



**PENERAPAN TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS)
UNTUK MENENTUKAN LULUSAN TERBAIK
(Studi Kasus : STMIK Bani Saleh Bekasi)**

Mugiarso

Program Studi Teknik Komputer Sekolah Tinggi Manajemen dan Informatika Bani Saleh
mugiarso@stmik.banisaleh.ac.id

Abstrak

Dalam pengambilan sebuah keputusan objektif yang dipengaruhi oleh banyak alternatif dan kriteria dengan situasi yang bersifat fuzzy maka sulit untuk mengambil sebuah keputusan secara manual. (Elviwani, 2012). Karena tidak mudah dalam mengambil keputusan untuk menentukan yang terbaik apalagi dari segi kriteria hampir sama.

Pada penelitian ini penulis menerapkan Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk menentukan lulusan terbaik sehingga diperoleh keputusan yang lebih objektif. Dalam kajian ini telah dibangun sebuah sistem pendukung keputusan untuk membantu dalam menentukan lulusan terbaik dengan metode TOPSIS. Langkah-langkah TOPSIS adalah: 1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi. 2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot. 3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. 4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. 5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Hasil akhir berupa pengurutan data lulusan terbaik yang dijadikan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan.

Kata Kunci: kriteria, fuzzy, TOPSIS, sistem pendukung keputusan, lulusan terbaik.

Abstract

Among the exposure of alternatives and criteria, an objective decision making seems to be difficult to make especially in such fuzzy condition which brings about a manually made decision. (Elviwani, 2012). Because it is not easy to make decisions to determine the best especially in terms of similar criteria.

The writer applied Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) in support of decision to determine the best graduates to have a more objective decision. the objective of this study, a decision supporting system has been built to help in support of decision to determine the best graduates by using TOPSIS method. The steps of TOPSIS are: 1. Normalized decision making matrix, 2. Make a weighted decision matrix is normalized. 3. Determining the ideal solution matrix matrix positively and negative ideal

solution. 4. Determine the distance between the value of each alternative to the ideal solution matrix positive and negative ideal solution matrix. 5. Determine the preference value for each alternative. The output of the process is a data ranked of the best graduates that is used as a helping tool in decision making.

Keywords: criteria, fuzzy, TOPSIS, decision support systems, best graduates.

1. Pendahuluan

Dalam Perguruan Tinggi sebagai antisipasi pada saat menentukan lulusan terbaik secara objektif pada saat pelaksanaan wisuda jika terdapat terdapat Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) yang sama atau hampir sama nilainya dengan penyelesaian masa studi, lama tugas akhir yang berbeda, maka perlu adanya sistem pendukung keputusan untuk menentukan lulusan terbaik, sehingga menjadi hal

yang penting dalam menentukan mahasiswa terbaik diantara yang baik. Sementara perguruan tinggi STMIK Bani Saleh masih menggunakan sebuah atribut IPK dalam menentukan lulusan terbaik. Supaya lebih objektif sebaiknya digunakan beberapa atribut atau kriteria lain seperti lama studi, lama tugas akhir, nilai tugas akhir. Salah satu cara mengatasi masalah tersebut adalah menggunakan suatu metode yang dapat memberikan rekomendasi sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan secara tepat.

Dalam pengambilan keputusan yang dikembangkan dalam penelitian ini, mengaplikasikan metode *Multi Attribute Decision Making* (MADM) klasik dengan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk melakukan perankingan, setelah terlebih dahulu dilakukan konversi data *fuzzy* ke data *crisp* (Kusumadewi S. , Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006 : 145) dalam menentukan lulusan terbaik. Dalam hal ini sistem pendukung keputusan merupakan suatu penerapan sistem informasi yang ditujukan untuk membantu pimpinan dalam proses pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan menggabungkan kemampuan komputer dalam pelayanan interaktif dengan pengolahan atau pemanipulasi data yang memanfaatkan model atau aturan penyelesaian yang tidak terstruktur (Turban, 2005:19).

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode yang dapat mencari suatu alternatif terbaik dari berbagai alternatif berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan, dimulai dengan mencari nilai bobot untuk setiap kriteria, sampai proses perankingan yang akan menentukan alternatif optimal yaitu lulusan terbaik yang akan dipertimbangkan oleh pengambil keputusan untuk memperoleh siapa yang mendapat predikat lulusan terbaik.

