



**Metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making*  
(MADM) Sebagai Alternatif Pengambilan Keputusan  
Menentukan Penerima Beasiswa Peningkatan Prestasi  
Akademik (PPA) Berbasis Web.**

Skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains

Program Studi Matematika

**UNNES**  
oleh  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Bravura Candra Halim  
4111411046

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 03 Februari 2016



Bravura Candra Halim

4111411046

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making (MADM)*  
Sebagai Alternatif Pengambilan Keputusan Menentukan Penerima Beasiswa  
Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) Berbasis Web.

disusun oleh

Bravura Candra Halim

4111411046

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan  
Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang pada tanggal 03 Februari 2016.



Panitia:

Ketua

Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si, Akt

196412231988031001

Sekretaris

Drs. Arief Agoestanto, M.Si.

196807221993031005

Ketua Penguji

Endang Sugiharti, S.Si., M.Kom.

197401071999032001

Anggota Penguji/

Pembimbing 1

Alamsyah, S.Si., M.Kom.

197405172006041001

Anggota Penguji/

Pembimbing 2

Drs. Sugiman, M.Si.

196401111989011001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Barang siapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri.

(QS Al-Ankabut: 6)

Kemuliaan paling besar bukanlah karena kita tidak pernah terpuruk, tapi karena kita selalu mampu bangkit setelah terjatuh.

(Oliver Goldsmith)

Tekad yang bulat dan karakter yang kuat menjadikan pribadi yang lebih bernilai

(H. Abdul Halim)

**Kupersembahkan skripsi ini untuk:**

*Bapak & Ibu*

*yang selalu mendukung, memberikan semangat dan tak pernah lelah mendoakan.*

- *Untuk seluruh keluarga besarku yang senantiasa mendoakan.*
- *Sahabat-sahabat matematika angkatan 2011 yang telah menjadi penyemangat.*
- *Saudari Septiana Ekasari dengan penuh kasih sayangnya memberikan dukungan setiap saat.*
- *Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini*



## PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making (MADM)* Sebagai Alternatif Pengambilan Keputusan Menentukan Penerima Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) Berbasis Web.”**

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini penulis telah mendapat banyak bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si,Akt, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Alamsyah, S.Si.,M.Kom., selaku dosen pembimbing utama, yang telah menuntun, memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Drs. Sugiman, M.Si., selaku dosen pembimbing pendamping, yang telah menuntun, memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Endang Sugiharti, S.Si.,M.Kom., selaku ketua penguji, yang telah berkenan untuk menguji skripsi ini.
7. Alamsyah, S.Si.,M.Kom., selaku dosen wali yang telah membimbing dan memberikan masukan selama penulis menjalani perkuliahan.

8. Biro Administrasi Akademik Kemahasiswaan dan Kerja sama yang telah membantu dalam penyediaan data untuk melakukan penelitian.
9. Keluarga besarku yang selalu mendoakan dan menjadi motivasiku dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman M2M, teman-teman kos, dan *brotherhood* NKRI yang telah memberikan motivasinya.
11. Sahabat-sahabatku, Ari, Iin, Danang, Arya, Puji, Mila, Rizky, Mira, Rangga, Rifan, dan Taufiq yang selalu memberikan dukungan dan motivasinya.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari, bahwa masih banyak keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bisa membangun penelitian-penelitian yang lain. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 03 Februari 2016

**UNNES**  
Penulis  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## ABSTRAK

Halim, B.C. 2016. *Metode Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making (MADM) Sebagai Alternatif Pengambilan Keputusan Menentukan Penerima Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) Berbasis Web*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Alamsyah, S.Si.,M.Kom dan Pembimbing Pendamping Drs. Sugiman, M.Si.

Kata kunci: *Fuzzy TOPSIS MADM*, Pengambilan Keputusan, Beasiswa PPA.

Penelitian ini mengkaji tentang pengambilan keputusan untuk menentukan penerima beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) di Universitas Negeri Semarang (UNNES). Data yang diambil adalah data calon penerima beasiswa PPA 2015 sebanyak 50 orang dengan rincian kriteria data yang meliputi IPK, jumlah sks yang ditempuh, nilai kemahasiswaan, dan besar pendapatan orang tua.

Proses pengambilan keputusan penerimaan beasiswa PPA UNNES diimplementasikan dengan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL. Sedangkan pada proses perhitungannya dengan menerapkan metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making*. Pada penelitian ini proses perhitungan dimulai dari pembentukan matriks keputusan yang berasal dari data kriteria nilai calon penerima beasiswa yang telah dikonversikan ke dalam bilangan *fuzzy* berdasarkan aturan yang telah ditetapkan untuk setiap kriteria. Selanjutnya dibentuk matriks keputusan ternormalisasi, matriks ternormalisasi terbobot, menentukan solusi ideal positif dan negatifnya, mencari jarak antara nilai setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan negatifnya, dan meranking dari nilai preferensi. Hasil sistem penerimaan beasiswa PPA UNNES dari penelitian ini adalah perankingan dari 50 nilai preferensi mahasiswa calon penerima beasiswa dan selanjutnya diambil mahasiswa yang menduduki peringkat 10 besar dari hasil perankingan nilai preferensi untuk direkomendasikan lolos dalam penerimaan beasiswa PPA UNNES.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil simpulan yaitu sistem pendukung keputusan berbasis *web* dapat dibangun menggunakan metode *Fuzzy TOPSIS MADM* dengan struktur bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai *Database Management System* (DBMS). Dalam pengembangan sistem kedepannya, dapat dilakukan dengan menambahkan data lain yang mendukung penyeleksian beasiswa PPA, misalnya penambahan kriteria. Selain itu, sistem dapat dikembangkan dalam bentuk *website* dengan tingkat yang lebih kompleks agar penyeleksian lebih efektif dan efisien. Dalam memecahkan masalah multikriteria alangkah lebih baik dicoba untuk menggunakan metode selain *Fuzzy TOPSIS MADM*.

# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK).....	8
2.1.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan.....	8
2.1.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan.....	10



2.1.3 Tahapan Sistem Pendukung Keputusan .....	11
2.1.4 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan .....	12
2.2 Logika <i>Fuzzy</i> .....	13
2.2.1 Pengertian Logika <i>Fuzzy</i> .....	13
2.2.2 Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	14
2.3 <i>Multiple-Attribute Decision Making</i> (MADM).....	17
2.4 <i>Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i> (TOPSIS).....	17
2.5 Pendekatan Pengembangan Sistem .....	20
2.5.1 <i>Database</i> .....	20
2.5.1.1 <i>Entity-Relationship Diagram</i> (ERD) .....	21
2.5.1.2 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) .....	24
2.5.1.3 <i>Database Language</i> .....	27
2.5.1.4 <i>Data Definition Language</i> (DDL).....	27
2.5.1.5 <i>Data Manipulation Language</i> (DML) .....	27
2.5.2 Pemrograman Berbasis <i>Web</i> .....	28
2.5.2.1 <i>Page Hypertext Preprocessor</i> (PHP) .....	28
2.5.2.2 <i>MySQL</i> .....	29
2.6 Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA).....	30
2.6.1 Persyaratan Beasiswa PPA Menurut Ditjen Dikti .....	32
2.6.2 Penetapan Beasiswa PPA Menurut Ditjen Dikti .....	33
2.6.3 Persyaratan Beasiswa PPA UNNES.....	33
2.6.4 Penetapan Beasiswa PPA UNNES .....	35

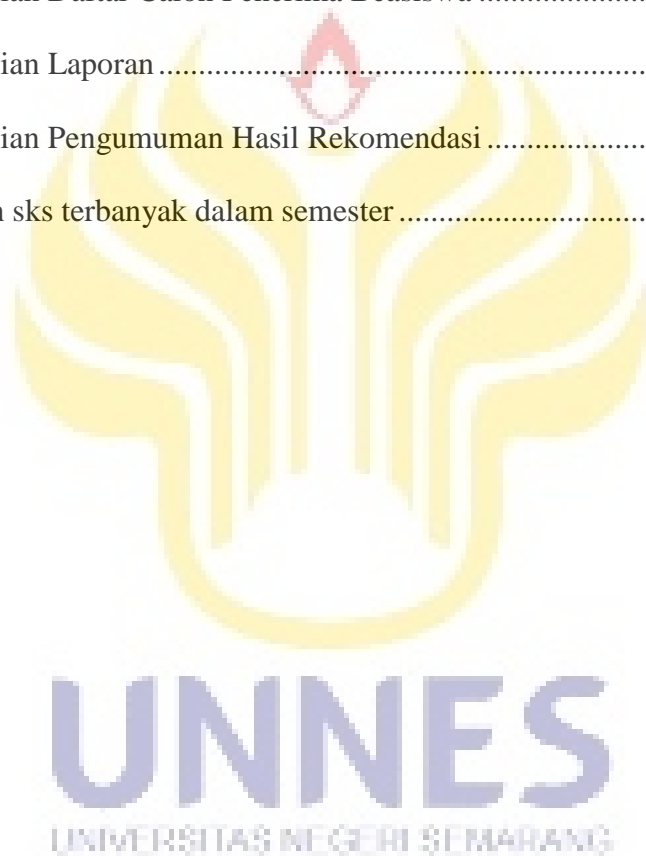
2.7 Penelitian Terdahulu .....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>37</b>
3.1 Objek Penelitian .....	37
3.2 Jenis Penelitian .....	37
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	37
3.3.1 Studi Pustaka.....	37
3.4 Pengembangan Sistem .....	38
3.4.1 Analisis Kebutuhan ( <i>analysis</i> ) .....	38
3.4.2 Perancangan Sistem ( <i>design</i> ) .....	39
3.4.2.1 Diagram Alir Metode <i>Fuzzy TOPSIS MADM</i> .....	39
3.4.2.2 Perancangan <i>Entity-Relationship Diagram (ERD)</i> .....	41
3.4.2.3 Perancangan <i>Data Flow Diagram (DFD)</i> .....	42
3.4.2.4 Skema <i>Database</i> .....	43
3.4.2.5 Desain <i>Database</i> .....	44
3.4.3 Pengkodean ( <i>code</i> ).....	48
3.4.4 Pengujian Program ( <i>test</i> ).....	49
3.4.5 Perawatan ( <i>maintenance</i> ).....	49
3.5 Analisis <i>Fuzzy TOPSIS MADM</i> .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>58</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	58
4.1.1 Data Pengamatan.....	58
4.1.2 Tampilan Sistem .....	58
4.1.2.1 Aplikasi Sistem Penerimaan Beasiswa PPA UNNES.....	58

