

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN MAHASISWA BERPRESTASI DI UNIVERSITAS DHYANA PURA MENGGUNAKAN METODE AHP, ELECTRE DAN TOPSIS

¹Ida Bagus Kurniawan, ²I Made Candiasa, ³Kadek Yota Ernanda Aryanto

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Komputer Program Pascasarjana
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

e-mail: ¹bagus.kurniawan@pasca.undiksha.ac.id, ²made.candiasa@pasca.undiksha.ac.id,
³yota.ernanda@undiksha.ac.id

Abstrak

Pembuatan sistem pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi di Universitas Dhyana Pura menggunakan metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS memiliki tujuan untuk memberikan rekomendasi dalam pemilihan mahasiswa berprestasi. Dalam penelitian ini metode AHP digunakan untuk menentukan nilai bobot dari setiap kriteria serta perankingan data peserta, sedangkan metode ELECTRE dan TOPSIS digunakan dalam proses perankingan sebagai pembanding hasil ranking metode AHP. Sistem pendukung keputusan ini dibangun berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis data. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian akurasi hasil perhitungan menggunakan *confusion matrix*. Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan data mahasiswa sebanyak 20 orang metode perankingan AHP memiliki tingkat akurasi sebesar 60 %, metode perankingan ELECTRE memiliki tingkat akurasi sebesar 50 %, dan metode perankingan TOPSIS memiliki tingkat akurasi sebesar 50 %. Pada penelitian ini hasil menunjukkan metode AHP memiliki tingkat akurasi lebih besar 10 % dibandingkan metode lainnya. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut lagi dengan menambahkan beberapa metode sebagai pembanding hasil serta menambahkan jumlah data untuk mendapatkan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

Kata kunci : pemilihan mahasiswa berprestasi, sistem pendukung keputusan, AHP, ELECTRE dan TOPSIS.

Abstract

The making of decision support system of selection outstanding students in Dhyana Pura University using AHP, ELECTRE and TOPSIS method has a purpose to give a recommendation in the selection of outstanding students. In this research AHP method is used to determine the weight value of each criterion as well as the participant data collection, while the method of ELECTRE and TOPSIS is used in the ranking process as a comparison of AHP method rank results. The decision support system is built on the web used the programming language PHP and MySQL as a database. Tests conducted in this research is testing the accuracy of calculation results using confusion matrix. From the results of the tests conducted by used student data of 20 people AHP ranking method has an accuracy of 60 %, ELECTRE ranking method has an accuracy of 50%, and TOPSIS ranking method has an accuracy of 50%. In this study the results show the AHP method has a greater accuracy of 10% than other methods. This research can be further developed by adding several methods as a comparison of the results and adding the amount of data to obtain a higher degree of accuracy.

Keywords: selection of outstanding students, decision support system, AHP, ELECTRE and TOPSIS.

I. PENDAHULUAN

Di era saat ini untuk dapat bersaing di dunia kerja dibutuhkan lulusan pendidikan tinggi yang memiliki *hard skills* dan *soft skills* yang seimbang. Pengembangan *hard skill* dan *soft skill* hendaknya ditumbuhkembangkan pada saat diperguruan tinggi. Salah satu cara

untuk memotivasi mahasiswa agar memiliki *hard skill* dan *soft skill* yang baik yaitu dengan mengadakan pemilihan mahasiswa berprestasi. Universitas Dhyana Pura sebagai salah satu perguruan tinggi swasta di Bali juga melaksanakan pemilihan mahasiswa berprestasi. Setelah terpilih pemenang

mahasiswa berprestasi di Universitas Dhyana Pura selanjutnya akan dikirim ke pemilihan mahasiswa berprestasi di tingkat Kopertis Wilayah VIII (RISTEKDIKTI, 2017). Dalam penilaian tim penilai mahasiswa berprestasi mengalami kesulitan dalam memilih mahasiswa berprestasi karena masing-masing peserta memiliki keunggulan dan berpeluang untuk menjadi pemenang. Untuk membantu dalam penilaian diperlukan sebuah sistem untuk memberi rekomendasi dalam pemilihan mahasiswa berprestasi. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi (Turban, E., Sharda, R & Delen, 2011). Dalam pembuatan sistem pendukung keputusan diperlukan sebuah metode dalam perhitungannya.

