



UJM 5 (1) (2016)

UNNES Journal of Mathematics

<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>



## METODE *FUZZY TOPSIS MADM* SEBAGAI ALTERNATIF PENGAMBILAN KEPUTUSAN MENENTUKAN PENERIMA BEASISWA PPA BERBASIS WEB

Bravura Candra Halim , Alamsyah, Sugiman

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
Gedung D7 lantai 1 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima Januari 2015  
Disetujui Februari 2016  
Dipublikasikan Mei 2016

Keywords:  
Fuzzy TOPSIS MADM,  
Decision Making,  
Increase Academic  
Achievement Scholarship

### Abstrak

Penelitian ini mengkaji tentang pengambilan keputusan untuk menentukan penerima beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) di Universitas Negeri Semarang (UNNES) dengan rincian data kriteria mahasiswa 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 dan perhitungannya menggunakan metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making* (MADM). 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 penyelesaian beasiswa PPA.

### Abstract

*This study examines the decision making to determine the scholarship recipients Improving Academic Achievement (PPA) at the State University of Semarang (UNNES) with details of criteria that include student GPA, number of credits taken, the value of student affairs, and the income of parents. The decision making process admission PPA UNNES scholarship implemented with the programming language of PHP with MySQL database and calculations using the method of Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making (MADM). The results of reception system PPA UNNES scholarship in this study is a ranking by 50 students of the value of the preferences of the applicants and then taken by students who ranked top 10 of the results of ranking of preferences for recommended escapes in scholarship acceptance PPA UNNES. Based on these results it can be concluded that a web-based decision support systems can be built using TOPSIS Fuzzy MADM with the structure of the programming language PHP and MySQL as a Database Management System (DBMS). In the development of future systems, can be done by adding other data supporting the selection of scholarship PPA.*

© 2016 Universitas Negeri Semarang

 Alamat korespondensi:  
E-mail: [bravuracandra@gmail.com](mailto:bravuracandra@gmail.com)

p-ISSN 2252-6943  
e-ISSN 2460-5859

## PENDAHULUAN

Munculnya kondisi di mana dalam pemberian beasiswa merupakan hal yang nampak disekitar kita. 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 MADM (*Multiple-Attribute Decision Making*) sebagaimana metode tersebut terfokus tentang bagaimana pembuat keputusan memberikan preferensi pada alternatif dan kriteria yang telah dikehendaki.

Metode MADM digunakan untuk memecahkan kasus yang memiliki beberapa alternatif dan prioritas yang atributnya bervariasi. Sedemikian hingga pada MADM biasanya digunakan untuk melakukan penilaian atau menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif (Kusumadewi, 2006).

Dalam penelitian ini menerapkan metode *fuzzy TOPSIS MADM*. 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, 2006). Metode TOPSIS merupakan salah satu metode gradasi terbaik di dalam MADM yang mengambil peran bagian kelompok dari model kompensasi pengambilan keputusan (Mohammadi, 2011).

Sehingga dalam penerapan pengambilan keputusan akan dikonstruksikan 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.

Secara garis besar metode *fuzzy TOPSIS MADM* 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 (Mahmoodzadeh, 2007).

Saat ini, Universitas Negeri Semarang (UNNES) telah melaksanakan proses seleksi beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) secara *online* yang diperuntukkan bagi setiap mahasiswa. Pada penelitian ini penulis memfokuskan pada proses penerimaan beasiswa PPA UNNES dengan melakukan pengembangan menggunakan metode *fuzzy TOPSIS* sebagai alternatif penyempurnaan.

Dari latar belakang tersebut, maka penulis merumuskan beberapa permasalahan yaitu bagaimana membangun sebuah sistem pendukung

keputusan berbasis web untuk menentukan penerima beasiswa PPA bagi mahasiswa di UNNES menggunakan *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making* (MADM). Sejalan dengan rumusan masalah, tujuan penulisan 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.

## METODE PENELITIAN

Tahapan dalam metode penelitian yang dilakukan meliputi studi pendahuluan, tahap pengumpulan data, tahap pengembangan sistem dan penarikan kesimpulan. Dalam penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data studi kepustakaan yang dapat diartikan pengumpulan data yang bersumber dari berbagai pustaka yang menjadi referensi, pedoman penulisan riset, jurnal, ataupun skripsi yang menunjang pemecahan permasalahan tentang penyeleksian beasiswa PPA.

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan penulis untuk mendukung penelitian ini adalah jurnal-jurnal yang penulis sebutkan berikut ini.

