

SELEKSI PENELUSURAN MINAT DAN KEMAMPUAN (PMDK) DENGAN FUZZY TOPSIS

Husnul Hakim¹⁾ dan Alexius R. Hartadi Budiman²⁾
Universitas Katolik Parahyangan Bandung
e-mail: husnulhakim@unpar.ac.id¹⁾, reinaldoalexius@yahoo.com²⁾

ABSTRAK

Penelusuran Minat dan Kemampuan (PMDK) merupakan salah satu jalur penerimaan mahasiswa baru di perguruan tinggi. Berbeda dengan jalur lain yang menggunakan tes tertulis, jalur PMDK merupakan jalur penerimaan mahasiswa baru tanpa melalui tes. Mahasiswa baru akan diseleksi dengan memperhatikan nilai rapor calon mahasiswa selama duduk di bangku SMA.

Pada penelitian ini, akan dikembangkan metode seleksi mahasiswa baru melalui jalur PMDK. Calon mahasiswa tidak hanya diseleksi berdasarkan nilai rapor, tetapi juga berdasarkan kualitas sekolah dan histori nilai mahasiswa yang berasal dari sekolah asal pendaftar PMDK. Ketiga parameter ini dapat saling bertentangan. Sebagai contoh, sekolah dengan kualitas yang baik dapat saja memiliki standar yang tinggi sehingga nilai rapor siswanya lebih rendah dari nilai rapor siswa yang berasal dari sekolah lain yang kualitasnya lebih rendah. Untuk itu, perlu digunakan metode pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria. Permasalahan pengambilan keputusan seperti ini dikenal dengan multicriteria decision making (MCDM).

Salah satu cara untuk pengambilan keputusan MCDM adalah dengan menggunakan Fuzzy TOPSIS. Pada penelitian ini, ketiga parameter yang menentukan diterima atau tidaknya calon mahasiswa akan diproses dengan menggunakan FUZZY TOPSIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa closeness coefficient yang dihasilkan melalui Fuzzy TOPSIS berkorelasi dengan nilai IPK mahasiswa yang diterima melalui jalur PMDK.

Kata kunci: Fuzzy TOPSIS, MCDM, PMDK

ABSTRACT

One of the methods to select a new student in university in Indonesia is by using the Penelusuran Minat dan Kemampuan (PMDK). This is a type of non-test to select a new student. A student will be selected based on student's semester report.

In this paper, a new method to select new student using PMDK is proposed. The candidates are not only selected by their semester report, but also from their school quality, and the track record of the alumni from candidates' school who studied and who is still studying in the university. These three parameters can be conflicted. As an example, a candidate from a reputable school can have a lower grade because the school has a very high standard. Meanwhile, a candidate from non-reputable school can have a higher grade because the school has a lower standard. Therefore, multicriteria decision making methods (MCDM) have to be applied in PMDK.

Fuzzy TOPSIS is one of MCDM methods. In this paper, the three parameters will be processed using FUZZY TOPSIS. The result shows that the closeness coefficient that is obtained by this method has a positive correlation with the GPA of selected candidates.

Keywords: Fuzzy TOPSIS, MCDM, PMDK

I. PENDAHULUAN

PENELUSURAN Minat dan Kemampuan (PMDK) merupakan salah satu dari banyak jalur seleksi yang dapat ditempuh oleh seorang calon mahasiswa baru untuk menjadi mahasiswa di suatu perguruan tinggi. Jalur ini biasanya diikuti oleh para calon mahasiswa yang memiliki prestasi akademik yang baik di suatu sekolah. Jalur ini dianggap menguntungkan baik bagi calon mahasiswa maupun bagi perguruan tinggi. Melalui jalur ini, calon mahasiswa dapat dengan mudah menjadi mahasiswa tanpa melalui tes. Di lain pihak, perguruan tinggi memperoleh keuntungan karena akan mendapatkan mahasiswa-mahasiswa yang memiliki prestasi yang baik.

Akan tetapi, proses seleksi yang hanya menggunakan nilai rapor saja, dapat mengurangi keberhasilan dari tujuan perguruan tinggi mendapatkan mahasiswa dengan prestasi akademik yang baik. Hal ini disebabkan karena perbedaan standar di setiap sekolah. Di suatu sekolah yang memiliki standar tinggi, dapat saja nilai siswanya lebih rendah dari sekolah lain yang standarnya lebih rendah.

Supriatna (2009)[1] dalam penelitiannya menemukan bahwa penggunaan nilai rapor sebagai kriteria penerimaan mahasiswa baru melalui jalur PMDK memiliki daya prediksi yang sedang, yaitu sebesar 0,450. Angka tersebut diperoleh dengan melakukan pengamatan terhadap prestasi mahasiswa yang diterima melalui jalur PMDK dengan nilai rapor yang mereka miliki semasa SMA. Hal ini menandakan bahwa diperlukan kriteria lain

selain nilai rapor dalam seleksi mahasiswa baru melalui jalur PMDK. Pengambilan keputusan yang mempertimbangkan lebih dari satu kriteria seperti ini dikenal dengan *multiple criteria decision making* (MCDM) [2].