Pada penelitian ini menggunakan tiga metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS. AHP digunakan dalam pembobotan kriteria dan perangkingan data alternatif. ELECTRE digunakan dalam proses perangkingan alternatif berdasarkan bobot AHP, dan TOPSIS digunakan dalam perangkingan data alternatif berdasarkan bobot AHP. Hasil perangkingan AHP, ELECTRE dan TOPSIS lalu dibandingkan untuk mendapatkan akurasi terbaik. Dengan adanya sistem pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi diharapkan dapat memberikan rekomendasi dalam pemilihan mahasiswa berprestasi serta mempermudah tim penilai dalam melakukan penilaian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analytic Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan suatu metode pendekatan yang sesuai untuk menangani sistem yang kompleks yang berhubungan dengan penentuan keputusan dari beberapa alternatif dan memberikan pilihan yang dapat dipertimbangkan (Saaty, 2008). Model hierarki yang dinyatakan oleh Saaty adalah model hierarki fungsional dengan input utamanya adalah persepsi manusia.

Langkah-langkah dalam AHP

Tahapan-tahapan pengambilan keputusan dengan Metode AHP antara lain sebagai berikut.

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

2. Membuat struktur hirarki.
3. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.
4. Menormalkan data dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
5. Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten pengambil data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang dimaksud adalah nilai *eigen vector* maksimum yang diperoleh dengan menggunakan matlab maupun manual.
6. Mengulangi langkah 3, 4 dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini mensintesis pilihan dan penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
8. Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0,10$ maka penilaian harus diulang kembali.

2.2 Elimination Et Choix Traduisant la Réalité/ Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE)

Metode ELECTRE merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep outranking dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif - alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai (Surendra & Mehmet, 2017). Suatu alternatif dikatakan mendominasi alternatif yang lainnya jika satu atau lebih kriterianya melebihi dibandingkan dengan kriteria yang lain dan sama dengan kriteria lain yang tersisa. Metode ELECTRE memiliki kelebihan dalam klasifikasi data

Langkah-langkah Metode ELECTRE

Langkah 1 Normalisasi Matrik Keputusan
 Rumus :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \text{ untuk } i=1,2,3,\dots,m \text{ dan}$$

$$j=1,2,3,\dots,\dots\dots\dots(1.1)$$

Langkah 2 Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi

Rumus :

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} = RW = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \dots (2.1)$$

Langkah 3 Menentukan Himpunan *Concordance* dan *Discordance* pada *Index*

Rumus :

$$C_{kj=j}, V_{kj} \geq V_{ij}, \text{ untuk } j=1,2,3,\dots,n \dots \dots (3.1)$$

$$D_{ki=i}, V_{ki} < V_{ji}, \text{ untuk } i=1,2,3,\dots \dots \dots (3.2)$$

Langkah 4 Menghitung matriks *Concordance* dan *Discordance*

Rumus :

$$C_{ki} = \sum_{j \in J} w_j \dots \dots \dots (4.1)$$

$$d_{ki} = \frac{\{\max(v_{mn} - v_{mn-1n})\}_{m,n \in D_{ki}}}{\{\max(v_{mn} - v_{mn-1n})\}_{m,n=1,2,3,\dots}} \dots \dots (4.2)$$

Langkah 5 Menghitung Matriks Dominan *Concordance* dan *Discordance*

Rumus :

$$C_{ki} \geq \underline{c} \dots \dots \dots (5.1)$$

Dengan nilai *threshold* (c) adalah :

$$\underline{c} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^m C_{ki}}{m \cdot (m-1)} \dots \dots \dots (5.2)$$

$$d_{ki} \geq \underline{d} \dots \dots \dots (5.3)$$

dengan nilai *threshold* (d) adalah :