'Uyun (2011) mengembangkan metode *Fuzzy Topsis MADM* dalam pengambilan keputusan untuk menentukan pemilihan penerimaan beasiswa. Pada penelitian ini dilakukan pemodelan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) pada FMADM dengan metode *TOPSIS* dan *Weighted Product* untuk menyeleksi calon penerima beasiswa akademik dan non akademik di Universitas Islam Sunan Kalijaga. Data yang digunakan adalah data fuzzy dan crisp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Metode *TOPSIS* dan *Weighted Product* pada FMADM dapat digunakan dalam seleksi beasiswa.

Wimatsari (2013) mengembangkan *Fuzzy Multiple-Attribute Decision Making* (FMADM) dengan metode *Fuzzy TOPSIS* untuk penyeleksian penerima beasiswa. Dengan pengolahan dengan metode TOPSIS merekomendasikan sebuah alternatif dari yang memiliki elektabilitas yang tertinggi sampai dengan yang terendah dalam nilai preferensinya yang kemudian dijadikan sebagai penerima beasiswa.

Sam'an (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).

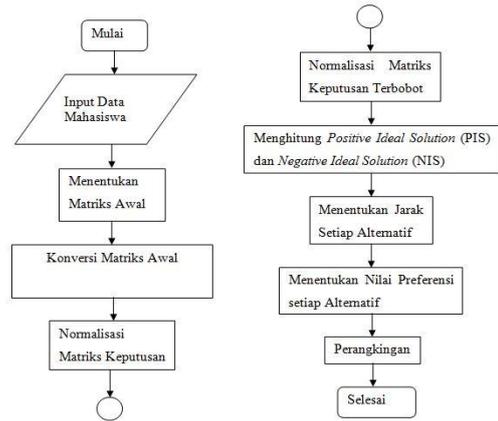
Asrafzadeh (2012) mengaplikasikan metode *fuzzy TOPSIS* untuk menentukan lokasi gudang pada perusahaan-perusahaan besar di Iran. Pemilihan lokasi gudang didasarkan pada permasalahan pengambilan keputusan yang termuat kriteria kuantitatif dan kualitatif dan berfungsi sebagai strategi yang penting bagi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

Penelitian ini mengimplementasikan sistem pengembangan model *Sekuensial Linear*, yang bersifat sistematis berurutan dalam membangun perangkat lunak. *Sekuensial linear* mengusulkan sebuah pendekatan kepada perkembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian, dan pemeliharaan (Pressman, 2002).

Pada permasalahan ini, pada proses perhitungannya dengan menerapkan metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making*. Proses perhitungan dimulai dari pembentukan matriks keputusan yang berasal dari data kriteria nilai calon penerima beasiswa dan kemudian di konversikan ke dalam bilangan *fuzzy* berdasarkan aturan yang telah ditetapkan untuk setiap kriteria. Selanjutnya dibuat matriks keputusan ternormalisasi dan dilanjutkan dengan pembentukan matriks ternormalisasi terbobot. Kemudian dari perolehan matriks ternormalisasi terbobot dapat ditentukan solusi ideal positif dan negatifnya, sehingga selanjutnya dapat diperoleh jarak antara solusi ideal positif dan negatifnya. Untuk langkah terakhir meranking dari nilai preferensi

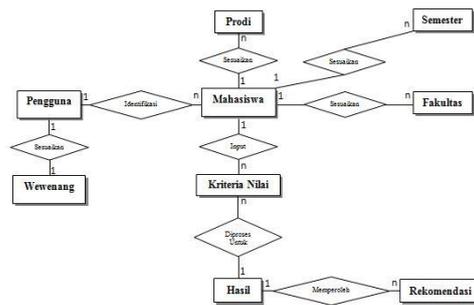
Tahap perancangan sistem yaitu tahapan menentukan arsitektur sistem secara keseluruhan yang melibatkan identifikasi dan deskripsi abstraksi sistem perangkat lunak secara mendasar beserta hubungan-hubungannya. Perancangan sistem terdiri dari diagram alir metode *Fuzzy TOPSIS MADM*, ERD, DFD dan skema basis data.

Diagram alir metode *Fuzzy TOPSIS MADM* digunakan untuk menggambarkan prosedur dalam memecahkan masalah menggunakan metode *Fuzzy TOPSIS MADM*. Diagram alir metode *Fuzzy TOPSIS MADM* disajikan dalam Gambar 1.



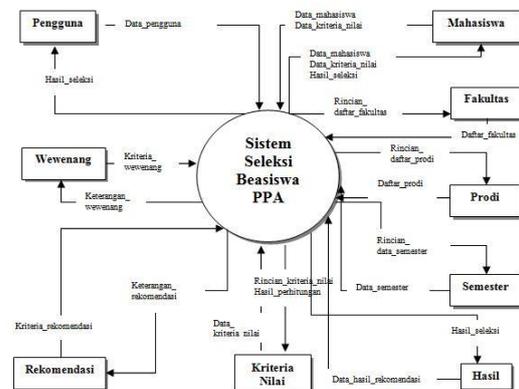
Gambar 1. Diagram alir metode *Fuzzy TOPSIS MADM*

*Entity-Relationship Diagram* (ERD) adalah suatu model hitungan yang menggunakan susunan data yang disimpan dalam sistem secara abstrak (Ladjamuddin, 2005). Perancangan ERD disajikan dalam Gambar 2.



