

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENETAPAN KERINGANAN UANG KULIAH TUNGGAL (UKT) MENGGUNAKAN METODE *WEIGHTED PRODUCT* – TOPSIS (Studi Kasus : Mahasiswa FILKOM 2015)

Novelasari Nadia Putri¹, Edy Santoso², M. Ali Fauzi³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran No.8 Malang, Informatika, Gedung A FILKOM – UB

Email : novelasari17@gmail.com¹, edy144@gmail.com², moch.ali.fauzi@gmail.com³

ABSTRAK

Uang Kuliah Tunggal atau yang biasa disebut UKT merupakan suatu kebijakan baru di dunia pendidikan Indonesia yang bertujuan untuk meringankan biaya pendidikan khususnya pada Perguruan Tinggi Negeri (PTN). Golongan UKT dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu golongan 1 dengan biaya UKT paling rendah, hingga golongan 5 dengan biaya UKT paling tinggi. Tiap golongan mempunyai presentase masing-masing untuk jumlah penerima pada golongan UKT tersebut. Selain karena jumlah penerima yang kadang tidak sesuai dengan presentase yang sudah ditetapkan pada permendikbud. Sehingga banyak mahasiswa FILKOM yang ingin mengajukan keringanan karena biaya UKT yang sudah mereka dapatkan tidak sesuai dengan perekonomian keluarga. Kemudian untuk menindaklanjuti hal tersebut, pihak fakultas FILKOM membuat kebijakan dengan memperbolehkan mahasiswa mengajukan permohonan keringanan, penundaan, dan pengangsuran biaya UKT. Proses tersebut bisa dipermudah dengan adanya sebuah sistem yang membantu pihak Fakultas untuk mengambil sebuah keputusan. Dimana sistem ini nantinya akan menggunakan metode *Weighted Product* (WP) digunakan untuk membantu penentuan bobot dari kriteria/parameter penentuan UKT yang kemudian akan dilanjutkan perhitungannya untuk menentukan perankingan dalam penentuan keringanan UKT dengan metode *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Pengujian akurasi didapatkan hasil sebesar 50%. Akurasi rendah bisa disebabkan karena data yang masuk tidak valid (data mahasiswa yang diajukan tidak sesuai dengan kenyataan). Pengujian variasi bobot WP dilakukan untuk mencari bobot terbaik pada kasus ini. Variasi bobot ketiga menghasilkan akurasi paling optimal yakni 80%. Akan tetapi variasi bobot dengan hasil akurasi tinggi tersebut belum tentu sesuai dengan kasus data yang baru karena antar kumpulan data mempunyai pertimbangan yang berbeda.

Kata Kunci :Uang Kuliah Tunggal (UKT), Sistem Pendukung Keputusan (SPK), *Weighted Product* (WP) - TOPSIS

ABSTRACT

*Uang Kuliah Tunggal or as known as UKT is a new policy in education of Indonesia which for to decrease education expense especially for Perguruan Tinggi Negeri (PTN).UKT differs by 5 groups, that is group 1 with lowest UKT expense, until group 5 with highest UKT expense. Each group have each percentage for amount of achiever in that UKT group. Besides the amount of achiever that sometime not proper with the percentage that decided by the law of education and culture minister. Until the majority of FILKOM student propose for dispensation because the UKT expense that student gain doesn't get along with family economic situation. Then, to overcome that situation, FILKOM bureaucrat make a policy for giving permission to university student to propose dispensation,pending and credit of UKT expense. This process facilitate by a system that support bureaucrat to make a decision. The system will use *Weighted Product* (WP) method to support percentage estimation from criteria/parameter UKT decision which continued by calculate for rangking to estimate the UKT dispensation with TOPSIS method. The result of accuration test is 50%. Low accuracy could be due to an invalid incoming data (student data submitted do not correspond to reality. Testing weight variation perfomed to find the best weight in this case. The third weight variation with high accuracy results are not necessarily correspond with the new data because the case between data sets have different consideratios.*

Keywords :UKT, *Decission Support System* (DSS), *Weighted Product* (WP) - TOPSIS

1. PENDAHULUAN

Uang Kuliah Tunggal atau yang biasa disebut UKT merupakan suatu kebijakan baru di dunia pendidikan Indonesia yang bertujuan untuk meringankan biaya pendidikan khususnya pada Perguruan Tinggi Negeri (PTN). Berdasarkan Permendikbud Nomor 55 Tahun 2013 pada 23 Mei 2013, golongan UKT dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu golongan 1 dengan biaya UKT paling rendah, hingga

golongan 5 dengan biaya UKT paling tinggi. Tiap golongan mempunyai presentase masing-masing untuk jumlah penerima pada golongan UKT tersebut. Selain karena jumlah penerima yang kadang tidak sesuai dengan presentase yang sudah ditetapkan pada permendikbud. Sehingga banyak mahasiswa FILKOM yang ingin mengajukan keringanan karena biaya UKT yang sudah mereka dapatkan tidak sesuai dengan perekonomian keluarga.

