

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENGAMBILAN
MATA KULIAH DENGAN METODE LOGIKA FUZZY**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

AGUS HERLIANSAH

0210960003-96

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2009**

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK
PENGAMBILAN MATA KULIAH DENGAN METODE
LOGIKA FUZZY**

oleh:
AGUS HERLIANSAH
0210960003-96

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 12 februari 2009**

**dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer dalam bidang Ilmu Komputer**

Pembimbing I

Drs. Achmad Ridok, Mkom
NIP. 132 090 392

Pembimbing II

Bayu Rahayudi, ST, MT
NIP. 132 318 424

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

Dr. Agus Suryanto, MSc
NIP. 132 126 049

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agus Herliansah
NIM : 0210960003-96
Jurusan : Matematika
Program Studi : Ilmu Komputer
Penulis tugas akhir berjudul : Sistem Pendukung keputusan
untuk pengambilan mata kuliah
dengan metode Logika Fuzzy

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam Skripsi ini.
2. Apabila dikemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 03 Februari 2009

Yang menyatakan,

Agus Herliansah
NIM. 0210960003

KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan kenikmatan Iman dan Islam, yang hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **“Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pengambilan Mata Kuliah Dengan Metode Logika Fuzzy”**.

Penulisan Skripsi ini sebagai salah satu syarat kelulusan. Bahasan dalam skripsi ini adalah mengenai penerapan Sistem Pendukung Keputusan untuk pengambilan mata kuliah dengan metode Logika Fuzzy.

Kelancaran penyelesaian Skripsi ini juga tidak lepas dari berbagai dukungan dan kerja sama dari semua pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. A. Ridok, M. Kom, selaku pembimbing utama penulisan tugas akhir.
2. Bayu Rahayudi, ST., MT, selaku pembimbing pendamping dalam penulisan tugas akhir.
3. Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., MT, selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer, Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Brawijaya.
4. Drs. M. Arif Rahman, M.Kom, selaku penasehat akademik.
5. Segenap bapak dan ibu dosen yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada Penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Ilmu Komputer Jurusan Matematika FMIPA Universitas Brawijaya.
6. Segenap staf dan karyawan di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Brawijaya yang telah banyak membantu Penulis dalam pelaksanaan penyusunan Skripsi ini.
7. Orang tua Penulis atas dukungan materi dan doa restunya kepada Penulis.
8. Rekan-rekan di Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Brawijaya yang telah banyak memberikan bantuannya demi kelancaran pelaksanaan penyusunan skripsi ini.
9. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.

Di dalam penyusunan dan pembuatan laporan ini, penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak

kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan dari para pembaca.

Semoga laporan skripsi ini bisa bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan dan dapat dijadikan referensi untuk pengembangan skripsi ini selanjutnya.

Malang, 03 Februari 2009

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENGAMBILAN MATAKULIAH MENGGUNAKAN METODE LOGIKA *FUZZY*

ABSTRAK

Dalam pengambilan suatu keputusan ada beberapa hal yang perlu untuk dipertimbangkan, untuk itu perlu adanya suatu sistem yang digunakan guna membantu dalam pengambilan keputusan. Pada skripsi ini akan dibahas suatu metode yang bisa digunakan untuk membantu mahasiswa dalam pengambilan keputusan untuk memilih mata kuliah apa yang sebaiknya diambil pada tiap semesternya, yaitu dengan menggunakan logika *Fuzzy*. Adapun pertimbangan dalam melakukan pemilihan mata kuliah terutama mata kuliah pilihan banyak sekali faktor yang menentukan, misalnya minat mahasiswa yang bersangkutan terhadap mata kuliah pilihan yang bersangkutan, minat mahasiswa terhadap dosen yang mengajar mata kuliah pilihan yang bersangkutan, faktor prospek mata kuliah pilihan yang bersangkutan, faktor teman, faktor pemilihan hari dan jam. Oleh karena itu dalam skripsi ini faktor yang digunakan ada tiga meliputi jarak matakuliah pada semester, tingkat kesulitan matakuliah, nilai IP dan IPK. Dengan dibuatnya sistem menggunakan logika *Fuzzy* ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memilih mata kuliah sesuai dengan kriteria-kriteria yang ada, begitu juga bagi dosen pembimbing dapat memberikan rekomendasi bagi mahasiswanya tentang mata kuliah apa yang diprioritaskan untuk diambil mahasiswanya pada saat pengisian KRS, sehingga dengan pilihan yang tepat akan menghasilkan nilai yang terbaik bagi mahasiswa. Sistem yang dibangun untuk rekomendasi pemilihan mata kuliah ini menghasilkan keakuratan data 100% dari beberapa percobaan yang telah dilakukan.



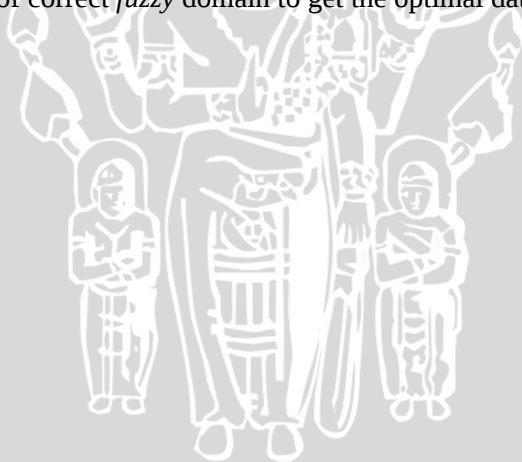
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DECISION SUPPORTED SYSTEM FOR TAKING LESSON USING FUZZY LOGIC METHOD

ABSTRACT

In making a decision, there are some things need to be considered, otherwise, required the existence of a system which can be used to utilize in decision making. This thesis will be studied a method which can be used to assist student in decision making to choose lessons to be taken every semester by using *Fuzzy* logic. Student who choose lesson especially choice lesson need many consideration to make a decision about what lesson that must be taken. The consideration which used to choose a lesson especially choice lesson has a lot of factor which determine, for example pertinent student enthusiasm to pertinent choice lesson, student enthusiasm to lecturer which teaching pertinent choice lesson, pertinent choice lesson prospect factor, friend factor, factor hour and day when choose. Decision making is a vital matter to student, because correct decision will give best result. By made system use this *Fuzzy* logic is expected can assist student to choose lesson according to existing criterion, also to lecturer who conselling can give recommendation to its student about lesson that be given high priority to be taken by its student when filling of Planing Study , so with correct choice will give best value to student. The system which develop for the recommendation for choosing those lessons give accuracy data until 100% from attempt which have been done. Therefore needed determination of correct *fuzzy* domain to get the optimal data.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	1ii
LEMBAR PERNYATAAN	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR <i>SOURE CODE</i>.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Pembahasan	3
 BAB II LANDASAN TEORI.....	 5
2.1 Konsep Dasar Sistem	5
2.1.1 Definisi Sistem	5
2.1.2 Karakteristik Sistem	5
2.1.3 Klasifikasi Sistem.....	7
2.2 Sistem Pendukung Keputusan	7
2.1.1 Pengertian Sistem Pendukung keputusan	8
2.1.2 Karakteristik dan Nilai Guna.....	8
2.1.3 Tingkatan Teknologi	10
2.1.4 Komponen Sistem Pendukung Keputusan	11
2.3 Logika <i>Fuzzy</i>	14
2.3.1 Pengertian Logika <i>Fuzzy</i>	14
2.3.2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	15
2.3.3 Fungsi Keanggotaan	17
2.3.4 Operasi Dasar Himpunan <i>Fuzzy</i>	21
2.1.5 Penalaran Monoton.....	22

2.1.6	Fungsi Implikasi	22
2.4	Desain Sistem	23
2.5	Probabilitas	23
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM		25
3.1	Analisa Sistem	25
3.1.1	Analisa Data	25
3.1.2	Analisa Komponen Sistem	25
3.2	Perancangan Sistem	26
3.2.1	<i>Context Diagram</i>	26
3.2.2	<i>DFD</i>	27
3.2.3	<i>ERD</i>	28
3.2.4	Desain <i>Database</i> SPK dengan Logika <i>Fuzzy</i>	29
3.3	Perancangan Subsystem Model	31
3.4	Perancangan Subsystem Dialog	43
3.4.1	Desain Menu	44
3.4.2	Desain <i>Flowchart</i>	44
3.5	Pengujian dan Analisa Hasil	48
BAB IV IMPLEMENTASI PROGRAM		49
4.1	Implementasi Sistem	49
4.1.1	Implementasi Data	49
4.1.2	Proses Koneksi <i>Database</i>	49
4.1.3	Menu Utama	49
4.1.4	<i>Entry Data</i> Mahasiswa	50
4.1.5	<i>Entry Data</i> Matakuliah	51
4.1.6	<i>Entry Data</i> Pengambilan Matakuliah	53
4.1.7	<i>Entry Data</i> Komposisi Nilai Variabel <i>Fuzzy</i>	54
4.1.8	Form Penawaran Matakuliah	56
4.2	Pengujian Analisa Hasil	60
BAB V PENUTUP		63
5.1	Kesimpulan	63
5.1	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		67
DAFTAR GAMBAR		
Gambar 2.1 Komponen Utama SPK		11

Gambar 2.2 Konsep “tua” dalam pengertian tegas	14
Gambar 2.3 Konsep “tua” dalam pengertian <i>fuzzy</i>	15
Gambar 2.4 Representasi linear naik	17
Gambar 2.5 Representasi linear turun.....	18
Gambar 2.6 Kurva segitiga	19
Gambar 2.7 Kurva Trapesium	20
Gambar 2.8 Kurva bahu pada variabel temperatur	21
Gambar 3.1 Komponen sistem	25
Gambar 3.2 Context diagram SPK dengan logika <i>fuzzy</i>	26
Gambar 3.3 DFD level 0 SPK dengan logika <i>fuzzy</i>	27
Gambar 3.4 ERD conceptual SPK dengan logika <i>fuzzy</i>	28
Gambar 3.5 ERD physical SPK dengan logika <i>fuzzy</i>	29
Gambar 3.6 Grafik fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium untuk presentasi jarak semester	32
Gambar 3.7 Grafik fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium untuk presentasi tingkat kesulitan.....	34
Gambar 3.8 Grafik fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium untuk nilai keanggotaan IPK dan IP Mahasiswa	35
Gambar 3.9 Desain menu SPK dengan logika <i>fuzzy</i>	44
Gambar 3.10 Flowchart entry data Mahasiswa	44
Gambar 3.11 Flowchart entry data Matakuliah.....	45
Gambar 3.12 Flowchart entry himpunan variabel <i>fuzzy</i>	46
Gambar 3.13 Flowchart fuzzyfikasi	47
Gambar 4.1 Menu utama	50
Gambar 4.2 Form entry data Mahasiswa.....	50
Gambar 4.3 Form entry data Matakuliah.....	52
Gambar 4.4 Form entry data pengambilan Matakuliah.....	53
Gambar 4.5 Form entry komposisi nilai variabel <i>fuzzy</i>	54
Gambar 4.6 Form penawaran Matakuliah	56

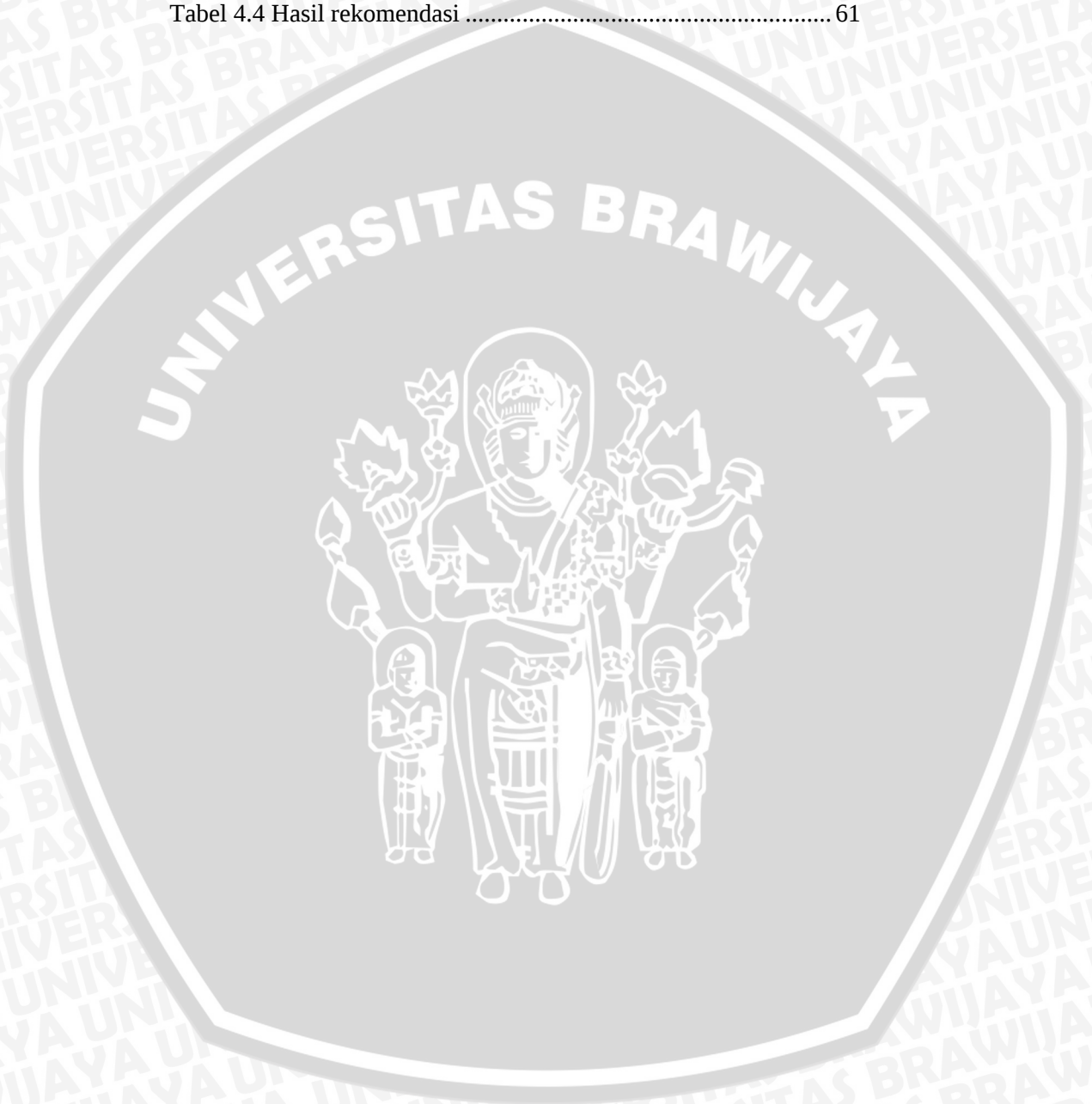
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Struktur tabel Mahasiswa	30
Tabel 3.2 Struktur tabel Matakuliah	30
Tabel 3.3 Struktur tabel ambil Matakuliah	30

Tabel 3.4 Struktur tabel himpunan <i>fuzzy</i>	31
Tabel 3.5 Matakuliah semester 3	36
Tabel 3.6 Matakuliah semester 5	37
Tabel 3.7 Matakuliah semester 7	37
Tabel 3.8 Penalaran	37
Tabel 3.9 Hasil perhitungan.....	43
Tabel 4.1 Data matakuliah semester 1	60
Tabel 4.2 Data Matakuliah semester 2.....	60
Tabel 4.3 Data Matakuliah semester 3.....	61
Tabel 4.4 Hasil rekomendasi	61



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR SOURCE CODE

<i>Source code 4.1 Entry Data Mahasiswa</i>	51
<i>Source code 4.2 Entry Data Matakuliah</i>	52
<i>Source code 4.3 Pengambilan Matakuliah</i>	54
<i>Source code 4.4 Entry komposisi nilai</i>	55
<i>Source code 4.5 Penawaran Matakuliah</i>	59

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran1 Data matakuliah	67
Lampiran2 Data hasil matakuliah semester 1.....	70
Lampiran3 Data hasil matakuliah semester 2.....	72
Lampiran4 Data hasil matakuliah semester 3.....	74
Lampiran5 Data hasil matakuliah semester 4.....	76
Lampiran6 Data hasil matakuliah semester 5.....	78
Lampiran7 Data hasil matakuliah semester 6.....	81

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan teknologi informasi, semakin bertambah pula kemampuan komputer dalam membantu menyelesaikan permasalahan-permasalahan di berbagai bidang. Diantaranya Sistem Pendukung Keputusan berbasis komputer (*Computer Based Decision Support System*). Sistem ini adalah suatu sistem berbasis komputer yang dirancang untuk meningkatkan efektivitas pengambil keputusan dalam memecahkan masalah. Dalam pengambilan suatu keputusan ada beberapa hal yang perlu untuk dipertimbangkan, untuk itu perlu adanya suatu sistem yang dapat digunakan guna membantu dalam pengambilan keputusan. Pada skripsi ini akan dibahas suatu metode yang bisa digunakan untuk membantu mahasiswa dalam pengambilan keputusan untuk memilih mata kuliah apa yang sebaiknya diambil pada tiap semesternya, yaitu dengan menggunakan logika *fuzzy*. Seorang mahasiswa dalam melakukan pemilihan mata kuliah khususnya mata kuliah pilihan memerlukan banyak pertimbangan untuk mengambil keputusan mata kuliah pilihan apa yang akan diambil.

Adapun pertimbangan pemilihan metode *fuzzy* dikarenakan metode logika *fuzzy* mempunyai beberapa tahapan yang dapat mengubah nilai tegas ke dalam nilai samar yang berguna menentukan suatu nilai yang dianggap belum jelas dengan cara pengelompokan nilai kedalam himpunan sesuai fungsi yang diperlukan oleh logika *fuzzy* sehingga nilai yang sebelumnya dianggap samar (tidak jelas) akan dikelompokkan kedalam himpunan dan kemudian diproses sehingga diperoleh nilai yang benar – benar sesuai. Untuk pemilihan matakuliah terutama matakuliah pilihan banyak sekali faktor yang menentukan, misalnya minat mahasiswa yang bersangkutan terhadap matakuliah pilihan yang bersangkutan, minat mahasiswa terhadap dosen yang mengajar matakuliah pilihan yang bersangkutan, faktor prospek mata kuliah pilihan yang bersangkutan, faktor teman, faktor pemilihan hari dan jam. Pengambilan keputusan merupakan hal vital

bagi mahasiswa, karena keputusan yang tepat akan memberikan hasil yang terbaik. Dengan dibuatnya sistem menggunakan logika *fuzzy* ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memilih mata kuliah sesuai dengan kriteria-kriteria yang ada, begitu juga bagi dosen wali dapat memberikan rekomendasi bagi mahasiswa tentang mata kuliah apa yang diprioritaskan untuk diambil mahasiswanya pada saat pengisian KRS, sehingga dengan pilihan yang tepat akan menghasilkan nilai yang terbaik bagi mahasiswa.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dirumuskan yaitu bagaimana membuat suatu sistem yang dapat membantu mahasiswa untuk memberikan saran sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan mata kuliah.

1.3 Batasan Masalah

Pokok pembahasan masalah dari penulisan skripsi ini yaitu:

- Menekankan penerapan Logika *fuzzy* dalam masalah pemilihan mata kuliah.
- Dasar pertimbangan untuk pemilihan mata kuliah pilihan sangat banyak, oleh karena itu perlu dibatasi bahwa yang menjadi dasar pertimbangan untuk pemilihan mata kuliah pilihan berdasar pada komposisi penilaian dari dosen. Komposisi penilaian itulah yang akan menjadi masukan untuk proses perhitungan *fuzzy*.
- Desain aplikasi Logika *fuzzy* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0*.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian skripsi ini adalah :

- Membuat suatu sistem yang dapat membantu mahasiswa untuk memberikan rekomendasi sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan mata kuliah dengan menggunakan logika *fuzzy*.
- Merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem yang dapat digunakan oleh *user* dalam membantu pengambilan keputusan untuk pengambilan mata kuliah dengan menggunakan batasan.

- c. Mendapatkan tingkat ketepatan hasil rekomendasi sistem terhadap beberapa sampel data bila dibandingkan hasil pemilihan sebenarnya.

1.5 Metodologi penelitian

Dalam penyusunan skripsi ini diperlukan metodologi penelitian untuk mendukung kelancaran dalam mengumpulkan data-data. Metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

1.5.1 Analisis kepustakaan (*Library Research*) yaitu :

Dengan membaca literatur yang bersumber dari buku ataupun internet yang mendukung dalam penyusunan skripsi ini.

1.5.2 Survey & Pengumpulan data yaitu :

Datang langsung dengan cara mengumpulkan data-data yang dibutuhkan serta tanya jawab langsung dengan pihak yang berkaitan dengan obyek yang diteliti.

1.5.3 *Eksperimental* (Uji coba) yaitu :

Membuat suatu program dari tahap pemecahan masalah terkecil dan kemudian melakukan pengujian program sehingga memperoleh hasil yang diharapkan.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika penyusunan dan penulisan laporan skripsi ini akan diuraikan dalam 5 (lima) bab yang secara garis besarnya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang konsep-konsep dan teori-teori yang mendukung penyelesaian skripsi ini dalam perancangan desain aplikasi dan pembuatan program sehingga dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

BAB III METODE & PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tentang perancangan aplikasi yang akan dibuat sesuai dengan batasan masalah skripsi.