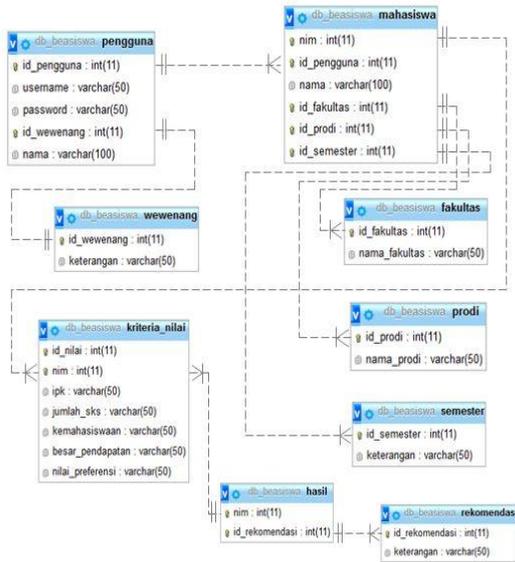
Gambar 2. ERD Sistem Seleksi Beasiswa PPA

*Data Flow Diagram* (DFD) adalah suatu diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan (Jogiyanto, 2005). Untuk model DFD sistem tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. DFD level 0/Diagram Konteks Sistem Seleksi Beasiswa PPA

Skema *database* memperlihatkan bagian yang terdapat dalam entitas. Skema ini dibuat untuk menjelaskan secara rinci dari sistem pendukung keputusan dalam menentukan penerima beasiswa PPA berbasis *web*. Skema *database* sistem dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Skema *Database* Sistem

Analisis *Fuzzy TOPSIS MADM*

Menurut Chen, dalam Kusumadewi (2006), salah satu mekanisme untuk menyelesaikan masalah *fuzzy TOPSIS MADM* adalah dengan mengaplikasikan metode *MADM* klasik untuk melakukan perankingan, terlebih dahulu dilakukan konversi data *fuzzy* ke data *crisp*. Apabila data *fuzzy* diberikan dalam bentuk linguistik, maka data tersebut harus dikonversi terlebih dahulu ke bentuk bilangan *fuzzy*, kemudian dikonversi lagi ke bilangan *crisp*.

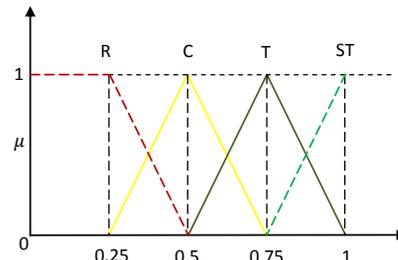
Pada proses penyeleksian beasiswa PPA UNNES ini didasarkan pada pembobotan tiap kriteria. Adapun kriteria-kriteria beserta pembobotannya yang dipergunakan dalam melakukan proses seleksi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Penempatan Kriteria dan Istilah linguistik *fuzzy*

Kriteria	Nama kriteria	Variabel Linguistik	Bilangan Fuzzy
C1	IPK	Sangat Tinggi (ST)	(0,75;1,0;1,0)
C2	Jumlah SKS	Tinggi (T)	(0,5;0,75;1,0)
C3	Kemahasiswaan	Cukup (C)	(0,25;0,5;0,75)
C4	Jumlah pendapatan	Rendah (R)	(0,0;0,25;0,5)

Pada kriteria IPK sebagai kriteria C1 terbagi atas 4 bilangan *fuzzy* yaitu rendah (R), cukup (C), tinggi (T), dan sangat tinggi (ST) sebagaimana terlihat pada gambar 5. Bilangan-bilangan *fuzzy* tersebut dapat dikonversikan ke bilangan *crisp*: R = 0,25; C = 0,5; T = 0,75; dan ST = 1

berdasarkan istilah linguistik yang dipaparkan pada tabel 2.