Kemudian untuk menindaklanjuti hal tersebut, pihak institusi bekerja sama dengan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) TIIK khususnya Kementerian Advokema untuk memfasilitasi mahasiswa FILKOM yang akan mengajukan keringanan UKT. Adapun syarat-syarat yang harus dilampirkan saat mengajukan proses keringanan adalah slip gaji kedua orangtua; rekening listrik, air, dan telpon; pajak kendaraan bermotor; pajak bumi bangunan; bukti tanggungan orangtua (pengeluaran perbulan); dan hutang orangtua (bila ada).

Pada penelitian-penelitian sebelumnya, terdapat pula objek yang sama yaitu Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode Fuzzy AHP untuk menentukan keringanan UKT. Pada penelitian ini, objek yang dibahas hanya berbeda pada salah satu kriteria yang digunakan dalam perhitungan. Kemudian hasilnya dibandingkan dengan hasil dari wawancara, dan didapatkan tingkat akurasi sebesar 70% (Sadewo, 2015).

Selain itu, terdapat pula hasil penelitian dengan metode sama namun objek berbeda yaitu Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Starting Line Up Pemain Futsal Dengan Menggunakan Metode Weighted Product (WP) – TOPSIS (Studi Kasus : Hefotris FILKOM UB). Penelitian tersebut untuk menentukan starting line up dengan memilih nilai terbesar sebagai alternatif terbaik. Apabila alternatif yang terpilih telah memenuhi kriteria yang ditentukan oleh sumber, maka perhitungan dengan metode ini dapat sesuai (Neswara, 2015).

Proses tersebut bisa dipermudah dengan adanya sebuah sistem yang membantu pihak Institusi untuk mengambil sebuah keputusan. Sistem yang dimaksud adalah **sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT dengan menggunakan metode WP-TOPSIS (studi kasus : mahasiswa FILKOM 2015)**. Dimana sistem ini nantinya akan menggunakan metode Weighted Product - Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (WP - TOPSIS). Kedua metode tersebut dipilih karena langkah-langkah yang dikerjakan cukup sederhana sehingga kompleksitasnya pun tidak terlalu tinggi. Hal tersebut mempengaruhi kecepatan kinerja sistem ini karena program yang tidak terlalu kompleks dapat berjalan cepat. Selain itu dengan penggabungan dua metode tersebut diharapkan bisa menghasilkan nilai akurasi yang cukup besar pula seperti pada penelitian sebelumnya. Metode Weighted Product ini digunakan untuk membantu penentuan bobot dari kriteria/parameter penentuan UKT yang kemudian akan dilanjutkan perhitungannya untuk menentukan perangkaan dalam penentuan keringanan UKT dengan metode TOPSIS.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian ini teori yang digunakan untuk mendukung keputusan sistem antara lain Uang Kuliah Tunggal (UKT), Sistem Pendukung Keputusan,

Weighted Product (WP), dan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. Sebelumnya ada beberapa penelitian yang membahas hal serupa seperti yang telah disebutkan pada pendahuluan.

Sesuai dengan Permendikbud yang sudah ada, UKT dibagi menjadi lima golongan yang masing-masing fakultas dan universitas, berbeda-beda jumlah nominalnya. UKT di FILKOM merupakan UKT tertinggi kedua setelah Fakultas Kedokteran. Kriteria atau parameter yang digunakan untuk menentukan UKT dari seorang mahasiswa adalah sebagaimana yang telah dijelaskan di pendahuluan. Dari semua kriteria tersebutlah UKT setiap mahasiswa ditetapkan.

Menurut Sprague dan Carlson, sistem pendukung keputusan mempunyai komponen utama berupa data dan model analisis. Kemudian dibentuk pada sistem dengan basis computer yang bertujuan mempermudah pemecahan masalah yang rumit dengan kalkulasi manual dan simulasi yang interaktif sehingga dapat membantu para pengambil keputusan (Universitas Brawijaya, 2013). Beberapa metode dapat digunakan untuk perhitungan SPK. Salah satunya adalah WP dan TOPSIS.