4.1.2.2 Tampilan Menu Beranda Pengguna .....	64
4.1.2.3 Tampilan Menu Daftar Pengguna .....	64
4.1.2.4 Tampilan Menu Mahasiswa .....	65
4.1.2.5 Tampilan Menu Daftar Calon Penerima Beasiswa .....	66
4.1.2.6 Menu Pengolahan Data .....	66
4.1.2.7 Tampilan Halaman Rekomendasi .....	67
4.1.2.8 Tampilan Hasil Seleksi .....	68
4.1.3 Pengujian Sistem .....	69
4.1.3.1.Rencana Pengujian Sistem .....	69
4.1.3.2.Hasil Pengujian Sistem .....	70
4.1.3.3.Kesimpulan Pengujian .....	74
4.1.4 Penerapan Metode <i>Fuzzy TOPSIS MADM</i> dalam Sistem .....	74
4.2 Pembahasan .....	81
BAB V PENUTUP .....	84
5.1 Simpulan .....	84
5.2 Saran .....	85
DAFTAR PUSTAKA .....	86
LAMPIRAN .....	88

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Pengguna.....	45
3.2 Wewenang .....	45
3.3 Mahasiswa .....	45
3.4 Fakultas.....	46
3.5 Prodi.....	46
3.6 Semester.....	47
3.7 Kriteria_nilai.....	47
3.8 Hasil.....	48
3.9 Rekomendasi.....	48
3.10 Penempatan Kriteria .....	50
3.11 Istilah Linguistik <i>Fuzzy</i> dan Korespondensi Bilangan <i>Fuzzy</i> -nya untuk Bobot Tiap Kriteria .....	51
3.12 Istilah Linguistik <i>Fuzzy</i> dan Korespondensi Bilangan <i>Fuzzy</i> -nya untuk Kriteria IPK (C1).....	52
3.13 Istilah Linguistik <i>Fuzzy</i> dan Korespondensi Bilangan <i>Fuzzy</i> -nya untuk Kriteria Jumlah SKS (C2).....	53
3.14 Istilah Linguistik <i>Fuzzy</i> dan Korespondensi Bilangan <i>Fuzzy</i> -nya untuk Kriteria Nilai Kemahasiswaan (C3).....	56
3.15 Istilah Linguistik <i>Fuzzy</i> dan Korespondensi Bilangan <i>Fuzzy</i> -nya untuk Kriteria Besar Pendapatan Orang Tua (C4).....	57

4.1	Rencana Pengujian Sistem.....	69
4.2	Pengujian Login.....	70
4.3	Pengujian Profil Mahasiswa .....	70
4.4	Pengujian Daftar Pengguna .....	71
4.5	Pengujian Kriteria Nilai Mahasiswa.....	72
4.6	Pengujian Daftar Calon Penerima Beasiswa .....	72
4.7	Pengujian Laporan .....	73
4.8	Pengujian Pengumuman Hasil Rekomendasi .....	74
4.9	Jumlah sks terbanyak dalam semester .....	79





## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Grafik Derajat Keanggotaan $\mu_{\bar{A}}(x)$ .....	15
Gambar 2.2 Contoh Diagram E-R.....	24
Gambar 2.3 Bentuk Dasar DFD .....	24
Gambar 2.4 Simbol <i>External Entity</i> .....	25
Gambar 2.5 Simbol <i>Data Flow</i> .....	26
Gambar 2.6 Simbol <i>Process</i> .....	26
Gambar 2.7 Simbol <i>Data Store</i> .....	26
Gambar 3.1 Model Sekuensial Linear.....	38
Gambar 3.2 Flowchart Sistem.....	39
Gambar 3.3 Diagram Alir Metode <i>Fuzzy TOPSIS MADM</i> .....	40
Gambar 3.4 ERD Sistem Seleksi Beasiswa PPA .....	41
Gambar 3.5 DFD Level 0/ Diagram Konteks Sistem Seleksi Beasiswa PPA .	43
Gambar 3.6 Skema <i>Database</i> Sistem Seleksi Beasiswa PPA.....	44
Gambar 3.7 Bilangan <i>Fuzzy</i> pada Bobot.....	50
Gambar 3.8 Bilangan <i>Fuzzy</i> pada Kriteria IPK (C1) .....	51
Gambar 3.9 Bilangan <i>Fuzzy</i> pada Kriteria Jumlah SKS (C2).....	52
Gambar 3.10 Bilangan <i>Fuzzy</i> pada Kriteria Nilai Kemahasiswaan (C3).....	55
Gambar 3.11 Bilangan <i>Fuzzy</i> pada Kriteria Besar Pendapatan Orangtua (C4)	56
Gambar 4.1 Halaman Beranda .....	59
Gambar 4.2 Halaman Informasi.....	59
Gambar 4.3 Halaman Bantuan .....	60

Gambar 4.4 Halaman Login.....	60
Gambar 4.5 Halaman Pendaftaran .....	61
Gambar 4.6 Tampilan Menu Beranda Pengguna .....	64
Gambar 4.7 Tampilan Menu Daftar Pengguna .....	64
Gambar 4.8 Tampilan Profil Mahasiswa .....	64
Gambar 4.9 Tampilan <i>Update</i> Data Kriteria Mahasiswa.....	65
Gambar 4.10 Tampilan Menu Daftar Calon Penerima Beasiswa .....	66
Gambar 4.11 Tampilan Menu Pengolahan Data .....	67
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Rekomendasi .....	68
Gambar 4.13 Tampilan Hasil Seleksi.....	68
Gambar 4.14 Tampilan Ringkasan Valid Data Kriteria.....	75
Gambar 4.15 Tampilan Hasil Normalisasi Data .....	75
Gambar 4.16 Tampilan Data Hasil Normalisasi Terbobot.....	76
Gambar 4.17 Tampilan Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif .....	77
Gambar 4.18 Hasil Rekomendasi pada Sistem .....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Perhitungan Manual dengan Metode <i>Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making</i> (MADM).....	89
2 Hasil Rekomendasi Penerimaan Beasiswa PPA UNNES oleh Sistem.....	105
3 Surat Ijin Observasi .....	107



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang pesat berpengaruh pada kehidupan nyata sekarang ini, ditunjukkan bahwa dewasa ini begitu banyak perkembangan yang terjadi terutama di bidang teknologi informasi. Dengan adanya kemajuan teknologi khususnya dalam bidang informasi yang berkembang pesat, masyarakat dituntut siap dan mampu menyikapi kemajuan tersebut sehingga dapat diekspektasikan menjadi masyarakat yang berintelektual.

Dalam implementasinya dunia pendidikan dan kebudayaan sebagai pihak yang berkepentingan atau ikut andil di dalam proses perkembangan masyarakat, harus searah dan saling mendukung untuk mencapai tujuan tersebut. Dalam upaya pembangunan bidang pendidikan, pemerintah telah melakukan sejumlah kebijakan, diantaranya dengan pengadaan beasiswa di sejumlah perguruan tinggi. Beasiswa di perguruan tinggi dibedakan menjadi beasiswa kurang mampu dan beasiswa berprestasi. Adapun contohnya untuk beasiswa kurang mampu yaitu beasiswa bidik misi sedangkan contoh beasiswa berprestasi yaitu beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan beasiswa Bantuan Biaya Pendidikan Peningkatan Prestasi Akademik (BPP-PPA).

Munculnya kondisi di mana dalam pemberian beasiswa merupakan hal yang nampak di sekitar. Pemberian beasiswa dilakukan dengan proses penyeleksian untuk menentukan penerima beasiswa secara tepat dan akurat.

Menghadapi hal tersebut maka diperlukan sebuah sistem pengambilan keputusan. Di dalam sistem pengambilan keputusan berkonsep dasar metode *Multiple-Attribute Decision Making* (MADM) sebagaimana metode tersebut terfokus tentang bagaimana pembuat keputusan memberikan pembobotan nilai pada setiap kriteria yang dikehendaki dan pada akhirnya menghasilkan nilai preferensi pada setiap alternatif.