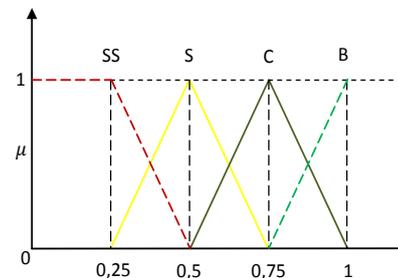


Gambar 5. Bilangan *fuzzy* untuk kriteria IPK (C1)

Tabel 2. Istilah linguistik fuzzy dan korespondensi bilangan *fuzzy*-nya untuk kriteria IPK (C1)

Range	Variabel Linguistik	Bilangan Fuzzy
$3,00 \leq \text{IPK} < 3,25$	Rendah (R)	(0,0;0,25;0,5)
$3,25 \leq \text{IPK} < 3,50$	Medium (M)	(0,25;0,5;0,75)
$3,50 \leq \text{IPK} < 3,75$	Tinggi (T)	(0,5;0,75;1)
$3,75 \leq \text{IPK} \leq 4,00$	Sangat tinggi (ST)	(0,75;1;1)

Kriteria Jumlah sks terbagi atas 4 bilangan *fuzzy* yaitu sangat sedikit (SS), sedikit (S), cukup (C), dan banyak (B) seperti pada gambar 6. Bilangan-bilangan *fuzzy* tersebut dapat dikonversikan ke bilangan *crisp*: SS = 0,25; S = 0,5; C = 0,75; dan B = 1 berdasarkan istilah linguistik yang dipaparkan pada tabel 3.



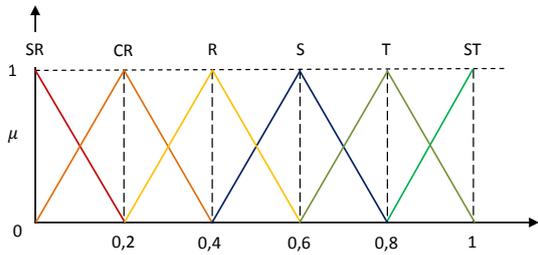
Gambar 6. Bilangan *fuzzy* untuk kriteria Jumlah sks (C2)

Tabel 3. Istilah linguistik fuzzy dan korespondensi bilangan *fuzzy*-nya untuk kriteria Jumlah sks (C2)

Range	Variabel Linguistik	Bilangan Fuzzy
Jumlah sks < 18	Sangat sedikit (SS)	(0,0;0,25;0,5)
Jumlah sks 18 – 19	Sedikit (S)	(0,25;0,5;0,75)
Jumlah sks 20 – 21	Cukup (C)	(0,5;0,75;1)
Jumlah sks 22 – 24	Banyak (B)	(0,75;1;1)

Kriteria Nilai Kemahasiswaan terbagi atas 6 bilangan *fuzzy* yaitu sangat rendah (SR), cukup rendah (CR), rendah (R), sedang (S), tinggi (T), dan sangat tinggi (ST) sebagaimana terlihat pada gambar 7. Bilangan-bilangan *fuzzy* tersebut dapat dikonversikan ke bilangan *crisp*: SR = 0; R = 0,2; CR = 0,4; S = 0,6; T = 0,8; dan ST = 1

berdasarkan istilah linguistik yang dipaparkan pada tabel 4.

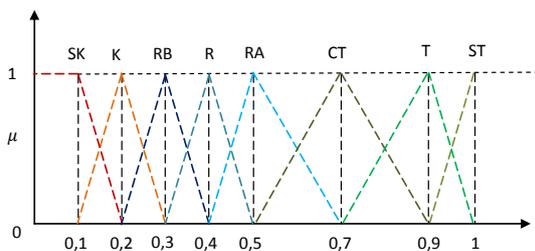


Gambar 7. Bilangan fuzzy pada kriteria Kemahasiswaan (C3)

Tabel 4. Istilah linguistik fuzzy dan korespondensi bilangan fuzzy-nya untuk kriteria Kemahasiswaan (C3)

Nilai Kemahasiswaan	Variabel Linguistik	Bilangan Fuzzy
Nilai < 1	Sangat Rendah (SR)	(0,0;0,0;0,2)
Nilai 1 – 20	Rendah (R)	(0,0;0,2;0,4)
Nilai 21 – 40	Cukup Rendah (CR)	(0,2;0,4;0,6)
Nilai 41 – 80	Sedang (S)	(0,4;0,6;0,8)
Nilai 81 – 120	Tinggi (T)	(0,6;0,8;1,0)
Nilai > 120	Sangat Tinggi (ST)	(0,8;1,0;1,0)

Pada kriteria Besar pendapatan orang tua (ayah dan ibu) didefinisikan sebagai kriteria C4 terbagi atas 8 bilangan fuzzy yaitu sangat kecil (SK), kecil (K), rata-rata bawah (RB), rata-rata (R), rata-rata atas (RA), cukup tinggi (CT), tinggi (T), dan sangat tinggi (ST) sebagaimana terlihat pada gambar 8. Bilangan-bilangan fuzzy tersebut dapat dikonversikan ke bilangan crisp: SK = 0,1; K = 0,2; RB = 0,3; R = 0,4; RA = 0,5; CT = 0,7; T = 0,9; dan ST = 1,0 berdasarkan istilah linguistik yang dipaparkan pada tabel 5.