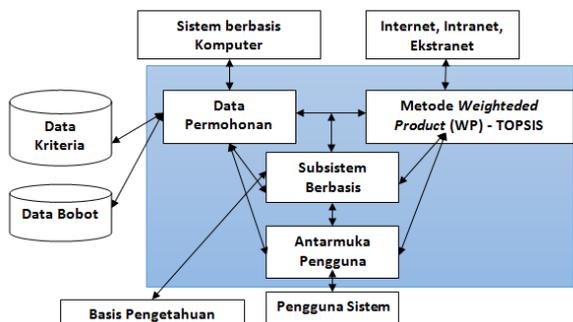
Weighted Product adalah metode dengan menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, rating dari setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot masing-masing atribut tersebut (Manik, 2013). Sedangkan TOPSIS menurut Ertugrul dan Karakasoglu yakni mengasumsikan bahwa alternatif yang dipilih harus secara simultan memiliki jarak terpendek dari solusi positif-ideal, dan juga jarak terjauh dari solusi negatif-ideal (Pestana, 2015).

3. METODOLOGI

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan antara lain studi literatur, pengumpulan data, analisa dan perancangan, lalu dilanjutkan implementasi sistem.

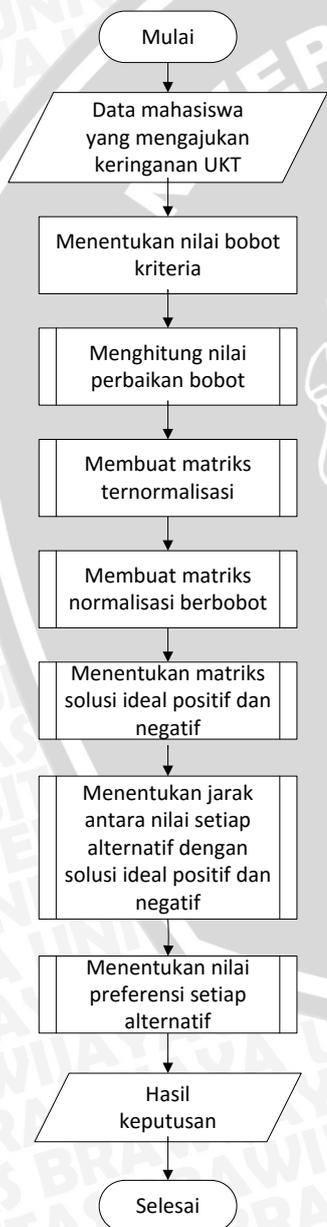
Data pada penelitian ini didapat dari BEM TIIK UB dan pihak institusi FILKOM. Data yang digunakan adalah dua puluh nama mahasiswa baru angkatan 2015 yang mengajukan keringanan UKT dengan kriteria yang sudah ditentukan pihak institusi.

Untuk perancangan yang merupakan representasi rekayasa dari suatu sistem dibangun dengan terfokus pada data, model, basis pengetahuan, dan *interface*. Arsitektur SPK dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Arsitektur SPK penetapan keringanan UKT

Sedangkan diagram alir metode WP-TOPSIS dalam sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram alir SPK penetapan keringanan UKT

Di dalam perancangan manajemen model terdapat proses perhitungan data dengan menggunakan metode WP-TOPSIS. Metode WP di sini digunakan untuk mencari nilai perbaikan bobot dari setiap kriteria.

Sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk menghitung nilai alternatif sehingga menghasilkan nilai preferensi yang digunakan untuk memberikan rekomendasi mahasiswa yang layak mendapat keringanan UKT. Berikut beberapa tahapan perhitungan yang digunakan dalam metode WP-TOPSIS antara lain :

3.1. Perhitungan dengan metode WP

Berikut merupakan langkah-langkah dari perhitungan WP.

- **Langkah 1:** Menentukan nilai bobot kriteria
Nilai bobot kriteria didapatkan dari hasil pengetahuan sumber. Nilai bobot kriteria dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Nilai Bobot Kriteria

Kriteria	Kode Bobot	Nilai Bobot
Penghasilan Orangtua	C1	5
Rekening Listrik	C2	3
Rekening Air	C3	3
Rekening Telpon	C4	3
Pajak Bumi Bangunan	C5	2
Pajak Kendaraan	C6	2
Pengeluaran Keluarga	C7	5
Hutang Keluarga	C8	4

Sumber : [Pakar]

- **Langkah 2:** Menghitung nilai perbaikan bobot
Proses perhitungan perbaikan bobot adalah dengan membagi masing-masing nilai bobot kriteria hasil wawancara dengan total nilai bobot. Hasil dari perbaikan bobot kriteria ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Perbaikan bobot kriteria

Nilai	Hasil Perbaikan Bobot
W1	0.185
W2	0.111
W3	0.111
W4	0.111
W5	0.074
W6	0.074
W7	0.185
W8	0.148

