dibuat memiliki spesifikasi perangkat keras yang diperlukan sebagai berikut, yaitu:

1. Sebuah komputer
2. Sebuah monitor
3. Sebuah keyboard
4. Sebuah mouse
5. Sebuah printer

1.6.3. Spesifikasi Perangkat Lunak

Adapun spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk membuat program aplikasi tersebut, adalah:

1. Sistem operasi Windows XP
2. Program aplikasi yang dibuat dengan menggunakan software Microsoft Visual FoxPro 9.0

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab. Urutan penulisan bab-bab tersebut adalah sebagai berikut:

- BAB 1 : Pendahuluan memuat latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.
- BAB 2 : Tinjauan Pustaka berisi teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang dirumuskan dan menjadi dasar dalam perancangan dan implementasi sistem.
- BAB 3 : Perancangan sistem berisi perancangan menu program, tampilan masukan, proses dan keluaran program yang akan dibuat, dan hal-hal lain yang terkait di dalamnya.
- BAB 4 : Implementasi yang memaparkan pembahasan hasil implementasi yang meliputi pembahasan tampilan menu program, menu untuk masukan data, proses dan keluaran serta analisis sistem dengan studi kasus.
- BAB 5 : Berisi kesimpulan dari keseluruhan pembahasan bab-bab sebelumnya serta saran bagi pengembangan program selanjutnya.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan implementasi, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode AHP telah dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan permasalahan penentuan jadwal kuliah pengganti dan program mampu menghasilkan alternatif jadwal kuliah pengganti.
2. Konsistensi dalam program ini akan selalu dicapai, karena jumlah kriteria yang dihitung hanya 2 kriteria, sedangkan nilai *Random Index* (RI) untuk kriteria yang jumlahnya 2 adalah 0,00. Sehingga berapapun nilai *Consistency Index* (CI) jika dibagi dengan RI yang nilainya 0 maka hasilnya adalah ~ (tak hingga).
3. Semakin banyak jumlah jadwal alternatif maka semakin kecil nilai vektor prioritasnya.
4. Semakin besar nilai bobot perbandingan kriteria maka semakin besar pula nilai lamda maksimalnya.
5. Apabila alternatif yang harus diperbandingkan banyak, maka bentuk matriks perbandingan untuk semua alternatif jadwal terhadap masing-masing kriteria semakin besar juga.

5.2. Saran

Saran bagi pengembangan program ini adalah:

1. Sesuai dengan batasan sistem tugas akhir ini, dimana penerapan kasus hanya untuk jurusan teknik informatika saja, maka apabila sistem akan digunakan untuk jurusan lain, perlu diadakan penyesuaian terlebih dahulu.
2. Menambahkan beberapa kriteria lagi agar menghasilkan jadwal alternatif yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Chayo, Yosafat. (2007). Buku Latihan Microsoft Visual FoxPro 9.0. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Nugroho, E.P. Pembangunan Sistem Penjadwalan Kuliah Menggunakan Algoritma Pewarnaan Graf. Diakses 6 Januari 2011, dari <http://file.upi.edu/Direktori/D%20-%20FPMIPA/PRODI.%20ILMU%20KOMPUTER/197505152008011%20-%20EDDY%20PRASETYO%20NUGROHO/penelitian/SISTEM%20PENJADWALAN%20KULIAH.pdf>
- Shirley, Laurensia. (2010). Implementasi Teori Himpunan Untuk Mencari Jadwal Pengganti Kuliah. Yogyakarta: Universitas Kristen Duta Wacana. Diakses 6 Januari 2011, dari <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta/resources/sintasrv/nim/22043458>
- Suryadi, Kadarsah., dan M. Ali Ramdhani. (2000). Sistem Pendukung Keputusan – Suatu Wacana Struktural Idealisasi Dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