BAB IV IMPLEMENTASI PROGRAM

Bab ini membahas tentang implementasi dan pembahasan dari program yang telah dibuat. Pembahasan dari implementasi dilakukan untuk memastikan apakah program yang dibuat telah sesuai dengan yang dikehendaki atau belum.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan secara keseluruhan dalam penulisan Skripsi dan saran-saran yang diharapkan terhadap pengembangan dari karya yang ada serta kemungkinan-kemungkinan dilakukannya pengembangan dan perbaikan apabila masih terdapat kesalahan yang telah dilakukan.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Dasar Sistem

2.1.1. Definisi Sistem

Menurut (Suryadi, K. 2000) pengertian sistem adalah:

“Seperangkat elemen yang saling berinteraksi, membentuk kegiatan atau suatu prosedur yang mencari pencapaian suatu tujuan atau tujuan-tujuan bersama dengan mengoperasikan data dan / barang pada waktu rujukan tertentu untuk menghasilkan informasi dan energi atau barang”.

Menurut (Jogiyanto, 2005) mendefinisikan sistem berdasarkan dua pendekatan yaitu berdasarkan pendekatan yang menekankan pada prosedurnya dan pendekatan yang menekankan pada komponen atau elemennya. Pendekatan berdasarkan prosedurnya didefinisikan sebagai berikut: “Suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu”.

Sedangkan pendekatan yang lebih menekankan pada elemen atau komponennya didefinisikan sebagai berikut : “Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu”.

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa sistem adalah kumpulan dari beberapa unsur atau elemen pembentuk sistem itu sendiri atau subsistem yang saling terkait satu sama lainnya untuk mencapai satu tujuan tertentu.

2.1.2. Karakteristik Sistem

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat yang tertentu, yaitu mempunyai komponen-komponen (*components*), batas sistem (*boundary*), lingkungan luar sistem (*environments*), penghubung (*interface*), masukan (*input*), keluaran (*output*), pengolah (*process*), dan sasaran (*objectives*) atau tujuan (*goal*).

1. Komponen Sistem

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, yang artinya saling bekerja sama membentuk satu kesatuan. Komponen-komponen sistem atau elemen-elemen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian-bagian dari sistem. Setiap

sistem tidak peduli betapapun kecilnya, selalu mengandung komponen-komponen atau subsistem-subsistem. Setiap subsistem mempunyai sifat-sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan. Suatu sistem dapat mempunyai suatu sistem yang lebih besar disebut *supra sistem*.

2. Batas Sistem

Batas sistem (*boundary*) merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai satu kesatuan. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari sistem.

3. Lingkungan Luar Sistem

Lingkungan luar (*environment*) dari sistem adalah apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat juga bersifat merugikan sistem tersebut.

4. Penghubung Sistem

Penghubung (*interface*) merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lainnya. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem yang lainnya.

5. Masukan Sistem

Masukan (*input*) adalah energi yang dimasukkan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*signal input*).

6. Keluaran Sistem

Keluaran (*output*) adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. Keluaran dapat merupakan masukan untuk subsistem yang lain atau kepada *supra sistem*.

7. Pengolah Sistem

Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran.

8. Sasaran Sistem

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan (*goal*) atau sasaran (*objective*).

2.1.3. Klasifikasi Sistem

Sistem dapat diklasifikasikan dari beberapa sudut pandang, diantaranya adalah :

1. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem abstrak (*abstract system*) dan sistem fisik (*physical system*). Sistem abstrak adalah sistem yang berupa pemikiran atau ide-ide yang tidak tampak secara fisik. Sedangkan sistem fisik merupakan sistem yang ada secara fisik.
2. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem alamiah (*natural system*) dan sistem buatan manusia (*human made system*). Sistem alamiah adalah sistem yang terjadi melalui proses alam. Sistem buatan manusia adalah sistem yang dirancang oleh manusia. Sistem buatan manusia yang melibatkan interaksi manusia dengan mesin disebut dengan *human-machine system* atau ada yang menyebut *man-machine system*.
3. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertentu (*deterministic system*) dan sistem tak tentu (*probabilistic system*). Sistem tertentu beroperasi dengan tingkah laku yang sudah dapat diprediksi. Sistem tak tentu adalah sistem yang kondisi masa depannya tidak dapat diprediksi karena mengandung unsur probabilitas.
4. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertutup (*closed system*) dan sistem terbuka (*open system*). Sistem tertutup merupakan sistem yang tidak berhubungan dan tidak terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem terbuka adalah sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luarnya.

2.2. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)

Konsep sistem pendukung keputusan pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System*. Konsep sistem pendukung keputusan ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur (Surayadi, K. 2000).

2.2.1. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Menurut (Suryadi, K. 2000), menjelaskan sistem pendukung keputusan adalah : “Suatu pendekatan sistematis pada hakekat suatu masalah, pengumpulan fakta-fakta, penentuan yang matang dari alternatif yang dihadapi, dan pengambilan tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat dengan mengandalkan seperangkat sistem yang mampu memecahkan masalah secara efisien dan efektif”.

Menurut (Daihani Dadan, U. 2001) mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai berikut : “Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem informasi spesifik yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan yang bersifat semi struktur. Sistem ini memiliki fasilitas untuk menghasilkan berbagai alternatif yang secara interaktif dapat digunakan oleh pemakai.

Menurut (Hermawan, J. 2005) menjelaskan tentang sistem pendukung keputusan atau *Decision Support System* adalah : “*Decision Support System* (DSS) secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan baik kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi terstruktur. Secara khusus, DSS didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer dalam memecahkan masalah semi terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju kepada keputusan tertentu.

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem yang digunakan untuk membantu memberikan alternatif-alternatif bagi manajer atau pengambil keputusan dalam mengambil keputusan yang terkait dengan masalah yang bersifat semi terstruktur.

2.2.2. Karakteristik dan Nilai Guna

Sistem pendukung keputusan memiliki beberapa karakteristik :

1. Sistem pendukung keputusan dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur ataupun tidak terstruktur.
2. Dalam proses pengolahannya, sistem pendukung keputusan mengkombinasikan penggunaan model-model / teknik-teknik

analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari / interogasi informasi.

3. Sistem pendukung keputusan, dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan, dioperasikan dengan mudah oleh orang-orang yang tidak memiliki dasar kemampuan pengoperasian komputer yang tinggi. Oleh karena itu pendekatan yang digunakan biasanya model interaktif.
4. Sistem pendukung keputusan dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi sehingga mudah disesuaikan dengan berbagai perubahan lingkungan yang terjadi dan kebutuhan pemakai.

Dari penjelasan diatas sistem pendukung keputusan dapat memberikan berbagai manfaat atau keuntungan bagi pemakainya, diantaranya meliputi :

1. Sistem pendukung keputusan memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data / informasi bagi pemakainya.
2. Sistem pendukung keputusan membantu pengambil keputusan dalam hal penghematan waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
3. Sistem pendukung keputusan dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
4. Walaupun suatu sistem pendukung keputusan, mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun ia dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya. Karena sistem pendukung keputusan mampu menyajikan berbagai alternatif.
5. Sistem pendukung keputusan dapat menyediakan bukti tambahan untuk memberikan pembenaran sehingga dapat memperkuat posisi pengambil keputusan.

Di samping berbagai keuntungan dan manfaat seperti dikemukakan di atas, sistem pendukung keputusan juga memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya adalah :

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan sebenarnya.
2. Kemampuan suatu sistem pendukung keputusan terbatas pada pembendaharaan pengetahuan yang dimilikinya (pengetahuan dasar serta model dasar).
3. Proses-proses yang dapat dilakukan oleh sistem pendukung keputusan biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakan.
4. Sistem pendukung keputusan tidak memiliki kemampuan intuisi seperti yang dimiliki oleh manusia. Karena walau bagaimanapun canggihnya suatu sistem pendukung keputusan dia hanyalah suatu kumpulan perangkat keras, perangkat lunak dan sistem operasi yang tidak dilengkapi dengan kemampuan berpikir.

Bagaimanapun juga sistem pendukung keputusan tidak ditekankan untuk membuat keputusan. Dengan berbagai kemampuan dalam pengolahan data / informasi dalam proses pengambilan keputusan, sistem hanya digunakan sebagai alat bantu manajemen. Jadi dengan kata lain sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan fungsi pengambil keputusan. Karena secara umum sistem ini hanya dapat memberikan alternatif-alternatif yang bisa dijadikan pertimbangan bagi para pengambil keputusan, sehingga diharapkan para pengambil keputusan akan lebih cepat dan akurat dalam menangani masalah yang dihadapinya.

2.2.3. Tingkatan Teknologi

Dalam merancang serta menggunakan sistem pendukung keputusan dikenal tiga tingkatan teknologi yang berupa perangkat keras (*hardware*) atau perangkat lunak (*software*). Ketiga tingkatan teknologi dimaksud adalah :

1. Sistem Pendukung Keputusan Spesifik (*Specific Decision Support Systems*)

Merupakan sistem yang ditujukan untuk membantu pemecahan serangkaian masalah yang memiliki karakteristik tertentu. Melalui pengkombinasian model, data serta teknik representasi tertentu, sistem ini menghasilkan berbagai alternatif yang akan memudahkan pengambil keputusan dalam melaksanakan tugasnya.

2. Pembangkit Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Systems Generator*)

Merupakan perangkat lunak untuk pengembangan sistem pendukung keputusan. Sistem ini berfungsi untuk menghubungkan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan dalam merancang dan membangun sistem pendukung keputusan.

3. Perlengkapan Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Systems Tools*)

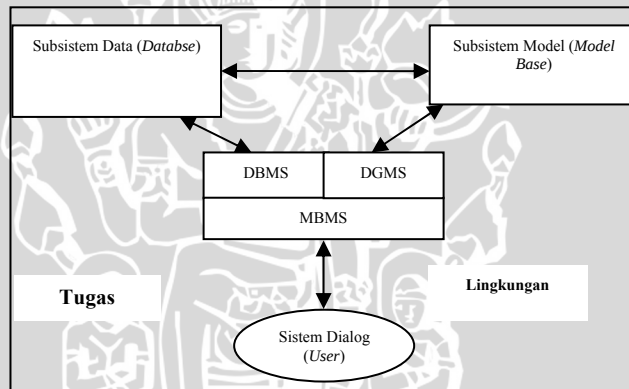
Sistem ini merupakan teknologi yang paling dasar dalam merancang dan membangun sistem pendukung keputusan. Sistem ini terdiri atas elemen perangkat keras dan lunak. Dengan adanya berbagai utilitas yang dimiliki sistem ini, maka perancang akan lebih mudah membangun SPK terutama untuk mengembangkan SPK spesifik dan pembangkit SPK.

2.2.4. Komponen-komponen Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan terdiri atas tiga komponen utama atau subsistem yaitu :

- Subsistem Data (*database*).
- Subsistem Model (*model base*).
- Subsistem Dialog (*user system interface*).

Hubungan antar ketiga komponen ini dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Komponen utama SPK
(Sumber Daihani Dadan, U. 2001, Komputerisasi
Pengambilan Keputusan)

1. Subsistem Data (*Database*)

Subsistem pengelolaan data merupakan komponen SPK penyedia data bagi sistem. Data yang dimaksud disimpan dalam suatu pangkalan data (*database*) yang diorganisasikan oleh suatu sistem yang disebut dengan sistem manajemen pangkalan data (*Data Base Management System/DBMS*). Melalui manajemen pangkalan data inilah data dapat diambil dan diekstraksi dengan cepat.

2. Subsistem Model (*Model Base*)

Keunikan dari SPK adalah kemampuannya dalam mengintegrasikan data dengan model-model keputusan. Kalau pada pangkalan data, organisasi data dilakukan oleh manajemen pangkalan data, maka dalam hal ini ada fasilitas tertentu yang berfungsi sebagai pengelola berbagai model yang disebut dengan pangkalan model (*model base*).

3. Subsistem Dialog (*User System Interface*)

Keunikan lainnya dari SPK adalah adanya fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem yang terpasang dengan pengguna secara interaktif. Fasilitas atau subsistem ini dikenal sebagai subsistem dialog. Melalui sistem dialog inilah sistem diartikulasikan dan diimplementasikan sehingga pengguna atau pemakai dapat berkomunikasi dengan sistem yang dirancang. Fasilitas yang dimiliki oleh subsistem ini dapat dibagi atas tiga komponen, yaitu :

1. Bahasa aksi (*action language*), yaitu suatu perangkat lunak yang dapat digunakan pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem. Komunikasi ini dapat dilakukan melalui berbagai pilihan media seperti, keyboard, joystick, atau key function lainnya.
2. Bahasa tampilan (*display and presentation language*), yaitu suatu perangkat yang berfungsi sebagai sarana untuk menampilkan sesuatu. Peralatan yang digunakan untuk merealisasikan tampilan ini diantaranya adalah printer, grafik monitor, plotter dan lain-lain.
3. Basis pengetahuan (*knowledge base*), yaitu bagian yang mutlak diketahui oleh pengguna sehingga sistem yang dirancang dapat berfungsi secara efektif.

Kombinasi dari berbagai kemampuan diatas dikenal sebagai gaya dialog (*dialog style*). Gaya dialog ini terdiri atas beberapa jenis, diantaranya :

1. Dialog tanya jawab. Dalam dialog ini, sistem bertanya kepada pengguna, dan pengguna menjawab, kemudian dari hasil dialog ini sistem akan menawarkan alternatif keputusan yang dianggap memenuhi keinginan pengguna.
2. Dialog perintah. Dalam dialog ini, pengguna memberikan perintah-perintah yang tersedia pada sistem untuk menjalankan fungsi yang ada pada SPK.
3. Dialog menu. Materi dialog ini merupakan gaya dialog yang paling populer dalam SPK. Dalam hal ini pengguna dihadapkan pada berbagai alternatif menu yang telah disediakan sistem. Dalam menentukan pilihannya, pengguna sistem cukup menekan tombol-tombol tertentu dan setiap pilihan akan menghasilkan respon/jawaban tertentu.
4. Dialog masukan/keluaran. Dialog ini menyediakan form input atau masukan. Melalui media ini, pengguna memasukkan perintah dan data. Disamping form input, juga disediakan form keluaran yang merupakan respon dari sistem. Setelah memeriksa keluaran, pengguna dapat mengisi form masukan lainnya untuk melanjutkan dialog berikutnya.

Model adalah suatu peniruan dari alam nyata. Kendala yang sering kali dihadapi dalam merancang suatu model adalah bahwa model yang disusun ternyata tidak mampu mencerminkan seluruh variabel alam nyata. Sehingga keputusan yang diambil yang didasarkan pada model tersebut menjadi tidak akurat dan tidak sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu, dalam menyimpan berbagai model pada sistem pangkalan model harus tetap dijaga fleksibilitasnya. Artinya harus ada fasilitas yang mampu membantu pengguna untuk memodifikasi atau menyempurnakan model, seiring dengan perkembangan pengetahuan. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah pada setiap model yang disimpan hendaknya ditambahkan rincian keterangan dan penjelasan yang komprehensif mengenai model yang dibuat, sehingga pengguna atau perancang :

1. Mampu membuat model yang baru dengan mudah dan cepat,
2. Mampu mengakses dan mengintegrasikan subrutin model,
3. Mampu menghubungkan model dengan model yang lain melalui pangkalan data,
4. Mampu mengelola model base dengan fungsi manajemen yang analog manajemen *database* (seperti mekanisme untuk

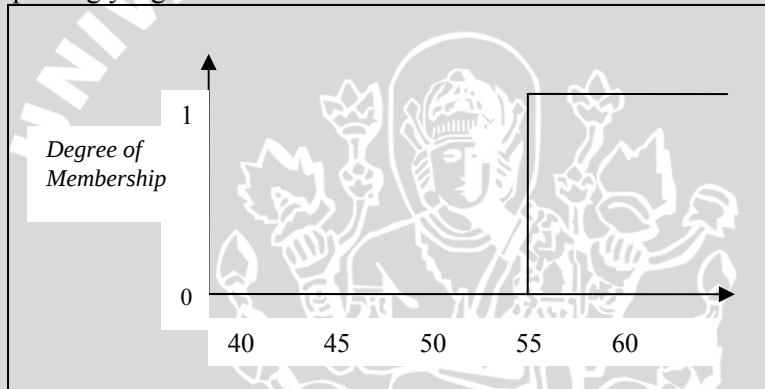
menyimpan, membuat katalog, menghubungkan dan mengakses model).

2.3. Logika Fuzzy

2.3.1. Pengertian Logika Fuzzy

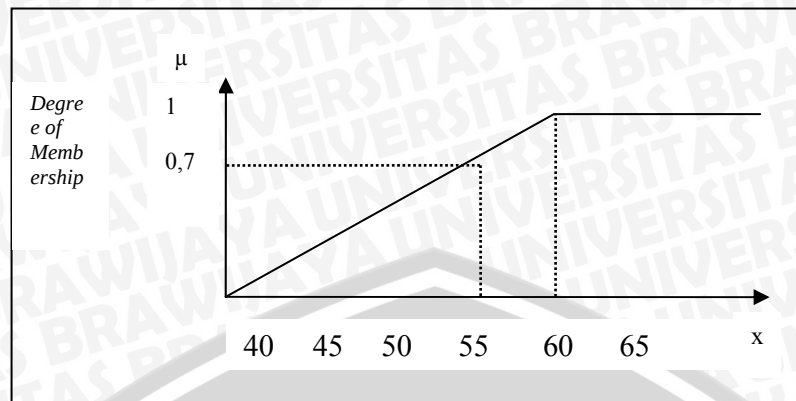
Teori himpunan logika *fuzzy* dikembangkan oleh Prof Lofti Zadeh pada tahun 1965. Ia berpendapat bahwa logika benar dan salah dari logika boolean tidak dapat mengatasi masalah gradasi yang berada pada dunia nyata. Untuk mengatasi masalah gradasi yang tidak terhingga tersebut, Zadeh mengembangkan sebuah himpunan *fuzzy*. Tidak seperti logika boolean, logika *fuzzy* mempunyai nilai yang kontinue. *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama.

Contoh pada gambar 2.2 akan menjelaskan bagaimana konsep “umur” yang digolongkan “tua” dalam pengertian *fuzzy* / samar dan *crisp* (tegas). Misalnya diberikan suatu definisi bahwa setiap orang yang berumur 60 tahun atau lebih adalah “tua”.



Gambar 2.2. Konsep “tua” dalam pengertian tegas (*crisp*)

Dalam pengertian *crisp* (tegas), batas-batas antara “tua” dan tidak “tua” sangat jelas, setiap orang yang berumur ≥ 60 adalah “tua”, sedangkan yang lainnya (40,...,55) adalah tidak “tua”. Tidak ada derajat ketuaan, sedangkan dalam *fuzzy* setiap anggota memiliki nilai berdasarkan pada derajat keanggotaan, adapun konsep “umur” yang digolongkan “tua” dalam pengertian *fuzzy* dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Konsep “tua” dalam pengertian *fuzzy*

Dari gambar 2.3 diperlihatkan, bahwa anggota yang berumur 55 tahun, derajat keanggotaannya 0,7 sedangkan anggota yang berumur 60 tahun derajat keanggotaannya 1. Untuk yang berumur ≥ 60 tahun mewakili secara tepat konsep “tua” yaitu berderajat 1, sedangkan yang < 60 tahun memiliki derajat yang berlainan < 1 .

Derajat keanggotaan ini, menunjukkan seberapa dekat nilai tiap-tiap umur dalam anggota himpunan itu dengan konsep “tua”. Bisa dikatakan bahwa anggota yang berumur 55 tahun adalah 70% (0,7) mendekati “tua”, atau dengan bahasa alami “hampir atau mendekati tua”.

2.3.2. Himpunan Fuzzy

Himpunan *Fuzzy* memiliki dua atribut yaitu :

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu group yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti : Muda, Parobaya, Tua.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti : 40, 25, 50, dsb.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy* yaitu :

a. Variabel Fuzzy

Variabel *Fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh : umur, temperatur, permintaan, dsb.

b. Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu group yang mewakili suatu kondisi atau keadaan dalam suatu variabel *fuzzy*.

Contoh :

- Variabel umur, terbagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu : Muda, Parobaya, dan Tua
- Variabel temperatur, terbagi menjadi 5 himpunan *fuzzy*, yaitu : Dingin, Sejuk, Normal, Hangat dan Panas.

c. Semesta Fuzzy

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas nilainya.

Contoh :

- Semesta pembicaraan untuk variabel umur : $(0 - \infty)$
- Semesta pembicaraan untuk variabel temperatur : $(0 - 40)$

d. Domain

Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

Contoh domain himpunan *fuzzy* :

- | | |
|------------|-------------------|
| - Muda | = $[0, 45]$ |
| - Parobaya | = $[35, 55]$ |
| - Tua | = $[45, +\infty]$ |
| - Dingin | = $[0, 20]$ |
| - Sejuk | = $[15, 25]$ |
| - Normal | = $[20, 30]$ |
| - Hangat | = $[25, 35]$ |
| - Panas | = $[30, 40]$ |

2.3.3. Fungsi Keanggotaan

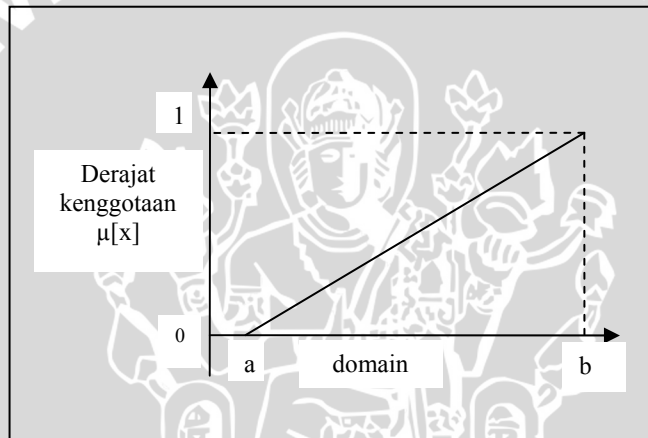
Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan (Kusumadewi, S. 2003).

a. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada dua keadaan himpunan *fuzzy* yang linear:

Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi dapat dilihat pada gambar 2.4.