Sumber : [Perancangan]

$$W_j = \frac{w_j}{\sum_{j=1}^n w_j} \dots \dots \dots (1)$$

$$W_1 = \frac{5}{5+3+3+3+2+2+5+4} = 0.185$$

$$W_2 = \frac{3}{5+3+3+3+2+2+5+4} = 0.111$$

$$\dots$$

$$W_7 = \frac{5}{5+3+3+3+2+2+5+4} = 0.185$$

$$W_8 = \frac{4}{5+3+3+3+2+2+5+4} = 0.148$$

3.2. Perhitungan dengan metode TOPSIS

Berikut adalah langkah-langkah dari perhitungan TOPSIS.

Langkah 1: Memberi nilai keputusan

Data dari mahasiswa yang sudah didapatkan, diberi nilai sesuai range yang sudah ditentukan seperti pada Tabel 3. Kemudian untuk hasil nilai keputusan ternormalisasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3 Nilai untuk masing-masing kriteria

Nilai	C1	C2
1	<1 jt	<100 rb
2	1 jt ≤ x < 4 jt	100 rb ≤ x < 200 rb
3	4 jt ≤ x < 7 jt	200 rb ≤ x < 300 rb
4	7 jt ≤ x < 10 jt	300 rb ≤ x < 400 rb
5	≥ 10 jt	≥ 400 rb
Nilai	C3	C4
1	<10 rb	<10 rb
2	10 rb ≤ x < 40 rb	10 rb ≤ x < 40 rb
3	40 rb ≤ x < 70 rb	40 rb ≤ x < 70 rb
4	70 rb ≤ x < 100 rb	70 rb ≤ x < 100 rb
5	≥ 100 rb	≥ 100 rb
Nilai	C5	C6
1	<100 rb	<100 rb
2	100 rb ≤ x < 200 rb	100 rb ≤ x < 500 rb
3	200 rb ≤ x < 300 rb	500 rb ≤ x < 1.25 jt
4	300 rb ≤ x < 400 rb	1.25 jt ≤ x < 2 jt
5	≥ 400 rb	≥ 2 jt
Nilai	C7	C8
1	<1 jt	<1 jt
2	1 jt ≤ x < 5 jt	1 jt ≤ x < 10 jt
3	5 jt ≤ x < 9 jt	10 jt ≤ x < 20 jt
4	9 jt ≤ x < 13 jt	20 jt ≤ x < 30 jt
5	≥ 13 jt	≥ 30 jt

Tabel 4 Nilai Keputusan Ternormalisasi

Data	C1	C2	..	..	C7	C8
M1	3	4	..	..	3	1
M2	2	1	..	..	2	2
M3	3	5	..	..	3	1
M4	2	1	..	..	2	2
M5	3	2	..	..	3	2
M6	2	1	..	..	2	2
M7	3	2	..	..	3	5
M8	2	4	..	..	2	5
M9	2	2	..	..	3	1
M10	2	2	..	..	2	5
M11	4	2	..	..	3	1
M12	5	5	..	..	3	1
M13	3	3	..	..	3	1
M14	5	5	..	..	4	1
M15	5	1	..	..	5	1
M16	3	2	..	..	3	1
M17	5	5	..	..	5	1
M18	3	1	..	..	2	1
M19	5	5	..	..	5	1
M20	3	2	..	..	2	1
Hasil Pangkat Kriteria (x)	237	199	..	..	200	104
Akar dari (x)	15.395	14.107	..	..	14.142	10.198

Langkah 2: Normalisasi matriks setiap alternatif

Untuk mendapatkan nilai normalisasi matriks per kriteria adalah dengan menjumlahkan hasil pangkat setiap kriteria, dan kemudian menghitung hasil akar dari penjumlahan pangkat setiap kriteria. Hasil perhitungan normalisasi matriks setiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Normalisasi Matriks

Data	C1	C2	...	...	C7	C8
M1	0.195	0.284	...	...	0.212	0.098
M2	0.130	0.071	...	...	0.141	0.196
M3	0.195	0.354	...	...	0.212	0.098
M4	0.130	0.071	...	...	0.141	0.196
M5	0.195	0.142	...	...	0.212	0.196
M6	0.130	0.071	...	...	0.141	0.196
M7	0.195	0.142	...	...	0.212	0.490
M8	0.130	0.284	...	...	0.141	0.490
M9	0.130	0.142	...	...	0.212	0.098
M10	0.130	0.142	...	...	0.141	0.490
M11	0.260	0.142	...	...	0.212	0.098
M12	0.325	0.354	...	...	0.212	0.098
M13	0.195	0.213	...	...	0.212	0.098
M14	0.325	0.354	...	...	0.283	0.098
M15	0.325	0.071	...	...	0.354	0.098
M16	0.195	0.142	...	...	0.212	0.098
M17	0.325	0.354	...	...	0.354	0.098
M18	0.195	0.071	...	...	0.141	0.098
M19	0.325	0.354	...	...	0.354	0.098
M20	0.195	0.142	...	...	0.141	0.098