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) merupakan model *Multi Attribute Decision Making* (MADM), TOPSIS yang didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis (Kusumadewi S. , Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006 : 87-88)

2. Landasan Teori

1.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang mengkombinasikan model dan data untuk menyediakan dukungan kepada pengambil keputusan dalam memecahkan masalah semi

terstruktur atau masalah ketergantungan yang melibatkan *user* secara mendalam. (Turban, Rainer & Potter, 2005: 321).

1.2. Logika Fuzzy

Fuzzy Logic tool diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh, dan *tool* matematika yang berurusan dengan ketidakpastian. Ia menawarkan konsep penting *soft computing* kemitraan untuk komputasi dengan kata-kata'. Ini memberikan teknik untuk menangani ketidaktepatan dan rincian informasi. Teori *fuzzy* menyediakan mekanisme untuk mewakili konstruksi linguistik seperti "banyak", "rendah", "menengah", "sering," "sedikit." Secara umum, logika *fuzzy* memberikan struktur inferensi yang memungkinkan kemampuan nalar manusia yang tepat.

Teori logika *fuzzy* didasarkan pada gagasan relatif dinilai keanggotaan dan begitu juga fungsi pemikiran dan proses kognitif. Pemanfaatan *fuzzy* set terletak pada kemampuan mereka untuk model yang pasti atau data ambigu, sehingga sering dijumpai dalam kehidupan nyata. Sebuah sistem logika *fuzzy* yang menerima data tidak tepat dan pernyataan samar-samar rendah, sedang, tinggi dan memberikan keputusan tersebut. (Sivanandam, Sumathi, & Deepa, 2007 : 2)

Definisi logika *fuzzy* adalah logika yang diwakili oleh ekspresi kabur (rumus) yang memenuhi Nilai Kebenaran, 0 dan 1, dan variabel x_i ($i = 1, 2, \dots, n$) yang kabur ekspresi, Jika f adalah ekspresi kabur, $\sim f$ juga merupakan ekspresi kabur, Jika f dan g adalah ekspresi kabur, $f \wedge g$ dan $f \vee g$ juga kabur ekspresi. (Kwang H. LEE, 2005 : 201).

Teori himpunan *fuzzy* sebenarnya perluasan dari himpunan tegas (*crisp*). Pada teori himpunan tegas (*crisp*), keberadaan suatu elemen pada suatu himpunan A, hanya akan memiliki 2 kemungkinan keanggotaan saja, yaitu anggota A atau tidak menjadi anggota. Suatu nilai yang menunjukkan seberapa besar tingkat keanggotaan suatu elemen (x) dalam suatu himpunan (A), sering dikenal dengan nama nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan, dinotasikan dengan $\mu_A(x)$. Pada himpunan tegas hanya ada 2 nilai keanggotaan, yaitu $\mu_A(x) = 1$ untuk menjadi anggota A; dan $\mu_A(x) = 0$ untuk bukan anggota dari A. (Kusumadewi S. , Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006 : 3).

1.3. Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (MADM)

Salah satu mekanisme untuk menyelesaikan masalah *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (MADM) adalah dengan mengaplikasikan metode MADM klasik (seperti SAW, WP, atau TOPSIS) untuk melakukan perankingan, setelah terlebih dahulu dilakukan konversi data *fuzzy* ke data *crisp*. Apabila data *fuzzy*

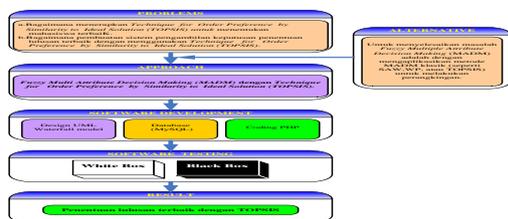
diberikan dalam bentuk linguistik, maka data tersebut harus dikonversi terlebih dahulu ke bentuk bilangan fuzzy, baru kemudian dikonversi lagi kebilangan crisp. (Kusumadewi S. , Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006 : 145).

1.4. Metode Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang. TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis

1.5. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini dilakukan untuk mengamati dan menganalisa dalam menentukan mahasiswa terbaik diantara yang baik. Penentuan lulusan terbaik yang ada saat ini adalah menggunakan metode *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (MADM)* dan metode *Simple Additive Weighting Method (SAW)* dalam proses perankingannya, sehingga dalam penelitian ini akan digunakan *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* untuk keperluan pengembangan.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

1. Analisa Kebutuhan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (MADM)* dengan metode *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan adalah Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi, Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot, Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif, (Kusumadewi S. , Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006 : 149).