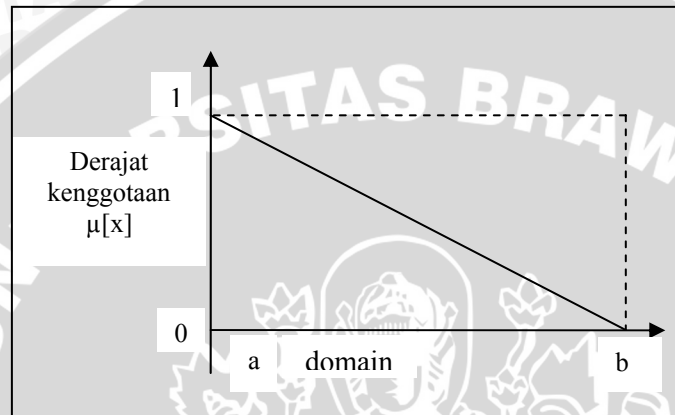


Gambar 2.4. Representasi Linear Naik

Fungsi keanggotaan :

$$\mu [x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah dapat dilihat pada gambar 2.5.



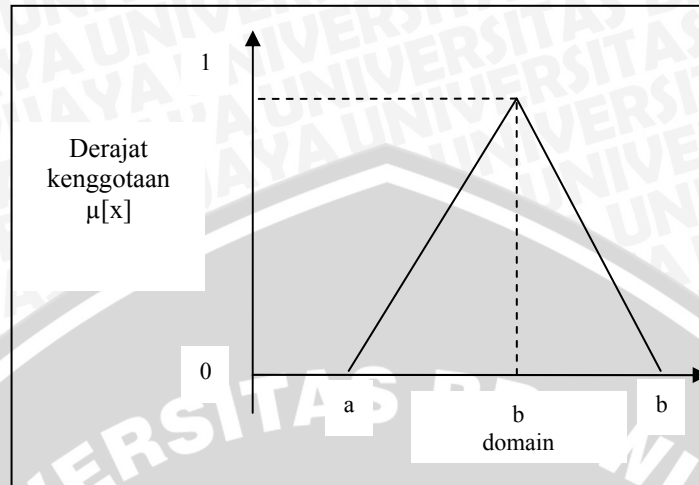
Gambar 2.5. Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan :

$$\mu [x] = \begin{cases} (b - x) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis (linear) seperti pada gambar 2.6.



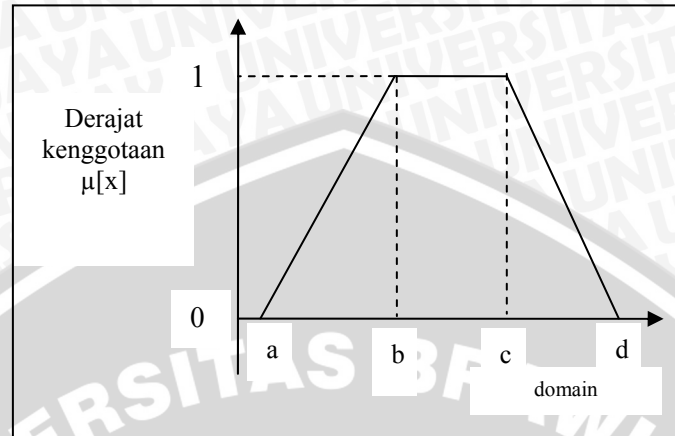
Gambar 2.6. Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ (c - x) / (c - b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

b. Representasi Kurva Trapezium

Kurva Trapezium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan seperti pada gambar 2.7.



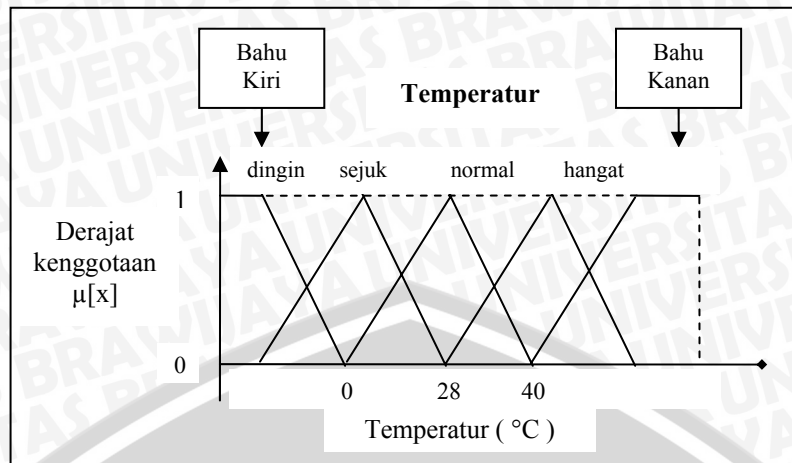
Gambar 2.7. Kurva Trapezium

Fungsi keanggotaan :

$$\mu [x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d - x) / (d - c); & c \leq x \leq d \end{cases}$$

c. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Representasi Kurva Bentuk Bahu merupakan satu sisi dari variabel yang tidak mengalami perubahan, dimana himpunan *fuzzy* 'bahu' digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar. Gambar 2.8 adalah contoh variabel Temperatur dengan daerah bahunya.



Gambar 2.8. Kurva 'bahu' pada variabel Temperatur

2.3.4. Operasi Dasar Himpunan Fuzzy

Operasi dasar yang digunakan pada bab ini ialah **Operator Dasar Zadeh**. Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength* atau α -predikat. Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh yaitu :

1. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

2. Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

3. Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator

NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

$$\mu A' = 1 - \mu A[x]$$

2.3.5. Penalaran Monoton

Metode penalaran secara monoton digunakan sebagai dasar untuk teknik implikasi *fuzzy*. Meskipun penalaran ini sudah jarang sekali digunakan, namun terkadang masih digunakan untuk penskalaan *fuzzy*. Jika 2 daerah *fuzzy* direlasikan dengan implikasi sederhana sebagai berikut :

IF x is A THEN y is B

Transfer fungsi :

$$Y = f((x, A), B)$$

Maka sistem *fuzzy* dapat berjalan tanpa harus melalui komposisi dan dekomposisi *fuzzy*. Nilai output dapat diestimasi secara langsung dari nilai keanggotaan yang berhubungan dengan antesedennya.

Implikasi secara monoton akan menyeleksi daerah *fuzzy* A dan B dengan algoritma sebagai berikut :

- Untuk suatu elemen x pada domain A, tentukan nilai keanggotaannya dalam daerah *fuzzy* A, yaitu : $\mu A[X]$;
- Pada daerah *fuzzy* B, nilai keanggotaan yang berhubungan tentukan permukaan *fuzzy*-nya. Tarik garis lurus ke arah domain. Nilai pada sumbu domain y, merupakan solusi dari fungsi implikasi tersebut. Dapat dituliskan : $yB = f(\mu A[X], DB)$

2.3.6. Fungsi Implikasi

Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan suatu relasi *fuzzy*. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah :

IF x is A THEN y is B

Dengan x dan y adalah skala, A dan B adalah himpunan *fuzzy*. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai antesedan, sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut sebagai konsekuen. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator *fuzzy*, seperti :

IF (X1 is A1) o (X2 is A2) o (X3 is A3) o ... o (Xn is An)
THEN y is B

dengan o adalah operator (misal: OR atau AND)
Secara umum ada 2 fungsi implikasi yang dapat digunakan, yaitu :

1. Min (*minimum*). Fungsi ini akan memotong output himpunan *fuzzy*.
2. Dot (*product*). Fungsi ini akan menskala output himpunan *fuzzy*.

Setelah dilakukan proses implikasi nilai yang dihasilkan akan dikembalikan pada nilai tegas melalui defuzzifikasi yaitu dengan menentukan *Center Of Area* (COA).

$$COA = \frac{\alpha_{pred1} * z_1 + \alpha_{pred2} * z_2 + \dots + \alpha_{pred n} * z_n}{\alpha_{pred1} + \alpha_{pred2} + \dots + \alpha_{pred n}}$$

Setelah didapatkan nilai *Center Of Area* (COA) maka langkah selanjutnya adalah menghitung bobot nilai. Proses menghitung nilai bobot dilakukan per item menggunakan nilai center yang telah didapat.

$$Z = (x - COA)/100$$

2.4. Desain Sistem

Desain sistem adalah suatu fase dimana diperlukan suatu keahlian perencanaan untuk elemen-elemen komputer yang akan menggunakan sistem baru (Kristanto A. 2003).

Ada beberapa alat bantu yang digunakan dalam desain sistem yaitu Diagram Konteks (*Context Diagram*), DFD (*Data Flow Diagram*), ERD (*Entity Relationship Diagram*), *Flowchart*, Basis Data (*database*).

2.5. Probabilitas

Probabilitas adalah merupakan suatu nilai untuk mengukur besarnya tingkat kemungkinan terjadinya suatu kejadian yang acak (Supranto, J. 1985). Kejadian acak atau "*random event*" ialah kejadian yang tidak dapat ditentukan dengan pasti sebelumnya.

Hal ini dapat dirumuskan dengan :

$$P(X) = \frac{\text{Jumlah hasil yang menguntungkan kejadian}}{\text{Total jumlah kejadian}} \quad (\text{persamaan 2.1})$$

Probabilitas kejadian X dinyatakan sebagai $P(X)$, merupakan ratio jumlah waktu X yang terjadi pada total jumlah kejadian.

Contoh: sebanyak 10 kasus diagnosa yang diajukan, apakah hasilnya sesuai dengan basis aturan dan ternyata 8 diantaranya sesuai. Maka $P(\text{sesuai}) = 8/10 = 0.8$

Jika diekspresikan dalam presentase, cara menghitung probabilitas $\times 100$. Dengan demikian bisa dikatakan bahwa probabilitasnya adalah 80% (Suparman, 1991).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisa Sistem

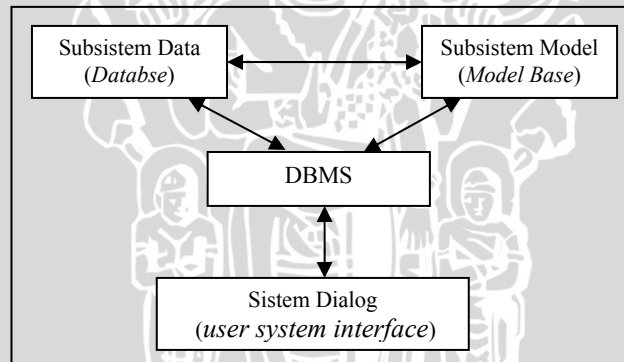
3.1.1 Analisa Data

Untuk memulai pembuatan sistem ada beberapa data yang dibutuhkan oleh sistem, diantaranya:

1. Data Mahasiswa
Data mahasiswa berisi data-data mahasiswa seperti NIM, Nama, Jumlah Total SKS, IPK.
2. Data Mata Kuliah
Data Mata Kuliah berisi Kode Mata Kuliah, Nama Mata Kuliah, Jumlah SKS, Semester, Kode Prasyarat, Persentase Kelulusan.
3. Data KRS (Pengambilan Mata Kuliah)
Data KRS berisi NIM, Kode Mata Kuliah, Nilai dan Keterangan kelulusan.
4. Himpunan *Fuzzy*
Data Himpunan *Fuzzy* berisi Variabel *Fuzzy*, Himpunan, Bentuk, Nilai Absis dan Nilai Ordinat.

3.1.2 Analisa Komponen Sistem

Sistem yang akan dibuat ini terdiri atas tiga komponen, yaitu: subsistem pengelolaan data (*database*), subsistem pengelolaan model (*model base*), dan subsistem pengelolaan dialog (*user system interface*). Hubungan ketiga sistem tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1.



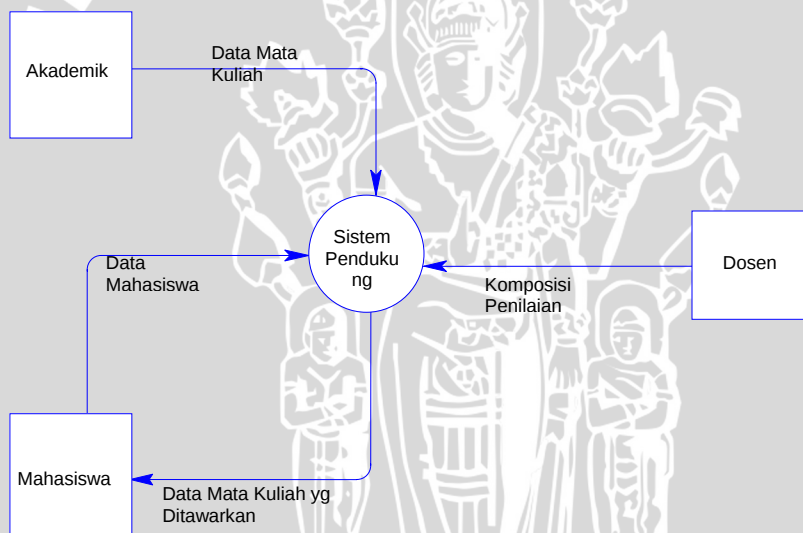
Gambar 3.1 Komponen Sistem

Subsistem pengelolaan data merupakan komponen sistem penyedia data bagi sistem. Data disimpan dalam suatu pangkalan data (*database*) yang diorganisasikan oleh suatu sistem yang disebut sistem manajemen basis data / Database Management System (DBMS). Data yang diorganisasikan oleh sistem yaitu, data mahasiswa, data mata kuliah, data KRS, dan Himpunan *Fuzzy*. Pada gambar terlihat ada panah yang menghubungkan subsistem pengelolaan data dengan subsistem pengelolaan model, artinya data dosen yang berisi komposisi nilai dibutuhkan oleh subsistem manajemen model untuk diproses dengan model logika fuzzy. Dari subsistem pengelolaan data dan subsistem pengelolaan model masing-masing terdapat panah yang menuju ke subsistem dialog, artinya dari subsistem dialog inilah sistem diartikulasikan dan diimplementasikan ke dalam menu tampilan sehingga pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem yang dirancang.

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Context Diagram

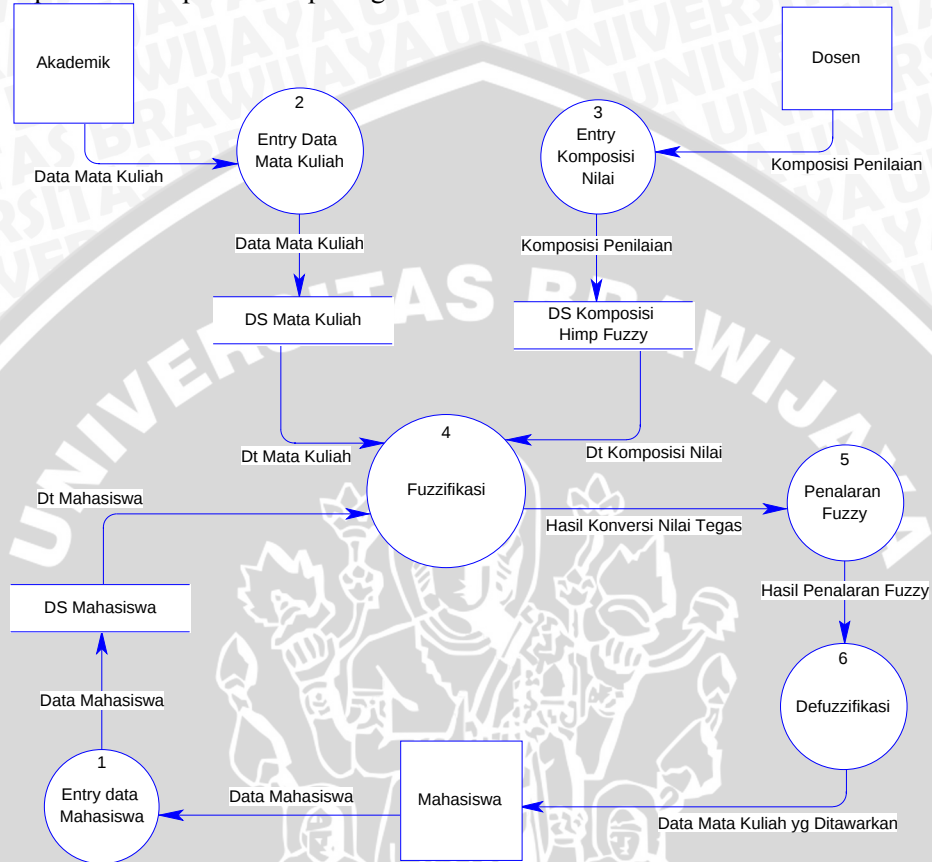
Context Diagram menggambarkan hubungan antara entity luar, masukan dan keluaran dari sistem. Hubungan entity luar, masukan dan keluaran dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Context Diagram SPK dengan Logika Fuzzy

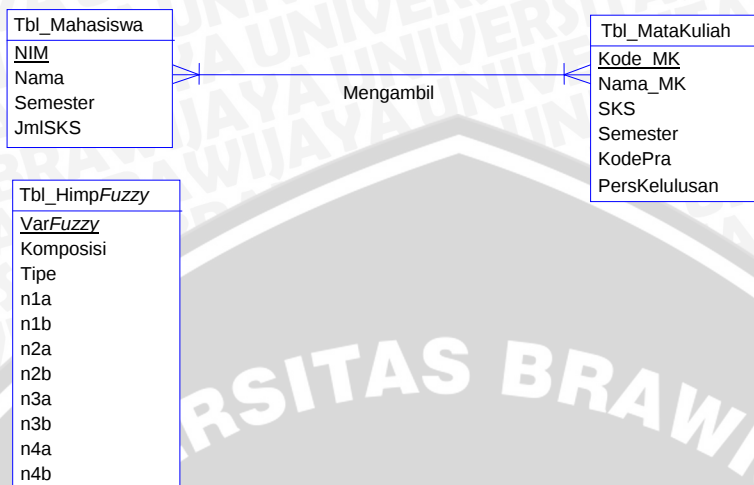
3.2.2 DFD (Data Flow Diagram) Level 0

DFD digunakan untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data . proses ini dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 DFD level 0 SPK dengan Logika Fuzzy

3.2.3 ERD (Entity Relationship Diagram) SPK dengan Logika Fuzzy

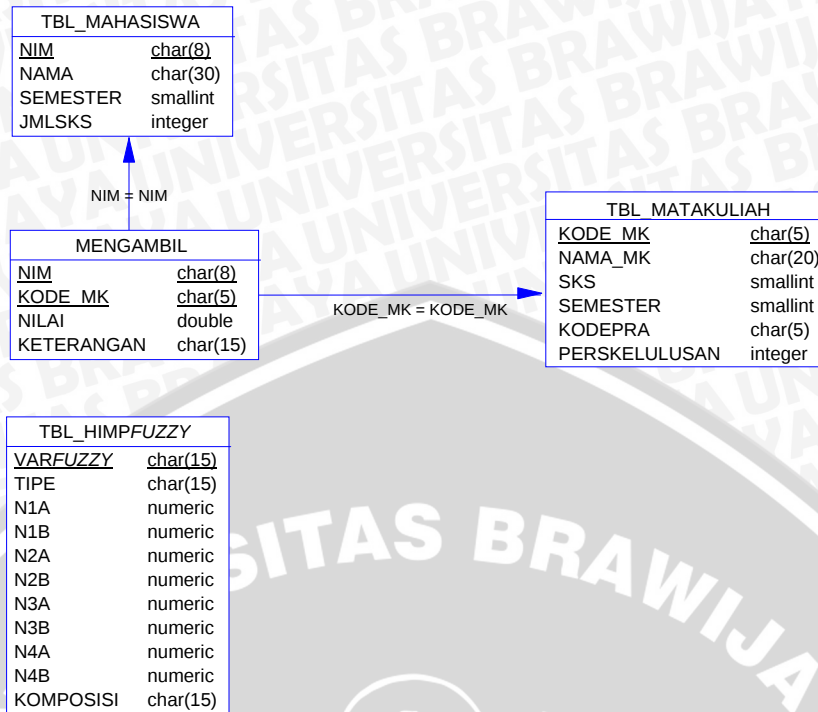


Gambar 3.4 ERD Conceptual SPK dengan Logika Fuzzy

Gambar 3.4 menjelaskan relasi antar tabel mahasiswa, matakuliah dan tabel himpunan fuzzy sebagai tabel penyimpanan sementara.

Keterangan :

- Tbl_Mahasiswa memiliki hubungan *many to many* dengan Tbl_MataKuliah, yang berarti setiap Mahasiswa bisa mengambil beberapa mata kuliah, sebaliknya tiap Mata Kuliah bisa diambil oleh beberapa Mahasiswa..
- Hubungan relasi antara Tbl_Mahasiswa dan Tbl_MataKuliah perlu dicatat untuk Nilai dan Keterangan kelulusan untuk tiap-tiap matakuliah yang diambil oleh mahasiswa.



Gambar 3.5 ERD Physical SPK dengan Logika Fuzzy

Gambar 3.5 menjelaskan relasi antara tabel mahasiswa dan matakuliah sehingga terbentuk tabel mengambil sebagai tabel *detail*. Keterangan :

- Hubungan relasi *many to many* antara Tbl_Mahasiswa dengan Tbl_MataKuliah akan menghasilkan table baru yang berisi field NIM sebagai *foreign key* dari Tbl_Mahasiswa, Kode_MK sebagai *foreign key* dari Tbl_MataKuliah, Nilai dan Keterangan.
- Tbl_HimpFuzzy merupakan tabel untuk menyimpan nilai-nilai absis dan ordinat untuk masing-masing variabel himpunan fuzzy, yang akan digunakan untuk menentukan derajat keanggotaan suatu variabel fuzzy.