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

Dimana

- r_{ij} = nilai normalisasi tiap alternatif
- X_{ij} = nilai alternatif terhadap kriteria untuk $i = 1, 2, 3, \dots, m$
- untuk $j = 1, 2, 3, \dots, n$

Berikut contoh perhitungan Tabel 5 normalisasi matriks alternatif yang mengacu persamaan ke (2).

- C1, M1 : $\frac{3}{15.395} = 0.195$
- C1, M2 : $\frac{2}{15.395} = 0.130$

Langkah 3: Matriks Ternormalisasi Terbobot

Perhitungan untuk matriks normalisasi terbobot adalah mengalikan nilai normalisasi setiap alternatif dengan nilai perbaikan bobot kriteria. Hasil perhitungan dari matriks ternormalisasi terbobot dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Matriks Normalisasi Terbobot

Data	C1	C2	...	...	C7	C8
M1	0.036	0.032	...	...	0.039	0.015

M2	0.024	0.008	...	...	0.026	0.029
M3	0.036	0.039	...	...	0.039	0.015
M4	0.024	0.008	...	...	0.026	0.029
M5	0.036	0.016	...	...	0.039	0.029
M6	0.024	0.008	...	...	0.026	0.029
M7	0.036	0.016	...	...	0.039	0.073
M8	0.024	0.031	...	...	0.026	0.073
M9	0.024	0.016	...	...	0.039	0.015
M10	0.024	0.016	...	...	0.026	0.073
M11	0.048	0.016	...	...	0.039	0.015
M12	0.060	0.039	...	...	0.039	0.015
M13	0.036	0.024	...	...	0.039	0.015
M14	0.060	0.039	...	...	0.052	0.015
M15	0.060	0.008	...	...	0.065	0.015
M16	0.036	0.016	...	...	0.039	0.015
M17	0.060	0.039	...	...	0.065	0.015
M18	0.036	0.008	...	...	0.026	0.015
M19	0.060	0.039	...	...	0.065	0.015
M20	0.036	0.016	...	...	0.026	0.015

$$Y_{ij} = W_i \cdot R_{ij} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana

Y = nilai ternormalisasi terbobot

R = nilai elemen ternormalisasi

W = nilai bobot

Untuk $i = 1, 2, 3, \dots, m$

Untuk $j = 1, 2, 3, \dots, n$

Contoh perhitungan untuk menghitung nilai matriks normalisasi terbobot yang mengacu dengan persamaan (3) adalah sebagai berikut.

- C1, M1 : $0.195 \cdot 0.185 = 0.036$
- C1, M2 : $0.130 \cdot 0.185 = 0.024$

Langkah 4 : Mencari Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif

Nilai Matriks solusi ideal positif didapatkan dengan cara mencari nilai maksimal dari matriks ternormalisasi terbobot, sedangkan untuk matriks solusi ideal negatif dicari nilai minimalnya. Hasil perhitungan dari matriks solusi ideal positif dan ideal negatif ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Matriks Solusi Ideal

Solusi Ideal	C1	C2	...	...	C7	C8
A+	0.024	0.039	...	...	0.065	0.073
A-	0.060	0.008	...	...	0.026	0.015

$$A^+ = \{y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+\} \dots\dots\dots (4)$$

$$A^- = \{y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-\} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

A^+ = solusi ideal positif

A^- = solusi ideal negatif

y_1^+ adalah $\max y_{ij}$ jika j adalah atribut keuntungan, dan $\min y_{ij}$ jika j adalah atribut biaya.

y_1^- adalah $\min y_{ij}$ jika j adalah atribut keuntungan, $\max y_{ij}$ jika j adalah atribut biaya.

Contoh perhitungan untuk menghitung nilai matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif adalah sebagai berikut.