Metode MADM digunakan untuk memecahkan kasus yang memiliki beberapa alternatif dan prioritas yang atributnya bervariasi. Sehingga metode MADM sering digunakan untuk melakukan penilaian atau menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif (Kusumadewi, 2006:69). Beberapa pendekatan telah dikembangkan untuk menghitung beban dari masalah MADM. Hal itu ditunjukkan dengan adanya berbagai macam metode dalam MADM yang berguna untuk mempermudah perhitungan dalam pengambilan keputusan, salah satunya yaitu metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

Dalam penelitian ini digunakan metode *fuzzy TOPSIS* sebagai metode pendukung pengambilan keputusan. Hal itu disebabkan karena konsep metode *fuzzy TOPSIS* sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, serta memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis sederhana (Kusumadewi, 2006:88). Sehingga dalam penerapan pengambilan keputusan didesain sebuah program melalui basis *website* dengan metode *fuzzy TOPSIS* sebagai alat perhitungannya. Hal itu sangat



berguna untuk mempermudah pengolahan data dan mempercepat dalam pengambilan keputusan.

Saat ini, Universitas Negeri Semarang (UNNES) telah melaksanakan proses seleksi beasiswa PPA secara *online* yang diperuntukkan bagi setiap mahasiswa UNNES. Pada penelitian ini penulis memfokuskan pada proses penerimaan beasiswa PPA UNNES dengan melakukan pengembangan menggunakan metode *fuzzy TOPSIS* sebagai alternatif penyempurnaan yang terformulasikan dalam skripsi berjudul “**Metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making* (MADM) Sebagai Alternatif Pengambilan Keputusan Menentukan Penerima Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) Berbasis Web**”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun sebuah sistem pendukung keputusan berbasis web untuk menentukan calon penerima beasiswa PPA bagi mahasiswa di Universitas Negeri Semarang menggunakan *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making* (MADM).

## **1.3. Batasan Masalah**

Adapun untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas dalam skripsi ini maka diberi batasan masalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan yaitu data mahasiswa Universitas Negeri Semarang yang mendaftarkan diri sebagai penerima beasiswa PPA.

2. Pembuatan program menggunakan sistem bahasa pemrograman PHP.
3. Sistem pendukung keputusan ini dirancang dengan menggunakan *database* MySQL sebagai penyimpanan data.
4. Data yang diberikan oleh pengaju beasiswa dianggap sudah benar dan lengkap sesuai dengan kondisi di lapangan.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah penelitian yang diuraikan di atas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah menerapkan metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making* (MADM) sebagai alternatif penyempurnaan dari sistem berbasis web dalam pengambilan keputusan untuk menentukan calon penerima beasiswa PPA di UNNES.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut,

##### **1. Bagi Peneliti**

Manfaat yang bisa diambil bagi peneliti adalah peneliti mampu mengembangkan ilmunya, terutama dalam hal penerapan konsep pengambilan keputusan dengan metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making* (MADM) yang diterapkan pada program dengan berbasis web.

## 2. Bagi Pembaca

Dapat digunakan sebagai tambahan informasi, sumbangan pemikiran dan bahan kajian bagi peneliti selanjutnya yang akan mengadakan penelitian di dalam bahasan sistem pengambilan keputusan. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan referensi yang berkaitan dengan sistem pengambilan keputusan.

## 3. Bagi Universitas

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat menjadi alternatif penyempurnaan sistem pengambilan keputusan perihal penentuan penerima beasiswa PPA di UNNES.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri atas 3 bagian, yaitu bagian awal, bagian utama, dan bagian akhir. Masing-masing bagian dapat diuraikan sebagai berikut.

#### 1. Bagian awal

Dalam penulisan skripsi ini, bagian awal berisi halaman judul, halaman pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel dan daftar lampiran.

#### 2. Bagian utama

Bagian utama dari penulisan skripsi ini adalah isi skripsi yang terbagi menjadi 5 bab, yaitu:

## BAB 1: PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang pemilihan “Metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making* (MADM) Sebagai Alternatif Pengambilan Keputusan Menentukan Penerima Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) Berbasis Web”, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas teori-teori yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan, logika *fuzzy*, *Multiple-Attribute Decision Making* (MADM), *Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), Pendekatan Pengembangan Sistem, Perancangan *Database*, Alat Bantu Aplikasi Berbasis Web, dan Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA).

## BAB 3: METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjabarkan tentang tujuan dari perancangan sistem, kriteria dan pilihan kesimpulan dalam menyeleksi beasiswa PPA di Universitas Negeri Semarang dan juga tahapan dalam merancang sistem pendukung keputusan untuk menyeleksi pelamar beasiswa dengan metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making* (MADM).

## BAB 4: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas bentuk perangkat lunak yang dibuat yaitu perancangan *user interface*, algoritma-algoritma dan bentuk sistem yang

digunakan dalam penyusunan fungsi dan prosedur yang membangun program serta tampilan program sistem pendukung keputusan untuk menyeleksi pelamar beasiswa PPA dengan metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making (MADM)*

## BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir akan memuat simpulan dari keseluruhan uraian bab-bab sebelumnya dan saran-saran dari hasil yang diperoleh dan diharapkan dapat bermanfaat dalam pengembangan selanjutnya.

### 3. Bagian akhir

Bagian akhir skripsi ini berisi daftar pustaka sebagai acuan penulisan dan lampiran yang melengkapi uraian pada bagian isi.



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)**

##### **2.1.1. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan**

Sebelum mengemukakan definisi pengambilan keputusan, maka perlu disampaikan terlebih dahulu tentang pengertian keputusan. Menurut Davis, sebagaimana dikutip oleh Syamsi (1995: 3), keputusan adalah hasil pemecahan masalah yang dihadapinya dengan tegas yang berkaitan dengan jawaban atas pertanyaan – pertanyaan mengenai apa yang seharusnya dilakukan dan seterusnya mengenai unsur-unsur perencanaan. Keputusan itu dibuat untuk menghadapi masalah-masalah atau kesalahan yang terjadi terhadap rencana yang telah digariskan atau penyimpangan serius terhadap rencana yang telah ditetapkan sebelumnya.

Keputusan itu sendiri menurut Prajudi dalam Syamsi (1995: 12) merupakan pangkal permulaan dari semua aktivitas manusia yang sadar dan terarah, baik secara individual maupun secara kelompok, baik secara institusional maupun secara organisasional. Sedemikian hingga dapat diartikan bahwa keputusan itu diambil dengan sengaja, tidak secara kebetulan, dan tidak boleh sembarangan. Adapun kriteria atau ciri-ciri dari keputusan adalah (Kusrini, 2007):

1. Banyaknya pilihan atau alternatif.
2. Adanya kendala atau syarat.

3. Mengikuti suatu pola / model tingkah laku, baik yang terstruktur maupun tidak terstruktur .
4. Banyak *input* /variabel.
5. Ada faktor risiko.
6. Dibutuhkan kecepatan, ketepatan, dan keakuratan.

Dari definisi dan kriteria tersebut dapat disimpulkan bahwa keputusan adalah kegiatan memilih suatu strategi atau tindakan dengan memenuhi syarat, variabel, dan model yang ditentukan untuk memecahkan masalah.

Berdasarkan definisi keputusan yang telah dijelaskan, selanjutnya diikuti dengan pengertian tentang “pengambilan keputusan”. Menurut Terry dalam Syamsi (1995: 5), pengambilan keputusan adalah pemilihan alternatif perilaku dari dua alternatif atau lebih. Menurut Siagian dalam Syamsi (1995: 5) pada hakikatnya pembuatan keputusan adalah suatu pendekatan yang sistematis terhadap hakikat suatu masalah, pengumpulan fakta-fakta dan data, penentuan yang matang dari alternatif yang dihadapi, dan pengambilan tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat.

Menurut Alter, sebagaimana dikutip oleh Kusriani (2007), sistem pendukung keputusan digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semiterstruktur dan situasi tidak terstruktur yang mana tidak ada seorang mengetahui secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. Sistem pendukung keputusan adalah suatu bentuk *Computer Base Information System* (CBIS) yang interaktif, fleksibel, dan secara khusus dikembangkan untuk

mendukung penyelesaian masalah dari manajemen yang tidak terstruktur untuk memperbaiki pembuatan keputusan (Turban, 2005).

Sistem pendukung keputusan memiliki berbagai macam karakteristik dan kemampuan diantaranya sebagai berikut (Kosasi, 2002):

1. Mendukung seluruh kegiatan organisasi.
2. Mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi.
3. Dapat digunakan berulang kali dan bersifat konstan.
4. Terdapat dua komponen utama, yaitu data dan model.
5. Menggunakan baik data eksternal maupun internal.
6. Memiliki kemampuan *what-if analysis* dan *goal seeking analysis*.
7. Menggunakan beberapa model kuantitatif.

### **2.1.2. Komponen Sistem Pendukung Keputusan**

Menurut Martin Starr, sebagaimana dikutip oleh Syamsi (1995: 12), menyebutkan bahwa unsur-unsur atau komponen pembuatan keputusan yang berlaku umum sebagai berikut:

#### **1. Tujuan**

Tujuan harus ditegaskan dalam pengambilan keputusan, dalam arti keputusan tersebut bonafit untuk diambil.