Gambar 8. Bilangan fuzzy pada kriteria Besar Pendapatan Orang tua (C4)

Tabel 5. Istilah linguistik fuzzy dan korespondensi bilangan fuzzy-nya untuk kriteria Besar Pendapatan Orang tua (Ayah dan Ibu) (C4)

Besar Pendapatan (x)	Variabel Linguistik	Bilangan Fuzzy
$x > 3.000.000$	Sangat Kecil (SK)	(0,0;0,1;0,2)
$2.500.000 < x \leq 3.000.000$	Kecil (K)	(0,1;0,2;0,3)
$2.000.000 < x \leq 2.500.000$	Rata-rata bawah (RB)	(0,2;0,3;0,4)
$1.500.000 < x \leq 2.000.000$	Rata-rata (R)	(0,3;0,4;0,5)
$1.000.000 < x \leq 1.500.000$	Rata-rata atas (RA)	(0,4;0,5;0,7)

$500.000 < x \leq 1.000.000$	Cukup Tinggi (CT)	(0,5;0,7;0,9)
$x < 500.000$	Tinggi (T)	(0,7;0,9;1,0)
Tidak berpenghasilan	Sangat Tinggi (ST)	(0,9;1,0;1,0)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Pada penelitian ini, dibuat sistem pendukung keputusan dalam Penerimaan beasiswa PPA UNNES. Untuk membangun sistem tersebut diperlukan data mahasiswa dan data kriteria mahasiswa yang meliputi nilai IPK, jumlah SKS tiap angkatan, nilai kemahasiswaan dan besar pendapatan orang tua. Data yang digunakan dalam penyusunan berjumlah sebanyak 50 mahasiswa.

Hasil penelitian ini diimplementasikan secara komputerisasi dalam bentuk program berbasis web yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai *Database Management System* (DBMS).

Pada sistem Penerimaan beasiswa PPA UNNES ini terdapat dua bagian halaman utama yang terdiri dari halaman untuk umum dan halaman untuk pengguna. Keduanya memiliki fungsi berdasarkan hak aksesnya.

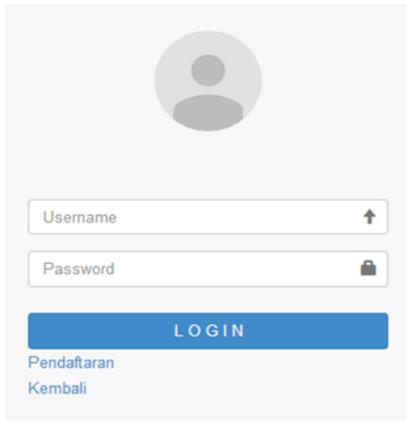
Pada halaman umum siapa saja dapat mengakses dan melihat informasi mengenai beasiswa PPA di UNNES. Adapun pembagian halaman yang diakses yaitu halaman beranda (Gambar 9), halaman informasi (Gambar 10), dan halaman login (Gambar 11).



Gambar 9. Halaman Beranda



Gambar 10. Halaman Informasi



Gambar 11. Halaman *Login*

Halaman pengguna yaitu halaman yang hanya diakses oleh pengguna sistem yang terdaftar di dalam Sistem Penerimaan Beasiswa PPA UNNES. Adapun dalam halaman pengguna dibedakan menjadi 5 berdasarkan wewenangnya dalam penggunaan sistem yaitu Admin, Operator, Supervisor, Pejabat dan Mahasiswa.

Di dalam halaman pengguna terbagi menjadi beberapa sub halaman meliputi menu beranda, menu mahasiswa, menu daftar calon penerima beasiswa, menu halaman rekomendasi, tampilan hasil seleksi.

Menu beranda pengguna ini adalah menu pembuka bagi pengguna yang berhasil *login* ke dalam sistem. Tampilan menu beranda pengguna dapat dilihat pada Gambar 12.

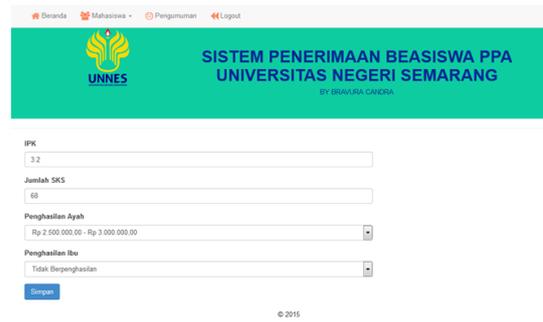


Gambar 12. Tampilan Menu beranda pengguna

Menu mahasiswa dalam sistem ini digunakan untuk menampilkan profil (Gambar 13) dan mengubah data kriteria mahasiswa (Gambar 14). Pada menu ini diprioritaskan bagi mahasiswa.