- Solusi ideal Positif :
 - Kolom 1 : 0,024 (Nilai minimum kolom pertama)
 - Kolom 2 : 0.039 (Nilai maksimum kolom kedua)
 - Kolom 3, ..., Kolom 8
- Solusi ideal negatif :
 - Kolom 1 : 0.060 (Nilai maksimum kolom pertama)
 - Kolom 2 : 0.008 (Nilai minimum kolom kedua)
 - Kolom 3, ..., Kolom 8

Langkah 5 : Mencari Jarak antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif didapatkan dengan cara mengakar hasil penjumlahan antara nilai solusi ideal positif dikurangi setiap nilai normalisasi terbobot. Hasil dari pengurangan tersebut kemudian dipangkatkan terlebih dahulu sebelum dilakukan pengakaran. Begitu pula dengan cara menghitung jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal negatif, hanya berbeda pada masukan nilai solusi idealnya. Hasil perhitungan dari jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan ideal negatif ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8 Jarak Antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Data	D+	D-
M1	0.093	0.036
M2	0.094	0.039
M3	0.086	0.054
M4	0.085	0.042
M5	0.083	0.044
M6	0.094	0.039
M7	0.070	0.071
M8	0.066	0.075
M9	0.080	0.054
M10	0.078	0.069
M11	0.083	0.036
M12	0.094	0.045
M13	0.076	0.057
M14	0.086	0.046
M15	0.096	0.049
M16	0.085	0.043
M17	0.077	0.069
M18	0.090	0.033
M19	0.075	0.078
M20	0.093	0.029

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \dots\dots\dots (6)$$

untuk $i = 1, 2, 3, \dots, n$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \dots\dots\dots (7)$$

untuk $i = 1, 2, 3, \dots, n$

Dimana :

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

v_j^+ = solusi ideal positif [i]

v_j^- = solusi ideal negatif [i]

v_{ij} = matriks normalisasi terbobot [i][j]

Berikut adalah contoh perhitungan jarak antara nilai alternatif terbobot dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

- Jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif
- Jarak 1 :
- $D^+ =$

$$\sqrt{(0.024 - 0.036)^2 + (0.039 - 0.032)^2 + (0.037 - 0.007)^2 + (0.043 - 0.009)^2 + (0.043 - 0.009)^2 + (0.043 - 0.009)^2 + (0.065 - 0.039)^2 + (0.073 - 0.015)^2}$$

- $= 0.093$
- Jarak 2, Jarak 3, ..., Jarak 20
- Jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal negative
- Jarak 1 :
- $D^- =$

$$\sqrt{(0.060 - 0.036)^2 + (0.008 - 0.032)^2 + (0.007 - 0.007)^2 + (0.009 - 0.009)^2 + (0.009 - 0.009)^2 + (0.009 - 0.009)^2 + (0.026 - 0.039)^2 + (0.015 - 0.015)^2}$$

- $= 0.036$
- Jarak 3, Jarak 4, ..., Jarak 20

Langkah 6 : Menghitung Nilai preferensi

Nilai preferensi didapat dengan cara membagi nilai setiap solusi ideal negatif dengan penjumlahan antara nilai solusi ideal negatif dan solusi ideal positif . Hasil dari perhitungan nilai preferensi dari data mahasiswa yang mengajukan keringanan UKT ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9 Nilai Preferensi

Nama Mahasiswa	Nilai Preferensi
M1	0,294
M2	0,306
M3	0,419
M4	0,344
M5	0,361
M6	0,311
M7	0,531
M8	0,553
M9	0,405
M10	0,490
M11	0,324
M12	0,338

M13	0,452
M14	0,375
M15	0,371
M16	0,315
M17	0,493
M18	0,263
M19	0,494
M20	0,271

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots\dots\dots (8)$$

Dimana :

C_i = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif $i = 1, 2, \dots, m$

Contoh perhitungan untuk mencari nilai preferensi setiap mahasiswa sebagai berikut.

- M1 : $\frac{0.036}{0.036+0.093} = 0.280$

- M2 : $\frac{0.039}{0.039+0.094} = 0.292$

- M3, M4, ..., M20

Setelah nilai preferensi dari setiap mahasiswa berhasil didapatkan, maka langkah terakhir adalah menyortir hasil dari nilai preferensi tertinggi ke nilai terendah. Hasil perankingan dari nilai preferensi tersebut ditunjukkan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10 Hasil Perankingan Mahasiswa yang Mengajukan Keringanan UKT

Peringkat	Nama Mahasiswa	Nilai Preferensi
1	M8	0.533
2	M19	0.531
3	M7	0.494
4	M17	0.493
5	M10	0.490
6	M13	0.452
7	M9	0.419
8	M3	0.405
9	M14	0.375
10	M5	0.371
11	M15	0.361
12	M16	0.344
13	M4	0.338
14	M12	0.324
15	M11	0.315
16	M2	0.311
17	M6	0.306
18	M1	0.293
19	M18	0.271
20	M20	0.263



Setelah melakukan perankingan pada Tabel 10 dengan cara memilih nilai preferensi 10 besar teratas, berikut adalah Tabel 11 yang menunjukkan hasil pengambilan keputusan penerima keringanan UKT.