#### **2. Identifikasi alternatif**

Alternatif dibuat untuk mencapai tujuan tersebut yang nantinya perlu dipilih satu yang paling tepat diantara alternatif lainnya.

### 3. Faktor yang tidak dapat diketahui sebelumnya

Faktor semacam ini juga harus ikut diperhitungkan (*uncontrolable events*).

*Uncontrolable events* dapat diartikan dalam keberhasilan pemilihan alternatif itu baru dapat diketahui setelah keputusan itu dilaksanakan dengan waktu yang akan datang tidak dapat diketahui dengan pasti.

### 4. Dibutuhkan sarana untuk mengukur hasil yang dicapai.

Masing-masing alternatif perlu disertai akibat positif dan negatifnya, termasuk sudah diperhitungkan di dalamnya *uncontrollable event*-nya.

#### **2.1.3. Tahapan Sistem Pendukung Keputusan**

Tahapan dalam proses pengambilan keputusan menurut Simon, sebagaimana dikutip oleh Syamsi (1995: 36) meliputi 4 hal: *Pertama*, kegiatan intelejen yang oleh Simon diartikan dalam bentuk mengamati lingkungan yang memungkinkan untuk pembuatan keputusan. *Kedua*, kegiatan perancangan, dalam arti menemukan, mengembangkan, dan mengadakan analisis serangkaian kemungkinan tindakan dalam rangka pembuatan keputusan. *Ketiga*, kegiatan pemilihan, yakni memilih tindakan tertentu dari bermacam-macam kemungkinan tindakan yang dapat ditempuh. *Keempat*, kegiatan peninjauan, dalam arti apa yang telah dipilih tersebut kemudian dilaksanakan dan diadakan evaluasi.

Menurut Siagian dalam Syamsi (1995: 36), mengemukakan urutan proses pengambilan keputusan sebagai berikut: (1) definisi masalah; (2) pengumpulan data; (3) analisis data; (4) penentuan alternatif – alternatif; (5) pemilihan alternatif yang terbaik; (6) memutuskan; (7) implementasi dan monitoring hasil; dan (8)

evaluasi. Dari data evaluasi ini ada kemungkinan untuk mengubah tujuan dan sasaran dalam menghadapi masalah sama berikutnya.

Dari pendapat yang telah dikemukakan di atas dapat disimpulkan bahwa proses pengambilan keputusan itu meliputi:

1. Identifikasi masalah.
2. Pengumpulan dan penganalisisan data.
3. Pembuatan alternatif – alternatif kebijakan yang nantinya akan dijadikan alteranatif – alternatif keputusan, dengan memperhatikan situasi lingkungan.
4. Memilih satu alternatif terbaik untuk dijadikan keputusan.
5. Melaksanakan keputusan.
6. Memantau dan mengevaluasi hasil pelaksanaan keputusan.

#### **2.1.4. Tujuan Sistem Pendukung Keputusan**

Syamsi (1995: 7) menyatakan bahwa tujuan pengambilan keputusan itu bersifat tunggal, dalam arti bahwa sekali diputuskan, dan tidak ada kaitannya dengan masalah lain. Selain itu tujuan pengambilan keputusan dapat bersifat ganda (*multiple objectives*) dalam arti bahwa satu keputusan yang diambilnya itu sekaligus memecahkan dua masalah atau lebih yang sifatnya kontradiktif ataupun yang tidak kontradiktif. Tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah :

1. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
2. Meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil manajer lebih daripada perbaikan efisiensinya.



3. Peningkatan produktivitas. membangun satu kelompok pengambil keputusan, terutama para pakar, bisa sangat mahal. Pendukung terkomputerisasi bisa mengurangi ukuran kelompok dan memungkinkan para anggotanya untuk berada di berbagai lokasi yang berbeda-beda. Produktivitas juga bisa ditingkatkan menggunakan peralatan optimalisasi yang menentukan cara terbaik untuk menjalankan sebuah bisnis.
4. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan.
5. Kecepatan komputasi. Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya rendah.

## **2.2. Logika *Fuzzy***

### **2.2.1. Pengertian Logika *Fuzzy***

Logika *fuzzy* merupakan suatu cara yang tepat untuk memetakan ruang input ke dalam suatu ruang output (Kusumadewi *et al.*, 2006). Sebuah logika yang dikembangkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh, yang dimaksudkan dalam logika ini yaitu dari ruang input dipisahkan oleh suatu kotak hitam yang harus memetakan ke output yang sesuai. Berdasarkan hasil penelitian Kusumadewi *et al.* (2006), dalam teori logika *fuzzy* memiliki nilai kesamaran antara benar atau salah. Sebuah nilai bisa bernilai benar atau salah secara bersamaan namun berapa besar kebenaran dan kesalahan suatu nilai tergantung kepada bobot keanggotaan yang dimilikinya.

Menurut Kusumadewi *et al.* (2006), logika *fuzzy* dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang logika *fuzzy* modern dan metode baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang logika

*fuzzy* itu sendiri sudah ada sejak lama. Ada beberapa alasan penggunaan logika *fuzzy* (Kusumadewi, 2002: 3).

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap terhadap data-data yang tidak tepat.
4. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
5. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

### 2.2.2. Himpunan *Fuzzy*

Menurut Zadeh (1965), teori himpunan *fuzzy* telah dirancang untuk menyelesaikan ekstraksi dari hasil utama yang mungkin dari keberagaman informasi yang diekspresikan dalam hal yang samar dan tidak tepat. Teori himpunan *fuzzy* secara tidak langsung mengisyaratkan bahwa tidak hanya teori probabilitas saja yang dapat digunakan untuk merepresentasikan masalah ketidakpastian. Berdasarkan hasil penelitian Wang (2010), sebagaimana dikutip oleh Kusumadewi *et al.* (2006), teori himpunan *fuzzy* memiliki komponen utama

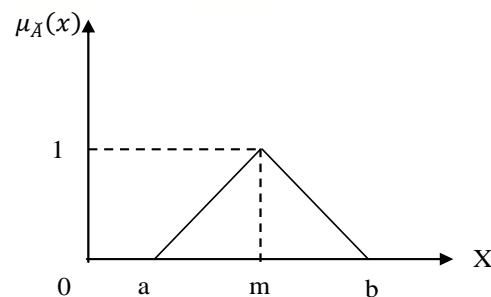
yang sangat berpengaruh yaitu fungsi keanggotaan (*Membership function*) yang berguna untuk mempresentasikan derajat atau suatu objek terhadap atribut tertentu sedangkan pada teori probabilitas lebih pada penggunaan frekuensi relatif.

Beberapa definisi yang mencakup tentang teori himpunan *fuzzy* dapat dipaparkan sebagai berikut.

*Definisi 2.2.2.1.* Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya yang sering disebut dengan derajat keanggotaan dengan interval 0 sampai 1. Macam-macam fungsi keanggotaan yang dikenal antara lain tipe Z, tipe *Lambda*, tipe S dan tipe T atau TFN. Himpunan *fuzzy*  $A$ , ditulis  $\check{A}$  adalah korelasi pasangan  $(x, \mu_{\check{A}}(x))$ ,  $\mu$  adalah fungsi keanggotaan  $\check{A}$  dengan  $\mu_{\check{A}}: X \rightarrow [0,1]$  (Kusumadewi *et al.*, 2006).

*Definisi 2.2.2.2.* Menurut Color, sebagaimana dikutip oleh Mohammadi (2011), bilangan *fuzzy* triangular dengan fungsi keanggotaan  $\mu_{\check{A}}(x)$  dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$\mu_{\check{A}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{untuk } x \leq a \\ \frac{x-a}{m-a} & \text{untuk } a \leq x \leq m \\ \frac{b-x}{b-m} & \text{untuk } m < x \leq b \\ 0 & \text{untuk } b \leq x \end{cases} \quad (1)$$



Gambar 2.1. Grafik derajat keanggotaan  $\mu_{\check{A}}(x)$

*Definisi 2.2.2.3.* Sebagaimana menurut Zimmermann dalam Mohammadi (2011), misalkan  $\tilde{A}$  himpunan *fuzzy* yang fungsi keanggotaannya  $\mu_{\tilde{A}}(x): R \rightarrow [0,1]$ ,  $\tilde{A}$  disebut bilangan *fuzzy* apabila

1. Himpunan *fuzzy*  $\tilde{A}$  normal.  $\exists x \in \mathbb{R}, \sup_x \mu_{\tilde{A}}(x) = 1$ .
2. Himpunan *fuzzy*  $\tilde{A}$  konveks.  $\forall x_1, x_2 \in X, \forall \lambda \in [0,1]$ .

$$\mu_{\tilde{A}}(\lambda x_1 + (1 - \lambda)x_2) \geq \min(\mu_{\tilde{A}}(x_1), \mu_{\tilde{A}}(x_2)).$$