Gambar 13. Tampilan profil mahasiswa



Gambar 14. Tampilan *update* data kriteria mahasiswa

Menu daftar calon penerima beasiswa berfungsi untuk merekap seluruh calon penerima beasiswa. Pada menu ini dapat diakses oleh admin dan supervisor yang berwenang meng-*update*. Untuk pejabat dan operator dengan wewenangnya hanya melihat rekapan data calon penerima. Untuk tampilannya terlihat pada Gambar 15.

Username	Nama	Fakultas	Aksi
1401413062	Monika Gusasani	Fakultas Ilmu Pendidikan	<a href="#">[i]</a> <a href="#">[u]</a>
1401413047	Ima Indarati	Fakultas Ilmu Pendidikan	<a href="#">[i]</a> <a href="#">[u]</a>
1511414144	Laili Zahro	Fakultas Ilmu Pendidikan	<a href="#">[i]</a> <a href="#">[u]</a>
1511414105	Dede Andi Saputra	Fakultas Ilmu Pendidikan	<a href="#">[i]</a> <a href="#">[u]</a>
1511414091	Pentama Intan Laksmiwati	Fakultas Ilmu Pendidikan	<a href="#">[i]</a> <a href="#">[u]</a>
1511414090	Ni Inas Narendri	Fakultas Ilmu Pendidikan	<a href="#">[i]</a> <a href="#">[u]</a>
1511412112	Luluk Fujali	Fakultas Ilmu Pendidikan	<a href="#">[i]</a> <a href="#">[u]</a>
1401414347	Fira Ulumaha Arifin Febrani	Fakultas Ilmu Pendidikan	<a href="#">[i]</a> <a href="#">[u]</a>
1401414174	Muli Adiah Hartana	Fakultas Ilmu Pendidikan	<a href="#">[i]</a> <a href="#">[u]</a>
1401413360	Khumaerunnisa	Fakultas Ilmu Pendidikan	<a href="#">[i]</a> <a href="#">[u]</a>

Total Pengguna : 25

Gambar 15. Tampilan Menu Daftar Calon Penerima Beasiswa

Pada tampilan halaman rekomendasi termuat data hasil perhitungan, berupa perankingan nilai preferensi dari setiap calon penerima beasiswa yang kemudian ditetapkan rekomendasinya berdasarkan kuota penerimaan beasiswa. Pada menu ini dapat diakses oleh admin, supervisor, pejabat dan operator. Terlihat tampilan hasil rekomendasi pada Gambar 16.

NO	NIM	Nama	Preferensi	Keterangan	Aksi
1	1401413062	Monika Gusasani	0.85090143668813	Lolos	DETAIL
2	3401413108	Adh Putri Royani	0.77450183243113	Lolos	DETAIL
3	1401414174	Muli Adiah Hartana	0.77450183243113	Lolos	DETAIL
4	7101413289	Muslimah	0.77260545846311	Lolos	DETAIL
5	5201413056	Ovalia Widya Pangestika	0.7382042729869	Lolos	DETAIL
6	1401413047	Ima Indarati	0.73627318002086	Lolos	DETAIL
7	3101413023	Ganda Fitri Kurniasari	0.73396480448906	Lolos	DETAIL
8	4112314039	Gusti Adhitya Kibung Aji	0.75130997724198	Lolos	DETAIL
9	3401413001	Rendi Bona Yulita	0.75130997724198	Lolos	DETAIL
10	7101413246	Dian Arifani	0.75130997724198	Lolos	DETAIL
11	5201413042	Risqa Maubila Lutfi	0.74502584170759	Tidak Lolos	DETAIL
12	3101413088	Muhammad Iqva Jazir Fuaedli	0.71835929075428	Tidak Lolos	DETAIL
13	5201414082	Bawa Khrisanto Putra	0.71548947513392	Tidak Lolos	DETAIL

Gambar 16. Tampilan Halaman Rekomendasi

Pada tampilan hasil seleksi menampilkan kepada setiap mahasiswa calon penerima beasiswa tentang

keterangan lolos dan tidaknya dalam penerimaan basiswa PPA UNNES.

Pengujian sistem merupakan bagian penentuan bagi keberhasilan sistem yang telah dirancang sebelumnya. Pada proses pengujian sistem ini yang digunakan adalah pengujian dengan metode *Black-box*. Metode *black-box* yaitu pengujian sistem yang terfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang telah dibangun.

Berdasarkan hasil pengujian sistem disimpulkan bahwa perangkat lunak yang dibangun bebas dari kesalahan sintaks dan secara fungsional mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.