Beberapa penelitian yang terkait dengan seleksi PMDK dengan menggunakan MCDM telah dilakukan. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Rumaisa (2010) [3]. Pada penelitiannya, Rumaisa mengajukan suatu metode seleksi penerimaan mahasiswa baru melalui jalur PMDK dengan menggunakan *Simple Additive Weighting* (SAW). Rumaisa (2010) menggunakan empat buah kriteria yaitu nilai rapor Bahasa Inggris, nilai rapor Matematika, asal SMA, dan nilai tes untuk dijadikan dasar dalam menentukan apakah seorang calon mahasiswa dapat diterima melalui jalur PMDK. Pada penelitian ini, SMA asal dari calon mahasiswa dibagi menjadi lima kelompok, yaitu SMA negeri *cluster 1* sampai dengan *cluster 4* serta SMA swasta. SMA swasta dianggap setara dengan SMA negeri pada *cluster 4*. Terdapat beberapa masalah di dalam metode ini, antara lain adalah penyeteraan SMA swasta dengan SMA negeri *cluster 4* yang tidak adil karena pada kenyataannya terdapat SMA swasta yang lebih baik atau setara dengan SMA negeri pada *cluster* lain. Masalah lainnya adalah penggunaan tes dalam seleksi PMDK. Jika telah digunakan tes masuk, maka penggunaan kriteria lainnya dapat diabaikan. Hanya dengan melihat nilai tes, seharusnya seleksi langsung dapat dilakukan tanpa mempertimbangkan nilai rapor dan asal SMA dari calon mahasiswa.

Untuk mengatasi masalah-masalah di atas, pada penelitian ini diajukan sebuah metode untuk seleksi calon mahasiswa melalui jalur PMDK dengan menggunakan tiga buah kriteria, yaitu nilai rapor, kualitas sekolah, dan *history* nilai alumni. Metode MCDM yang digunakan adalah *Fuzzy TOPSIS*. Pada *FUZZY TOPSIS*, alternatif atau kandidat akan dipilih berdasarkan suatu nilai yang disebut dengan *closeness coefficient*. Nilai ini menunjukkan seberapa mirip alternatif dengan solusi ideal positif dan seberapa jauh ia terhadap solusi ideal negatif [2]. Solusi yang terbaik adalah solusi yang paling dekat dengan solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif. Solusi ideal positif adalah alternatif dengan nilai yang paling baik yang dapat diperoleh oleh pengambil keputusan. Sementara itu, solusi ideal negatif adalah alternatif dengan nilai yang paling buruk yang dapat diperoleh oleh pengambil keputusan.

FUZZY TOPSIS telah banyak digunakan untuk membantu para pengambil keputusan untuk mengambil keputusan penting dalam suatu organisasi. Penerapan *FUZZY TOPSIS* dilakukan pada pemilihan pemasok bahan baku dari suatu industri [4] serta penentuan penyedia layanan logistik [5]. Selain itu, *FUZZY TOPSIS* juga dipakai pada proses evaluasi *competitive advantage* pada suatu *e-commerce* [6] serta untuk mengevaluasi kualitas dari *website e-commerce* [7].

Pada umumnya, penggunaan *FUZZY TOPSIS* hanya terbatas pada kasus pemilihan satu buah alternatif terbaik dari n buah alternatif yang tersedia. Pada penelitian ini, akan diajukan sebuah metode untuk memilih sebanyak x buah alternatif terbaik dari n alternatif yang ada. Agar tidak membingungkan, yang dimaksud sebagai alternatif dalam kasus seleksi PMDK adalah para pendaftar PMDK. Selanjutnya, penggunaan istilah alternatif akan berarti sebagai pendaftar PMDK.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan dijelaskan beberapa dasar teori yang digunakan di dalam penelitian ini. Dasar teori yang digunakan antara lain adalah *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM), logika *Fuzzy*, serta *Fuzzy TOPSIS*.

A. *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) [2]

MCDM merupakan salah satu cabang dari riset operasi yang berkaitan dengan pengambilan keputusan dari berbagai alternatif, dengan mempertimbangkan lebih dari satu buah kriteria. Kriteria-kriteria ini pada dasarnya adalah atribut yang dimiliki oleh tiap alternatif yang akan dipilih. MCDM melibatkan proses pengurutan atau pemeringkatan. Artinya, alternatif-alternatif tersebut akan diurutkan berdasarkan suatu nilai tertentu. Alternatif yang terbaiklah yang akan dipilih.

Terdapat banyak metode yang dapat digunakan dalam MCDM. Metode-metode tersebut antara lain sebagai berikut:

1. *Conjunctive*

Pada metode ini digunakan sebuah nilai *threshold* untuk tiap kriteria. Sebuah alternatif akan diambil apabila semua kriteria yang dimilikinya melebihi nilai *threshold* yang ditentukan.

2. *Disjunctive*

Metode ini merupakan komplemen dari metode *conjunctive*. Untuk dapat terpilih, suatu alternatif harus memiliki paling tidak satu kriteria yang nilainya melebihi *threshold* yang ditentukan.

3. *Elimination by Aspects*

Pada metode ini, kriteria akan diperiksa satu persatu untuk tiap alternatif, dimulai dari kriteria yang paling penting. Kemudian, seperti metode *conjunctive*, alternatif yang tidak melebihi *threshold*, akan dieliminasi. Selanjutnya akan diperiksa kembali kriteria paling penting kedua, dan dilakukan kembali eliminasi dengan menggunakan *threshold* untuk kriteria tersebut. Proses dilanjutkan sampai hanya tersisa satu buah alternatif. Alternatif terakhir inilah yang akan dipilih.

4. *Additive Weighting*

Pada metode ini, tiap kriteria diberi bobot yang menyatakan seberapa penting kriteria tersebut dalam pengambilan keputusan. Pengambil keputusan akan memberi nilai kepada kriteria yang dimiliki oleh setiap alternatif. Selanjutnya nilai yang diberi oleh pengambil keputusan untuk tiap kriteria akan dikalikan dengan bobotnya. Hasil perkalian tiap kriteria dengan bobotnya ini akan dijumlahkan. Alternatif dengan hasil penjumlahan terbaik adalah alternatif yang akan dipilih.

5. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

TOPSIS pertama kali diperkenalkan oleh Hwang dan Yoon dan merupakan teknik yang banyak dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam MCDM. Pada dasarnya, metode ini akan memilih alternatif yang memiliki kesamaan tertinggi dengan solusi ideal positif dan yang memiliki perbedaan tertinggi dengan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif adalah solusi yang meminimalkan kriteria biaya dan memaksimalkan kriteria benefit. Sementara itu, solusi ideal negatif adalah solusi yang memaksimalkan kriteria biaya dan meminimalkan kriteria yang menguntungkan.

B. Logika *Fuzzy*

Logika *Fuzzy* merupakan suatu bentuk logika yang dikembangkan dari logika boolean. Pada logika Boolean, suatu pernyataan hanya dapat bernilai salah (0), atau bernilai benar (1), namun tidak dapat memiliki nilai di antaranya. Sementara itu, pada logika *Fuzzy*, suatu pernyataan dapat bernilai 0 (mutlak salah), bernilai 1 (mutlak benar), atau di antaranya [8].

Selain logika *Fuzzy*, terdapat pula himpunan *Fuzzy*. Perbedaan antara himpunan *fuzzy* dengan himpunan tegas adalah pada derajat keanggotaan dari anggota himpunan. Pada himpunan tegas, derajat keanggotaan dari suatu objek hanyalah 0 atau 1. Artinya, suatu objek dapat menjadi anggota suatu himpunan atau tidak menjadi anggota suatu himpunan. Pada himpunan *fuzzy*, derajat keanggotaan dari suatu objek dapat bernilai [0,1].

Derajat keanggotaan dari suatu objek di dalam sebuah himpunan *fuzzy* dinyatakan dengan sebuah fungsi $\mu_A(x)$. Fungsi keanggotaan adalah sebuah fungsi yang akan memetakan suatu objek ke dalam derajat keanggotaannya di dalam himpunan *fuzzy*. Berikut ini adalah contoh fungsi keanggotaan dari suatu himpunan *fuzzy* A. Pada contoh ini, himpunan *fuzzy* A didefinisikan sebagai himpunan orang-orang berusia muda. Maka, seseorang yang berumur x tahun dapat dihitung derajat keanggotaannya di dalam fungsi $\mu_A(x)$ pada Persamaan (1).

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & x < 25 \\ \frac{40 - x}{15}, & 25 \leq x \leq 40 \\ 0, & x > 40 \end{cases} \quad (1)$$

Berdasarkan fungsi keanggotaan tersebut, jika terdapat seseorang berusia 25 tahun, maka derajat keanggotaannya di dalam himpunan *Fuzzy* A adalah sebesar 1. Sementara itu, derajat keanggotaan seseorang berusia 30 tahun dalam himpunan *Fuzzy* A adalah sebesar 0,67.

Istilah lainnya yang penting dalam logika *fuzzy* adalah *fuzzy number*. *Fuzzy number* merupakan subset dari bilangan riil, di mana sebuah *fuzzy number* tidak merepresentasikan satu buah nilai tapi merepresentasikan himpunan dari kemungkinan nilai-nilai [5]. Tiap nilai ini memiliki bobotnya sendiri. Bobot ini memiliki nilai pada interval [0,1]. Sebagai contoh, himpunan *fuzzy* HAMPIR_LIMA yang fungsi keanggotaannya ditunjukkan oleh persamaan (2) di bawah ini merupakan *Fuzzy number* [9].

$$\mu_{HAMPIR_LIMA}(x) = \begin{cases} 0, & x < 3 \text{ atau } x > 7 \\ x - 3, & 3 \leq x \leq 4 \\ 1, & 4 < x < 6 \\ 7 - x, & 6 \leq x \leq 7 \end{cases} \quad (2)$$

Jika digambarkan, maka fungsi pada Persamaan (2) berbentuk trapesium seperti Gambar 1. Karena itu, *fuzzy number* yang seperti ini disebut dengan *trapezoidal fuzzy number*. Terdapat pula *triangular fuzzy number*, yaitu *fuzzy number* yang kurvanya berbentuk segitiga. Kedua jenis *fuzzy number* ini banyak digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan di lingkungan yang bersifat *fuzzy*.

Trapezoidal *fuzzy number* dinyatakan dalam (a, b, c, d) dengan a merupakan batas kiri dari derajat keanggotaan 0, b merupakan batas kiri dari derajat keanggotaan 1, c merupakan batas kanan dari derajat keanggotaan 1, dan d merupakan batas kanan dari derajat keanggotaan 0. Dengan demikian, *trapezoidal Fuzzy number* pada Gambar 1 dapat dituliskan sebagai $(3, 4, 6, 7)$.

Sementara itu, *triangular Fuzzy number* dinyatakan dalam (a, b, c) dengan a merupakan batas kiri dari derajat keanggotaan 0, b adalah nilai dengan derajat keanggotaan 1, dan c adalah batas kanan dari derajat keanggotaan 0.

C. FUZZY TOPSIS [10]

Fuzzy TOPSIS merupakan teknik penyelesaian masalah MCDM yang menggunakan *fuzzy number* untuk merepresentasikan bobot dan nilai dari suatu kriteria. Langkah-langkah pemilihan alternatif dengan menggunakan *Fuzzy TOPSIS* adalah sebagai berikut ini:

1. Beri nilai terhadap kriteria dan alternatif. Hasilnya adalah sebuah matriks yang disebut dengan *Fuzzy decision matrix*.