Tabel 11 Hasil Keputusan Penerima Keringanan UKT

Nama Mahasiswa	Status
M8	Terima
M19	Terima
M7	Terima
M17	Terima
M10	Terima
M13	Terima
M9	Terima
M3	Terima
M14	Terima
M15	Terima
M5	Tolak
M16	Tolak
M4	Tolak
M12	Tolak
M11	Tolak
M2	Tolak
M6	Tolak
M1	Tolak
M18	Tolak
M20	Tolak

4. PENGUJIAN

Pengujian sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT terdiri dari pengujian fungsionalitas, pengujian akurasi, dan pengujian variasi bobot.

4.1. Pengujian fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas pada sistem ini merepresentasikan pengujian *blackbox* dengan menguji struktur dari kebutuhan yang telah didefinisikan pada analisis perangkat lunak ini. Hasil dari pengujian fungsional ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12 Hasil Pengujian Fungsional

No	Nama Kasus Uji	Hasil
1	Login	Valid
2	Logout	Valid
3	Choose File	Valid
4	Submit	Valid
5	Dashboard	Valid
6	Data Mahasiswa	Valid
7	Kriteria	Valid
8	Perhitungan	Valid
9	Keringanan UKT	Valid
10	Pengujian	Valid

Sumber : [Pengujian]

Setelah dilakukan pengujian sesuai prosedur didapatkan hasil pengujian fungsionalitas pada Tabel 12 semua bernilai valid. Artinya tingkat keberhasilan fungsional sistem bernilai 100%. Jadi kesimpulannya adalah implementasi dari sistem ini berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

4.2. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi diperlukan agar dapat mengetahui kemampuan sistem dalam membuat keputusan, apakah hasilnya akurat atau tidak. Caranya adalah dengan menghitung total dari jumlah data yang sesuai kemudian dibagikan dengan keseluruhan jumlah data. Hasil dari pengujian akurasi dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Hasil Pengujian akurasi

Nama	Hasil dari Sistem	Hasil dari institusi	Akurasi
M1	Tolak	Terima	Non
M2	Tolak	Terima	Non
M3	Terima	Terima	Valid
M4	Tolak	Terima	Non
M5	Tolak	Terima	Non
M6	Tolak	Terima	Non
M7	Terima	Terima	Valid
M8	Terima	Terima	Valid
M9	Terima	Terima	Valid
M10	Terima	Terima	Valid
M11	Tolak	Tolak	Valid
M12	Tolak	Tolak	Valid
M13	Terima	Tolak	Non
M14	Terima	Tolak	Non
M15	Terima	Tolak	Non
M16	Tolak	Tolak	Valid
M17	Terima	Tolak	Non
M18	Tolak	Tolak	Valid
M19	Terima	Tolak	Non
M20	Tolak	Tolak	Valid

Sumber : [Pengujian]

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \dots \dots \dots (9)$$

Berdasarkan Tabel 13 didapatkan ada 12 data uji yang bernilai valid dari total 20 data. Kemudian didapatkan nilai akurasinya dengan perhitungan di bawah ini.

$$\text{Akurasi SPK} = \frac{10}{20} \times 100\% = 50\%$$

Keterbatasan sistem dinilai menjadi faktor rendahnya nilai akurasi. Sistem hanya dapat membaca data yang bersifat kuantitatif, sedangkan ada beberapa syarat pengajuan yang bersifat kualitatif sehingga tidak dimasukkan dalam sistem. Adapun syarat pengajuan tersebut berupa foto rumah dan foto kamar kost. Sistem yang dibutuhkan harus bisa membaca data mentah dan ditambahkan tahap preprocessing berupa validasi data. Karena beberapa data yang diajukan kemudian diinputkan dalam sistem ini dinilai tidak valid. Tidak valid di sini berarti ada data yang tidak dikumpulkan oleh pengaju sehingga nilai pengeluaran jauh lebih besar daripada pemasukan.



4.3. Pengujian Variasi Bobot

Pengujian variasi berbobot dilakukan untuk mencari bobot terbaik khususnya pada data ini. Pada variasi berikut, bobot kriteria C1, C7, dan C8 selalu bernilai tinggi dikarenakan ketiga kriteria tersebut merupakan faktor yang berpengaruh dalam keringanan UKT. Walaupun sama-sama berpengaruh, ketiga kriteria tersebut mempunyai tingkat dominan yang berbeda. Tingkat dominan tersebut berpengaruh dalam pemberian bobot. Pada Tabel 14 menunjukkan beberapa variasi bobot beserta akurasinya.