*Definisi 2.2.2.4.* Menurut Chen, sebagaimana dikutip oleh Mehrjerdi (2012), misalkan  $\tilde{A} = (a_1, b_1, c_1)$  dan  $\tilde{B} = (a_2, b_2, c_2)$  merupakan dua bilangan *fuzzy* triangular. Operasi aljabar pada  $\tilde{A}$  dan  $\tilde{B}$  yang meliputi operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian adalah sebagai berikut:

$$\tilde{A} \oplus \tilde{B} = (a_1 + a_2, b_1 + b_2, c_1 + c_2,)$$

$$\tilde{A} \ominus \tilde{B} = (a_1 - c_2, b_1 - b_2, c_1 - a_2,)$$

$$\tilde{A} \otimes \tilde{B} = (a_1 \cdot a_2, b_1 \cdot b_2, c_1 \cdot c_2,)$$

$$\tilde{A} \oslash \tilde{B} = (a_1/c_2, b_1/b_2, c_1/a_2,)$$

(2)

*Definisi 2.2.2.5.* Menurut Chen, sebagaimana dikutip oleh Mehrjerdi (2012), jarak antara dua bilangan *fuzzy* triangular  $\tilde{A} = (a_1, b_1, c_1)$  dan  $\tilde{B} = (a_2, b_2, c_2)$  yang dihitung dengan menggunakan pendekatan *vertex*.

$$d(\tilde{A}, \tilde{B}) = \sqrt{\frac{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2}{3}}$$

(3)

### 2.3. *Multiple-Attribute Decision Making (MADM)*

Hasil penelitian Wimatsari (2013) menunjukkan bahwa pengambilan keputusan di dalam kasus *Multiple Attribute Decision Making (MADM)*, diselesaikan dengan memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang direpresentasikan. Akan tetapi data yang digunakan tidak dapat dipaparkan dalam bentuk data *crisp*, metode yang digunakan merupakan perkembangan dari metode MADM. Perkembangan metode ini sering disebut dengan *Fuzzy Multiple-Attribute Decision Making (FMADM)*, dimana penerapan metode logika *fuzzy* diaplikasikan. Dalam esensinya, metode FMADM dimulai dengan menentukan bobot pada tiap-tiap *attribute* dan diselesaikan dengan proses perankingan pada setiap alternatif yang telah diberikan.

Metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM yaitu (Kusumadewi *et al.*, 2006):

1. *Simple Addictive Weighting Method (SAW)*
2. *Weighted Product (WP)*
3. ELECTRE
4. *Analytical Hierarchy Process (AHP)*
5. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*.

### 2.4. *Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh K. Yoon dan C.L. Hwang. Metode ini banyak digunakan

untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsep dari TOPSIS sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi *et al.*, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian Mahmoodzadeh (2007) menunjukkan bahwa metode TOPSIS didasarkan pada konsep alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Secara umum proses TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

Di dalam metode TOPSIS,

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (4)$$

Dengan

$x$  = matriks keputusan yang telah dikonversikan menurut *Triangular Fuzzy Number*

$$i = 1, 2, \dots, m.$$

$$j = 1, 2, \dots, n.$$

2. Membuat matriks keputusan terbobot yang ternormalisasi.

Matriks ternormalisasi terbobot diberikan dengan bobot  $W = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$ . Untuk menghitung matriks ternormalisasi terbobot maka harus ditentukan terlebih dahulu nilai bobot yang mempresentasikan preferensi *absolute* dari pengambil keputusan sebagai berikut.

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (5)$$

Sehingga matriks ternormalisasi terbobot dalam dinyatakan sebagai berikut.

$$Y = \begin{bmatrix} w_{11}r_{11} & w_{12}r_{12} & \dots & w_{1n}r_{1n} \\ w_{21}r_{21} & w_{22}r_{22} & \dots & w_{2n}r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_{m1}r_{m1} & w_{m2}r_{m2} & \dots & w_{mn}r_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif  $A^+$  dan solusi ideal negatif  $A^-$  dapat ditentukan berdasarkan rating bobot yang ternormalisasikan ( $y_{ij}$ ).

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \quad (6)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \quad (7)$$

Dimana

$$y_j^+ = \begin{cases} \max(iy_{ij}), & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min(iy_{ij}), & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \max(iy_{ij}), & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min(iy_{ij}), & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif.

Jarak setiap alternatif dengan solusi ideal positif dapat dirumuskan dengan persamaan:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2} \quad (8)$$

Sedangkan jarak alternatif dengan solusi ideal negatif dirumuskan dengan persamaan (6).

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (9)$$

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) dirumuskan sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; i = 1, 2, \dots, m \quad (10)$$

## 2.5. Pendekatan Pengembangan Sistem

### 2.5.1. Database

Menurut Connolly dan Begg (2005: 15), *database* adalah sekumpulan data yang berhubungan secara logis, dan deskripsi dari data tersebut, untuk memenuhi kebutuhan informasi dari sebuah organisasi atau perusahaan. Suatu *database* merupakan koleksi data yang bisa mencari secara menyeluruh dan secara sistematis memelihara dan me-*retrieve* informasi (Simarmata,2007:2).

Menurut James Martin sebagaimana dikutip dalam Sutabri (2005: 161) *database* adalah suatu kumpulan data terhubung (*interrelated data*) yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, tanpa mengatap satu sama lain atau tidak perlu suatu kerangkapan data (*controlled redundancy*) dengan cara tertentu sehingga mudah digunakan atau ditampilkan kembali; data dapat digunakan oleh satu atau lebih program aplikasi secara optimal; data disimpan tanpa mengalami ketergantungan pada program yang akan menggunakannya; data disimpan sedemikian rupa sehingga penambahan, pengambilan, dan modifikasi dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol.

Dari pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem *database* mempunyai beberapa kriteria yang penting, yaitu (Sutabri, 2005: 161):

1. Bersifat data oriented dan bukan program oriented.



2. Dapat digunakan oleh beberapa program aplikasi tanpa perlu mengubah *database*-nya.
3. Dapat berkembang dengan mudah baik volume maupun strukturnya.
4. Dapat memenuhi kebutuhan sistem-sistem baru secara mudah.
5. Dapat digunakan dengan cara yang berbeda.
6. Kerangkapan data (*data redundancy*) minimal.

Di dalam mekanisme perangkat lunak yang berfungsi sebagai pengelola data dinamakan sistem manajemen *database* (DBMS). Sering kali istilah-istilah *database* disalahgunakan sebagai sinonim dari sistem manajemen *database* (DBMS), padahal keduanya tidak sama. Sistem manajemen *database* (DBMS) adalah suatu sistem perangkat lunak kompleks yang mengatur permintaan dan penyimpanan data ke dan dari disk (Simarmata, 2007:14). Secara umum, suatu sistem manajemen *database* (DBMS) terdiri dari (Simarmata, 2007:15):

1. Suatu koleksi modul, program, dan tabel-tabel.
2. Suatu metode akses dan sebuah metodologi akses.
3. Sekumpulan masukan data, manipulasi data, pelaporan, dan *tool-tool retrieval*.
4. Ketentuan *built-in* untuk keamanan dan integritas data.
5. Sekumpulan file, record, serta uraian-uraian elemen.
6. Peraturan tentang logika untuk mengkontruksi file dan menangani data.
7. Spesifikasi untuk menyimpan data fisik.

#### **2.5.1.1. Entity-Relationship Diagram (ERD)**

*Entity-Relationship Diagram* (ERD) adalah suatu model hitungan yang menggunakan susunan data yang disimpan dalam sistem secara abstrak. Selain itu

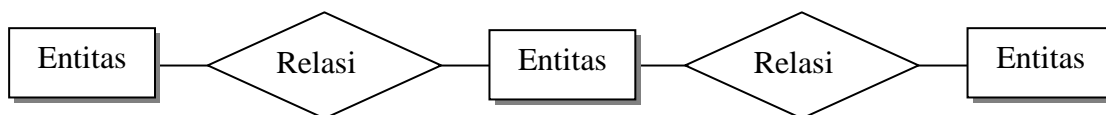
ERD juga dapat dikatakan sebagai suatu model jaringan yang menggunakan susunan data yang disimpan dalam sistem secara abstrak (Ladjamuddin, 2006: 142).

Menurut Simarmata (2007: 96), model *Entity-Relationship* (ER) pertama kali diusulkan oleh Peter pada tahun 1976 sebagai cara untuk mempersatukan pandangan basis data jaringan relasional. Langkah dasar dari model ER adalah model data konseptual yang memandang dunia nyata sebagai kesatuan (*entities*) dan hubungan (*relationships*).

Menurut Simarmata (2007: 98), *Entity-Relationship Diagram* (ERD) mengilustrasikan struktur logis dari basis data yang mempunyai metodologi sebagai berikut.

1. Menentukan Entitas. Entitas adalah sesuatu yang nyata atau abstrak sebagai tempat penyimpanan data. Entitas dibedakan menjadi 5 kelas yaitu peran, kejadian, lokasi, hal nyata, dan konsep. Sedemikian sehingga dalam langkah pertama ini menentukan peran, lokasi, hal nyata, dan konsep dimana pengguna akan menyimpan data.
2. Menentukan Relasi. Antar pasangan entitas terdapat hubungan secara alamiah sehingga dapat dihubungkan dengan menggunakan matriks relasi. Apabila tidak ada relasi, entitas tersebut tidak dapat berinteraksi dengan sistem.
3. Gambar ERD sementara. Entitas digambarkan dengan kotak dan relasi dengan garis yang menghubungkan entitas.