Asumsikan bahwa ada sebanyak K pengambil keputusan yang akan menilai kriteria dan alternatif yang tersedia. *Fuzzy rating* yang diberikan oleh pengambil keputusan ke- k terhadap alternatif A_i berkenaan dengan kriteria C_j dinotasikan dengan:

$$\tilde{x}_{ij}^k = (a_{ij}^k, b_{ij}^k, c_{ij}^k) \quad (3)$$

Sementara itu, bobot dari tiap kriteria dinotasikan dengan:

$$\tilde{w}_j^k = (w_{j1}^k, w_{j2}^k, w_{j3}^k) \quad (4)$$

2. Hitung *aggregated Fuzzy rating* untuk tiap alternatif, dan hitung *aggregated Fuzzy weight* untuk tiap kriteria.

Aggregated Fuzzy rating $\tilde{x}_{ij}^k = (a_{ij}^k, b_{ij}^k, c_{ij}^k)$ untuk alternatif ke- i berkenaan dengan kriteria ke- j dihitung dengan Persamaan (5).

$$a_{ij} = \min_k \{a_{ij}^k\}, b_{ij} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K b_{ij}^k, c_{ij} = \max_k \{c_{ij}^k\} \quad (5)$$

Sementara itu, *aggregated Fuzzy weight* $\tilde{w}_j^k = (w_{j1}^k, w_{j2}^k, w_{j3}^k)$ untuk kriteria C_j dihitung dengan Persamaan (6).

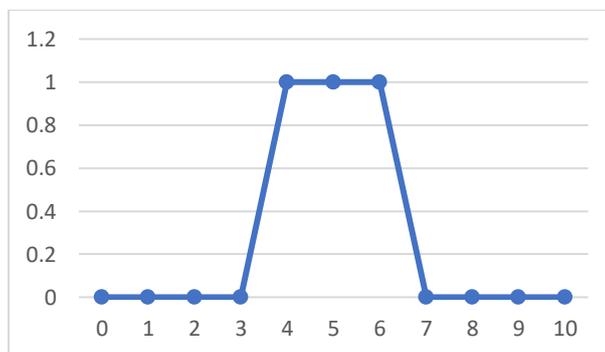
$$w_{j1} = \min_k \{w_{j1}^k\}, w_{j2} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K w_{j2}^k, w_{j3} = \max_k \{w_{j3}^k\} \quad (6)$$

3. Hitung *normalized Fuzzy decision matrix*.

Normalized Fuzzy decision matrix untuk tiap alternatif ke- i berkenaan dengan kriteria ke- j adalah $\tilde{R}_{ij} = [\tilde{r}_{ij}]$ dengan

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right) \text{ dan } c_j^* = \max_i \{c_{ij}\} \text{ (untuk kriteria benefit)} \quad (7) \text{ atau}$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right) \text{ dan } a_j^- = \min_i \{c_{ij}\} \text{ (untuk kriteria biaya)} \quad (8)$$



Gambar 1. Contoh Trapezoidal Fuzzy Number

4. Hitung *weighted normalized Fuzzy decision matrix*.
Weighted normalized Fuzzy decision matrix adalah $\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]$, dengan

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \times w_j \quad (9)$$
5. Hitung solusi ideal positif (*Fuzzy Positive Ideal Solution*) dan solusi ideal negatif (*Fuzzy Negative Ideal Solution*)
Fuzzy Positive Ideal Solution (FPIS) dihitung dengan Persamaan (10) sedangkan *Fuzzy Negative Ideal Solution* (FNIS) dihitung dengan Persamaan (11).

$$A^* = (\tilde{v}_1^*, \tilde{v}_2^*, \dots, \tilde{v}_n^*) \text{ dengan } \tilde{v}_j^* = \max_i \{v_{ij3}\} \quad (10)$$

$$A^- = (\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_n^-) \text{ dengan } \tilde{v}_j^- = \min_i \{v_{ij1}\} \quad (11)$$
6. Hitung jarak dari tiap alternatif ke FPIS dan FNIS.
 Jarak antara alternatif A_i terhadap FPIS dihitung dengan persamaan (12). Sementara itu, jarak antara alternatif A_i terhadap FNIS dihitung dengan persamaan (13)

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*) \quad (12)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \quad (13)$$
7. Hitung *closeness coefficient* CC_i dengan menggunakan persamaan (14).

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*} \quad (14)$$
8. Urutkan alternatif berdasarkan CC_i . Semakin tinggi nilai CC_i , semakin baik suatu alternatif.

III. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai penggunaan *Fuzzy TOPSIS* untuk seleksi PMDK, antara lain tentang alternatif, kriteria, dan bagaimana memproses kedua hal tersebut untuk mendapatkan calon mahasiswa baru melalui jalur PMDK. Diagram alir proses seleksi PMDK menggunakan *Fuzzy TOPSIS* ditunjukkan oleh Gambar 2.

A. Alternatif

Yang dimaksud dengan alternatif adalah semua calon mahasiswa yang mendaftar melalui jalur PMDK. Pada penelitian ini, data mengenai calon mahasiswa yang mendaftar melalui jalur PMDK diambil dari Program Studi Teknik Informatika di sebuah perguruan tinggi swasta di Bandung. Untuk selanjutnya, program studi ini akan disebut dengan Prodi X.

B. Kriteria

Terdapat tiga kriteria yang digunakan pada penelitian ini, yaitu nilai rapor calon mahasiswa, kualitas sekolah, dan histori nilai dari alumni suatu sekolah yang sudah diterima menjadi mahasiswa.

1) Nilai rapor

Nilai rapor yang diambil adalah rata-rata nilai dari dua buah mata pelajaran, yaitu nilai matematika dan nilai Bahasa Inggris. Nilai yang diambil adalah nilai dari tiap semester saat calon mahasiswa berada di kelas X dan kelas XI. Kriteria ini adalah kriteria penerimaan mahasiswa baru melalui jalur PMDK oleh Prodi X selama ini. Terdapat tiga kategori nilai yang digunakan, yaitu kategori nilai cukup, bagus dan sangat bagus. Ketiga kategori ini direpresentasikan dengan *triangular fuzzy number* yang ditunjukkan oleh Tabel 1.