Berkaitan dengan langkah-langkah tersebut diatas, dalam penelitian ini membutuhkan beberapa instrumen, yaitu: data yang diambil dari beberapa tabel kemudian dibentuk satu buah tabel sehingga memenuhi atribut yang diperlukan untuk membuat

matriks keputusan, atribut data yang di butuhkan dalam penelitian ini adalah atribut data yang diambil dari database yang ada di STMIK Bani Saleh yang berkaitan dengan Mahasiswa yang dinyatakan lulus pada tahun akademik kelulusan 2012-2013. Dalam metode penelitian ini ada bobot dan atribut yang dibutuhkan untuk menentukan siapa yang akan terseleksi sebagai lulusan terbaik. Adapun atributnya adalah C1 = Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), C2 = Lama studi, C3 = Lama penyelesaian Tugas Akhir (TA), C4 = Nilai Tugas Akhir (TA). (Mukiman, Kikim, 2011 : 19).

Sedangkan alternatif yang digunakan adalah semua mahasiswa yang dinyatakan lulus pada tahun Akademik 2012/2013 berdasarkan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) yaitu NPM1, NPM2, NPM3, ..., NPMn.

Dalam penelitian ini ada atribut data yang diperlukan yaitu : IPK sebagai kriteria ke 1, Lama studi sebagai kriteria ke 2, Lama penyelesaian TA sebagai kriteria ke 3, dan Nilai TA sebagai kriteria ke 4, berkaitan dengan penentuan lulusan terbaik dari beberapa alternatif yang ada berupa NPM Mahasiswa.

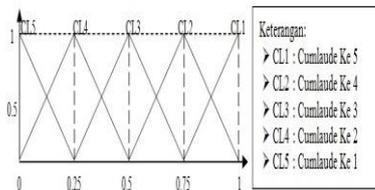
Tabel 1
Data Mahasiswa Cumlaude Lulusan Tahun Akademik 2012/2013

Nomor	Nama	Jenis	Program	Indeks Prestasi	Lama	Lama	Nilai
43A87	XX	S	SI	3.51	5	6	A
43A87	XX	D	M	3.51	4	8	A
43A87	XX	S	SI	3.51	5	6	B
43A87	XX	D	K	3.52	4	10	A
43A87	XX	S	TI	3.52	6	8	A
43A87	XX	S	SI	3.52	5	7	B
43A87	XX	D	M	3.53	3	5	A
43A87	XX	D	K	3.53	4	10	A
43A87	XX	S	TI	3.53	5	6	B
43A87	XX	S	SI	3.53	2	5	B
43A87	XX	S	SI	3.54	6	4	A
43A87	XX	D	K	3.54	4	10	A
43A87	XX	S	SI	3.54	5	6	B
43A87	XX	S	TI	3.54	6	6	B
43A87	XX	S	TI	3.56	5	6	A
43A87	XX	S	SI	3.57	2	3	A
43A87	XX	S	SI	3.58	5	6	A
43A87	XX	S	SI	3.59	1	4	B
43A87	XX	S	SI	3.6	4	3	B
43A87	XX	D	K	3.61	4	10	A
43A87	XX	S	SI	3.63	5	9	A
43A87	XX	S	SI	3.7	5	6	B
43A87	XX	S	TI	3.71	6	10	A
43A87	XX	D	K	3.74	4	6	A
43A87	XX	D	M	3.76	4	8	B

Berdasarkan bobot atribut C1, C2, C3, C4 dan data lulusan Tahun Akademik 2012/2013 diatas, maka dibuatlah variabel-variabelnya terlebih dahulu.

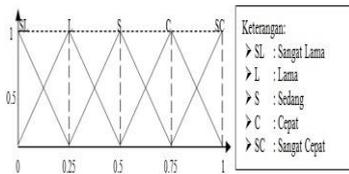
Dimana dari suatu variabel tersebut akan dirubah kedalam bilangan *fuzzy*nya. Di bawah ini adalah bilangan *fuzzy* dari bobot.

a. Bobot menggunakan *fuzzy* untuk atribut IPK.