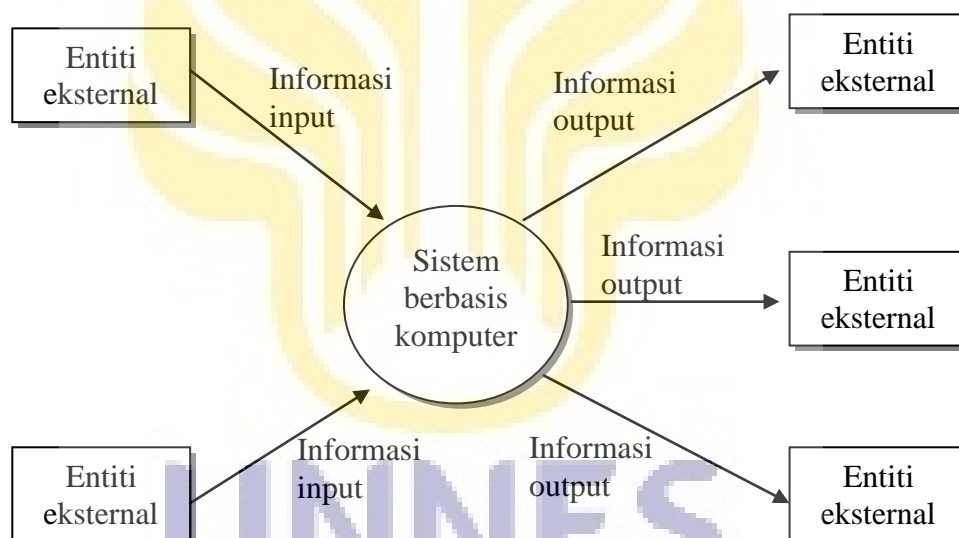
4. Isi Kardinalitas. Menentukan jumlah kejadian dari satu entitas untuk sebuah kejadian pada entitas yang berhubungan. Pada setiap ujung garis yang menghubungkan kotak, harus digambarkan simbol yang menunjukkan jumlah minimum atau maksimum dari sebuah instansi.
5. Menentukan *Primary Key*. Menentukan atribut yang mengidentifikasi satu dan hanya satu kejadian pada masing-masing entitas. *Primary Key* berfungsi untuk membedakan satu entitas dengan entitas yang lainnya.
6. Gambar ERD berdasarkan Key. Di dalam ERD sementara berkemungkinan terdapat relasi *many to many*. Relasi tersebut nantinya dapat menjadi masalah apabila menerapkan entitas yang berhubungan sebagai penyimpanan data atau file. Hal tersebut dikarenakan setiap record membutuhkan jumlah field yang tidak tertentu sehingga relasi *many-to-many* tetap terjaga dengan cara menambahkan entitas baru yang disebut entitas asosiatif.
7. Menentukan Atribut. Menuliskan field-field yang diperlukan oleh sistem.
8. Pemetaan Atribut. Memasangkan atribut dengan satu entitas yang sesuai pada masing-masing atribut.
9. Gambar ERD dengan Atribut. Mengatur ERD dari langkah 6 dengan menambahkan entitas atau relasi yang ditemukan pada langkah 8.
10. Pemeriksaan hasil. Melihat diagram dari sudut pandang pemilik ataupun pengguna sistem.



Gambar 2.2. Contoh Diagram E-R

### 2.5.1.2. *Data Flow Diagram (DFD)*

Definisi Diagram Alir Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD) menurut Pressman (2002: 364) adalah sebuah teknik grafis yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi yang diaplikasikan pada saat data bergerak dari input menjadi output. DFD juga dikenali sebagai grafik aliran data atau *bubble chart*. Bentuk dasar dari suatu diagram aliran data dapat diilustrasikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.3. Bentuk dasar DFD (Pressman, 2002: 364)

Ladjamuddin (2005: 64) menjelaskan bahwa “diagram alir data merupakan model dari sistem untuk menggambarkan pembagian sistem ke modul yang lebih kecil”. Pada saat DFD diproses ke dalam tingkatan detail yang lebih tinggi, analisis melakukan suatu dekomposisi fungsional dari sistem menghasilkan suatu penyaringan yang sesuai dari data pada saat pergerakan pembentukan aplikasi.

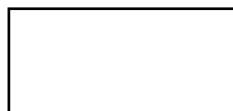
Beberapa tuntutan sederhana yang dapat membantu selama derivasi sebuah DFD menurut Pressman (2002: 378) meliputi:

1. Diagram aliran data tingkat 0 (nol) harus menggambarkan perangkat lunak/sistem sebagai gelembung tunggal.
2. Input dan output utama harus dicatat secara hati-hati.
3. Penyaringan harus dimulai dengan mengisolasi proses calon, objek data, dan penyimpanan yang akan direpresentasikan pada tingkat selanjutnya.
4. Semua anak panah dan gelembung harus diberi label dengan nama yang berarti.
5. *Kontinuitas aliran informasi* harus dijaga dari tingkat ke tingkat.
6. Satu gelembung pada satu saat harus disaring.

Menurut Jogiyanto (2005: 701) ada beberapa simbol digunakan pada DFD untuk mewakili :

1. Kesatuan Luar (*External Entity*)

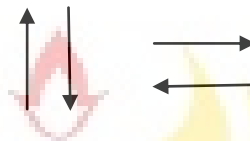
Kesatuan luar (*external entity*) merupakan kesatuan (*entity*) di lingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi, atau sistem lain yang berada pada lingkungan luarnya yang memberikan *input* atau menerima *output* dari sistem.



Gambar 2.4. Simbol *External Entity*

## 2. Arus Data (*Data Flow*)

Arus Data (*data flow*) di DFD diberi simbol suatu panah. Arus data ini mengalir di antara proses, simpan data dan kesatuan luar. Arus data ini menunjukkan arus dari data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem.



Gambar 2.5. Simbol *Data Flow*

## 3. Proses (*Process*)

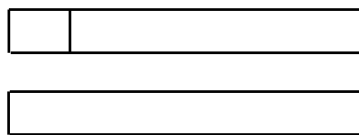
Proses (*process*) menunjukkan pada bagian yang mengubah input menjadi output, yaitu menunjukkan bagaimana satu atau lebih input diubah menjadi beberapa output. Setiap proses mempunyai nama, nama dari proses ini menunjukkan apa yang dikerjakan proses.



Gambar 2.6. Simbol *Process*

## 4. Simpanan Data (*Data Store*)

*Data Store* merupakan simpanan dari data yang dapat berupa suatu file atau database pada sistem komputer.



Gambar 2.7. Simbol *Data Store*

### **2.5.1.3. Database Language**

Suatu data sublanguage terdiri dari dua bagian DDL (*Data Definition Language*) dan DML (*Data Manipulation Language*). DDL biasa digunakan untuk menetapkan bagan suatu *database* sedangkan DML digunakan untuk keduanya yaitu untuk membaca dan memperbaiki *database* tersebut. Oleh sebab dari kedua tersebut tidak meliputi semua kebutuhan perhitungan seperti kondisi pernyataan atau iteratif pernyataan yang menyajikan bahasa pemrograman tingkat tinggi, maka bahasa itu disebut dengan *data sublanguages* (Connoly dan Begg, 2005: 40).

### **2.5.1.4. DDL (*Data Definition Language*)**

DDL (*Data Definition Language*) adalah suatu bentuk bahasa yang digunakan untuk melakukan pendefinisian data. Hal ini menyangkut pembuatan tabel, perubahan tabel, serta penambahan tabel (Nugroho, 2004: 44).

### **2.5.1.5. DML (*Data Manipulation Language*)**

DML (*Data Manipulation Language*) adalah bahasa pemanipulasian data di mana seorang pengguna dapat melakukan operasi-operasi input data, edit data, hapus data, dan melihat data. Bahasa pemanipulasian data adalah bahasa standar, terdapat pada semua program pengakses *database* baik yang berbasis jaringan maupun nonjaringan. Dalam MySQL, yang termasuk bahasa pemanipulasian data adalah insert, update, delete, dan select. Dengan perintah-perintah tersebut kita dapat melakukan pemanipulasian data yang telah kita simpan dalam suatu *database* yang kita bangun (Nugroho, 2004: 58).

## 2.5.2. Pemrograman Berbasis Web

### 2.5.2.1. *Page Hypertext Preprocessor (PHP)*

Menurut Nugroho (2004: 140), *Page Hypertext Preprocessor (PHP)* adalah bahasa pemrograman yang berbentuk *script* yang diletakkan di dalam server web. Asal mulanya PHP diciptakan dari ide Rasmus Lerdof yang membuat sebuah *script* perl. *Script* tersebut sebenarnya dimaksudkan untuk digunakan sebagai program dirinya sendiri. Akan tetapi, kemudian dikembangkan lagi sehingga menjadi sebuah bahasa yang disebut “Personal Home Page”. Inilah awal mula munculnya PHP sampai sekarang ini (Nugroho, 2004: 140).

Menurut Nugroho (2004: 142), PHP telah diciptakan untuk kegunaan web dan dapat menghubungkan query *database*. Dengan menggunakan PHP, membuat aplikasi web yang terkoneksi ke *database* menjadi sangat mudah. Sistem *database* yang telah didukung oleh PHP adalah Oracle, Sybase, mSQL, MySQL, Solid, Generic ODBC dan PostgreSQL.