Tabel 14 Pengujian Variasi Bobot

Variasi	Kode Bobot	Nilai	Akurasi
1	C1	4	60%
	C2	2	
	C3	2	
	C4	2	
	C5	1	
	C6	1	
	C7	4	
	C8	3	
2	C1	5	70%
	C2	1	
	C3	1	
	C4	1	
	C5	1	
	C6	2	
	C7	4	
	C8	3	
3	C1	5	80%
	C2	1	
	C3	1	
	C4	1	
	C5	1	
	C6	2	
	C7	4	
	C8	5	

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian serta implementasi dari sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan metode WP-TOPSIS ini dibuat sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat digunakan untuk membantu pihak institusi dalam mempertimbangkan hasil penetapan keringanan UKT dari mahasiswa FILKOM.

2. Pengujian akurasi didapatkan hasil rendah yaitu 50% disebabkan data yang masuk tidak valid (data mahasiswa yang diajukan tidak sesuai dengan kenyataan).
3. Pengujian variasi bobot dilakukan untuk mencari bobot terbaik pada kasus ini. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan perbandingan antar bobot berpengaruh terhadap metode WP-TOPSIS. Akan tetapi bobot tersebut belum tentu sesuai dengan data baru karena antar kumpulan data mempunyai pertimbangan berbeda.

5.2. Saran

Saran untuk kelanjutan pengembangan penelitian ini adalah :

1. Dalam penggunaan metode WP-TOPSIS diperlukan penggalan knowledge base lebih jauh dan hati-hati karena tingkat dominan kriteria berpengaruh terhadap pemberian bobot. Sehingga untuk mendapatkan hasil akurasi yang besar, pembobotan pun harus benar-benar memperhatikan tingkat dominan dari masing-masing kriteria.
2. Antar kriteria bisa lebih dijabarkan lagi dalam pembobotannya misal dengan menggunakan if-then karena data untuk pengajuan keringanan memang sangat kompleks. Dan bisa ditambahkan kriteria hasil wawancara dengan orang tua mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiana, F.R., 2014. Penerapan *FuzzyK-Nearest Neighbor* Terhadap Klasifikasi Kategori Biaya Masuk Mahasiswa Baru Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang. S1. Universitas Brawijaya.
- Ewa Roszkowska, et all. "Application of fuzzy TOPSIS to scoring the negotiation offers in ill-structured negotiation problems". *European Journal of Operational Research* 242 (2015) 920–932.
- Hadhami Kaabi, et all. "Learning criteria weighted with TOPSIS method and continuous VNS for multi-criteria inventory classification". *Electronic Notes in Discrete Mathematics* 47 (2015) 197–204.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013. Draft Permendikbud UKT tahun 2013. [pdf] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013. Keputusan Rektor Universitas Brawijaya. [pdf] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014. Keputusan Rektor Universitas Brawijaya. [pdf] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Manik, A. R. S., (2013). Penerapan Metode Weighted Product dalam Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beras untuk Masyarakat Miskin. Teknik Informatika. S1. Universitas Dian Nuswantoro Semarang.

Neswara, G., 2015. Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan *Starting Line Up* Pemain dalam Cabang Olahraga Futsal dengan menggunakan Metode *Weighted Product* – TOPSIS. S1. Universitas Brawijaya

Pestana Barros, Carlos, et all. "An analysis of African airlines efficiency with two-stage TOPSIS and neural networks". Journal of Air Transport Management 44-45 (2015).

Sadewo, W. P., 2015. Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Keringanan Uang Kuliah Tunggal (UKT) Menggunakan Metode *Fuzzy-AHP*. S1. Universitas Brawijaya

Sihotang, F., 2013. Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Dengan Metode TOSIS (Studi Kasus : SMA Negeri 1 Parlilitan). Dalam: Pelita Informatika Budi Darma, Volume : V, Nomor : 3, Desember 2013 ISSN : 2301-9425, STMIK Budi Darma Medan.

Subakti, I., 2002. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*). Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya

Tim Pengampu SPK Ganjil 2013., 2013. Pengantar DSS & *Management Support System*. [ppt] Universitas Brawijaya

Wulandari, F. T., 2013. Implementasi *Fuzzy TOPSIS* dalam Perencanaan Strategi Bisnis. Dalam: Magistra No. 85 Th. XXV September 2013 ISSN 0215-9511, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Widya Dharma Klaten

Xiaohui Wang, et all. "Determining the value of the port transport waters: Based on improved TOPSIS model by multiple regression weighting". *Ocean & Coastal Management* 107 (2015) 37e45.