3.2.4 Desain Database SPK dengan Logika Fuzzy

Dalam hal ini dibutuhkan beberapa tabel untuk membantu pembuatan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan mata kuliah dengan logika fuzzy. Tabel yang dibutuhkan sebagai berikut :

Tabel 3.1. Struktur Tabel Mahasiswa

Primary Key : NIM

Field	Type	Size	Keterangan
<u>NIM</u>	Text	10	NIM Mahasiswa
Nama	Text	30	Nama Mahasiswa
Semester	Number		Posisi Semester Mahasiswa
JmlSKS	Number		Jumlah SKS yang diambil
IPK	Number		Nilai IPK

Tabel 3.2. Struktur Tabel Mata Kuliah

Primary Key : Kode MK

Field	Type	Size	Keterangan
<u>Kode MK</u>	Text	7	Kode Mata Kuliah
Nama MK	Text	20	Nama Mata Kuliah
Semester	Number		Semester
SKS	Number		Jumlah SKS
Kode Prasyarat	Text	7	Kode Mata Kuliah Prasyarat
PersentaseKelulusan	Number		Persentase jumlah Kelulusan

Tabel 3.3. Struktur Tabel Ambil MK

Foreign Key : NIM

Foreign Key : Kode MK

Field	Type	Size	Keterangan
NIM	Text	10	NIM Mahasiswa
Kode MK	Text	7	Kode Mata Kuliah
Nilai	Number		Nilai Index Mata Kuliah
Keterangan	Text	15	Keterangan Kelulusan

Tabel 3.4 Struktur Tabel Himpunan *Fuzzy*

Field	Type	Size	Keterangan
VarFuzzy	Text	15	Variabel <i>Fuzzy</i>
Himpunan	Text	15	Nama Himpunan <i>Fuzzy</i>
Tipe	Text	15	Tipe Himpunan Fuzzi
N1a	Number		Absis titik 1
N1b	Number		Ordinat titik 1
N2a	Number		Absis titik 2
N2b	Number		Ordinat titik 2
N3a	Number		Absis titik 3
N3b	Number		Ordinat titik 3
N4a	Number		Absis titik 4
N4b	Number		Ordinat titik 4

3.3 Perancangan Subsystem Model (*Model Base*)

Model yang dipakai dalam perancangan sistem pengambilan mata kuliah ini adalah model logika *fuzzy*.

Fuzzifikasi adalah proses konversi nilai tegas ke nilai kabur, proses *fuzzifikasi* ini mempunyai masukan data yaitu persentase Jarak Semester, Tingkat kesulitan dan nilai Indeks Prestasi. Masukan himpunan *fuzzy* yang digunakan dalam proses *fuzzifikasi* adalah sebagai berikut:

1. Himpunan *fuzzy* untuk persentase Jarak antara posisi semester saat ini dengan posisi semester Mata Kuliah yang ditawarkan adalah Dekat, Sedang, dan Jauh dengan batasan dari 0 – 6, yang diperoleh dari pengurangan semester mata kuliah yang ditawarkan dikurangi dengan posisi semester saat ini.

$$\mu_{\text{Dekat}} [x; 0, 2] = \begin{cases} 1; & \text{untuk } x \leq 0 \\ (2 - x) / (2 - 0); & \text{untuk } 0 \leq x \leq 2 \\ 0; & x > 2 \end{cases} \quad (3.1)$$

$\mu_{\text{Sedang}} [x; 0, 2, 4]$

$$\begin{cases} 0; & \text{untuk } x < 0 \\ (x - 0) / (2 - 0); & \text{untuk } 0 \leq x \leq 2 \\ (4 - x) / (4 - 2); & \text{untuk } 2 \leq x \leq 4 \\ 0; & \text{untuk } x > 4 \end{cases}$$

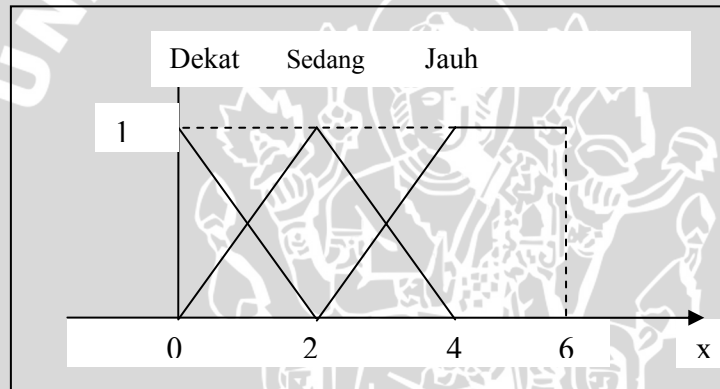
(3.2)

 $\mu_{\text{Jauh}} [x; 2, 4, 6]$

$$\begin{cases} 0; & \text{untuk } x < 2 \\ (x - 2) / (4 - 2); & \text{untuk } 2 < x < 4 \\ 1; & \text{untuk } x \geq 4 \end{cases}$$

(3.3)

Grafik fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium untuk presentase jarak dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Grafik fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium untuk Persentase Jarak Semester

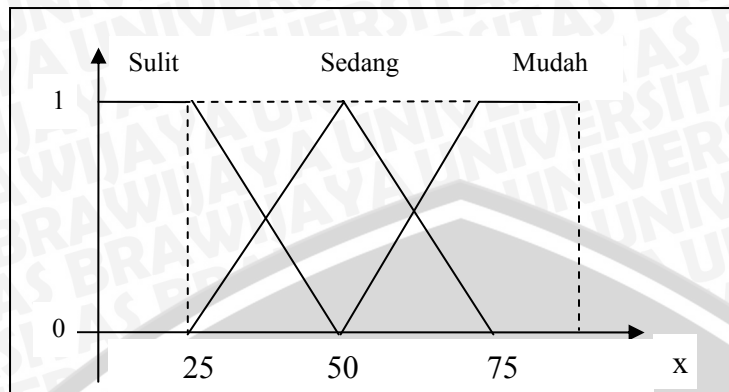
2. Himpunan *fuzzy* untuk Tingkat Kesulitan mata kuliah adalah Mudah, Sedang, dan Sulit, berdasarkan persentase kelulusan mata kuliah tersebut dengan batasan 0 – 100 persen.

$$\mu_{\text{Sulit}}[x; 0, 25, 50] = \begin{cases} 0; & \text{untuk } x < 0 \\ (x - 0) / (25 - 0); & \text{untuk } 0 < x \leq 25 \\ (50 - x) / (50 - 25); & \text{untuk } 25 \leq x \leq 50 \\ 0; & x > 50 \end{cases} \quad (3.4)$$

$$\mu_{\text{Sedang}}[x; 25, 50, 75] = \begin{cases} 0; & \text{untuk } x < 25 \\ (x - 25) / (50 - 25); & \text{untuk } 25 < x \leq 50 \\ (75 - x) / (75 - 50); & \text{untuk } 50 \leq x \leq 75 \\ 0; & x > 75 \end{cases} \quad (3.5)$$

$$\mu_{\text{Mudah}}[x; 50, 75, 100] = \begin{cases} 0; & \text{untuk } x < 50 \\ (x - 50) / (75 - 50); & \text{untuk } 50 < x \leq 75 \\ (100 - x) / (100 - 75); & \text{untuk } 75 \leq x \leq 100 \\ 0; & x > 100 \end{cases} \quad (3.6)$$

Grafik fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium untuk presentase tingkat kesulitan dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Grafik fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium untuk presentase tingkat kesulitan.

Persentase tingkat kesulitan mata kuliah akan disesuaikan dengan Index Prestasi Kumulatif (IPK) masing-masing mahasiswa dan Index Prestasi (IP) semester terakhir, yaitu kategori Kurang, Sedang dan Baik, dengan batasan dari 0 – 4.

$$\mu_{\text{Kurang}}[x; 0, 1, 2] = \begin{cases} 0; & \text{untuk } x < 0 \\ (x - 0) / (1 - 0); & \text{untuk } 0 < x \leq 1 \\ (2 - x) / (2 - 1); & \text{untuk } 1 \leq x \leq 2 \\ 0; & x > 2 \end{cases} \quad (3.7)$$

$\mu_{\text{Sedang}}[x; 1, 2, 3]$

$$\begin{cases} 0; & \text{untuk } x < 1 \\ (x-1)/(2-1); & \text{untuk } 1 < x \leq 2 \\ (3-x)/(3-2); & \text{untuk } 2 \leq x \leq 3 \\ 0; & x > 3 \end{cases}$$

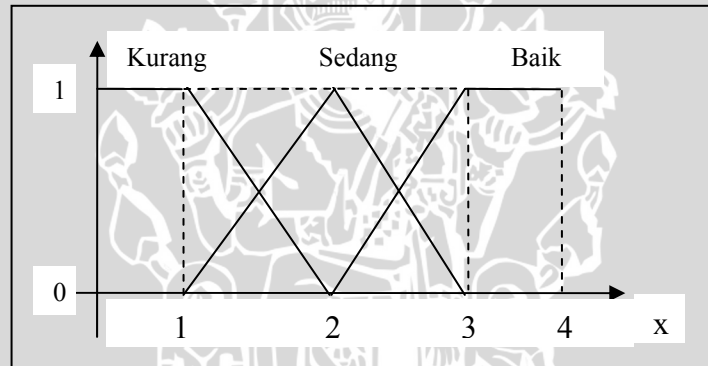
(3.8)

$\mu_{\text{Baik}}[x; 2, 3, 4]$

$$\begin{cases} 0; & \text{untuk } x < 2 \\ (x-2)/(3-2); & \text{untuk } 2 < x \leq 3 \\ (4-x)/(4-3); & \text{untuk } 3 \leq x \leq 4 \\ 0; & x > 4 \end{cases}$$

(3.9)

Grafik fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium untuk nilai keanggotaan Index Prestasi mahasiswa dapat dilihat pada gambar 3.8



Gambar 3.8 Grafik fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium untuk nilai keanggotaan IPK dan IP Mahasiswa

Selanjutnya ialah tahap penalaran *fuzzy*, yaitu penentuan komposisi penilaian sesuai dengan kriteria-kriteria yang ada. Pada tahap penalaran, dosen memberikan input berupa kriteria mata kuliah yang akan diberikan sesuai dengan kombinasi nilai IPK dan IP semester terakhir. Setelah dilakukan penalaran, maka aturan (komposisi) yang diberikan yang merupakan himpunan *fuzzy* akan dihubungkan dengan suatu relasi *fuzzy* dengan menggunakan fungsi implikasi yaitu :

IF (x1 is a1) AND (x2 is a2) THEN y is b

Dari fungsi implikasi tersebut akan dicari nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua himpunan yang disebut sebagai *fire strength* atau α -predikat dengan menggunakan operator *fuzzy* (dalam hal ini menggunakan operator AND), yaitu dengan cara mencari nilai terkecil dari dua himpunan *fuzzy* :

$$\alpha\text{-predikat} = \min(\mu_{a1}[n1], \mu_{a2}[n2])$$

keterangan :

a1 : himpunan *fuzzy* untuk nilai IPK

a2 : himpunan *fuzzy* untuk nilai IP

b : himpunan *fuzzy* untuk tingkat kesulitan mata kuliah

μ : derajat keanggotaan

n1 : nilai IPK

n2 : nilai IP

Tahap terakhir dari perhitungan *fuzzy* ialah defuzzifikasi, yaitu dengan menggunakan metode *Center Of Area* (COA), dimana metode ini akan mencari pusat daerah. Dan output yang dihasilkan berupa data Mata Kuliah yang diambil dari derajat keanggotaan terdekat dengan pusat daerah yang sesuai dengan persentase nilai dari masing-masing komposisi penilaian dan dilakukan proses peratingan pada setiap item.

Contoh kasus :

Dari data yang diasumsikan Mahasiswa (a) berada pada semester 3 dengan IPS 2,7 dan IPK 2,5 maka ,

Tabel 3.5 Mata kuliah Semester 3

Kode MK	Nama MK	Kelulusan
MAI314	Aljabar Linier	80
MAI315	Statistika Probabilitas	90

Tabel 3.6 Mata kuliah Semester 5

Kode MK	Nama MK	Kelulusan
MAI4107	Basis Data II	70
MAI4111	IMK	80

Tabel 3.7 Mata kuliah Semester 7

Kode MK	Nama MK	Kelulusan
MAI4194	Data Mining	90
MAM4135	Konsep Multimedia	60

Penentuan penalaran untuk penghitungan nilai IP terhadap IPK dan prosesentase kesulitan terhadap masing – masing nilai.

Tabel 3.8 Penalaran

No	IPK	IP	Mata kuliah
1.	Kurang	Kurang	Mudah
2.	Kurang	Sedang	Mudah
3.	Kurang	Baik	Mudah
4.	Sedang	Kurang	Sedang
5.	Sedang	Sedang	Sedang
6.	Sedang	Baik	Sedang
7.	Baik	Kurang	Sedang
8.	Baik	Sedang	Sulit
9.	Baik	Baik	Sulit

Perhitungan nilai IP (2.7) menggunakan persamaan kesulitan

$$\mu_{\text{Kurang}} [x; 0, 1, 2] = 0 \quad (3.10)$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Sedang}} [x; 1, 2, 3] &= (3 - x) / (3 - 2); \text{ untuk } 2 \leq x \leq 3 \\ &= (3 - 2,7) / (3 - 2) \\ &= 0,3 / 1 \\ &= 0,3 \end{aligned} \quad (3.11)$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Baik}} [x; 2, 3, 4] &= (x - 2) / (3 - 2); \text{ untuk } 2 < x \leq 3 \\ &= (2,7 - 2) / (3 - 2); \\ &= 0,7 / 1 \\ &= 0,7 \end{aligned} \quad (3.12)$$

Perhitungan nilai IPK (2.5) menggunakan persamaan kesulitan

$$\mu_{\text{Kurang}} [x; 0, 1, 2] = 0 \quad (3.13)$$

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{Sedang}} [x; 1, 2, 3] &= (3 - x) / (3 - 2); \text{ untuk } 2 \leq x \leq 3 \\
 &= (3 - 2,5) / (3 - 2) \\
 &= 0,5 / 1 \\
 &= 0,5
 \end{aligned}
 \tag{3.14}$$

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{Baik}} [x; 2, 3, 4] &= (x - 2) / (3 - 2); \text{ untuk } 2 < x \leq 3 \\
 &= (2,5 - 2) / (3 - 2); \\
 &= 0,5 / 1 \\
 &= 0,5
 \end{aligned}
 \tag{3.15}$$

Pencarian nilai predikat untuk masing – masing himpunan dengan penalaran yang telah ditentukan pada table 3.8.

$$\alpha\text{-predikat} = \text{MIN}(\mu_{a1}[n1], \mu_{a2}[n2])$$

$$\begin{aligned}
 \alpha\text{-predikat1} &= \text{MIN IPK kurang [2,5], IP kurang [2,7] Mudah} \\
 &= \text{Min [2,5] , [2,7]} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\alpha_1 = 0$$

Kemudian dicari nilai z berdasarkan nilai dari himpunan Kesulitan, menggunakan persamaan kelulusan

$$\begin{aligned}
 (100-z)/(100-75) &= 0 \\
 (100-z)/25 &= 0 \\
 z &= 100 \\
 z_1 &= 100
 \end{aligned}
 \tag{3.16}$$

$$\begin{aligned}
 \alpha\text{-predikat2} &= \text{MIN IPK kurang [2,5], IP sedang [2,7] Mudah} \\
 &= \text{Min [2,5] , [2,7]} \\
 &= \text{Min 0, 0,3} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\alpha_2 = 0$$

Kemudian dicari nilai z berdasarkan nilai dari himpunan Kesulitan, menggunakan persamaan kelulusan

$$\begin{aligned}
 (100-z)/(100-75) &= 0 \\
 (100-z)/25 &= 0 \\
 z &= 100 \\
 z_2 &= 100
 \end{aligned}
 \tag{3.17}$$

$$\begin{aligned}
 \alpha\text{-predikat3} &= \text{MIN IPK kurang [2,5], IP baik [2,7] Mudah} \\
 &= \text{Min [2,5] , [2,7]} \\
 &= \text{Min 0 , 0,7} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\alpha_3 = 0$$

Kemudian dicari nilai z berdasarkan nilai dari himpunan Kesulitan, menggunakan persamaan kelulusan

$$\begin{aligned}(100-z)/(100-75) &= 0 \\ (100-z)/25 &= 0 \\ z &= 100 \\ z3 &= 100\end{aligned}\quad (3.18)$$

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat4} &= \text{MINIPK sedang } [2,5], \text{ IP kurang } [2,7] \text{ Sedang} \\ &= \text{Min } [2,5], [2,7] \\ &= \text{Min } 0,5, 0 \\ &= 0 \\ \alpha4 &= 0\end{aligned}$$

Kemudian dicari nilai z berdasarkan nilai dari himpunan Kesulitan, menggunakan persamaan kelulusan

$$\begin{aligned}(100-z)/(100-75) &= 0 \\ (100-z)/25 &= 0 \\ z &= 100 \\ z4 &= 100\end{aligned}\quad (3.19)$$

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat5} &= \text{MINIPK sedang } [2,5], \text{ IP sedang } [2,7] \text{ Sedang} \\ &= \text{Min } [2,5], [2,7] \\ &= [0,5], [0,3] \\ &= 0,3 \\ \alpha5 &= 0,3\end{aligned}$$

Kemudian dicari nilai z berdasarkan nilai dari himpunan Kesulitan, menggunakan persamaan kelulusan

$$\begin{aligned}(100-z)/(100-75) &= 0,3 \\ (100-z)/25 &= 0,3 \\ z &= 92,5 \\ z5 &= 92,5\end{aligned}\quad (3.20)$$

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat6} &= \text{MIN IPK sedang } [2,5], \text{ IP baik } [2,7] \text{ Sedang} \\ &= \text{Min } [2,5], [2,7] \\ &= \text{Min } [0,5], [0,7] \\ &= 0,5 \\ \alpha6 &= 0,5\end{aligned}$$

Kemudian dicari nilai z berdasarkan nilai dari himpunan

Kesulitan, menggunakan persamaan kelulusan

$$\begin{aligned}(75-z)/(75-50) &= 0,5 \\ (75-z)/25 &= 0,5 \\ z &= 62,5 \\ z6 &= 62,5\end{aligned}\quad (3.21)$$

α -predikat7 = MIN IPK baik [2,5], IP kurang [2,7] Sedang

$$\begin{aligned}&= \text{Min } [2,5] , [2,7] \\ &= \text{Min } [0,5] , [0] \\ &= 0 \\ \alpha7 &= 0\end{aligned}$$

Kemudian dicari nilai z berdasarkan nilai dari himpunan

Kesulitan, menggunakan persamaan kelulusan

$$\begin{aligned}(75-z)/(75-50) &= 0 \\ (75-z)/25 &= 0 \\ z &= 75 \\ z7 &= 75\end{aligned}\quad (3.22)$$

α -predikat8 = MIN IPK baik [2,5], IP sedang [2,7] Sulit

$$\begin{aligned}&= \text{Min } [2,5] , [2,7] \\ &= \text{Min } [0,5] , [0,3] \\ &= 0,3 \\ \alpha8 &= 0,3\end{aligned}$$

Kemudian dicari nilai z berdasarkan nilai dari himpunan

Kesulitan, menggunakan persamaan kelulusan

$$\begin{aligned}(50-z)/(50-25) &= 0,3 \\ (50-z)/25 &= 0,3 \\ z &= 42,5 \\ z8 &= 42,5\end{aligned}\quad (3.23)$$

α -predikat9 = MIN IPK baik [2,5], IP baik [2,7] Sulit

$$\begin{aligned}&= \text{Min } [2,5] , [2,7] \\ &= \text{Min } [0,5] , [0,7] \\ &= 0,5 \\ \alpha9 &= 0,5\end{aligned}$$

Kemudian dicari nilai z berdasarkan nilai dari himpunan

Kesulitan, menggunakan persamaan kelulusan

$$\begin{aligned}(50-z)/(50-25) &= 0,5 \\ (50-z)/25 &= 0,5 \\ z &= 37,5 \\ z9 &= 37,5\end{aligned}\quad (3.24)$$

Proses komposisi dan *defuzzyfikasi*

$$\begin{aligned}\text{COA} &= \frac{\alpha_{\text{pred1}} * z_1 + \alpha_{\text{pred2}} * z_2 + \dots + \alpha_{\text{pred9}} * z_9}{\alpha_{\text{pred1}} + \alpha_{\text{pred2}} + \dots + \alpha_{\text{pred9}}} \\ \text{COA} &= \frac{90,5}{1,6} \\ &= 56,56\end{aligned}$$

Menghitung nilai dari masing – masing mata kuliah menggunakan presentase kelulusan mata kuliah terhadap nilai center(z) yang telah didapat dari proses komposisi dan *defuzzyfikasi* untuk proses peratingan terhadap matakuliah yang direkomendasikan :

Aljabar Linier

$$\begin{aligned}\text{zsisa} &= (80 - 56,56)/100 \\ &= 23,44/100 \\ &= 0,23\end{aligned}$$

Statistika Probabilitas

$$\begin{aligned}\text{zsisa} &= (90 - 56,56)/100 \\ &= 33,44/100 \\ &= 0,33\end{aligned}$$

Basis data II

$$\begin{aligned}\text{zsisa} &= (70 - 56,56)/100 \\ &= 13,44/100 \\ &= 0,13\end{aligned}$$

Interaksi Manusia Komputer

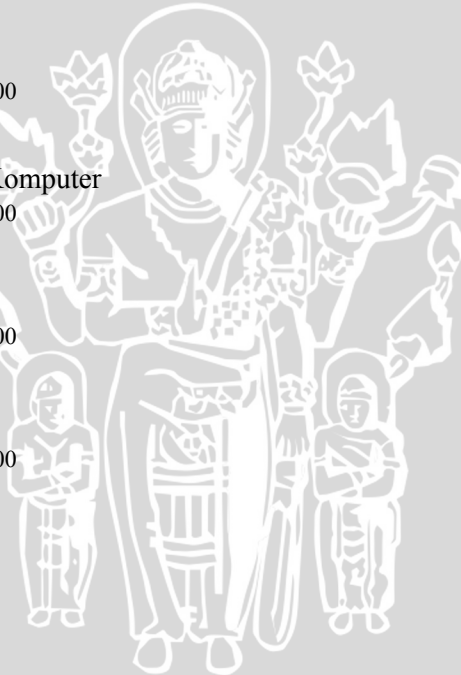
$$\begin{aligned}\text{zsisa} &= (80 - 56,56)/100 \\ &= 23,44/100 \\ &= 0,23\end{aligned}$$

Data mining

$$\begin{aligned}\text{Zsisa} &= (90 - 56,56)/100 \\ &= 33,44/100 \\ &= 0,33\end{aligned}$$

Konsep multimedia

$$\begin{aligned}\text{zsisa} &= (60 - 56,56)/100 \\ &= 3,44/100 \\ &= 0,03\end{aligned}$$



Menghitung jarak mata kuliah berdasarkan semester

Jarak (x) = semester yang diambil – semester saat ini kemudian nilai yang didapat diproses menggunakan persamaan jarak nilai yang didapat kemudian dimasukkan pada proses peratingan untuk rekomendasi mata kuliah.