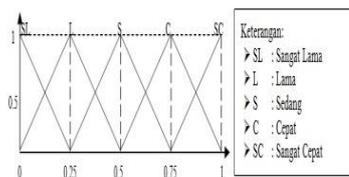
Gambar 2. Bilangan *Fuzzy* Untuk Atribut IPK

b. Bobot menggunakan *fuzzy* untuk atribut Lama Studi



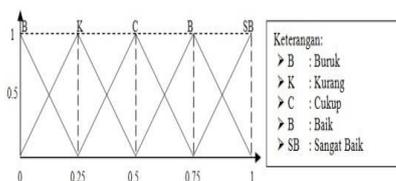
Gambar 3. Bilangan *Fuzzy* Untuk Atribut Lama Studi

c. Bobot menggunakan *fuzzy* untuk atribut Lama Tugas Akhir (TA)



Gambar 4. Bilangan *Fuzzy* Untuk Atribut Lama Penyelesaian Tugas Akhir (TA)

d. Bobot menggunakan *fuzzy* untuk atribut Nilai Tugas Akhir (TA)



Gambar 5. Bilangan *Fuzzy* Untuk Atribut Nilai Tugas Akhir (TA)

Sehingga dengan mengacu pada Tabel 1, Dapat dibentuk matriks keputusan X sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} \text{Cumlaude} & \text{Sedang} & \text{Cepat} & \text{Sangat baik} \\ \text{Cumlaude} & \text{Cepat} & \text{Sedang} & \text{Sangat baik} \\ \text{Cumlaude} & \text{Sedang} & \text{Cepat} & \text{Baik} \\ \text{Cumlaude} & \text{Cepat} & \text{Lama} & \text{Sangat baik} \\ \text{Cumlaude} & \text{Lama} & \text{Sedang} & \text{Sangat Baik} \end{bmatrix}$$

Gambar 6. Matriks Keputusan

3.1 Perancangan Penelitian

3.1.1 Penentuan Masalah Penelitian

Masalah pada penelitian ini adalah bagaimana menerapkan *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* untuk menentukan Mahasiswa terbaik diantara yang baik, misalnya jika terdapat beberapa Mahasiswa yang mendapat *Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)* ataupun *Nilai Tugas Akhirnya (TA)* mendapat skor nilai yang sama baiknya bahkan yang hampir sama, karena jika hanya berdasarkan pada satu atribut selain tidak objektif, kemungkinan untuk terjadi nilai yang sama dalam satu angkatan kelulusan sangat mungkin sering terjadi. Karena hal tersebut dalam penelitian ini menggunakan beberapa atribut (kriteria) yaitu *Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)*, *Lama studi*, *Lama penyelesaian Tugas Akhir (TA)*, *Nilai Tugas Akhir (TA)*. Dengan penerapan *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* untuk menentukan lulusan terbaik serta pembuatan sistem pengambilan keputusan penentuan lulusan terbaik menggunakan *TOPSIS* diharapkan dapat menyelesaikan masalah tersebut diatas.

3.1.2 Penentuan Pendekatan Komputasi (Computing Approach)

Pendekatan komputasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (MADM)*, karena dalam literatur ditemukan bahwa dengan fuzzy MADM dapat membantu pengambil keputusan dengan cara menyeleksi alternatif dengan atribut (kriteria) dengan ciri-ciri terbaik dan mengklasifikasi alternatif berdasarkan peran tertentu (Kusumadewi S. , Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006 : 136).

3.1.3 Penerapan Pendekatan Komputasi pada Masalah Penelitian

Penelitian ini akan menerapkan *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (MADM)* dengan *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*.

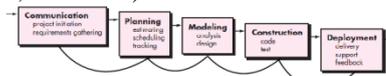
3.1.4 Pengembangan Software

Dalam pengembangan *software* pada penelitian ini digunakan metode *waterfall* untuk membangun perangkat lunak. Perangkat lunak adalah teknologi yang berlapis. Setiap pendekatan rekayasa perangkat lunak harus berakhir pada komitmen organisasi ke kualitas. Komponen metodologi pengembangan perangkat lunak dapat dibagi dalam tiga unit, yaitu :

- Proses
- Metode
- Peralatan.