2) Kualitas sekolah.

Prodi X sudah memiliki data peringkat sekolah asal dari mahasiswanya. Peringkat ini diperoleh dari tingkat kelulusan dan nilai ujian akhir sekolah. Berdasarkan peringkat ini, suatu sekolah dapat masuk ke dalam tiga kategori, yaitu sekolah dengan kualitas cukup, bagus, dan sangat bagus. Ketiga kategori ini direpresentasikan dengan *triangular fuzzy number* yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

Kriteria ini merupakan jenis kriteria biaya karena semakin besar nilai peringkat maka semakin buruk kualitas suatu sekolah. Sebagai contoh, sekolah dengan peringkat 20 lebih buruk daripada sekolah dengan peringkat 16.

3) Histori nilai alumni.

Pada penelitian ini, dilakukan pendataan terhadap semua alumni. Data yang diambil adalah sebuah nilai yang diperoleh dari rata-rata IPK dari semua mahasiswa yang berasal dari suatu sekolah, dibagi dengan lama studi dalam satuan semester. Berdasarkan nilai tersebut, suatu sekolah digolongkan menjadi tiga kategori, yaitu sekolah dengan histori nilai alumni cukup, bagus, dan sangat bagus. Ketiga kategori ini

TABEL I
KATEGORI NILAI DAN FUZZY NUMBER YANG MEREPRESENTASIKANNYA

Kategori Nilai	Fuzzy Number
Cukup	(70, 75, 80)
Bagus	(75, 80, 85)
Sangat Bagus	(80, 85, 90)

TABEL II
FUZZY NUMBER UNTUK KUALITAS SEKOLAH

Kategori Kualitas Sekolah	Fuzzy Number
Cukup	(21, 28, 41)
Bagus	(14, 21, 28)
Sangat Bagus	(1, 14, 21)

TABEL III
FUZZY NUMBER UNTUK HISTORI NILAI

Kategori Histori Nilai	Fuzzy Number
Cukup	(0, 0.1436, 0.375)
Bagus	(0.1436, 0.375, 0.5714)
Sangat Bagus	(0.375, 0.5714, 0.715)

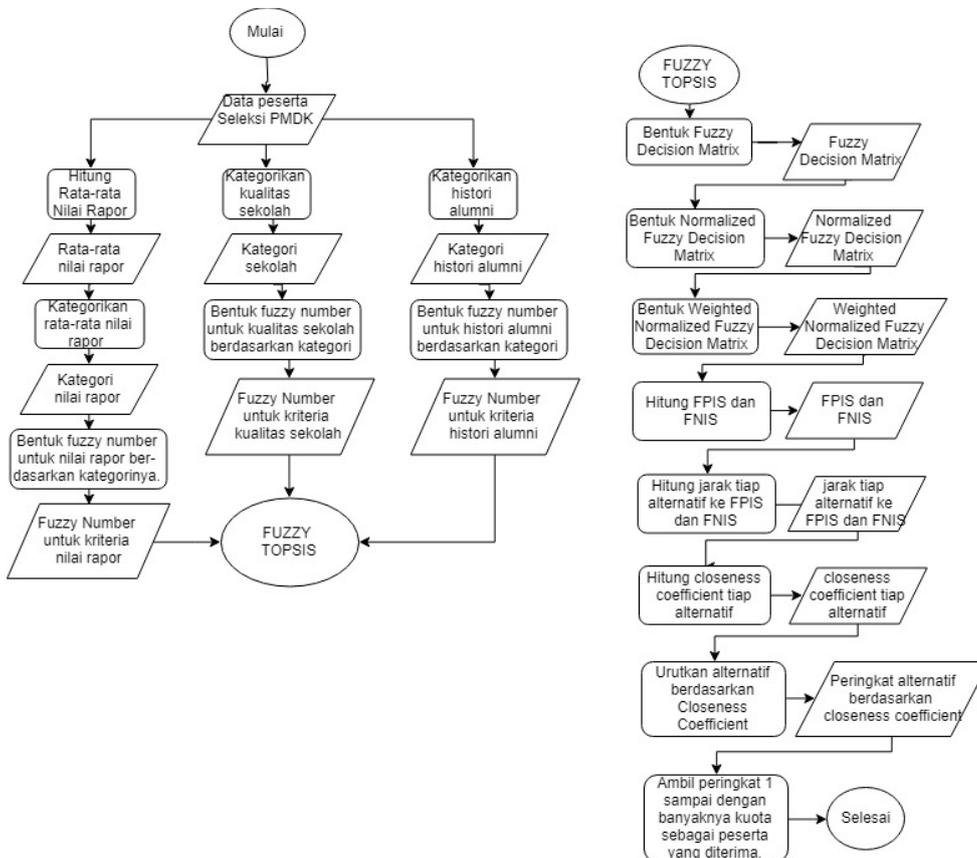
TABEL IV
FUZZY NUMBER UNTUK BOBOT KRITERIA

Kelompok	Fuzzy Number
Cukup	(0, 0.4, 0.6)
Penting	(0.4, 0.6, 0.8)
Sangat Penting	(0.6, 0.8, 1.0)

direpresentasikan dengan *triangular fuzzy number* yang ditunjukkan oleh Tabel 3. Jika belum terdapat alumni dari suatu sekolah, maka sekolah tersebut akan dimasukkan ke kategori cukup.