Aljabar Linier

$$x = 0$$

Himpunan *fuzzy* untuk presentase jarak

$$\begin{aligned} \text{Dekat } [x, 0, 2] &= x \geq 2 \\ &= 0 \end{aligned} \quad (3.25)$$

$$\begin{aligned} \text{Sedang } [x, 0, 2, 4] &= (x-0)/(2-0) \\ &= (0-0)/2 \\ &= 0 \end{aligned} \quad (3.26)$$

$$\begin{aligned} \text{Jauh } [x, 2, 4, 6] &= x \leq 2 \\ &= 0 \end{aligned} \quad (3.27)$$

Statistika Probabilitas

$$x = 0$$

$$\begin{aligned} \text{Dekat } [x, 0, 2] &= x \geq 2 \\ &= 0 \end{aligned} \quad (3.28)$$

$$\begin{aligned} \text{Sedang } [x, 0, 2, 4] &= (4-x)/(4-2) \\ &= (4-0)/2 \\ &= 2 \end{aligned} \quad (3.29)$$

$$\begin{aligned} \text{Jauh } [x, 2, 4, 6] &= x \leq 2 \\ &= 0 \end{aligned} \quad (3.30)$$

Basis Data II

$$X = 5 - 3$$

$$= 2$$

$$\begin{aligned} \text{Dekat } [x, 0, 2] &= x \geq 2 \\ &= 0 \end{aligned} \quad (3.31)$$

$$\begin{aligned} \text{Sedang } [x, 0, 2, 4] &= (4-x)/(4-2) \\ &= (4-2)/2 \\ &= 1 \end{aligned} \quad (3.32)$$

$$\begin{aligned} \text{Jauh } [x, 2, 4, 6] &= x \leq 2 \\ &= 0 \end{aligned} \quad (3.33)$$

Interaksi Manusia Komputer

$$X = 5 - 3$$

$$= 2$$

$$\begin{aligned} \text{Dekat } [x, 0, 2] &= x \geq 2 \\ &= 0 \end{aligned} \quad (3.34)$$

$$\begin{aligned} \text{Sedang } [x, 0, 2, 4] &= (4-x)/(4-2) \\ &= (4-2)/2 \\ &= 1 \end{aligned} \quad (3.35)$$

$$\begin{aligned} \text{Jauh } [x, 2, 4, 6] &= x \leq 2 \\ &= 0 \end{aligned} \quad (3.36)$$

Data Mining

$$X = 7 - 3$$

$$= 4$$

$$\text{Dekat } [x, 0, 2] = x \geq 2 \\ = 0 \quad (3.37)$$

$$\text{Sedang } [x, 0, 2, 4] = x \geq 4 \\ = 0 \quad (3.38)$$

$$\text{Jauh } [x, 2, 4, 6] = x \geq 4 \\ = 1 \quad (3.39)$$

Konsep Multimedia

$$X = 7 - 3$$

$$= 4$$

$$\text{Dekat } [x, 0, 2] = x \geq 2 \\ = 0 \quad (3.40)$$

$$\text{Sedang } [x, 0, 2, 4] = x \geq 4 \\ = 0 \quad (3.41)$$

$$\text{Jauh } [x, 2, 4, 6] = x \geq 4 \\ = 1 \quad (3.42)$$

Dari beberapa perhitungan tingkat kesulitan dengan menggunakan beberapa penalaran, maka dihasilkan hasil rekomendasi mata kuliah bagi mahasiswa A yang ada pada semester 3 dengan IPS 2,7 dan IPK 2,5 dapat dilihat pada table 3.9 .

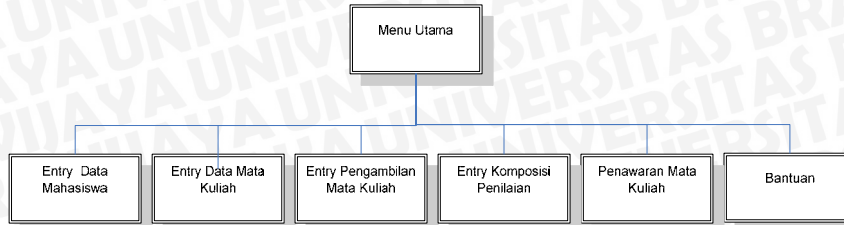
Tabel 3.9 Hasil perhitungan

Kode_MK	Nama_MK	Semester	Bobot nilai	keterangan
MAI315	Statistika Probabilitas	3	0,33	
MAI4194	Data Mining	7	0,33	
MAI314	Aljabar Linier	3	0,23	
MAI4107	Basis Data II	5	0,23	
MAI4111	IMK	5	0,13	
MAM4135	Konsep Multimedia	7	0,03	

3.4 Perancangan Subsistem Dialog (*user system interface*)

Untuk memudahkan pemakaian sistem, disusun daftar pilihan (menu) sedemikian rupa sehingga pengguna yang tidak terbiasa dengan sistem komputer pun akan dapat menjalankan sistem ini. Pengguna akan dihadapkan pada berbagai alternatif menu yang telah disediakan sistem. Dalam menentukan pilihannya, pengguna sistem cukup menekan tombol tertentu, dan setiap pilihan akan menghasilkan respon/jawaban tertentu.

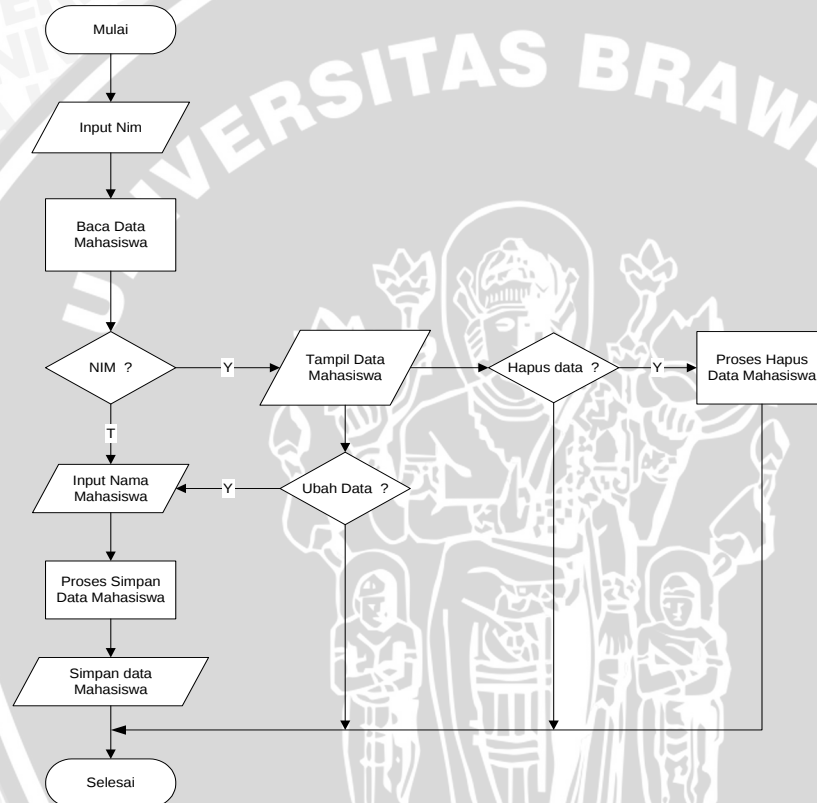
3.4.1 Desain Menu



Gambar 3.9 Desain Menu SPK dengan Logika *Fuzzy*

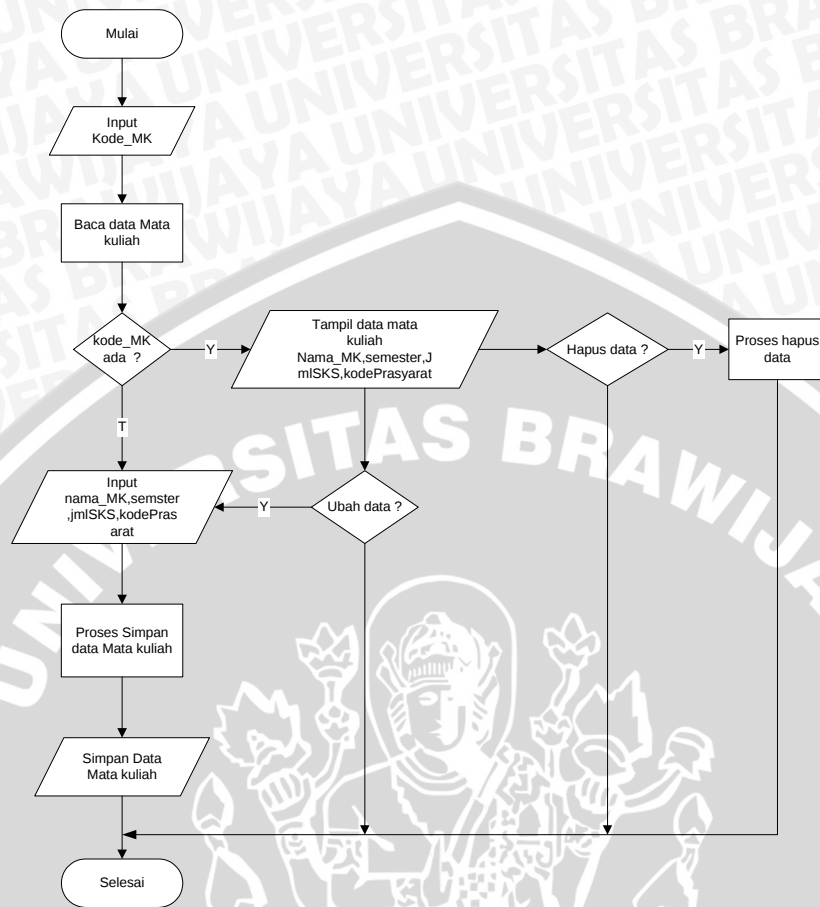
Pada gambar 3.9 menjelaskan gambaran umum menu *form* yang digunakan.

3.4.2 Desain Flowchart



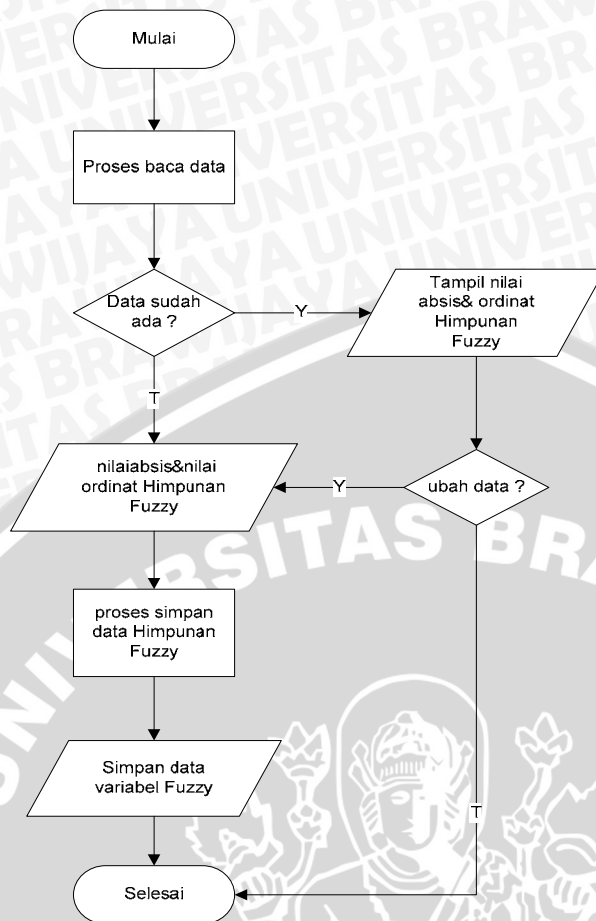
Gambar 3.10 Flowchart Entry Data Mahasiswa

Gambar 3.10 menjelaskan alur pengolahan data pada proses memasukkan data mahasiswa.



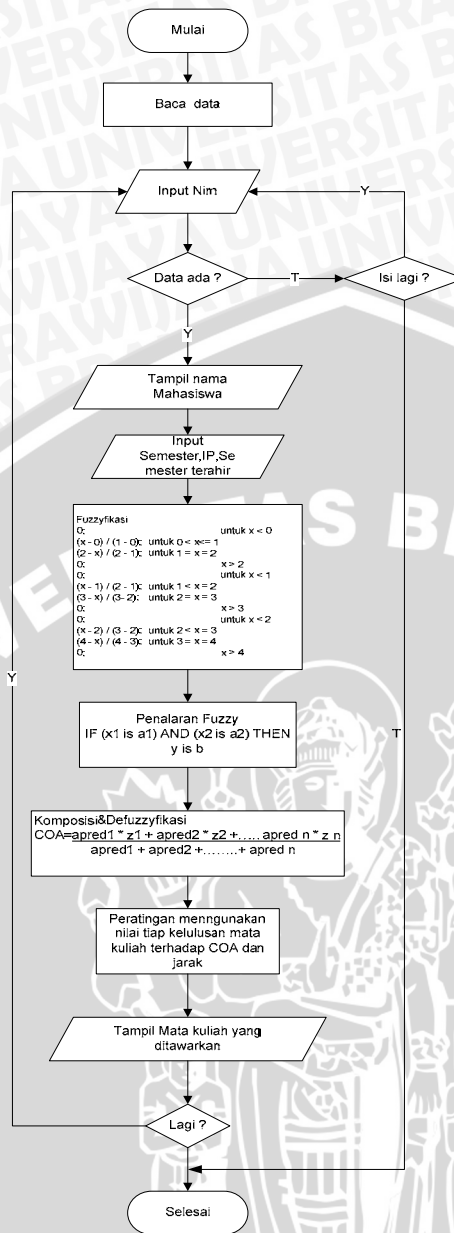
Gambar 3.11 *Flowchart Entry Data Mata Kuliah*

Gambar 3.11 menjelaskan alur pengolahan data pada proses memasukkan data matakuliah.



Gambar 3.12 *Flowchart Entry Himpunan Variabel Fuzzy*

Gambar 3.12 menjelaskan alur pengolahan data pada proses memasukan nilai himpunan variabel *fuzzy*.



Gambar 3.13 Flowchart Fuzzyfikasi

Gambar 3.13 menjelaskan alur pengolahan data dari proses memasukan data mahasiswa, data matakuliah serta variabel *fuzzy*.

3.5 Pengujian dan Analisa Hasil

Dalam tahap pengujian dilakukan dengan melakukan analisa terhadap setiap aturan IF-THEN pada proses penalaran menggunakan inputan brupa premis dari kasus tersebut. Dari aturan tersebut akan diambil presentase paling besar untuk setiap hasil , maka dilakukan proses penghitungan jumlah hasil yang sesuai dan tidak sesuai. Dari hasil perbandingan yang sesuai dan tidak sesuai tersebut menggunakan persamaan 2.1 yang telah dijelaskan sebelumnya pada bab2 dapat diperoleh tingkat ketepatan diagnosa P dari sistem.

$$P(X) = \frac{\text{Jumlah hasil yang menguntungkan kejadian}}{\text{jumlah kejadian}} * 100$$



BAB IV IMPLEMENTASI PROGRAM

Pada bab ini dibahas membuat analisa masalah dan perancangan sistem, maka tahapan berikutnya adalah membahas implementasi program.

4.1 Implementasi Sistem

Dalam membangun aplikasi logika *fuzzy* ini diperlukan komputer yang digunakan sebagai sebagai alat bantu untuk semua proses yang ada pada sistem yang telah dikembangkan, baik untuk entry data maupun proses fuzzifikasi itu sendiri. Sehingga akan lebih memudahkan Pembimbing Akademik maupun mahasiswa dalam pemilihan mata kuliah.

4.1.1 Implementasi Data

Pada bagian ini menjelaskan mengenai implementasi program aplikasi logika *fuzzy* yang terbagi menjadi beberapa proses sebagai berikut:

4.1.2 Proses Koneksi Database

```
Set ADODB.Connection = New ADODB.Connection
ADODB.Connection.ConnectionString =
"Provider= _ Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data
Source=" & App.Path & _
"\data\dbFuzzy.mdb;Persist Security
Info=False" ADODB.Connection.Open
```

4.1.3 Menu Utama

Pada menu utama terdapat sembilan tombol untuk memudahkan user melakukan navigasi ke beberapa fasilitas menu yang ada yaitu; Halaman Utama, Data Mahasiswa, Data Mata Kuliah, Entry Pengambilan Mata Kuliah, Komposisi Nilai, mata Kuliah yang Ditawarkan, Seting Program, Tentang Program dan tombol untuk keluar Program.



Gambar 4.1. Menu Utama

4.1.4 Entry Data Mahasiswa

Dalam *form* ini pengguna dapat memasukkan data mahasiswa yang terdiri dari NIM dan Nama mahasiswa. *Listing code* untuk penyimpanan, ubah data dan hapus data, dapat dilihat pada gambar 4.2.

Gambar 4.2. Form Entry Data Mahasiswa

```

Private Sub cmdSave_Click()
SetRecord "Insert Into Tbl_Mahasiswa(NIM>Nama_Mhs)
Values " & _ "(" & txtNIM & "','" & txtNama & "'"")"
    Awal
End Sub

Private Sub cmdEdit_Click()
SetRecord "Update Tbl_Mahasiswa Set Nama_MHS = '" &
txtNama & _ "' Where NIM = '" & txtNIM & "'"
    StatData = "Baru"
    Awal
End Sub

Private Sub cmdDel_Click()
If vbYes = MsgBoxKu("Apakah data " & txtNIM & "
akan dihapus ?", 1, 3, "Delete...") Then
SetRecord "Delete From Tbl_Mahasiswa Where NIM
= '" & txtNIM & "'"
StatData = "Baru"
Awal
End If
End Sub

```

Source Code 4.1 Entry Data Mahasiswa

Untuk *penginputan* data mahasiswa dan pemberian login bagi setiap mahasiwa untuk mengakses dan menghapus data dengan memanggil procedure pada tabel mahasiswa.

4.1.5 Entry Data Mata Kuliah

Dalam *form* ini pengguna dapat memasukkan data Mata Kuliah yang terdiri dari Kode MK, Nama MK, Semester, Jumlah SKS, Kode Prasyarat, dan Persentase Kelulusan. *Listing code* untuk penyimpanan data, dapat dilihat pada gambar 4.3.

Gambar 4.3. Form Entry Data Mata Kuliah

```
Private Sub cmdSave_Click()
Dim KdPra As String, KdCo As String
KdPra = txtKdPra
KdCo = txtKdCo
If txtKdPra = "" Then KdPra = "-."
If txtKdCo = "" Then KdCo = "-."
If (cmbSmt = "") Or (txtSKS = "") Then
MsgBoxKu "Semester masih kosong!", 4, 1, "*" & "*"
Exit Sub
End If
SetRecord "Insert Into Tbl_Matakuliah Values('"
& txtKode & _
"', '" & txtNama & "', '" & cmbSmt & "', '" & txtSKS
& _", '" & KdPra & "', '" & KdCo & "')"
Awal
End Sub
```

Source code 4.2 Entry data Mata kuliah

Entry data mata kuliah untuk menginputkan data –data mata kuliah pada setiap semester serta, merubah data setiap mata kuliah dan menginputkan presentase kelulusan mata kuliah tersebut dengan memanggil procedure simpan yang ada pada tabel mata kuliah.

[illegible]

```
Private Sub cmdSave_Click()  
    Dim tKd As String, nSmt As Byte, tNilai As Double  
    Dim tKet As String, tAmbil As Byte  
    SetRecord "delete from tbl_ambilmk where NIM = '"  
        & txtNIM & "'"<br>  
    For i = 1 To LMataKul.ListItems.Count  
        With LMataKul  
            tKd = .ListItems(i)  
            nSmt = .ListItems(i).SubItems(2)  
            tNilai = .ListItems(i).SubItems(4)  
            tKet = .ListItems(i).SubItems(6)  
            tAmbil = .ListItems(i).SubItems(7)  
            SetRecord "Insert Into tbl_ambilmk Values ('" &  
                txtNIM & "', '" & tKd & "', '" & tNilai & "', '" &  
                tKet & "', '" & tAmbil & "')"</div>
```

End With
End Sub

Source code 4.3 Entry data pengambilan mata kuliah

Entry mata kuliah adalah *form* yang disediakan untuk pengisian data mata kuliah yang telah diambil dan akan diambil oleh mahasiswa. Dengan memanggil procedure untuk simpan pada tabel ambil mata kuliah.