PHP adalah program yang fleksibel, artinya *script-script* PHP dapat disisipkan pada tag HTML. Hal itu dikarenakan PHP memiliki sifat yang dapat berkorelasi dengan program lain, sehingga dapat dibuat sebuah program PHP yang di dalamnya berupa tag-tag HTML murni yang kemudian disisipi *script* PHP. Akan tetapi, PHP juga dapat berdiri sendiri sehingga tidak memerlukan HTML murni untuk meletakkan *script* (Nugroho, 2004: 151).

Dalam pembuatan aplikasi berbasis web yang baik, pengolahan data merupakan kunci utama dari kesempurnaan fungsi. Dengan demikian bahasa



pemrograman PHP dipilih dalam pembuatan program. Alasan menggunakan bahasa pemrograman PHP adalah:

1. Bahasa pemrograman PHP terbukti sangat andal dalam membangun sebuah program berbasis web.
2. Waktu yang digunakan untuk memproses data dan menjalankan perintah-perintah *query* sangat cepat.
3. Dengan berjalan dalam sebuah web server maka secara otomatis program ini bersifat *multiuser*.
4. *Database* MySQL dalam menyimpan data ditempatkan ke dalam direktori khusus dan terpisah dengan file program PHP yang lain sehingga keamanan data dari gangguan luar lebih terjamin.
5. Web server dan *database* server terpisah sehingga menyulitkan pihak luar yang tidak mempunyai akses untuk mengakses data yang terdapat di dalam database.
6. Bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL lebih fleksibel, karena dapat diakses dalam sistem operasi Windows maupun Linux.
7. Program dapat diakses dari komputer manapun tanpa harus menginstal program *client*. Program bantuan untuk mengakses sistem ini hanya sebuah *browser* yang mudah dicari.

#### 2.5.2.2. *My SQL*

Menurut Nugroho (2004: 29) MySQL (*My Structure Query Language*) adalah sebuah program pembuat *database* yang bersifat *open source*, artinya setiap orang dapat menggunakannya. Karena sifatnya yang *open source*, MySQL

dapat dijalankan pada semua platform baik Windows maupun Linux. Selain itu Hariyanto (2004: 16) mengungkapkan bahwa MySQL adalah *Database Management System* (DBMS) yang berukuran kecil, kompak dan mudah digunakan. MySQL ideal untuk aplikasi berukuran kecil dan menengah, namun telah menjanjikan untuk penggunaan besar.

Sebagaimana dikutip dalam Nugroho (2004: 30), MySQL sebagai sebuah program penghasil *database*, tidak dapat berjalan sendiri tanpa adanya sebuah aplikasi lain (*interface*). MySQL dapat didukung oleh hampir semua program aplikasi baik *open source* seperti PHP maupun yang tidak, yang ada pada platform Windows seperti Visual Basic, Delphi dan lainnya. Adapun program – program yang menggunakan bahasa SQL, antara lain: MySQL, Posgres SQL, Oracle, SQL Server 97, dan Interbase. Sedangkan program – program aplikasi pendukung MySQL, antara lain: PHP (*Page Hypertext Preprocessor*), Visual Delphi, Visual Basic, Cold Fusion dan lainnya.

## **2.6. Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA)**

Sebagaimana dikutip dari Pedoman Beasiswa dan Bantuan Biaya Pendidikan PPA 2015, Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan nasional, Bab V pasal 12 (1.c) menyatakan bahwa setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan beasiswa bagi yang berprestasi yang orang tuanya tidak mampu dalam membiayai pendidikannya. Pasal 12 (1.d), menyebutkan bahwa setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan biaya pendidikan bagi mereka yang orang tuanya tidak mampu membiayai pendidikannya. Selain itu di dalam Undang-undang

Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi di dalam Pasal 76 Ayat (2) juga jelas mengamanahkan tentang pemenuhan hak Mahasiswa yaitu mahasiswa pemerintah harus memberikan (a) beasiswa kepada Mahasiswa berprestasi; (b) bantuan atau membebaskan biaya Pendidikan; dan/atau (c) pinjaman dana tanpa bunga yang wajib dilunasi setelah lulus dan/atau memperoleh pekerjaan.

Oleh karena itu bagi setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan biaya pendidikan bagi mereka yang orang tuanya tidak mampu membiayai pendidikannya, dan berhak mendapatkan beasiswa bagi mereka yang berprestasi. Dijelaskan lebih lanjut di dalam penjelasan, yang dimaksud dengan “beasiswa” adalah dukungan biaya Pendidikan yang diberikan kepada mahasiswa untuk mengikuti dan/atau menyelesaikan Pendidikan Tinggi berdasarkan pertimbangan utama prestasi dan/atau potensi akademik. Dalam hal ini yang dimaksudkan dengan beasiswa peningkatan prestasi akademik (PPA) adalah dukungan biaya pendidikan yang diberikan kepada mahasiswa untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan tinggi berdasarkan pertimbangan utama prestasi dan potensi akademik (Sumber: Pedoman Beasiswa dan Bantuan Biaya Pendidikan PPA 2015).

Untuk dapat memperoleh beasiswa PPA harus memenuhi ketentuan sebagaimana ditetapkan oleh Ditjen Dikti sebagai berikut (Sumber: Pedoman Beasiswa dan Bantuan Biaya Pendidikan PPA 2015).

### 2.6.1. Persyaratan Beasiswa PPA Menurut Ditjen Dikti

#### A. Umum

Diberikan kepada mahasiswa:

1. Jenjang S1/Diploma IV paling rendah duduk pada semester II dan paling tinggi duduk pada semester VIII.
2. Diploma III, paling rendah duduk pada semester II dan paling tinggi duduk pada semester VI.
3. Dapat diberikan mulai semester I apabila mahasiswa memiliki prestasi sangat baik di sekolah khususnya nilai ujian nasional dan nilai rapor kelas X s.d. XII (diperlukan rekomendasi dari Kepala Sekolah).

Mahasiswa yang memenuhi persyaratan di atas, harus mengajukan permohonan tertulis kepada Rektor/Ketua/Direktur atau pejabat perguruan tinggi yang ditunjuk, dengan melampirkan berkas sebagai berikut:

1. Fotokopi Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) dan Kartu Rencana Studi (KRS) atau yang sejenis sebagai bukti mahasiswa aktif.
2. Fotokopi piagam atau bukti prestasi lainnya (ko-kurikuler dan atau ekstrakurikuler) pada tingkat Nasional maupun Internasional.
3. Surat pernyataan tidak menerima beasiswa/bantuan biaya pendidikan lain dari sumber APBN/APBD yang diketahui oleh Pimpinan Perguruan Tinggi Bidang Kemahasiswaan.
4. Rekomendasi dari pimpinan Fakultas/Jurusan.
5. Fotokopi kartu keluarga.

## B. Khusus

Calon penerima Beasiswa PPA wajib melampirkan fotokopi transkrip nilai dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) paling rendah 3,00 yang disahkan oleh pimpinan perguruan tinggi.

Perguruan Tinggi Negeri/Kopertis, karena alasan atau kondisi tertentu dapat menambahkan ketentuan, termasuk mengubah batas IPK terendah dan pemberian kepada mahasiswa program Diploma II yang ditetapkan dengan SK Rektor/Ketua/Direktur dan Koordinator Kopertis. Untuk pemberian kepada Mahasiswa Program Diploma II, harus dengan persetujuan Ditjen Dikti.

### **2.6.2. Penetapan Beasiswa PPA Menurut Ditjen Dikti**

Apabila calon penerima melebihi kuota yang telah ditetapkan, maka perguruan tinggi dapat menentukan mahasiswa penerima sesuai dengan urutan prioritas sebagai berikut:

1. Mahasiswa yang memiliki IPK paling tinggi.
2. Mahasiswa yang memiliki SKS paling banyak dalam satu angkatan.
3. Mahasiswa yang memiliki prestasi pada kegiatan ko/ekstrakurikuler (penalaran, minat dan bakat) tingkat nasional maupun internasional.
4. Mahasiswa yang memiliki keterbatasan kemampuan ekonomi.

### **2.6.3. Persyaratan Beasiswa PPA UNNES**

#### A. Umum

1. Mahasiswa jenjang S1 paling rendah duduk pada semester II dan paling tinggi duduk pada semester VIII.

2. Mahasiswa diploma III paling rendah duduk pada semester II dan paling tinggi duduk pada semester VI.
3. Dapat diberikan mulai semester I apabila mahasiswa memiliki prestasi sangat baik di sekolah khususnya nilai ujian nasional dan nilai rapor kelas X s.d. XII (diperlukan rekomendasi dari Kepala Sekolah).

#### B. Khusus

1. Mahasiswa calon penerima beasiswa PPA dengan IPK paling rendah 3,00.
2. Mahasiswa calon penerima beasiswa PPA yang tidak sedang menerima beasiswa dari pihak manapun.

Mahasiswa yang telah dinyatakan lolos seleksi atas persyaratan diatas, harus melengkapi berkas persyaratan. Adapun kelengkapan berkas persyaratan sebagai berikut:

1. Permohonan tertulis pada Rektor.
2. Fotokopi Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) dan Kartu Rencana Studi (KRS) yang masih berlaku.
3. Fotokopi piagam atau bukti prestasi lainnya pada tingkat regional, nasional maupun internasional.
4. Fotokopi piagam dan surat keterangan aktif organisasi di Lembaga Kemahasiswaan maupun UKM di lingkungan UNNES.
5. Surat pernyataan belum menerima beasiswa dari pihak manapun yang diketahui oleh Wakil Dekan (WD) III Fakultas masing-masing.
6. Surat rekomendasi dari Wakil Dekan (WD) III masing-masing Fakultas.