C. Bobot Kriteria

Tiap kriteria dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu cukup, penting, dan sangat penting. Tabel 4 menunjukkan *Fuzzy number* untuk ketiga kelompok ini.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Seleksi PMDK dengan Fuzzy TOPSIS

D. Pengambil Keputusan

Dalam penelitian ini, diasumsikan bahwa hanya terdapat satu pengambil keputusan, yaitu pihak universitas. Berdasarkan hal itu, telah dilakukan wawancara dengan pihak universitas, dan ditentukan bahwa kriteria nilai rapor adalah kriteria yang penting, kualitas sekolah adalah kriteria yang penting, dan histori nilai alumni merupakan kriteria yang sangat penting.

E. Penentuan Diterima atau Tidaknya Calon Mahasiswa

Keluaran dari metode TOPSIS adalah nilai *closeness coefficient* untuk setiap alternatif. Selanjutnya, akan diambil x alternatif dengan nilai *closeness coefficient* yang dinyatakan lulus seleksi PMDK. Nilai x merupakan kuota yang disediakan oleh pihak universitas untuk jalur PMDK.

TABEL V
CONTOH DATA PENDAFTAR PMDK

Alternatif	Nama	Asal Sekolah	Rata-rata Nilai Bahasa Inggris dan Matematika
A_1	Siswa A	SMA C	76.125
A_2	Siswa B	SMA C	77.5
A_3	Siswa C	SMA B	77.5
A_4	Siswa D	SMA G	79.625
A_5	Siswa E	SMA F	76.5
A_6	Siswa F	SMA A	84.25
A_7	Siswa G	SMA I	82.625
A_8	Siswa H	SMA E	83.125
A_9	Siswa I	SMA F	79.5

TABEL VI
PERINGKAT SEKOLAH

Peringkat	Nama Sekolah
1	SMA A
2	SMA B
3	SMA C
4	SMA D
5	SMA E
6	SMA F
7	SMA G
8	SMA H
9	SMA I

TABEL VII
KATEGORI SEKOLAH BERDASARKAN HISTORI NILAI ALUMNINYA

Nama Sekolah	Kelompok Histori Nilai Alumni
SMA A	Bagus
SMA B	Bagus
SMA C	Bagus
SMA D	Sangat Bagus
SMA E	Bagus
SMA F	Bagus
SMA G	Bagus
SMA H	Sangat Bagus
SMA I	Cukup

TABEL VIII
FUZZY DECISION MATRIX

	C_1	C_2	C_3
A_1	(70, 75, 80)	(1, 14, 21)	(0.1436, 0.375, 0.5714)
A_2	(75, 80, 85)	(1, 14, 21)	(0.1436, 0.375, 0.5714)
A_3	(75, 80, 85)	(1, 14, 21)	(0.1436, 0.375, 0.5714)
A_4	(75, 80, 85)	(1, 14, 21)	(0.1436, 0.375, 0.5714)
A_5	(70, 75, 80)	(1, 14, 21)	(0.1436, 0.375, 0.5714)
A_6	(80, 85, 90)	(1, 14, 21)	(0.1436, 0.375, 0.5714)
A_7	(80, 85, 90)	(1, 14, 21)	(0, 0.1436, 0.375)
A_8	(80, 85, 90)	(1, 14, 21)	(0.1436, 0.375, 0.5714)
A_9	(75, 80, 85)	(1, 14, 21)	(0.1436, 0.375, 0.5714)
Rating	(0.4, 0.6, 0.8)	(1, 14, 21)	(0.6, 0.8, 1.0)

IV. CONTOH KASUS

Pada bagian ini, akan dijelaskan contoh kasus seleksi penerimaan mahasiswa baru melalui jalur PMDK dengan metode yang diusulkan.

1. Alternatif
Sebagai contoh, terdapat 9 orang calon pendaftar PMDK di Prodi X. Data mengenai 9 orang pendaftar ini ditunjukkan oleh Tabel 5.
2. Data Ranking Sekolah
Tabel 6 hanya menunjukkan data peringkat 1-9 dari sekolah.
3. Data Histori Alumni
Tabel 7 menunjukkan data histori alumni dari SMA A sampai dengan SMA I saja.
4. *Fuzzy Decision Matrix*
Langkah berikutnya adalah membentuk *Fuzzy decision matrix*. *Fuzzy decision matrix* dibentuk dengan menggunakan Persamaan (3) dan Persamaan (4). *Fuzzy decision matrix* untuk contoh kasus ini ditunjukkan oleh Tabel 8.
5. Aggregated *Fuzzy Decision Matrix*
Karena hanya terdapat satu pengambil keputusan, maka aggregated *Fuzzy decision matrix* adalah sama dengan *Fuzzy decision matrix*.
6. Normalized *Fuzzy Decision Matrix*
Normalized *Fuzzy decision matrix* dihitung berdasarkan Persamaan (5) dan Persamaan (6). Hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 9.
7. Weighted Normalized *Fuzzy Decision Matrix*
Weighted Normalized *Fuzzy Decision Matrix* dihitung berdasarkan Persamaan (7). Hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 10.
8. FPIS dan FNIS
Berdasarkan Persamaan (8), nilai FPIS adalah (0.8, 0.03, 1). Sementara itu, berdasarkan Persamaan (9) nilai FNIS adalah (0.312, 0.4, 0).
9. Jarak tiap alternatif ke FPIS dan FNIS.
Jarak tiap alternatif ke FPIS dan FNIS yang dihitung berdasarkan Persamaan (10) dan (11) ditunjukkan oleh Tabel 11.
10. Closeness Coefficient
Berdasarkan Persamaan (12) diperoleh nilai closeness coefficient dari tiap alternatif. Nilai tersebut ditunjukkan pada Tabel 12.
11. Hasil Seleksi
Apabila diasumsikan hanya ada enam calon mahasiswa saja dari jalur PMDK yang akan diterima, maka peserta yang diterima adalah A_1, A_5, A_2, A_3, A_4 , dan A_9 .