4.1.7 Entry Data Komposisi Nilai Variabel Fuzzy

Dalam *form* ini pengguna dapat memasukkan data komposisi variabel-variabel *fuzzy* dan komposisi penalaran *fuzzy*. *Listing code* untuk penyimpanan data, dapat dilihat pada gambar 4.5 :

The screenshot shows a software interface titled "Fuzzy Logic System [aian - Komposisi Pend]". On the left is a sidebar with buttons: "Halaman Utama", "Data Mahasiswa", "Data Mata Kuliah", "Entry Mata Kuliah" (highlighted), "Setting Komposisi Nilai", "Mata Kuliah yang ditawarkan", "Setting Program", "Tentang Program", and "Keluar Program". The main area has three tabs: "Jarak", "Indeks Prestasi", and "Tingkat Kesulitan". The "Jarak" tab is active, showing a graph with a horizontal axis from 0 to 6. Three fuzzy sets are plotted: "Dekat" (a triangle from 0 to 2), "Sedang" (a triangle from 2 to 4), and "Jauh" (a rectangle from 4 to 6). Below the graph, it says "Jarak Semester dengan nilai semesta 0 - 6". A table defines the ranges: "Dekat : 0 sampai 2", "Sedang : 0 sampai 4", and "Jauh : 2 sampai 6". At the bottom, the "Komposisi Penilaian" section has dropdowns for "IPK" and "IP Terakhir", a label "Kategori Mata Kuliah yg ditawarkan :", and a "Simpan" button. A status bar at the bottom left shows the time "11:09:57" and date "06 Jul 2008".

Gambar 4.5. Form Entry Komposisi Nilai Variabel Fuzzy

Private Sub cmdSave_Click()

```

On Error GoTo ErrDesk
SetTemp "Select * from Tbl_HimpFuzzy where "&_
" VarFuzzy = '"& cmbVar.Text & _
"' and Himpunan = '" & cmbHimp.Text & "'"
If (Not Rs_Temp.EOF) And (Not Rs_Temp.BOF)Then
If vbYes = MsgBoxKu("Data ini sudah pernah ada
!" & vbCr & "apakah akan dirubah ?", 1, 3,
"Update data") Then
SetRecord "Update tbl_HimpFuzzy Set " & _
Bentuk = '" & cmbBentuk.Text & _
"',n1a = " & tnA1 & ",n1b = " & tnA2 & _
",n2a = " & tnB1 & ",n2b = " & tnB2 & _
",n3a = " & tnC1 & ",n3b = " & tnC2 & _
",n4a = " & tnD1 & ",n4b = " & tnD2 & _
" where VarFuzzy = '" & cmbVar.Text & _
"' and Himpunan = '" & cmbHimp.Text & "'"
End If
Else
SetRecord "Insert Into Tbl_HimpFuzzy values
" & _ ("'" & cmbVar & "','" & cmbHimp & "','"
& cmbBentuk & _,'" & tnA1 & _,'" & tnA2 & _,'" &
tnB1 & _,'" & tnB2 & _,'" & tnC1 & _,'" & tnC2 &
_,'" & tnD1 & _,'" & tnD2 & _)"
End If

Exit Sub
ErrDesk:
MsgBoxKu Err.Description, 4, 1, "Error"
End Sub

```

Source code 4.4 Entry komposisi nilai

Seting komposisi nilai inputan nilai komposisi terhadap jarak, indeks Prestasi(IP), dan tingkat kesulitan. Pada proses *entry* komposisi nilai memanggil procedure simpan yang terhubung dengan tabel himpunan *fuzzy* yang berguna untuk memberikan komposisi nilai.

4.1.8 Form Penawaran Mata Kuliah

Dalam *form* ini pengguna dapat menampilkan hasil mata kuliah yang ditawarkan setelah menginputkan NIM, Semester dan nilai IP semester terakhir. Pada *form* ini juga dilakukan proses

fuzzifikasi. Listing code untuk proses fuzzifikasi data, dapat dilihat pada gambar 4.6 .

Gambar 4.6. Form Penawaran Mata Kuliah

```
Public Sub Fuzzifikasi(varFuzzy As String,
himpFuzzy1 As String, himpFuzzy2 As String,
himpFuzzy3 As String, nX As Double)
```

```
SetTemp "Select * from Tbl_HimpFuzzy Where "& _
VarFuzzy = '"' & varFuzzy & _
'"' and himpunan = '"' & himpFuzzy1 & '"'
If (Not Rs_Temp.EOF) And (Not Rs_Temp.BOF) Then
```

```
If Rs_Temp!Bentuk = "Trapeسيوم" Then
```

```
DK1=FTrapesium(nX,Rs_Temp!n1A,Rs_Temp!n2A,Rs_Temp!n3A,_Rs_Temp!n4A,_Rs_Temp!n1B,_Rs_Temp!n2B,_Rs_Temp!n3B,_Rs_Temp!n4B)
```

```
Else
```

```
DK1 = Fsegitiga (nX,Rs_Temp!n1A,Rs_Temp!n2A,Rs_Temp!n3A,_Rs_Temp!n1B,_Rs_Temp!n2B,_Rs_Temp!n3B)
```

```
End If
```

```
End If
```

```
SetTemp "Select * from Tbl_HimpFuzzy Where" & _  
VarFuzzy = '"' & varFuzzy & _
```

```
"' and himpunan = '"' & himpFuzzy2 & '"'
```

```
If (Not Rs_Temp.EOF) And (Not Rs_Temp.BOF) Then
```

```
If Rs_Temp!Bentuk = "Trapeسيوم" Then
```

```
DK2 = FTrapesium(nX,Rs_Temp!n1A,Rs_Temp!n2A,Rs_Temp!n3A,_Rs_Temp!n4A,_Rs_Temp!n1B,_Rs_Temp!n2B,_Rs_Temp!n3B,_Rs_Temp!n4B)
```

```
Else
```

```
DK2 = Fsegitiga (nX,Rs_Temp!n1A,Rs_Temp!n2A,Rs_Temp!n3A,_Rs_Temp!n1B,_Rs_Temp!n2B,_Rs_Temp!n3B)
```

```
End If
```

```
End If
```

```
SetTemp "Select * from Tbl_HimpFuzzy Where" & _  
VarFuzzy = '"' & varFuzzy & _
```

```
"' and himpunan = '"' & himpFuzzy3 & '"'
```

```
If (Not Rs_Temp.EOF) And (Not Rs_Temp.BOF) Then
```

```
If Rs_Temp!Bentuk = "Trapeسيوم" Then DK3 =
```

```
Trapeسيوم (nX,Rs_Temp!n1A,Rs_Temp!n2A,
```

```
Rs_Temp!n3A,_Rs_Temp!n4A,Rs_Temp!n1B,
```

```
Rs_Temp!n2B,Rs_Temp!n3B,Rs_Temp!n4B)Else
```

```
DK3 = Fsegitiga (nX,Rs_Temp!n1A,Rs_Temp!n2A,
```

```
Rs_Temp!n3A,_Rs_Temp!n1B,_Rs_Temp!n2B,
```

```
Rs_Temp!n3B)
```

```
End If
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
'== Fuzzifikasi Grafik Bentuk Trapeسيوم =='
```

```
Private Function FTrapesium(nilX As Double,nilA As Integer,_nilB As Integer,nilC As Integer,nilD As Integer,_nOrdA As Integer, nOrdB As Integer, nOrdC As Integer, nOrdD As Integer) As Double
```

```
If nilX <= nilA Then
```

```
FTrapesium = nOrdA
```

```

End If
If nilX >= nilD Then
FTrapezium = nOrdD
End If
If (nilX >= nilB) And (nilX <= nilC) Then
FTrapezium = 1
End If
If (nilX > nilA) And (nilX < nilB) Then
FTrapezium = (nilX - nilA) / (nilB - nilA)
ElseIf (nilX > nilC) And (nilX < nilD) Then
FTrapezium = (nilD - nilX) / (nilD - nilC)
End If
End Function

```

'== Fuzzifikasi Grafik Bentuk Segitiga =='

```

Private Function FSegitiga(nilX As Double, nilA As
Integer, _nilB As Integer, nilC As Integer, _
nOrdA As Integer, nOrdB As Integer, _
nOrdC As Integer) As Double
If nilX <= nilA Then
FSegitiga = nOrdA
End If
If nilX >= nilC Then
FSegitiga = nOrdC
End If
If nilX = nilB Then
FSegitiga = nOrdB
End If
If (nilX > nilA) And (nilX < nilB) Then
FSegitiga = (nilX - nilA) / (nilB - nilA)
ElseIf (nilX > nilB) And (nilX < nilC) Then
FSegitiga = (nilC - nilX) / (nilC - nilB)
End If
End Function

```

Source code 4.5 Penawaran matakuliah

Form Mata kuliah yang ditawarkan adalah *form* dimana proses *fuzzyfikasi*, implikasi, dan *defuzzyfikasi* berjalan dimana pada tahap tersebut nilai – nilai yang telah diinputkan diproses dan akan menghasilkan rekomendasi mata kuliah yang ditawarkan kepada setiap mahasiswa. Dengan melakukan proses *fuzzyfikasi* dimana menghubungkan derajat keanggotaan dimana ada fungsi derajat keanggotaan trapesium dan fungsi derajat keanggotaan segitiga. Pada proses *fuzzyfikasi* digunakan beberapa variabel yaitu varfuzzy,

himpunan 1, himpunan 2, himpunan 3 untuk menghitung daerah keanggotaan masing – masing himpunan berdasarkan variabel *fuzzy* dicari sebagai contoh : untuk mencari daerah keanggotaan (DK) dari variabel *Fuzzy* hasil yang didapat digunakan menghitung daerah keanggotaan berdasarkan bentuk grafik (segitiga dan trapesium), setelah proses perhitungan bentuk grafik (segitiga dan trapesium) dilanjutkan pada tahap pemanggilan fungsi untuk menghitung daerah keanggotaan sesuai bentuk grafik dengan parameter n_x = nilai yang dicari misal nilai IP dan nilai ordinat ($n1a, n2a, n3a, \dots$)

4.2 Pengujian Analisa Hasil

Dalam pengujian sistem guna mengukur tingkat presentase kebenaran, data diambil dari Fakultas MIPA jurusan matematika program studi Ilmu komputer. Data yang diambil adalah data angkatan 2004 pada semester 1(dua) sampai 3(tiga), data yang diuji berupa data hasil pengambilan mata kuliah oleh setiap mahasiswa dengan nilai – nilai mata kuliah yang telah diperoleh pada semester itu. Kemudian data tersebut dibandingkan tingkat keakuratannya dengan hasil uji sistem . Untuk pengujiannya dapat dilihat pada tabel 4.1 mahasiswa nim 0410963003 pada semester 3 dengan nilai IP pada semester 2 dengan nilai IPS 2,2.

Tabel 4.1 Data Matakuliah semester 1

KodeMK	Semester	Nilai
UBU4004	1	A
MAI4102	1	B
MAB4150	1	B+
MAM4180	1	C+
MAK4103	1	C+
MAP4190	1	D
MAI4101	1	D+

Tabel 4.2 Data Matakuliah semester 2

KodeMK	Semester	Keterangan
MAM4285	2	B
MAI4203	2	B
MAI4202	2	B+
MAI4201	2	C
UNG4001	2	C+
MAS4281	2	D
MAM4284	2	D

Dapat dilihat mahasiswa mengambil mata kuliah setelah melalui persyaratan jumlah maksimum yang dapat diambil pada setiap semesternya dengan sistem pendukung keputusan. hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.3 Data Mahasiswa 2004 semester 3

KodeMK	Semester	Keterangan
MAI4105	3	
MAM4183	3	
MAI4103	3	
MAS4180	3	
MAM4122	3	
MAI4104	3	

Tabel 4.4 Data hasil rekomendasi

KodeMK	Semester	Keterangan
--------	----------	------------

MAP4190	1	
UNG4007	5	
MAI4105	3	
MAM4183	3	
MAI4103	3	
MAM4122	3	
MAS4180	3	
MAI4107	5	
MAI4109	5	
MAI4111	5	
MAM4133	5	
MAI4104	3	
MAI4106	3	
MAM4110	5	

Dari hasil pengamatan antara tabel 4.1 dan tabel 4.2 dapat dibandingkan dengan pengaruh sistem pengambilan keputusan dapat diperoleh dengan perhitungan tingkat ketepatan seperti apa yang dibuat berdasarkan persamaan 2.1.

$$P(X) = \frac{\text{Jumlah hasil yang menguntungkan kejadian}}{\text{jumlah kejadian}} * 100$$

setelah melakukan percobaan terhadap mahasiswa angkatan 2004 yang ada pada semester 3(tiga) dengan perbandingan nilai defuzzyfikasi nilai IPK, IP dan nilai kesulitan terhadap nilai presentase kelulusan terhadap masing – masing mata kuliah maka didapat , 100% nilai ketepatan yang dihasilkan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari semua uraian yang telah dibahas dalam Skripsi, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu:

Penerapan Logika *Fuzzy* dapat membantu mahasiswa dalam memberikan pilihan mata kuliah, sesuai dengan bobot nilai tiap-tiap mata kuliah, yaitu presentase kedekatan atau derajat keanggotaan (*degree of membership*), berdasarkan variabel *fuzzy* yang diberikan yaitu, jarak posisi semester, tingkat kesulitan mata kuliah dan nilai indeks prestasi mahasiswa. Dari hasil pengujian pada bab 4 maka dapat disimpulkan rekomendasi dibanding mata kuliah yang diambil tanpa menggunakan metode *fuzzy* didapat 100 persen tingkat ketepatannya.

5.2 Saran

- 1 Program ini dapat dikembangkan atau digabungkan dengan sistem pengambilan mata kuliah / KRS, yaitu sebagai salah satu *tool* / alat bantu dalam suatu sistem KRS, jadi program ini tidak lagi berdiri sendiri.
- 2 Program ini dapat dikembangkan lagi, dengan menambahkan kriteria yang menjadi dasar pertimbangan untuk pemilihan mata kuliah pilihan, jadi tidak hanya berdasar kriteria komposisi penilaian dosen, tetapi dengan kriteria-kriteria lain yang lebih mendekati kenyataan.
- 3 Untuk lebih menerapkan logika *fuzzy*, maka variabel-variabel masukan *fuzzy* lebih diperbanyak lagi.

DAFTAR PUSTAKA

Daihani Dadan, U. 2001. **Komputerisasi Pengambilan Keputusan**, Edisi Pertama; Jakarta; PT Elex Media Komputindo.

Hermawan, J. 2005. Membangun Decision Support System, Edisi Pertama; Yogyakarta; Andi Offset.

Jogiyanto H.M. 2005. Analisis & Desain Sistem Informasi : Pendekatan terstruktur teori dan praktek aplikasi bisnis. Yogyakarta; Andi Offset.

Kristanto A. 2003. **Perancangan Sistem Informasi dan aplikasinya**, Edisi Pertama; Yogyakarta; Gava Media.

KusumaDewi, S. 2004. **Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan**. Edisi Pertama; Yogyakarta; Graha Ilmu.

Suryadi K. 2000. **Sistem Pendukung Keputusan**. Edisi Kedua; Bandung; Remaja Rosdakarya Offset .

Supranto, j. 1985. **Pengantar Probabilita dan Statistik Induktif**. Sapidodadi.

http://www.oznet.ksu.edu/ed_asi490/Glossary/cgw.html.
Diakses tanggal 28 Agustus 2007

<http://ism01.west.asu.edu/ISM411Carey/notes/glossary.html>.
Diakses tanggal 28 Agustus 2007

Lampiran 1 Data Mata kuliah**SEMESTER1**

Kode	Mata Kuliah	Sks	Prasarat
MAI4101	Pemrograman I	3	
MAI4102	Prk Pemrograman I	1	
MAK4103	Kimia Dasar	3	
MAP4190	Fisika Dasar	3	
MAB4150	Biologi Dasar	3	
MAM4180	Mat Dasar	3	
UBU4004	Bhs Inggris	3	

SEMESTER2

MAI4201	Pemrograman 2	3	
MAI4202	Prk Pemrograman	1	
MAI4203	Org & Arsitektur Komputer	3	
UNG4001	Agama	3	
MAM4285	Mat Lanjut	3	MAM4180
MAM4284	Mat Diskrit	2	
MAS4281	Statistika Dasar	3	

SEMESTER3

MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	3	MAI4101
MAI105	Praktikum Algoritma & Struktur Data 1	1	
MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	3	MAM4284
MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	2	
MAM4183	Riset Operasi	3	
MAM4122	Aljabar Linier	3	
MAS4180	Teori Peluang	2	MAS4281

SEMESTER4

MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	3	MAI4104
MAI4205	Sistem Operasi	3	MAI4104
MAI4206	Basis Data 1	3	MAI4104
MAI4207	Praktikum Basis Data 1	1	
MAM4233	Metnum 1	3	MAM4122
MAI4208	Jaringan Komputer	3	MAI4104
UNG4006	Pancasila	3	

SEMESTER5

	Praktikum Manajemen		
MAI4111	Jaringan	1	
MAI4107	Sistem Berkas	3	MAI4104
MAI4108	Pengolahan Citra Digital	3	MAI4104
MAI4110	Manajemen Jaringan	2	MAI4208
	Analisa dan Perancangan		
MAI4109	Sistem	3	MAI4206
MAM4135	Metode Numerik 2	3	MAM4122
UNG4007	Kewarganegaraan	3	

SEMESTER6

MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	3	MAI4109
MAI4210	IMK	3	MAI4206
UNG4008	Bahasa Indonesia	3	
UBU4005	Kewirausahaan	3	
UBU4006	PKL	3	
MAI4281	Algoritma Genetika	3	MAI4104
MAI4282	Pemrosesan Text	3	MAI4104
MAI4283	Pemrograman API	3	MAI4101
MAI4284	Jaringan Terdistribusi	3	MAI4208
MAI4285	Keamanan Jaringan	3	MAI4208
MAI4286	Sistem Pakar	3	MAI4108
MAI4287	Logika Fuzzi	3	MAI4108
MAI4288	Jaringan Saraf Tiruan	3	MAI4108

MAI4289	Grafika Komputer	3	MAI4108
MAS4253	Statistika Deskriptif	3	MAS4180

SEMESTER7

MAI4196	Algoritma Paralel	3	MAI4104
MAI4114	Manajemen Proyek	3	MAI4206
MAI4193	Pemrograman Internet	3	MAI4201
MAI4125	PBO	3	MAI4104
MAI4127	Riset Dasar ILKOM	2	>=90
MAI4191	Data Mining	3	MAI4206
MAI4113	SIM	3	
UBU4002	KKN	3	

SEMESTER8

UBU41001	Skripsi	6	
----------	---------	---	--



Lampiran 2. Data hasil Mata kuliah Semester 1

0410963003	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963003	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963003	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963003	MAM4180	Mat Dasar	C+
0410963003	MAK4103	Kimia Dasar	C+
0410963003	MAP4190	Fisika Dasar	D
0410963003	MAI4101	Pemrograman I	D+
0410963004	MAB4150	Biologi Dasar	A
0410963004	UBU4004	Bhs Inggris	B
0410963004	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963004	MAP4190	Fisika Dasar	C
0410963004	MAI4101	Pemrograman I	C
0410963004	MAM4180	Mat Dasar	C+
0410963004	MAK4103	Kimia Dasar	D
0410963005	MAM4180	Mat Dasar	B
0410963005	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963005	UBU4004	Bhs Inggris	B+
0410963005	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963005	MAP4190	Fisika Dasar	D
0410963005	MAK4103	Kimia Dasar	D
0410963005	MAI4101	Pemrograman I	D+
0410963006	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963006	MAM4180	Mat Dasar	B
0410963006	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963006	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963006	MAI4101	Pemrograman I	C
0410963006	MAP4190	Fisika Dasar	C+
0410963006	MAK4103	Kimia Dasar	C+
0410963007	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963007	MAM4180	Mat Dasar	B
0410963007	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963007	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963007	MAI4101	Pemrograman I	C
0410963007	MAP4190	Fisika Dasar	C
0410963007	MAK4103	Kimia Dasar	C
0410963008	UBU4004	Bhs Inggris	A

0410963008	MAB4150	Biologi Dasar	A
0410963008	MAM4180	Mat Dasar	B
0410963008	MAK4103	Kimia Dasar	B
0410963008	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963008	MAP4190	Fisika Dasar	C
0410963008	MAI4101	Pemrograman I	C+
0410963009	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963009	MAM4180	Mat Dasar	B
0410963009	MAI4102	Prk Pemrograman I	B+
0410963009	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963009	MAK4103	Kimia Dasar	C+
0410963009	MAP4190	Fisika Dasar	D
0410963009	MAI4101	Pemrograman I	D+
0410963010	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963010	MAM4180	Mat Dasar	A
0410963010	MAP4190	Fisika Dasar	B
0410963010	MAK4103	Kimia Dasar	B
0410963010	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963010	MAB4150	Biologi Dasar	B
0410963010	MAI4101	Pemrograman I	B+
0410963012	MAB4150	Biologi Dasar	A
0410963012	MAM4180	Mat Dasar	B
0410963012	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963012	UBU4004	Bhs Inggris	B+
0410963012	MAI4101	Pemrograman I	C
0410963012	MAP4190	Fisika Dasar	C+
0410963012	MAK4103	Kimia Dasar	C+
0410963013	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963013	MAI4102	Prk Pemrograman I	B+
0410963013	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963013	MAI4101	Pemrograman I	C
0410963013	MAM4180	Mat Dasar	C+
0410963013	MAK4103	Kimia Dasar	C+
0410963013	MAP4190	Fisika Dasar	D
0410963014	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963014	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963014	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963014	MAP4190	Fisika Dasar	C