7. Fotokopi kartu keluarga.

#### **2.6.4. Penetapan Beasiswa PPA UNNES**

Penetapan calon penerima Beasiswa PPA berdasarkan pada kriteria sebagai berikut:

1. Mahasiswa yang memiliki IPK paling tinggi.
2. Mahasiswa yang memiliki SKS paling banyak dalam satu angkatan.
3. Mahasiswa yang memiliki prestasi pada kegiatan ko/ekstrakurikuler (penalaran, minat dan bakat) tingkat regional, nasional maupun internasional.
4. Mahasiswa yang aktif organisasi Lembaga Kemahasiswaan maupun UKM di lingkungan UNNES.
5. Mahasiswa yang memiliki keterbatasan kemampuan ekonomi.

#### **2.7. Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan penulis untuk mendukung penelitian ini adalah jurnal-jurnal yang berkaitan dengan sistem pengambilan keputusan. Shofwatul Uyun dan Imam Riadi (2011) mengembangkan *Fuzzy Multiple – Attribute Decision Making* (FMADM) dengan metode *TOPSIS* dan *WP* untuk menyeleksi calon penerima beasiswa akademik dan non akademik di Universitas Islam Sunan Kalijaga dengan pemodelan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) dalam implementasi sistemnya.

Wimatsari (2013) dalam jurnalnya mengembangkan *Fuzzy Multiple – Attribute Decision Making* (FMADM) dengan modifikasi metode *Fuzzy TOPSIS*

untuk penyeleksian penerima beasiswa di Universitas Udayana. Dalam proses penyeleksian didasarkan pada beberapa kriteria yang digunakan yaitu IPK, besar pendapatan orang tua berdasarkan jumlah anggota dalam keluarga, penggunaan energi listrik dan keaktifan mahasiswa. Dengan pengolahan dengan metode TOPSIS merekomendasikan sebuah alternative dari yang memiliki elektabilitas yang tertinggi sampai dengan yang terendah dalam nilai preferensinya yang kemudian dijadikan sebagai penerima beasiswa.

Sam`an dan Alamsyah (2015) melakukan penelitian yang berjudul *Implementasi Fuzzy Inference System sebagai Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Program Studi di Perguruan Tinggi*. Penelitian ini bertujuan untuk membantu siswa-siswi SMA dalam menentukan keputusan untuk memilih program studi di perguruan tinggi, sehingga bisa terarahkan yang sesuai dengan minat dan kemampuannya. Dalam penelitian ini, mengaplikasikan *Fuzzy Inference System* metode Sugeno yang dikemas dalam sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai *Database Management System* (DBMS).

Pada penelitian Asrafzadeh (2012) mengaplikasikan metode *fuzzy TOPSIS* untuk menentukan lokasi gudang pada perusahaan-perusahaan besar di Iran. Pemilihan lokasi gudang didasarkan pada permasalahan pengambilan keputusan yang termuat kriteria kuantitatif dan kualitatif dan berfungsi sebagai strategi yang penting bagi perusahaan.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Simpulan yang dapat diambil dari penulisan skripsi ini yaitu sistem pendukung keputusan berbasis *web* dibangun menggunakan metode *Fuzzy TOPSIS MADM* dengan struktur bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai *Database Management System (DBMS)*. Proses *Fuzzy TOPSIS MADM* diawali dengan konversi ke dalam bilangan *fuzzy* dari data kriteria mahasiswa yang meliputi IPK, Jumlah SKS yang ditempuh, Nilai kemahasiswaan, dan Besar pendapatan orang tua. Selanjutnya dilakukan proses *TOPSIS* yang menghasilkan *output* berupa nilai preferensi dan dilakukan perankingan atas nilai preferensi tersebut. Apabila dalam proses perankingan terdapat kesamaan nilai preferensi di area titik batas penerimaan beasiswa, maka perlu ditambahkan dengan suatu preferensi tambahan yang kemudian dapat dikalkulasikan sehingga menghasilkan nilai preferensi akhir. Dari perolehan nilai preferensi akhir dilanjutkan dengan perankingan untuk menetapkan rekomendasi penerima beasiswa PPA UNNES.

#### **5.2 Saran**

Adapun beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Dapat ditambahkan data lain yang mendukung penyeleksian beasiswa PPA, misalnya penambahan kriteria.

2. Sistem dapat dikembangkan dalam bentuk *website* dengan tingkat yang lebih kompleks agar penyeleksian lebih efektif dan efisien.
3. Dalam memecahkan masalah multikriteria alangkah lebih baik dicoba untuk menggunakan metode selain *Fuzzy TOPSIS MADM*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Uyun, S. & I. Riadi. 2011. A *Fuzzy Topsis Multiple – Attribute Decision Making for Scholarship Selection*. *TELKOMNIKA*, Vol. 9, No.1, 37-46. Yogyakarta: Informatics Department, State Islamic University of Sunan Kalijaga.
- Ashrafzadeh, M., F.M. Rafiei, N.M. Isfahani, & Z. Zare. 2012. Application of *Fuzzy TOPSIS Methods for The Selection Of Warehouse Location: A Case Study*. *Interdisciplinary Journal Of Contemporary Research In Business*, Vol. 3, No. 9, January 2012, 655-671. Iran: Department of Industrial Engineering, Islamic Azad University, Isfahan.
- Connolly, T.M. & C.E. Begg. 2005. *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, Fourth Edition*. USA: Pearson Education Limited.
- Indriyati., B, Surarso, & E.A. Sarwoko. 2010. Sensitivity Analysis of The AHP and TOPSIS Methods for The Selection of The Best Lecturer Base on The Academic Achievement. *Proceeding ISNPINSA Seminar International Diponegoro University*, hal. 38-50
- Jogiyanto. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: ANDI.
- Karimi, A.R., N. Mehrdadi, S.J. Hashemian, Gh.R. Nabi-Bidhendi, & R. Tavakkoli-Moghaddam. 2011. Using of The *Fuzzy Topsis And Fuzzy AHP Methods For Wastewater Treatment Process Selection*. *International Journal Of Academic Research*, Vol. 3, No. 1, Januari 2011, Part III.
- Kosasi, S. 2002. *Sistem Penunjang Keputusan (Decision Support System): Konsep dan Rerangka pemodelan Sistem Penunjang Keputusan Berbasis Teknologi Informasi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Kusrini. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: ANDI.
- Kusumadewi, S. 2002. *Analisis dan Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*, Jakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S., S. Hartati, A. Harjoko, & R. Wardoyo. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Ladjamuddin, A.B. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mahmoodzadeh, S., J. Shahrabi, M. Pariazar, & M.S. Zaeri. 2007. Project Selection by Using *Fuzzy* AHP and TOPSIS Technique. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, Vol.1, No. 6.
- Mehrjerdi, Y.Z. 2012. Developing *Fuzzy* TOPSIS Method based on Interval valued *Fuzzy* Sets. *International Journal of Computer Applications*, Vol. 42, No. 14, Maret 2012. Iran: Departement of Industrial Engineering, Yazd University.
- Mohammadi, A., A. Mohammadi, & H. Aryaeefar. 2011. Introducing A New Method to Expand TOPSIS Decision Making Model to *Fuzzy* TOPSIS. *The Journal of Mathematics and Computer Science*, Vol. 2, No. 1, Januari 2011, 150-159.
- Nugroho, B. 2004. *PHP & MySQL dengan Editor Dreamweaver MX*. Yogyakarta: ANDI.
- Pedoman Umum Beasiswa dan Bantuan Biaya Pendidikan Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) 2015*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi.
- Pressman, R. S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: ANDI.
- Sam`an, Muhammad dan Alamsyah. 2015. Implementasi *Fuzzy Inference System* sebagai Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Program Studi di Perguruan Tinggi. *UNNES Journal of Mathematics*, Vol. 4 No. 1 Mei 2015, hal 67-74.
- Simarmata, J. 2007. *Perancangan Basis Data*. Yogyakarta: ANDI.
- Sutabri, T. 2005. *Sistem Informasi Manajemen*. Yogyakarta: ANDI.
- Syamsi, I. 1995. *Pengambilan Keputusan dan Sistem Informasi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Turban, E. 2005. *Decision Support System and Intelligent System (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*. Yogyakarta: ANDI.
- Wardhani, I.K., I G.N.R. Usadha, & M.I. Irawan. 2012. Seleksi Supplier Bahan Baku dengan Metode TOPSIS *Fuzzy* MADM (Studi Kasus PT. Giri Sekar Kedaton, Gresik). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol. 1, No.

1,1-6. Surabaya: Jurusan Matematika, Fakultas Matematika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Wimatsari, G.A.M.S., I K.G.D. Putra, & P.W. Buana. 2013. Multi – Attribute Decision Making Scholarship Selection Using A Modified *Fuzzy TOPSIS*. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 10, No. 2, January 2013. Bali: Department of Information Technology, Udayana University.