V. HASIL PENGUJIAN

Pada bagian ini akan dijelaskan dua buah pengujian yang dilakukan. Pengujian pertama adalah pengujian korelasi *closeness coefficient* terhadap IPK. Pengujian kedua adalah perhitungan rata-rata IPK berdasarkan rentang *closeness coefficient*.

- a. Pengujian Korelasi Closeness Coefficient terhadap IPK
Salah satu ukuran keberhasilan studi dari mahasiswa adalah angka indeks prestasi kumulatif (IPK). Seperti yang sudah dijelaskan pada bagian sebelumnya, pada penelitian ini, digunakan *closeness coefficient* untuk menentukan peringkat dari para pendaftar PMDK. Untuk itu, akan dilakukan perhitungan korelasi antara nilai *closeness coefficient* dengan IPK dari mahasiswa yang diterima melalui jalur PMDK. Untuk melakukan pengujian ini, diambil sampel sebanyak 65 data mahasiswa yang sudah diterima melalui jalur PMDK. Dengan menggunakan data seluruh pendaftar PMDK yang dimiliki oleh Prodi X, dilakukan perhitungan *closeness coefficient*. Setelah itu, dicatat pula IPK dari tiap mahasiswa yang sudah diterima. Gambar 3 menunjukkan grafik hubungan antara *closeness coefficient* dengan IPK. Berdasarkan data, diperoleh bahwa terdapat korelasi positif antara *closeness coefficient* dengan IPK mahasiswa yang diterima melalui jalur PMDK. Nilai korelasinya adalah sebesar 0.43.
- b. Pengujian Rata-rata IPK berdasarkan *Closeness Coefficient*
Selain melakukan pengujian untuk melihat korelasi antara *closeness coefficient* dengan IPK, dilakukan pula pengujian untuk mengetahui rata-rata IPK mahasiswa berdasarkan rentang *closeness coefficient*

tertentu. Hasil pengujian ini ditunjukkan oleh Tabel 13.

Berdasarkan Tabel 13, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi *closeness coefficient*, maka semakin tinggi pula rata-rata IPK mahasiswa. Selain itu, dapat disimpulkan juga bahwa calon mahasiswa dengan *closeness coefficient* lebih dari atau sama dengan 0.4 cenderung lebih berhasil untuk studi di Prodi X.

TABEL IX
NORMALIZED FUZZY DECISION MATRIX

	C_1	C_2	C_3
A_1	(0.78, 0.83, 0.89)	(1, 0.07, 0.04)	(0.25, 0.66, 1)
A_2	(0.83, 0.89, 0.94)	(1, 0.07, 0.04)	(0.25, 0.66, 1)
A_3	(0.83, 0.89, 0.94)	(1, 0.07, 0.04)	(0.25, 0.66, 1)
A_4	(0.83, 0.89, 0.94)	(1, 0.07, 0.04)	(0.25, 0.66, 1)
A_5	(0.78, 0.83, 0.89)	(1, 0.07, 0.04)	(0.25, 0.66, 1)
A_6	(0.89, 0.94, 1)	(1, 0.07, 0.04)	(0.25, 0.66, 1)
A_7	(0.89, 0.94, 1)	(1, 0.07, 0.04)	(0, 0.25, 0.66)
A_8	(0.89, 0.94, 1)	(1, 0.07, 0.04)	(0.25, 0.66, 1)
A_9	(0.83, 0.89, 0.94)	(1, 0.07, 0.04)	(0.25, 0.66, 1)

TABEL X
WEIGHTED NORMALIZED FUZZY DECISION MATRIX

	C_1	C_2	C_3
A_1	(0.312, 0.498, 0.712)	(0.40, 0.04, 0.03)	(0.15, 0.528, 1)
A_2	(0.332, 0.534, 0.752)	(0.40, 0.04, 0.03)	(0.15, 0.528, 1)
A_3	(0.332, 0.534, 0.752)	(0.40, 0.04, 0.03)	(0.15, 0.528, 1)
A_4	(0.332, 0.534, 0.752)	(0.40, 0.04, 0.03)	(0.15, 0.528, 1)
A_5	(0.312, 0.498, 0.712)	(0.40, 0.04, 0.03)	(0.15, 0.528, 1)
A_6	(0.356, 0.564, 0.8)	(0.40, 0.04, 0.03)	(0.15, 0.528, 1)
A_7	(0.356, 0.564, 0.8)	(0.40, 0.04, 0.03)	(0, 0.2, 0.66)
A_8	(0.356, 0.564, 0.8)	(0.40, 0.04, 0.03)	(0.15, 0.528, 1)
A_9	(0.332, 0.534, 0.752)	(0.40, 0.04, 0.03)	(0.15, 0.528, 1)