0410963014	MAK4103	Kimia Dasar	C
0410963014	MAI4101	Pemrograman I	C+
0410963014	MAM4180	Mat Dasar	C+

Lampiran 3. Data hasil Mata kuliah semester 2

	MAM428		
0410963003	5	Mat Lanjut	B
		Org & Arsitektur	
0410963003	MAI4203	Komputer	B
0410963003	MAI4202	Prk Pemrograman	B+
0410963003	MAI4201	Pemrograman 2	C
0410963003	UNG4001	Agama	C+
0410963003	MAS4281	Statistika Dasar	D
	MAM428		
0410963003	4	Mat Diskrit	D
	MAM428		
0410963004	5	Mat Lanjut	A
		Org & Arsitektur	
0410963004	MAI4203	Komputer	B
0410963004	MAI4202	Prk Pemrograman	B
0410963004	UNG4001	Agama	B+
0410963004	MAI4201	Pemrograman 2	C
	MAM428		
0410963004	4	Mat Diskrit	D
0410963004	MAS4281	Statistika Dasar	D+
0410963005	UNG4001	Agama	A
		Org & Arsitektur	
0410963005	MAI4203	Komputer	B
	MAM428		
0410963005	5	Mat Lanjut	B+
0410963005	MAI4202	Prk Pemrograman	C+
0410963005	MAS4281	Statistika Dasar	C+
	MAM428		
0410963005	4	Mat Diskrit	D
0410963005	MAI4201	Pemrograman 2	D
0410963006	UNG4001	Agama	A
0410963006	MAI4203	Org & Arsitektur	A

0410963006	MAI4202	Komputer	
	MAM428	Prk Pemrograman	A
0410963006	5	Mat Lanjut	B
	MAM428		
0410963006	4	Mat Diskrit	C
0410963006	MAI4285	Keamanan Jaringan	C
0410963006	MAI4201	Pemrograman 2	C
0410963006	MAS4281	Statistika Dasar	C+
	MAM428		
0410963007	5	Mat Lanjut	A
0410963007	MAI4285	Keamanan Jaringan	B
		Org & Arsitektur	
0410963007	MAI4203	Komputer	B
0410963007	UNG4001	Agama	B+
0410963007	MAI4202	Prk Pemrograman	B+
	MAM428		
0410963007	4	Mat Diskrit	C
0410963007	MAI4201	Pemrograman 2	C
0410963007	MAS4281	Statistika Dasar	C+
0410963008	UNG4001	Agama	B
	MAM428		
0410963008	5	Mat Lanjut	B
		Org & Arsitektur	
0410963008	MAI4203	Komputer	B
0410963008	MAI4201	Pemrograman 2	B
0410963008	MAI4202	Prk Pemrograman	B+
0410963008	MAS4281	Statistika Dasar	C
	MAM428		
0410963008	4	Mat Diskrit	C+
0410963008	MAI4285	Keamanan Jaringan	C+
0410963009	UNG4001	Agama	A
0410963009	MAI4202	Prk Pemrograman	A
	MAM428		
0410963009	5	Mat Lanjut	B
		Org & Arsitektur	
0410963009	MAI4203	Komputer	B
0410963009	MAS4281	Statistika Dasar	C

	MAM428		
0410963009	4	Mat Diskrit	C
0410963009	MAI4201	Pemrograman 2	C+
0410963010	MAS4281	Statistika Dasar	A
0410963010	MAI4202	Prk Pemrograman	A
	MAM428		
0410963010	4	Mat Diskrit	B
0410963010	MAI4285	Keamanan Jaringan	B
		Org & Arsitektur	
0410963010	MAI4203	Komputer	B
0410963010	UNG4001	Agama	B+
	MAM428		
0410963010	5	Mat Lanjut	B+
0410963010	MAI4201	Pemrograman 2	B+
0410963012	UNG4001	Agama	A
	MAM428		
0410963012	5	Mat Lanjut	A
0410963012	MAI4202	Prk Pemrograman	A
		Org & Arsitektur	
0410963012	MAI4203	Komputer	B
0410963012	MAI4201	Pemrograman 2	C
	MAM428		
0410963012	4	Mat Diskrit	C
0410963012	MAS4281	Statistika Dasar	C+
0410963012	MAI4285	Keamanan Jaringan	C+
0410963013	UNG4001	Agama	A
	MAM428		
0410963013	5	Mat Lanjut	B
		Org & Arsitektur	
0410963013	MAI4203	Komputer	B
0410963013	MAI4202	Prk Pemrograman	B+
	MAM428		
0410963013	4	Mat Diskrit	C
0410963013	MAI4201	Pemrograman 2	C
0410963013	MAS4281	Statistika Dasar	D+
0410963014	UNG4001	Agama	A
		Org & Arsitektur	
0410963014	MAI4203	Komputer	A

0410963014	MAI4202	Prk Pemrograman	A
0410963014	MAS 4281	Algoritma Genetik	C
	MAM428		
0410963014	4	Mat Diskrit	C
	MAM428		
0410963014	5	Mat Lanjut	C+
0410963014	MAI4201	Pemrograman 2	C+
0410963014	MAI4285	Keamanan Jaringan	D+

Lampiran 4. Data hasil mata kuliah semester 3

		Praktikum Algoritma &	
0410963003	MAI4105	Struktur Data 1	B+
0410963003	MAM4183	Riset Operasi	C
0410963003	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C
0410963003	MAS4180	Teori Peluang	D+
0410963003	MAM4122	Aljabar Linier	D+
0410963003	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	D+
0410963004	MAM4122	Aljabar Linier	B
		Praktikum Algoritma &	
0410963004	MAI4105	Struktur Data 1	B
0410963004	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	C
0410963004	MAM4183	Riset Operasi	C+
0410963004	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C+
0410963004	MAS4180	Teori Peluang	D
		Praktikum Algoritma &	
0410963005	MAI4105	Struktur Data 1	B+
0410963005	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C
0410963005	MAM4183	Riset Operasi	D
0410963005	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	D+
0410963005	MAS4180	Teori Peluang	E
0410963005	MAM4122	Aljabar Linier	E
0410963006	MAM4122	Aljabar Linier	A
		Praktikum Algoritma &	
0410963006	MAI4105	Struktur Data 1	B
0410963006	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	B
0410963006	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	B+

0410963006	MAM4183	Teori Peluang	C+
0410963006	MAM4183	Riset Operasi	C+
0410963007	MAM4183	Riset Operasi	B
		Praktikum Algoritma &	
0410963007	MAI4105	Struktur Data 1	B+
0410963007	MAM4122	Aljabar Linier	C
0410963007	MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	C
0410963007	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	C
0410963007	MAM4183	Teori Peluang	C+
0410963007	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C+
0410963008	MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	A
0410963008	MAM4183	Teori Peluang	B
0410963008	MAM4183	Riset Operasi	B
		Praktikum Algoritma &	
0410963008	MAI4105	Struktur Data 1	B+
0410963008	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	C
0410963008	MAM4122	Aljabar Linier	C+
0410963008	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C+
0410963009	MAM4183	Teori Peluang	B
0410963009	MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	B
0410963009	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	B
0410963009	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	B
		Praktikum Algoritma &	
0410963009	MAI4105	Struktur Data 1	C+
0410963009	MAM4183	Riset Operasi	D
0410963009	MAM4122	Aljabar Linier	D+
0410963010	MAM4122	Aljabar Linier	A
0410963010	MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	A
		Praktikum Algoritma &	
0410963010	MAI4105	Struktur Data 1	B
0410963010	MAM4183	Teori Peluang	B+
0410963010	MAM4183	Riset Operasi	B+
0410963010	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	B+
0410963010	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	C+
0410963013	MAM4183	Riset Operasi	B+
0410963013	MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	B+
0410963013	MAM4122	Aljabar Linier	C

0410963013	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	C
0410963013	MAS4180	Teori Peluang	C+
0410963013	MAI4105	Praktikum Algoritma & Struktur Data 1	C+
0410963013	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C+
0410963014	MAM4183	Riset Operasi	B
0410963014	MAI4105	Praktikum Algoritma & Struktur Data 1	B
0410963014	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	B
0410963014	MAS4180	Teori Peluang	C
0410963014	MAM4122	Aljabar Linier	C+
0410963014	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C+

Lampiran 5. Data hasil mata kuliah semester 4

0410963003	MAI4208	Jaringan Komputer	B
0410963003	MAM4233	Metnum 1	D
0410963003	MAI4206	Basis Data 1	D+
0410963003	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	D+
0410963003	MAI4205	Sistem Operasi	E
0410963003	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	K
0410963004	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	B
0410963004	MAI4208	Jaringan Komputer	B+
0410963004	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	C
0410963004	MAI4206	Basis Data 1	C
0410963004	MAI4205	Sistem Operasi	C
0410963004	MAM4233	Metnum 1	D
0410963005	MAI4208	Jaringan Komputer	B
0410963005	MAI4206	Basis Data 1	C
0410963005	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	D+
0410963005	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	K
0410963006	MAM4233	Metnum 1	B
0410963006	MAI4205	Sistem Operasi	B
0410963006	MAI4205	Sistem Operasi	B
0410963006	MAI4281	Algoritma Genetika	B+
0410963006	MAI4208	Jaringan Komputer	B+
0410963006	MAI4208	Jaringan Komputer	B+
0410963006	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	B+

0410963006	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	B+
0410963006	MAI4206	Basis Data 1	C
0410963006	MAI4206	Basis Data 1	C
0410963007	MAI4206	Basis Data 1	A
0410963007	MAI4283	Pemrograman API	B
0410963007	MAI4208	Jaringan Komputer	B
0410963007	MAI4205	Sistem Operasi	B
0410963007	MAM4233	Metnum 1	C+
0410963007	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	C+
0410963007	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	D+
0410963008	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	A
0410963008	MAI4205	Sistem Operasi	A
0410963008	UNG4006	Pancasila	B
0410963008	MAI4208	Jaringan Komputer	B+
0410963008	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	B+
0410963008	MAM4233	Metnum 1	C+
0410963008	MAI4206	Basis Data 1	C+
0410963009	MAM4233	Metnum 1	B
0410963009	MAI4208	Jaringan Komputer	B
0410963009	MAI4206	Basis Data 1	B
0410963009	MAI4205	Sistem Operasi	B
0410963009	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	B
0410963009	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	B+
0410963010	MAM4233	Metnum 1	A
0410963010	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	A
0410963010	MAI4206	Basis Data 1	A
0410963010	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	A
0410963010	UNG4006	Pancasila	B
0410963010	MAI4281	Algoritma Genetika	B
0410963010	MAI4205	Sistem Operasi	B
0410963010	MAI4208	Jaringan Komputer	B+
0410963013	MAI4205	Sistem Operasi	A
0410963013	MAM4233	Metnum 1	A
0410963013	MAI4208	Jaringan Komputer	B
0410963013	MAI4281	Algoritma Genetika	B+
0410963013	MAI4206	Basis Data 1	C
0410963013	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	C+
0410963013	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	C+

0410963014	MAM4233	Metnum 1	B
0410963014	MAI4208	Jaringan Komputer	B
0410963014	MAI4205	Sistem Operasi	B
0410963014	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	B
0410963014	UNG4006	Pancasila	B+
0410963014	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	C
0410963014	MAI4206	Basis Data 1	C+

Lampiran 6. Data hasil mata kuliah semester 5

0410963003	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B
0410963003	MAI4110	Manajemen Jaringan	C
		Analisa dan Perancangan	
0410963003	MAI4109	Sistem	C
0410963003	MAI4107	Sistem Berkas	C+
0410963004	MAI4196	Algoritma Paralel	B+
0410963004	MAI4107	Sistem Berkas	B+
0410963004	MAI4110	Manajemen Jaringan	C
0410963004	MAM4135	Metode Numerik 2	C+
		Analisa dan Perancangan	
0410963004	MAI4109	Sistem	D
0410963004	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	E
0410963005	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B
0410963005	MAI4107	Sistem Berkas	C
0410963005	MAM4122	Aljabar Linier	D
		Analisa dan Perancangan	
0410963005	MAI4109	Sistem	D
0410963005	MAS4180	Teori Peluang	E
0410963006	MAI4196	Algoritma Paralel	A
0410963006	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B
0410963006	MAI4107	Sistem Berkas	B
0410963006	MAM4135	Metode Numerik 2	B+
		Analisa dan Perancangan	
0410963006	MAI4109	Sistem	B+
0410963006	MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	B+

0410963006	MAI4110	Manajemen Jaringan	C+
0410963007	MAM4135	Metode Numerik 2	A
0410963007	MAI4111	Praktikum Manajemen Jaringan	B
0410963007	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B
0410963007	MAI4107	Sistem Berkas	B
0410963007	MAI4110	Manajemen Jaringan	C+
0410963007	MAI4109	Analisa dan Perancangan Sistem	C+
0410963007	MAI4101	Pemrograman I	C+
0410963008	UNG4007	Kewarganegaraan	A
0410963008	MAM4135	Metode Numerik 2	A
0410963008	MAI4196	Algoritma Paralel	A
0410963008	MAI4101	Pemrograman I	A
0410963008	MAI4109	Analisa dan Perancangan Sistem	B
0410963008	MAI4107	Sistem Berkas	B
0410963008	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B+
0410963008	MAI4110	Manajemen Jaringan	B+
0410963009	MAI4196	Algoritma Paralel	A
0410963009	UNG4007	Kewarganegaraan	A
0410963009	MAM4135	Metode Numerik 2	B
0410963009	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B+
0410963009	MAI4111	Praktikum Manajemen Jaringan	C
0410963009	MAI4110	Manajemen Jaringan	C
0410963009	MAI4109	Analisa dan Perancangan Sistem	C
0410963009	MAI4107	Sistem Berkas	C+
0410963010	UNG4007	Kewarganegaraan	A
0410963010	MAM4135	Metode Numerik 2	A
0410963010	MAI4196	Algoritma Paralel	A
0410963010	MAI4110	Manajemen Jaringan	B
0410963010	MAI4111	Praktikum Manajemen	B+

		Jaringan	
0410963010	MAI4107	Sistem Berkas	B+
		Analisa dan Perancangan	
0410963010	MAI4109	Sistem	C
0410963013	MAI4196	Algoritma Paralel	A
		Analisa dan Perancangan	
0410963013	MAI4109	Sistem	A
0410963013	UNG4007	Kewarganegaraan	B
		Praktikum Manajemen	
0410963013	MAI4111	Jaringan	B
0410963013	MAI4110	Manajemen Jaringan	B
0410963013	MAI4107	Sistem Berkas	B
0410963013	MAM4135	Metode Numerik 2	C+
0410963013	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	C+
0410963014	MAM4135	Metode Numerik 2	A
0410963014	MAI4196	Algoritma Paralel	A
0410963014	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B
0410963014	MAI4107	Sistem Berkas	B+
		Praktikum Manajemen	
0410963014	MAI4111	Jaringan	C+
0410963014	MAI4110	Manajemen Jaringan	C+
		Analisa dan Perancangan	
0410963014	MAI4109	Sistem	C+

Lampiran 7. Data hasil mata kuliah semester 6

0410963003	MAI4210	IMK	B
0410963003	UBU4005	Kewirausahaan	B+
0410963003	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	C
0410963003	UNG4008	Bahasa Indonesia	C+
0410963003	MAI4205	Sistem Operasi	D+
0410963003	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	E
0410963004	MAS4253	Statistika Deskriptif	A
0410963004	UBU4005	Kewirausahaan	B

0410963004	MAM4233	Metnum 1	C
0410963004	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	C
0410963004	MAI4210	IMK	C+
0410963005	UNG4008	Bahasa Indonesia	B
0410963005	MAI4210	IMK	B
0410963005	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	C
0410963005	MAM4233	Metnum 1	D
0410963006	UBU4005	Kewirausahaan	A
0410963006	MAI4283	Pemrograman API	A
0410963006	UNG4008	Bahasa Indonesia	B
0410963006	MAI4282	Pemrosesan Text	B
0410963006	MAS4253	Statistika Deskriptif	B+
0410963006	MAI4287	Logika Fuzzi	B+
0410963006	MAI4210	IMK	C+
0410963006	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	C+
0410963007	UBU4005	Kewirausahaan	A
0410963007	MAI4287	Logika Fuzzi	B
0410963007	MAS4253	Statistika Deskriptif	B+
0410963007	MAI4282	Pemrosesan Text	B+
0410963007	MAI4210	IMK	B+
0410963007	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	B+
0410963007	MAI4281	Algoritma Genetika	C+
0410963008	UBU4005	Kewirausahaan	B
0410963008	MAS4253	Statistika Deskriptif	B
0410963008	MAI4287	Logika Fuzzi	B
0410963008	MAI4210	IMK	B
0410963008	MAI4283	Pemrograman API	B+
0410963008	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	C
0410963008	MAI4282	Pemrosesan Text	C+
0410963009	MAI4210	IMK	A
0410963009	UBU4005	Kewirausahaan	B
0410963009	MAI4285	Keamanan Jaringan	B

0410963009	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	B
0410963009	UNG4008	Bahasa Indonesia	B+
0410963009	MAS4253	Statistika Deskriptif	B+
0410963009	MAI4289	Grafika Komputer	C+
0410963010	UBU4002	KKN	A
0410963010	MAS4253	Statistika Deskriptif	A
0410963010	MAI4284	Jaringan Terdistribusi	A
0410963010	UBU4005	Kewirausahaan	B
0410963010	MAI4210	IMK	B
0410963010	MAI4287	Logika Fuzzi	B+
0410963010	MAI4282	Pemrosesan Text	B+
0410963010	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	B+
0410963013	UNG4008	Bahasa Indonesia	A
0410963013	UBU4005	Kewirausahaan	B
0410963013	MAI4285	Keamanan Jaringan	B
0410963013	MAI4283	Pemrograman API	B
0410963013	MAI4210	IMK	B
0410963013	MAS4253	Statistika Deskriptif	B+
0410963013	MAI4289	Grafika Komputer	B+
0410963013	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	C+
0410963014	MAS4253	Statistika Deskriptif	A
0410963014	MAI4288	Jaringan Saraf Tiruan	A
0410963014	MAI4282	Pemrosesan Text	A
0410963014	UBU4005	Kewirausahaan	B
0410963014	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	B
0410963014	MAI4281	Algoritma Genetika	C
0410963014	MAI4210	IMK	C+

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 1 Data Mata kuliah

SEMESTER1

Kode	Mata Kuliah	Sks	Prasarat
MAI4101	Pemrograman I	3	
MAI4102	Prk Pemrograman I	1	
MAK4103	Kimia Dasar	3	
MAP4190	Fisika Dasar	3	
MAB4150	Biologi Dasar	3	
MAM4180	Mat Dasar	3	
UBU4004	Bhs Inggris	3	

SEMESTER2

MAI4201	Pemrograman 2	3	
MAI4202	Prk Pemrograman	1	
MAI4203	Org & Arsitektur Komputer	3	
UNG4001	Agama	3	
MAM4285	Mat Lanjut	3	MAM4180
MAM4284	Mat Diskrit	2	
MAS4281	Statistika Dasar	3	

SEMESTER3

MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	3	MAI4101
	Praktikum Algoritma & Struktur Data 1	1	
MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	3	MAM4284
MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	2	
MAM4183	Riset Operasi	3	
MAM4122	Aljabar Linier	3	
MAS4180	Teori Peluang	2	MAS4281

SEMESTER4

MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	3	MAI4104
MAI4205	Sistem Operasi	3	MAI4104
MAI4206	Basis Data 1	3	MAI4104
MAI4207	Praktikum Basis Data 1	1	
MAM4233	Metnum 1	3	MAM4122
MAI4208	Jaringan Komputer	3	MAI4104
UNG4006	Pancasila	3	

SEMESTER5

	Praktikum Manajemen		
MAI4111	Jaringan	1	
MAI4107	Sistem Berkas	3	MAI4104

MAI4108	Pengolahan Citra Digital	3	MAI4104
MAI4110	Manajemen Jaringan	2	MAI4208
	Analisa dan Perancangan		
MAI4109	Sistem	3	MAI4206
MAM4135	Metode Numerik 2	3	MAM4122
UNG4007	Kewarganegaraan	3	

SEMESTER6

MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	3	MAI4109
MAI4210	IMK	3	MAI4206
UNG4008	Bahasa Indonesia	3	
UBU4005	Kewirausahaan	3	
UBU4006	PKL	3	
MAI4281	Algoritma Genetika	3	MAI4104
MAI4282	Pemrosesan Text	3	MAI4104
MAI4283	Pemrograman API	3	MAI4101
MAI4284	Jaringan Terdistribusi	3	MAI4208
MAI4285	Keamanan Jaringan	3	MAI4208
MAI4286	Sistem Pakar	3	MAI4108
MAI4287	Logika Fuzzi	3	MAI4108
MAI4288	Jaringan Saraf Tiruan	3	MAI4108
MAI4289	Grafika Komputer	3	MAI4108
MAS4253	Statistika Deskriptif	3	MAS4180

SEMESTER7

MAI4196	Algoritma Paralel	3	MAI4104
MAI4114	Manajemen Proyek	3	MAI4206
MAI4193	Pemrograman Internet	3	MAI4201
MAI4125	PBO	3	MAI4104
MAI4127	Riset Dasar ILKOM	2	>=90
MAI4191	Data Mining	3	MAI4206
MAI4113	SIM	3	
UBU4002	KKN	3	