Ketika alat terintegrasi sehingga informasi

yang dibuat oleh satu alat yang dapat digunakan oleh yang lain, sebuah sistem untuk mendukung pengembangan perangkat lunak, yang disebut *Computer-Aided Software Engineering* didirikan. *CASE* menggabungkan *software*, *hardware*, dan *database software engineering* untuk membuat lingkungan rekayasa perangkat lunak untuk *analog CAD/ CAE (Computer-Aided Design / Engineering)* untuk *hardware*. (Pressman, 2010 : 13). Setelah proses pengkodean dan pengujian selesai, dilakukan pengiriman yang artinya implementasi kepada masyarakat luas. Pada tahap ini juga dilakukan pemeliharaan, perbaikan, dan pengembangan agar sistem tersebut tetap dapat berjalan sebagaimana fungsinya. Urutan proses lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah. (Presman, 2010 : 39)



Gambar 7. Waterfall Model

3.2 Perancangan Sistem

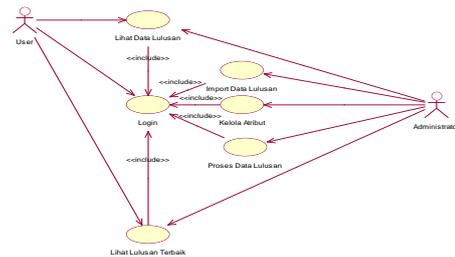
Pada tahap ini akan dilakukan inisiasi proyek, seperti menganalisis masalah yang ada dan tujuan yang akan dicapai. Selain itu dilakukan juga *requirements gathering*, dimana akan dikumpulkan *requirement* dari *user*. Seperti kebutuhan informasi dari aplikasi ini yang akan digunakan oleh para pengambil keputusan untuk membantu dalam pengambilan keputusan untuk menentukan lulusan terbaik.

Aplikasi diharapkan dapat diakses oleh Ketua, para Wakil Ketua dan para Ketua Jurusan atau Ketua Program Studi melalui jaringan lokal maupun jaringan internet sehingga dalam pengembangan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, yaitu bahasa pemrograman yang sangat populer untuk membangun aplikasi berbasis web. Untuk databasenya menggunakan *MySQL*.

Desain sistem yang digunakan dalam perancangan sistem ini menggunakan *UML (Unified Modeling Language)* adalah alat bantu analisis serta perancangan perangkat lunak berbasis objek. (Adi Nugroho, 2005 : 21). Untuk lebih memudahkan dalam memahami pada kasus ini berikut digambarkan dalam bentuk diagram.

3.2.1 Use Case Diagram

Untuk menjelaskan gambaran sistem dan aktor yang terlibat secara keseluruhan perlu dibuat *Use Case Diagram*. Komponen *use case diagram* terdiri dari : *Actor*, *use case* dan *relation*. *Actor* adalah pemain, sedangkan *use case* adalah apa yang dimainkan/dilakukannya dengan *relation* sebagai penunjuknya. Berikut gambar *Use Case Diagram* untuk menentukan lulusan terbaik:



Gambar 8. Use Case Diagram Untuk Menentukan Lulusan Terbaik

3.2.2 Penerapan *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* untuk menentukan lulusan terbaik

Data akan dikonversikan ke bilangan *fuzzy* dengan bilangan *crisp* khususnya untuk atribut yang telah ditentukan yaitu *Indek Prestasi Kumulatif (IPK)*, *Lama Studi*, *Lama Tugas Akhir (TA)*, dan *Nilai Tugas Akhir (TA)*.

Nilai *fuzzy* yang sudah dikonversikan, nilai-nilainya dimasukan ke dalam matriks keputusan dengan sampel lima mahasiswa sesuai persamaan sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & r_{34} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & r_{44} \\ r_{51} & r_{52} & r_{53} & r_{54} \end{bmatrix}$$

Setelah diolah dan dikonversi dengan bilangan *crisp*, akan terbentuk tabel baru hasil konversi sebagai berikut :

Tabel 2. Data Lulusan Setelah Konversi

Nomor Pokok Mahasiswa (NPM)	Nama Mahasiswa	Jenjang Program Studi	Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)	Lama Studi	Lama Tugas Akhir (TA)	Nilai Tugas Akhir (TA)
13A87067	XXX	D	K	0.5	0	1
13A87026	YYY	D	M	0.5	0	0
13A87007	YYY	S	SI	0.2	0	0
13A87007	YYY	S	SI	0.2	0	1
13A87006	YYY	S	TI	0.5	0	1

Sehingga diperoleh Matrik Keputusan sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} 0,50 & 0,75 & 0,75 & 1,00 \\ 0,50 & 0,75 & 0,50 & 0,75 \\ 0,50 & 0,75 & 0,25 & 1,00 \\ 0,25 & 0,75 & 0,50 & 1,00 \\ 0,25 & 0,75 & 0,75 & 0,75 \end{bmatrix}$$