TABEL XI
JARAK TIAP ALTERNATIF KE FPIS DAN FNIS

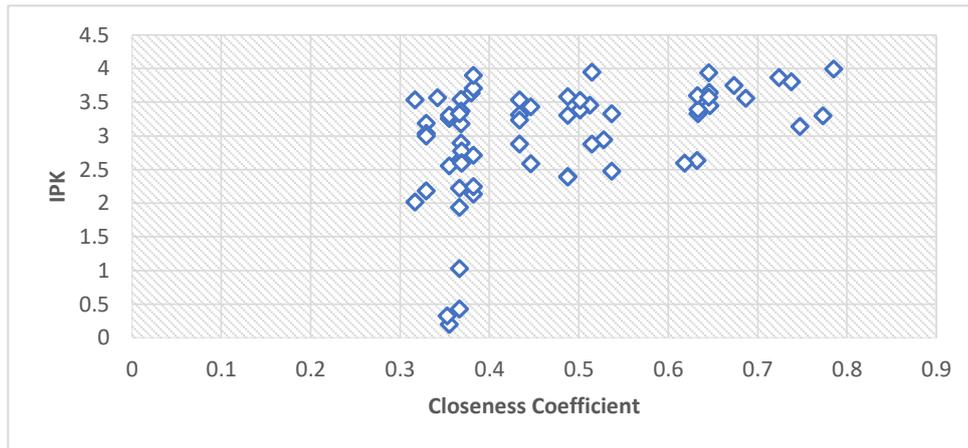
	Jarak ke FPIS			d_i^*	Jarak ke FNIS			d_i^-
	C_1	C_2	C_3		C_1	C_2	C_3	
A_1	0.21	0.05	0.32	0.58	0.06	0.09	0.43	0.58
A_2	0.24	0.05	0.32	0.61	0.08	0.09	0.43	0.6
A_3	0.24	0.05	0.32	0.61	0.08	0.09	0.43	0.6
A_4	0.24	0.05	0.32	0.61	0.08	0.09	0.43	0.6
A_5	0.21	0.05	0.32	0.58	0.06	0.09	0.43	0.58
A_6	0.28	0.05	0.32	0.65	0.1	0.09	0.43	0.62
A_7	0.28	0.05	0.59	0.92	0.1	0.09	0.16	0.35
A_8	0.28	0.05	0.32	0.65	0.1	0.09	0.43	0.62
A_9	0.24	0.05	0.32	0.61	0.08	0.09	0.43	0.6

TABEL XII
CLOSENESS COEFFICIENT

	CC_i
A_1	0.5
A_2	0.495
A_3	0.495
A_4	0.495
A_5	0.5
A_6	0.48
A_7	0.27
A_8	0.48
A_9	0.495

TABEL XIII
RATA-RATA IPK BERDASARKAN CLOSENESS COEFFICIENT

No.	Closeness Coefficient	Rata-rata IPK	Keterangan
1.	[0.7, 1.0]	3.624	Dengan Pujian
2.	[0.6, 0.7)	3.409	Sangat Memuaskan
3.	[0.5, 0.6)	3.246	Sangat Memuaskan
4.	[0.4, 0.5)	3.070	Sangat Memuaskan
5.	[0.3, 0.4)	2.610	Memuaskan



Gambar 3. Closeness Coefficient dari Alternatif yang Diuji.

VI. KESIMPULAN

Seleksi PMDK dengan menggunakan *Fuzzy TOPSIS* dapat dilakukan. Dalam penelitian ini, digunakan tiga kriteria untuk seleksi PMDK, yaitu nilai rapor, kualitas sekolah, dan histori nilai alumni. Ketiga kriteria tersebut direpresentasikan dengan *fuzzy number*. Ketiga kategori tersebut dapat diberi bobot cukup penting, penting, dan sangat penting. Berdasarkan hasil wawancara, bobot kriteria rapor adalah penting, bobot kualitas sekolah adalah penting, dan bobot histori alumni adalah sangat penting. Ketiga bobot ini juga direpresentasikan dengan *fuzzy number*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ada korelasi sebesar 0.48 antara *closeness coefficient* dengan IPK mahasiswa. Selain itu diperoleh juga data bahwa semakin tinggi *closeness coefficient* semakin tinggi rata-rata IPK mahasiswa. Mengingat IPK adalah salah satu ukuran keberhasilan studi, maka dapat dikatakan bahwa kedua hasil tersebut menunjukkan bahwa pihak perguruan tinggi dapat menentukan batas minimal *closeness coefficient* agar memperoleh mahasiswa dengan IPK lebih dari 3.00 melalui jalur PMDK. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *closeness coefficient* sebesar 0.4 dapat menjadi batas minimal tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Supriatna, Nandan. (2009). Daya Prediksi Nilai Rapor terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Jalur PMDK DI FPTK UPI. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*.
- [2] Kahraman, C. (2008). *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Theory and Applications with Recent Developments*. Istanbul: Springer.
- [3] Fitrah Rumaisa, T. N. (2010). Sistem Pendukung Keputusan Kelulusan Ujian Saringan Masuk Jalur PMDK Berdasarkan Nilai Rata-Rata Matematika dan Bahasa Inggris. *National Conference: Design and Application of Technology* (p. 86). Surabaya: 2010.
- [4] Francisco RodriguesLima Junior, L. O. (2014). A Comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods to Supplier Selection. *Applied Soft Computing*, 545.
- [5] Eleonora Bottani, A. R. (2006). A Fuzzy TOPSIS Methodology to Support Outsourcing of Logistics Services. *Supply Chain Management: An International Journal*, 294-308.
- [6] Chia-Chi Sun, G. T. (2009). Using Fuzzy TOPSIS Method for Evaluating The Competitive Advantages of Shopping Websites. *Expert Systems with Applications*, 11764–11771.
- [7] Nesrin Alptekin, E. E. (2015). Evaluation of Websites Quality Using Fuzzy TOPSIS. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 221-242.
- [8] Hung T. Nguyen, E. A. (2005). *A First Course in Fuzzy Logic, Third Edition*. Boca Raton: CRC .
- [9] Zimmermann, H.-J. (2001). *Fuzzy Set Theory and Its Applications*. Springer Netherlands.
- [10] Sorin Nădăban, S. D. (2016). Fuzzy TOPSIS: A General View. *Procedia Computer Science*, 823-831.