Penerapan metode *Fuzzy TOPSIS MADM* dalam sistem terletak pada menu pengolahan data yang hanya dapat diakses oleh admin dan supervisor. Dalam perhitungannya, terlebih dahulu dilakukan proses *fuzzy* terhadap setiap nilai pada kriteria dengan aturan *fuzzy* tiap kriteria yang telah didefinisikan. Sebelum melakukan pengolahan data, data kriteria mahasiswa harus valid terlebih dahulu sebagaimana terlihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Tampilan Ringkasan Valid Data Kriteria

Setelah nilai kriteria telah di konversikan ke dalam bilangan *fuzzy*, perhitungan *TOPSIS MADM* yang dibangun dapat melanjutkan proses perhitungan yaitu dengan normalisasi data yang terlihat pada Gambar 18.

NO	NIM	Nama	Norm. PK	Norm. Jumlah SKS	Norm. Kemahasiswaan	Norm. Penghasilan
1	1511414105	Dede Ardi Saputra	0.044766148103585	0.14142135623731	0.2165740409121	0.10682571428959
2	1511414091	Pietarina Intan Laksmawati	0.044766148103585	0.14142135623731	0.2165740409121	0.10682571428959
3	1401414174	Muli Adiah Hartana	0.17906459241434	0.14142135623731	0.12964442454726	0.15147809524359
4	1511414144	Laelatu Zahro	0.13429844431075	0.14142135623731	0.12964442454726	0.15147809524359
5	1401414347	Fina Ulumaha Arfin Febranti	0.17906459241434	0.14142135623731	0	0.1692994762919
6	1601412047	Ima Indarwati	0.13429844431075	0.14142135623731	0.2165740409121	0.14256761905279
7	1511414090	Ni Inas Narendri	0.13429844431075	0.14142135623731	0.12964442454726	0.1247466667119
8	1511412112	Luluk Fajati	0.17906459241434	0.14142135623731	0	0.16038857143439
9	1401413360	Rhumaerlunansa	0.13429844431075	0.14142135623731	0.17329823272968	0.13365714286199
10	1401413062	Monika Gunasari	0.17906459241434	0.14142135623731	0.17329823272968	0.10682571428959
11	230214001	Novia Andriyastuti	0.17906459241434	0.14142135623731	0	0.15147809524359
12	230214003	Rudi Sulistyanto	0.17906459241434	0.14142135623731	0	0.15147809524359

Gambar 18. Tampilan Hasil Normalisasi Data

Langkah selanjutnya yaitu menentukan hasil normalisasi terbobot untuk setiap kriteria sebagaimana terlihat pada Gambar 19.

Bobot PK	Bobot Jumlah SKS	Bobot Kemahasiswaan	Bobot Penghasilan
1	0.75	0.5	0.25

NO	NIM	Nama	PK	Jumlah SKS	Kemahasiswaan	Penghasilan
1	1511414105	Dede Ardi Saputra	0.044766148103585	0.10686601717798	0.10828702045605	0.026731428572398
2	1511414091	Pietarina Intan Laksmawati	0.044766148103585	0.10686601717798	0.10828702045605	0.026731428572398
3	1401414174	Muli Adiah Hartana	0.17906459241434	0.10686601717798	0.064972212273631	0.037689523810886
4	1511414144	Laelatu Zahro	0.13429844431075	0.10686601717798	0.064972212273631	0.037689523810886
5	1401414347	Fina Ulumaha Arfin Febranti	0.17906459241434	0.10686601717798	0	0.042324761906297
6	1601412047	Ima Indarwati	0.13429844431075	0.10686601717798	0.10828702045605	0.035641904761398
7	1511414090	Ni Inas Narendri	0.13429844431075	0.10686601717798	0.064972212273631	0.031186566667798

Gambar 19. Tampilan Data Hasil Normalisasi

Kemudian ditentukan nilai maksimum dan minimum tiap kriteria dan selanjutnya digunakan untuk mencari solusi ideal positif dan negatif yang terlihat pada Gambar 20.

Y minimum PK	Y maksimum PK	Y minimum SKS	Y maksimum SKS	Y minimum KM	Y maksimum KM	Y minimum PH	Y maksimum PH
0.044766148103585	0.17906459241434	0.10686601717798	0.10686601717798	0	0.10828702045605	0.017820952381599	0.044552380653997

NO	NIM	Nama	Solusi Ideal Positif (D+)	Solusi Ideal Negatif (D-)
1	1511414105	Dede Ardi Saputra	0.1068300448227	0.1354767488454
2	1511414091	Pietarina Intan Laksmawati	0.1068300448227	0.1354767488454
3	1401414174	Muli Adiah Hartana	0.15053041462886	0.043827319977004
4	1511414144	Laelatu Zahro	0.11242493392028	0.06264855038907
5	1401414347	Fina Ulumaha Arfin Febranti	0.13651598020211	0.1035990368967
6	1601412047	Ima Indarwati	0.1415229047467	0.045644327160983
7	1511414090	Ni Inas Narendri	0.1114273873924	0.063708802175993