SEMESTER8

UBU41001

Skripsi

6



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2. Data hasil Mata kuliah Semester 1

0410963003	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963003	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963003	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963003	MAM4180	Mat Dasar	C+
0410963003	MAK4103	Kimia Dasar	C+
0410963003	MAP4190	Fisika Dasar	D
0410963003	MAI4101	Pemrograman I	D+
0410963004	MAB4150	Biologi Dasar	A
0410963004	UBU4004	Bhs Inggris	B
0410963004	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963004	MAP4190	Fisika Dasar	C
0410963004	MAI4101	Pemrograman I	C

0410963004	MAM4180	Mat Dasar	C+
0410963004	MAK4103	Kimia Dasar	D
0410963005	MAM4180	Mat Dasar	B
0410963005	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963005	UBU4004	Bhs Inggris	B+
0410963005	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963005	MAP4190	Fisika Dasar	D
0410963005	MAK4103	Kimia Dasar	D
0410963005	MAI4101	Pemrograman I	D+
0410963006	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963006	MAM4180	Mat Dasar	B
0410963006	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963006	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963006	MAI4101	Pemrograman I	C
0410963006	MAP4190	Fisika Dasar	C+
0410963006	MAK4103	Kimia Dasar	C+
0410963007	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963007	MAM4180	Mat Dasar	B
0410963007	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963007	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963007	MAI4101	Pemrograman I	C
0410963007	MAP4190	Fisika Dasar	C
0410963007	MAK4103	Kimia Dasar	C
0410963008	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963008	MAB4150	Biologi Dasar	A
0410963008	MAM4180	Mat Dasar	B
0410963008	MAK4103	Kimia Dasar	B
0410963008	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963008	MAP4190	Fisika Dasar	C
0410963008	MAI4101	Pemrograman I	C+
0410963009	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963009	MAM4180	Mat Dasar	B
0410963009	MAI4102	Prk Pemrograman I	B+
0410963009	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963009	MAK4103	Kimia Dasar	C+
0410963009	MAP4190	Fisika Dasar	D
0410963009	MAI4101	Pemrograman I	D+
0410963010	UBU4004	Bhs Inggris	A

0410963010	MAM4180	Mat Dasar	A
0410963010	MAP4190	Fisika Dasar	B
0410963010	MAK4103	Kimia Dasar	B
0410963010	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963010	MAB4150	Biologi Dasar	B
0410963010	MAI4101	Pemrograman I	B+
0410963012	MAB4150	Biologi Dasar	A
0410963012	MAM4180	Mat Dasar	B
0410963012	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963012	UBU4004	Bhs Inggris	B+
0410963012	MAI4101	Pemrograman I	C
0410963012	MAP4190	Fisika Dasar	C+
0410963012	MAK4103	Kimia Dasar	C+
0410963013	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963013	MAI4102	Prk Pemrograman I	B+
0410963013	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963013	MAI4101	Pemrograman I	C
0410963013	MAM4180	Mat Dasar	C+
0410963013	MAK4103	Kimia Dasar	C+
0410963013	MAP4190	Fisika Dasar	D
0410963014	UBU4004	Bhs Inggris	A
0410963014	MAI4102	Prk Pemrograman I	B
0410963014	MAB4150	Biologi Dasar	B+
0410963014	MAP4190	Fisika Dasar	C
0410963014	MAK4103	Kimia Dasar	C
0410963014	MAI4101	Pemrograman I	C+
0410963014	MAM4180	Mat Dasar	C+

Lampiran 3. Data hasil Mata kuliah semester 2

0410963003	MAM428	Mat Lanjut	B
0410963003	5	Org & Arsitektur	
0410963003	MAI4203	Komputer	B
0410963003	MAI4202	Prk Pemrograman	B+
0410963003	MAI4201	Pemrograman 2	C
0410963003	UNG4001	Agama	C+
0410963003	MAS4281	Statistika Dasar	D

0410963003	MAM428 4	Mat Diskrit	D
0410963004	MAM428 5	Mat Lanjut Org & Arsitektur	A
0410963004	MAI4203	Komputer	B
0410963004	MAI4202	Prk Pemrograman	B
0410963004	UNG4001	Agama	B+
0410963004	MAI4201	Pemrograman 2	C
0410963004	MAM428 4	Mat Diskrit	D
0410963004	MAS4281	Statistika Dasar	D+
0410963005	UNG4001	Agama Org & Arsitektur	A
0410963005	MAI4203	Komputer	B
0410963005	MAM428 5	Mat Lanjut	B+
0410963005	MAI4202	Prk Pemrograman	C+
0410963005	MAS4281	Statistika Dasar	C+
0410963005	MAM428 4	Mat Diskrit	D
0410963005	MAI4201	Pemrograman 2	D
0410963006	UNG4001	Agama Org & Arsitektur	A
0410963006	MAI4203	Komputer	A
0410963006	MAI4202	Prk Pemrograman	A
0410963006	MAM428 5	Mat Lanjut	B
0410963006	MAM428 4	Mat Diskrit	C
0410963006	MAI4285	Keamanan Jaringan	C
0410963006	MAI4201	Pemrograman 2	C
0410963006	MAS4281	Statistika Dasar	C+
0410963007	MAM428 5	Mat Lanjut	A
0410963007	MAI4285	Keamanan Jaringan Org & Arsitektur	B
0410963007	MAI4203	Komputer	B

0410963007	UNG4001	Agama	B+
0410963007	MAI4202	Prk Pemrograman	B+
	MAM428		
0410963007	4	Mat Diskrit	C
0410963007	MAI4201	Pemrograman 2	C
0410963007	MAS4281	Statistika Dasar	C+
0410963008	UNG4001	Agama	B
	MAM428		
0410963008	5	Mat Lanjut	B
		Org & Arsitektur	
0410963008	MAI4203	Komputer	B
0410963008	MAI4201	Pemrograman 2	B
0410963008	MAI4202	Prk Pemrograman	B+
0410963008	MAS4281	Statistika Dasar	C
	MAM428		
0410963008	4	Mat Diskrit	C+
0410963008	MAI4285	Keamanan Jaringan	C+
0410963009	UNG4001	Agama	A
0410963009	MAI4202	Prk Pemrograman	A
	MAM428		
0410963009	5	Mat Lanjut	B
		Org & Arsitektur	
0410963009	MAI4203	Komputer	B
0410963009	MAS4281	Statistika Dasar	C
	MAM428		
0410963009	4	Mat Diskrit	C
0410963009	MAI4201	Pemrograman 2	C+
0410963010	MAS4281	Statistika Dasar	A
0410963010	MAI4202	Prk Pemrograman	A
	MAM428		
0410963010	4	Mat Diskrit	B
0410963010	MAI4285	Keamanan Jaringan	B
		Org & Arsitektur	
0410963010	MAI4203	Komputer	B
0410963010	UNG4001	Agama	B+
	MAM428		
0410963010	5	Mat Lanjut	B+
0410963010	MAI4201	Pemrograman 2	B+

0410963012	UNG4001	Agama	A
	MAM428		
0410963012	5	Mat Lanjut	A
0410963012	MAI4202	Prk Pemrograman	A
		Org & Arsitektur	
0410963012	MAI4203	Komputer	B
0410963012	MAI4201	Pemrograman 2	C
	MAM428		
0410963012	4	Mat Diskrit	C
0410963012	MAS4281	Statistika Dasar	C+
0410963012	MAI4285	Keamanan Jaringan	C+
0410963013	UNG4001	Agama	A
	MAM428		
0410963013	5	Mat Lanjut	B
		Org & Arsitektur	
0410963013	MAI4203	Komputer	B
0410963013	MAI4202	Prk Pemrograman	B+
	MAM428		
0410963013	4	Mat Diskrit	C
0410963013	MAI4201	Pemrograman 2	C
0410963013	MAS4281	Statistika Dasar	D+
0410963014	UNG4001	Agama	A
		Org & Arsitektur	
0410963014	MAI4203	Komputer	A
0410963014	MAI4202	Prk Pemrograman	A
0410963014	MAS 4281	Algoritma Genetik	C
	MAM428		
0410963014	4	Mat Diskrit	C
	MAM428		
0410963014	5	Mat Lanjut	C+
0410963014	MAI4201	Pemrograman 2	C+
0410963014	MAI4285	Keamanan Jaringan	D+

Lampiran 4. Data hasil mata kuliah semester 3

		Praktikum Algoritma &	
0410963003	MAI4105	Struktur Data 1	B+
0410963003	MAM4183	Riset Operasi	C

0410963003	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C
0410963003	MAS4180	Teori Peluang	D+
0410963003	MAM4122	Aljabar Linier	D+
0410963003	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	D+
0410963004	MAM4122	Aljabar Linier	B
0410963004	MAI4105	Praktikum Algoritma & Struktur Data 1	B
0410963004	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	C
0410963004	MAM4183	Riset Operasi	C+
0410963004	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C+
0410963004	MAS4180	Teori Peluang	D
0410963005	MAI4105	Praktikum Algoritma & Struktur Data 1	B+
0410963005	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C
0410963005	MAM4183	Riset Operasi	D
0410963005	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	D+
0410963005	MAS4180	Teori Peluang	E
0410963005	MAM4122	Aljabar Linier	E
0410963006	MAM4122	Aljabar Linier	A
0410963006	MAI4105	Praktikum Algoritma & Struktur Data 1	B
0410963006	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	B
0410963006	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	B+
0410963006	MAS4180	Teori Peluang	C+
0410963006	MAM4183	Riset Operasi	C+
0410963007	MAM4183	Riset Operasi	B
0410963007	MAI4105	Praktikum Algoritma & Struktur Data 1	B+
0410963007	MAM4122	Aljabar Linier	C
0410963007	MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	C
0410963007	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	C
0410963007	MAS4180	Teori Peluang	C+
0410963007	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C+
0410963008	MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	A
0410963008	MAS4180	Teori Peluang	B
0410963008	MAM4183	Riset Operasi	B
0410963008	MAI4105	Praktikum Algoritma &	B+

		Struktur Data 1	
0410963008	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	C
0410963008	MAM4122	Aljabar Linier	C+
0410963008	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C+
0410963009	MAS4180	Teori Peluang	B
0410963009	MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	B
0410963009	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	B
0410963009	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	B
		Praktikum Algoritma &	
0410963009	MAI4105	Struktur Data 1	C+
0410963009	MAM4183	Riset Operasi	D
0410963009	MAM4122	Aljabar Linier	D+
0410963010	MAM4122	Aljabar Linier	A
0410963010	MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	A
		Praktikum Algoritma &	
0410963010	MAI4105	Struktur Data 1	B
0410963010	MAS4180	Teori Peluang	B+
0410963010	MAM4183	Riset Operasi	B+
0410963010	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	B+
0410963010	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	C+
0410963013	MAM4183	Riset Operasi	B+
0410963013	MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	B+
0410963013	MAM4122	Aljabar Linier	C
0410963013	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	C
0410963013	MAS4180	Teori Peluang	C+
		Praktikum Algoritma &	
0410963013	MAI4105	Struktur Data 1	C+
0410963013	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C+
0410963014	MAM4183	Riset Operasi	B
		Praktikum Algoritma &	
0410963014	MAI4105	Struktur Data 1	B
0410963014	MAI4104	Algoritma & Struktur Data 1	B
0410963014	MAS4180	Teori Peluang	C
0410963014	MAM4122	Aljabar Linier	C+
0410963014	MAI4103	Pengantar Ilmu Komputer	C+

Lampiran 5. Data hasil mata kuliah semester 4

0410963003	MAI4208	Jaringan Komputer	B
0410963003	MAM4233	Metnum 1	D
0410963003	MAI4206	Basis Data 1	D+
0410963003	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	D+
0410963003	MAI4205	Sistem Operasi	E
0410963003	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	K
0410963004	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	B
0410963004	MAI4208	Jaringan Komputer	B+
0410963004	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	C
0410963004	MAI4206	Basis Data 1	C
0410963004	MAI4205	Sistem Operasi	C
0410963004	MAM4233	Metnum 1	D
0410963005	MAI4208	Jaringan Komputer	B
0410963005	MAI4206	Basis Data 1	C
0410963005	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	D+
0410963005	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	K
0410963006	MAM4233	Metnum 1	B
0410963006	MAI4205	Sistem Operasi	B
0410963006	MAI4205	Sistem Operasi	B
0410963006	MAI4281	Algoritma Genetika	B+
0410963006	MAI4208	Jaringan Komputer	B+
0410963006	MAI4208	Jaringan Komputer	B+
0410963006	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	B+
0410963006	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	B+
0410963006	MAI4206	Basis Data 1	C
0410963006	MAI4206	Basis Data 1	C
0410963007	MAI4206	Basis Data 1	A
0410963007	MAI4283	Pemrograman API	B
0410963007	MAI4208	Jaringan Komputer	B
0410963007	MAI4205	Sistem Operasi	B
0410963007	MAM4233	Metnum 1	C+
0410963007	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	C+
0410963007	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	D+
0410963008	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	A
0410963008	MAI4205	Sistem Operasi	A
0410963008	UNG4006	Pancasila	B
0410963008	MAI4208	Jaringan Komputer	B+

0410963008	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	B+
0410963008	MAM4233	Metnum 1	C+
0410963008	MAI4206	Basis Data 1	C+
0410963009	MAM4233	Metnum 1	B
0410963009	MAI4208	Jaringan Komputer	B
0410963009	MAI4206	Basis Data 1	B
0410963009	MAI4205	Sistem Operasi	B
0410963009	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	B
0410963009	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	B+
0410963010	MAM4233	Metnum 1	A
0410963010	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	A
0410963010	MAI4206	Basis Data 1	A
0410963010	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	A
0410963010	UNG4006	Pancasila	B
0410963010	MAI4281	Algoritma Genetika	B
0410963010	MAI4205	Sistem Operasi	B
0410963010	MAI4208	Jaringan Komputer	B+
0410963013	MAI4205	Sistem Operasi	A
0410963013	MAM4233	Metnum 1	A
0410963013	MAI4208	Jaringan Komputer	B
0410963013	MAI4281	Algoritma Genetika	B+
0410963013	MAI4206	Basis Data 1	C
0410963013	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	C+
0410963013	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	C+
0410963014	MAM4233	Metnum 1	B
0410963014	MAI4208	Jaringan Komputer	B
0410963014	MAI4205	Sistem Operasi	B
0410963014	MAI4204	Algoritma & Struktur Data 2	B
0410963014	UNG4006	Pancasila	B+
0410963014	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	C
0410963014	MAI4206	Basis Data 1	C+

Lampiran 6. Data hasil mata kuliah semester 5

0410963003	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B
0410963003	MAI4110	Manajemen Jaringan	C
0410963003	MAI4109	Analisa dan Perancangan Sistem	C

0410963003	MAI4107	Sistem Berkas	C+
0410963004	MAI4196	Algoritma Paralel	B+
0410963004	MAI4107	Sistem Berkas	B+
0410963004	MAI4110	Manajemen Jaringan	C
0410963004	MAM4135	Metode Numerik 2	C+
		Analisa dan Perancangan	
0410963004	MAI4109	Sistem	D
0410963004	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	E
0410963005	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B
0410963005	MAI4107	Sistem Berkas	C
0410963005	MAM4122	Aljabar Linier	D
		Analisa dan Perancangan	
0410963005	MAI4109	Sistem	D
0410963005	MAS4180	Teori Peluang	E
0410963006	MAI4196	Algoritma Paralel	A
0410963006	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B
0410963006	MAI4107	Sistem Berkas	B
0410963006	MAM4135	Metode Numerik 2	B+
		Analisa dan Perancangan	
0410963006	MAI4109	Sistem	B+
0410963006	MAI4106	Automata dan Bahasa Formal	B+
0410963006	MAI4110	Manajemen Jaringan	C+
0410963007	MAM4135	Metode Numerik 2	A
		Praktikum Manajemen	
0410963007	MAI4111	Jaringan	B
0410963007	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B
0410963007	MAI4107	Sistem Berkas	B
0410963007	MAI4110	Manajemen Jaringan	C+
		Analisa dan Perancangan	
0410963007	MAI4109	Sistem	C+
0410963007	MAI4101	Pemrograman I	C+
0410963008	UNG4007	Kewarganegaraan	A
0410963008	MAM4135	Metode Numerik 2	A
0410963008	MAI4196	Algoritma Paralel	A

0410963008	MAI4101	Pemrograman I	A
		Analisa dan Perancangan	
0410963008	MAI4109	Sistem	B
0410963008	MAI4107	Sistem Berkas	B
0410963008	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B+
0410963008	MAI4110	Manajemen Jaringan	B+
0410963009	MAI4196	Algoritma Paralel	A
0410963009	UNG4007	Kewarganegaraan	A
0410963009	MAM4135	Metode Numerik 2	B
0410963009	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B+
		Praktikum Manajemen	
0410963009	MAI4111	Jaringan	C
0410963009	MAI4110	Manajemen Jaringan	C
		Analisa dan Perancangan	
0410963009	MAI4109	Sistem	C
0410963009	MAI4107	Sistem Berkas	C+
0410963010	UNG4007	Kewarganegaraan	A
0410963010	MAM4135	Metode Numerik 2	A
0410963010	MAI4196	Algoritma Paralel	A
0410963010	MAI4110	Manajemen Jaringan	B
		Praktikum Manajemen	
0410963010	MAI4111	Jaringan	B+
0410963010	MAI4107	Sistem Berkas	B+
		Analisa dan Perancangan	
0410963010	MAI4109	Sistem	C
0410963013	MAI4196	Algoritma Paralel	A
		Analisa dan Perancangan	
0410963013	MAI4109	Sistem	A
0410963013	UNG4007	Kewarganegaraan	B
		Praktikum Manajemen	
0410963013	MAI4111	Jaringan	B
0410963013	MAI4110	Manajemen Jaringan	B
0410963013	MAI4107	Sistem Berkas	B
0410963013	MAM4135	Metode Numerik 2	C+
0410963013	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	C+

0410963014	MAM4135	Metode Numerik 2	A
0410963014	MAI4196	Algoritma Paralel	A
0410963014	MAI4108	Pengolahan Citra Digital	B
0410963014	MAI4107	Sistem Berkas Praktikum Manajemen	B+
0410963014	MAI4111	Jaringan	C+
0410963014	MAI4110	Manajemen Jaringan Analisa dan Perancangan	C+
0410963014	MAI4109	Sistem	C+

Lampiran 7. Data hasil mata kuliah semester 6

0410963003	MAI4210	IMK	B
0410963003	UBU4005	Kewirausahaan	B+
0410963003	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	C
0410963003	UNG4008	Bahasa Indonesia	C+
0410963003	MAI4205	Sistem Operasi	D+
0410963003	MAI4207	Praktikum Basis Data 1	E
0410963004	MAS4253	Statistika Deskriptif	A
0410963004	UBU4005	Kewirausahaan	B
0410963004	MAM4233	Metnum 1	C
0410963004	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	C
0410963004	MAI4210	IMK	C+
0410963005	UNG4008	Bahasa Indonesia	B
0410963005	MAI4210	IMK	B
0410963005	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	C
0410963005	MAM4233	Metnum 1	D
0410963006	UBU4005	Kewirausahaan	A
0410963006	MAI4283	Pemrograman API	A
0410963006	UNG4008	Bahasa Indonesia	B
0410963006	MAI4282	Pemrosesan Text	B
0410963006	MAS4253	Statistika Deskriptif	B+
0410963006	MAI4287	Logika Fuzzi	B+
0410963006	MAI4210	IMK	C+

0410963006	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	C+
0410963007	UBU4005	Kewirausahaan	A
0410963007	MAI4287	Logika Fuzzi	B
0410963007	MAS4253	Statistika Deskriptif	B+
0410963007	MAI4282	Pemrosesan Text	B+
0410963007	MAI4210	IMK	B+
0410963007	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	B+
0410963007	MAI4281	Algoritma Genetika	C+
0410963008	UBU4005	Kewirausahaan	B
0410963008	MAS4253	Statistika Deskriptif	B
0410963008	MAI4287	Logika Fuzzi	B
0410963008	MAI4210	IMK	B
0410963008	MAI4283	Pemrograman API	B+
0410963008	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	C
0410963008	MAI4282	Pemrosesan Text	C+
0410963009	MAI4210	IMK	A
0410963009	UBU4005	Kewirausahaan	B
0410963009	MAI4285	Keamanan Jaringan	B
0410963009	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	B
0410963009	UNG4008	Bahasa Indonesia	B+
0410963009	MAS4253	Statistika Deskriptif	B+
0410963009	MAI4289	Grafika Komputer	C+
0410963010	UBU4002	KKN	A
0410963010	MAS4253	Statistika Deskriptif	A
0410963010	MAI4284	Jaringan Terdistribusi	A
0410963010	UBU4005	Kewirausahaan	B
0410963010	MAI4210	IMK	B
0410963010	MAI4287	Logika Fuzzi	B+
0410963010	MAI4282	Pemrosesan Text	B+
0410963010	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	B+
0410963013	UNG4008	Bahasa Indonesia	A
0410963013	UBU4005	Kewirausahaan	B

0410963013	MAI4285	Keamanan Jaringan	B
0410963013	MAI4283	Pemrograman API	B
0410963013	MAI4210	IMK	B
0410963013	MAS4253	Statistika Deskriptif	B+
0410963013	MAI4289	Grafika Komputer	B+
0410963013	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	C+
0410963014	MAS4253	Statistika Deskriptif	A
0410963014	MAI4288	Jaringan Saraf Tiruan	A
0410963014	MAI4282	Pemrosesan Text	A
0410963014	UBU4005	Kewirausahaan	B
0410963014	MAI4209	Rekayasa Perangkat Lunak	B
0410963014	MAI4281	Algoritma Genetika	C
0410963014	MAI4210	IMK	C+