Gambar 9. Matriks Keputusan Hasil Konversi Data Lulusan

Setelah dilakukan konversi data dan ditentukan alternatif, atribut serta bobot yang telah ditentukan, TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif (Ai) pada setiap atribut Cj yang ternormalisasi, maka hasil rij masing-masing atribut adalah sebagai berikut :

Tabel 3

Hasil Matrik Ternormalisasi R

Nomor Pokok Mahasiswa	Nama Mahasiswa	Jenjang	Program Studi	Indeks Prestasi Kum	Lama Studi	Lama Tugas	Nilai Tugas Akhir
12A07	YVV	D2	KA	0,52	0,44	0,44	0,40
12A07	YVV	D2	MI	0,52	0,00	0,44	0,36
12A07	YVV	S1	SI	0,26	0,90	0,44	0,36
12A07	YVV	S1	SI	0,26	0,00	0,44	0,40
12A07	YVV	S1	TI	0,52	0,00	0,44	0,40

Sehingga diperoleh Matrik ternormalisasi R sebagai berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 0,53452248 & 0,44721360 & 0,44721360 & 0,49236596 \\ 0,53452248 & 0,00000000 & 0,44721360 & 0,36927447 \\ 0,26726124 & 0,89442719 & 0,44721360 & 0,36927447 \\ 0,26726124 & 0,00000000 & 0,44721360 & 0,49236596 \\ 0,53452248 & 0,00000000 & 0,44721360 & 0,49236596 \end{bmatrix}$$

Gambar 10. Matriks Ternormalisasi

Data matriks ternormalisasi akan dikalikan dengan vektor bobot (W). Vektor bobot (W) adalah bobot preferensi dari pengambil keputusan (Sri Kusumadewi, Sri Hartati, Agus Harjoko, Retantyo Wardoyo, 2006:3, p. 76) dalam penelitian ini nilai bobot diberikan adalah W=(1,00 ; 0,50 ; 0,25 ; 0,75) yang akan menghasilkan nilai matriks ternormalisasi terbobot (Y) seperti terlihat dalam tabel ternormalisasi sebagai berikut:

Tabel 4.

Data Ternormalisasi Terbobot (Y)

Nomor Pokok Mahasiswa	Nama Mahasiswa	Jenjang	Program Studi	Indeks Prestasi Kum	Lama Studi	Lama Tugas	Nilai Tugas Akhir
12A07	YVV	D2	KA	0,52	0,44	0,44	0,40
12A07	YVV	D2	MI	0,52	0,00	0,44	0,36
12A07	YVV	S1	SI	0,26	0,90	0,44	0,36
12A07	YVV	S1	SI	0,26	0,00	0,44	0,40
12A07	YVV	S1	TI	0,52	0,00	0,44	0,40

swa (NPM) (A1...An)				ulatif (IPK) (C1)	(C2)	Akhir (TA) (C3)	r (TA) (C4)
12A07	YVV	D2	KA	0,52	0,22	0,14	0,26
12A07	YVV	D2	MI	0,52	0,22	0,00	0,27
12A07	YVV	S1	SI	0,26	0,22	0,14	0,27
12A07	YVV	S1	SI	0,26	0,22	0,00	0,26
12A07	YVV	S1	TI	0,52	0,15	0,04	0,36

Sehingga diperoleh persamaan Matrik ternormalisasi Y sebagai berikut :

$$Y = \begin{bmatrix} 0,53452248 & 0,23717082 & 0,14433757 & 0,36927447 \\ 0,53452248 & 0,23717082 & 0,09622504 & 0,27695585 \\ 0,26726124 & 0,23717082 & 0,14433757 & 0,27695585 \\ 0,26726124 & 0,23717082 & 0,09622504 & 0,36927447 \\ 0,53452248 & 0,15811388 & 0,04811252 & 0,36927447 \end{bmatrix}$$

Gambar 11. Matrik Ternormalisasi Terbobot

Setelah diperoleh matrik ternormalisasi terbobot, langkah selanjutnya adalah Menentukan solusi ideal maksimum dan solusi ideal minimum dari data matrik ternormalisasi terbobot sehingga diperoleh :

Tabel 5.

Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Solusi	Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) (y1)	Lama Studi (y2)	Lama Tugas Akhir (TA) (y3)	Nilai Tugas Akhir (TA) (y4)
Solusi Ideal Positif (A ⁺)	0,53452248	0,23717082	0,14433757	0,36927447
Solusi Ideal Negatif (A ⁻)	0,26726124	0,15811388	0,04811252	0,27695585

Setelah mendapatkan nilai solusi ideal positif (A⁺) dan solusi ideal positif (A⁻), Dalam penelitian ini semua atribut sifatnya adalah *benefit* (makin besar makin baik), karena bersifat *benefit*, maka y⁺ = *maximum* dan y⁻ = *minimum*. Langkah berikutnya adalah menentukan jarak antara alternatif Ai dengan solusi ideal positif (D_i⁺) dan menentukan jarak antara alternatif Ai dengan solusi

ideal negatif (D_i^-) yang hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6 .

Jarak Alternatif Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

No	NPM	Jarak Alternatif	Jarak Alternatif Ai
1	43A87067000018	0,00000000	0,30806602
2	43A87026000004	0,10410252	0,28782102
3	43A87007080117	0,28275661	0,12452618
4	43A87007080020	0,27155724	0,12071022
5	43A87006080020	0,12452618	0,28275661

Setelah jarak antara alternatif Ai dengan solusi ideal positif (D_i^+) dan menentukan jarak antara alternatif Ai dengan solusi ideal negatif (D_i^-) ditentukan langkah terakhir dalam *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) adalah menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dalam penelitian ini alternatif adalah Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) yang akan dipilih untuk mencari nilai preferensi, Sehingga didapatkan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) sebagai berikut :

Tabel 7

Nilai Preferensi Semua Perprogram Studi

Nomor Pokok Mahasiswa (NPM)	Nama Mahasiswa	Jenjang Studi	Program Studi	Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) (C1)	Lama Studi (C2)	Lama Tugas Akhir (TA) (C3)	Nilai Tugas Akhir (TA) (C4)	Nilai Preferensi
43A87067090018	XXXXX	D3	KA	3,74	4	6	A	1,000000
43A87026090004	XXXXX	D3	MI	3,76	4	8	B	0,73095316
43A87006080030	XXXXX	S1	TI	3,71	6	10	A	0,69423427
43A87007080020	XXXXX	S1	SI	3,63	5	9	A	0,32494882
43A87007080017	XXXXX	S1	SI	3,70	5	6	B	0,30576573

Hasil dalam menentukan lulusan terbaik berdasarkan sampel yang diambil dan nilai preferensi dari Tabel 3.1, diperoleh: $V_1=A1$, $V_2=A3$, $V_3=A2$, $V_4=A4$ dan $V_5=A5$ Nilai terbesar ada pada V_1 sehingga alternatif A1 (Mahasiswa dengan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) ke 1) adalah alternatif yang terpilih sebagai mahasiswa terbaik yaitu mahasiswa dengan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) : 43A87007090018.

2. Hasil dan Implementasi

Hasil dan implementasi dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi sistem, yang dibangun untuk menampilkan hasil yang sudah diolah dengan menerapkan *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk menentukan lulusan terbaik. Dalam hal ini aplikasi yang digunakan untuk menentukan lulusan terbaik adalah menggunakan pemrograman *Personal Home Page / Perl Hypertext Preprocessor (PHP)*. PHP adalah bahasa *server-side scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Oleh karena yang sifatnya *server-side*, maka dibutuhkan sebuah *web server*. Dalam hal ini *web server* yang banyak digunakan untuk PHP adalah Apache. (Ramadhan, 2006: 2-3).



Gambar 12. Halaman Utama

Sebelum masuk halaman utama user harus masuk *form login* dan harus menuliskan *user name* dan *password* apabila *username* atau *password* salah maka tidak akan bisa melanjutkan. Disini ada dua tipe *user* yaitu *admin* dan *user* pengguna bedanya hanya pada *import* data hanya bisa dilakukan oleh *user admin*.



Gambar 13. Form Lihat Lulusan Terbaik

Untuk melihat data lulusan terbaik terdapat tiga pilihan yaitu jenjang studi S1 (Strata satu) untuk mengetahui lulusan terbaik khusus strata satu, D3 (Diploma Tiga) untuk mengetahui lulusan terbaik Diploma Tiga atau All (semua) untuk mengetahui lulusan terbaik semua program studi.