Gambar 20. Tampilan Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Untuk langkah yang terakhir yaitu menentukan perankingan dari perolehan nilai preferensi yang kemudian ditetapkan rekomendasi kelolosan. Hasil rekomendasi menunjukkan bahwa calon penerima basiswa yang memiliki nilai tertinggi adalah mahasiswa dengan NIM = 1401413062 dengan nilai preferensi 0.85090143669813 ditetapkan sebagai peringkat pertama dan diambil 10 mahasiswa dengan nilai preferensi teratas yang dapat dinyatakan lolos. Tampilan hasil rekomendasi dapat dilihat pada Gambar 21.

NO	NIM	Nama	Preferensi	Keterangan	Aksi
1	1401413062	Monika Gunasari	0.85090143669813	Lolos	DETAIL
2	3401413108	Ade Putri Riyani	0.77450183243113	Lolos	DETAIL
3	1401414174	Muli Adiah Hartana	0.74450183243113	Lolos	DETAIL
4	7101413289	Muslimah	0.7280545846311	Lolos	DETAIL
5	5201413056	Ovalia Widya Pingsetik	0.758204272869	Lolos	DETAIL
6	1601412047	Ima Indarwati	0.75627318002086	Lolos	DETAIL
7	3101413025	Ganda Febri Kurniawan	0.75396849248936	Lolos	DETAIL
8	412314039	Gusti Achliya Kidung Aje	0.75130997724198	Lolos	DETAIL
9	3401413001	Resti Bona Yulia	0.75130997724198	Lolos	DETAIL
10	7101413246	Dian Anitani	0.75130997724198	Lolos	DETAIL
11	5201413042	Rozqah Mustofa Luthi	0.74502564170759	Tidak Lolos	DETAIL
12	3101413088	Muhammad Nova Jalil Fuaido	0.71835929976428	Tidak Lolos	DETAIL
13	5201414082	Bayu Kusyanto Putra	0.71548947513392	Tidak Lolos	DETAIL

Gambar 21. Tampilan Hasil Rekomendasi

## Pembahasan

Penyusunan dan penataan sistem penerimaan beasiswa PPA UNNES didasarkan pada keterkaitan data dengan sistem. Data yang diperlukan oleh sistem yaitu data kriteria nilai 50 calon penerima beasiswa PPA UNNES. Adapun data kriteria nilai meliputi nilai IPK, jumlah sks yang ditempuh, nilai kemahasiswaan dan besar pendapatan orang tua.

Sistem penerimaan beasiswa dibuat dengan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL dan model pengembangan sistem *sekuensial linier*. Sedangkan pada proses perhitungannya dengan menerapkan metode *Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making*. Konsep dasar dari metode ini mencari jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif dimana data dari setiap kriteria yang dikonversikan ke dalam bilangan *fuzzy* terlebih dahulu yang nantinya diproses hingga mendapatkan nilai preferensi. Dan dilanjutkan perankingan dari perolehan nilai preferensi tersebut.

Apabila dalam proses perankingan terdapat kesamaan nilai preferensi di area titik batas penerimaan beasiswa, maka dapat diatasi dengan menambahkan suatu preferensi dan di kalkulasikan dengan nilai preferensi awal, sehingga dapat diperoleh nilai preferensi akhir. Dari perolehan nilai preferensi akhir, langkah selanjutnya dilakukan perankingan kembali sehingga diperoleh hasil yang valid untuk direkomendasikan lolos dalam penerimaan beasiswa PPA UNNES.

Sistem penerimaan beasiswa PPA UNNES ini dalam esensinya bertujuan untuk melakukan pengembangan dari sistem sebelumnya, sedemikian hingga dari sistem ini diharapkan mampu menyeleksi mahasiswa calon penerima beasiswa PPA UNNES dan menghasilkan rekomendasi kelulusan yang relevan dan signifikan.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sistem pendukung keputusan berbasis *web* dapat dibangun menggunakan metode *Fuzzy TOPSIS MADM* dengan struktur bahasa pemrograman PHP dan MySQL. 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 perankingan atas nilai preferensi. Apabila dalam proses perankingan terdapat kesamaan nilai preferensi di area titik batas kelulusan, maka perlu ditambahkan dengan suatu preferensi tambahan yang kemudian dapat dikalkulasikan dan diperoleh

nilai preferensi akhir. Rekomendasi penerima beasiswa PPA UNNES ditentukan dari perankingan preferensi akhir.

### Saran

Sistem ini dapat dikembangkan 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 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.
- Jogiyanto. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: ANDI.
- 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.
- Mohammadi, A. & 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.
- 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.
- 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 Informatics Technology, Udayana University.