Sehingga *output* lulusan terbaik yang ditentukan adalah sebagai berikut :

NPM	NAMA	IPK	LAMA STUDI	LAMA TUGAS AKHIR	IPK
43A87067090018	...	0.93149221
43A87067090004	...	0.88820859
43A87006080030	...	0.85549181

Gambar 14. Hasil *Output* Lulusan Terbaik Semua Program Studi

Dari tabel di atas terlihat bahwa mahasiswa dengan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) : 43A87067090018 mempunyai nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) yang lebih kecil dengan lama studi yang sama akan tetapi lama Tugas Akhir (TA) dan nilai Tugas Akhir (TA) bobot nilainya lebih besar dibanding dengan 43A87026090004, berarti mahasiswa dengan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) 43A87067090018 lebih berhak dinobatkan sebagai lulusan terbaik angkatan 2012-2013 dengan nilai 0.93149221, sedangkan mahasiswa dengan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) 43A87006080030 sebagai lulusan terbaik kedua dengan nilai 0.88820859 dan 43A87026090004 sebagai terbaik ketiga dengan nilai 0.85549181.

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa untuk menentukan lulusan terbaik tidak cukup hanya dengan satu kriteria/ atribut tetapi perlu kriteria lain. Dengan dengan menerapkan *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk menentukan lulusan terbaik, nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) tidak bisa dijadikan kriteria tunggal untuk menentukan lulusan terbaik.

5. Kesimpulan

Dalam penerapan *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk menentukan lulusan terbaik, langkah pertama yang dilakukan adalah mengkonversi nilai-nilai atribut atau kriteria-kriteria kelulusan yaitu Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Lama studi, Lama penyelesaian Tugas Akhir (TA), Nilai Tugas Akhir (TA) ke dalam bilangan *crisp* selanjutnya buat matriks keputusan.yang akan dihitung menggunakan *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Langkah demi langkah tersebut diaplikasikan dalam bentuk sintak program yang menghasilkan sebuah program aplikasi penentuan lulusan terbaik dengan TOPSIS. Sehingga menghasilkan sebuah keputusan bahwa mahasiswa dengan NPM 43A87067090018 berhak dinobatkan sebagai lulusan terbaik angkatan 2012-2013 dengan nilai 0.93149221.

Pengembangan *software* pada penelitian ini menggunakan metode *waterfall* untuk membangun perangkat lunak, serta menggunakan *UML* (*Unified Modeling Language*) sebagai desain sistem. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Personal Home Page / Perl Hypertext Preprocessor* (PHP) dan konsep pengoperasian database menggunakan My SQL. Dengan adanya sebuah aplikasi penentuan lulusan terbaik para pengambil keputusan dapat dengan mudah membuka aplikasi, maka data yang dibutuhkan langsung bisa diperoleh dimanapun, kapanpun karena data sudah tersedia dalam aplikasi sehingga keputusan bisa diambil dengan cepat, tepat dengan data yang akurat.

Daftar Pustaka

- [1] Adi Nugroho. (2005). *Relational Rose* untuk Pemodelan Berorientasi Objek. Bandung: Informatika.
- [2] Elwiwani.(2012). Analisis Metode Topsis Dalam Pengambilan Keputusan.Medan.Universitas Sumatra Utara.
- [3] Turban Efraim, Jay E Aronson dan Ting Peng Liang(2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*.New Jersey.Pearson Prentice Hall.
- [4] Turban Efraim, Rainer & Potter(2005). *Introduction To Information Technology*.USA.John Wiley & Son.
- [5] Mukiman, Kikim.(2011).Penerapan *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (MADM) Dalam Mendukung Keputusan Untuk Menentukan Lulusan Terbaik. Jakarta. STMIK Eresha.
- [6] Kwang H. LEE.(2005).*First Course on Fuzzy heory and Applications*.New York. Springer Berlin Heidelberg NewYork.
- [7] Ramadhan, Arief. (2006). *Pemrograman Web Database dengan PHP dan MySQL*. Jakarta.PT. Elexmedia Komputindo.
- [8] Roger S. Pressman, P. (2010). *Software Engineering A Practitioner's Approach*. New York.
- [9] S. N. Sivandam.(2007). *Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB*.India. Springer.
- [10] Sri Kusumadewi, Sri Hartati, Agus Harjoko, Retantyo Wardoyo. (2006). *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yoyakarta: Graha Ilmu.