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^m d_{ki}}{m \cdot (m-1)} \dots \dots \dots (5.4)$$

Langkah 6 Menentukan *Agregate Dominance Matrix*

Rumus :

$$e_{ki} = f_{ki} \times g_{ki} \dots \dots \dots (6.1)$$

Langkah 7 Eliminasi Alternatif yang *Less Favourable*

Agregate dominance matrix memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $E_{kl} = 1$ maka alternatif A_k merupakan alternatif yang lebih baik daripada A_l . Sehingga baris dalam *aggregate dominance matrix* yang memiliki jumlah $E_{kl} = 1$ paling sedikit dapat dieleminasi.

2.3 Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. TOPSIS memiliki konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif.

Langkah-langkah Metode TOPSIS

1. Menggambar alternatif (m) dan kriteria (n) ke dalam sebuah matriks, dimana X_{ij} adalah pengukuran pilihan dari alternatif ke-i dan kriteria ke-j.

Rumus :

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{i1} & x_{i2} & x_{i3} \end{bmatrix} \dots \dots \dots (1.1)$$

2. Membuat matriks R yaitu matriks keputusan ternormalisasi. Setiap normalisasi dari nilai rij dapat dilakukan dengan perhitungan menggunakan persamaan dua.

Rumus :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots \dots \dots (2.1)$$

3. Membuat pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi. Setelah dinormalisasi, setiap kolom pada matriks R dikalikan dengan bobot-bobot (w_j) untuk menghasilkan matriks pada persamaan tiga.

Rumus :

$$D = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & w_n r_n \\ w_2 r_{21} & \dots & \dots \\ w_j r_{m1} & w_j r_{m2} & w_j r_{mm} \end{bmatrix} \dots \dots \dots (3.1)$$

4. Menentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal dinotasikan A_+ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A_- . Persamaan untuk menentukan solusi ideal dapat dilihat pada persamaan empat.

Rumus :

$$A_+ = \{(\max V_{ij} | j \in J), (\min V_{ij} | j \in J)\},$$

$$i=1,2,3,\dots,m) = \{V_1 + V_2 + \dots, V_n +\} \dots \dots \dots (4.1)$$

$$A_- = \{(\max V_{ij} | j \in J), (\min V_{ij} | j \in J)\},$$

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

5. Menghitung *separation measure*. *Separation measure* ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Rumus :

a. Solusi ideal positif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2} \dots \dots \dots (5.1)$$

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

b. Solusi ideal negatif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \dots \dots \dots (5.2)$$

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

Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif. Untuk menentukan ranking tiap-tiap alternatif yang ada maka perlu dihitung terlebih dahulu nilai preferensi dari tiap alternatif.

Rumus :

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \dots \dots \dots (5.3)$$

Dimana $0 < C_i^+ < 1$ dan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

aktual dan prediksi yang dilakukan dengan sistem klasifikasi (Han dan Kamber, 2011). Fungsi *confusion matrix* untuk mengetahui *sensitivity*, *accuracy*, dan *False Alarm Rate* (FAR) dari sebuah sistem.

Tabel 1. *Confusion Matrix*

Actual	Predicted	
	Positive = class 0	Negative = class 1
Positive = class 0	True Positive (TP)	False Negative (FN)
Negative = class 1	False Positive (FP)	True Negative (TN)

Rumus :

$$Accuracy (\%) = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN}$$

$$Sensitivity (\%) = \frac{TP}{TP+FN}$$

$$False Alarm Rate = \frac{FP}{FP+TP}$$

2.4 Kajian Penelitian yang Relevan

Dalam sebuah penelitian diperlukan kajian penelitian yang relevan guna menjadi sumber referensi dalam penelitian yang dilakukan.

Adapun kajian penelitian yang relevan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut.

Tabel 2. Penelitian yang Relevan

No	Peneliti	Judul	Tahun
1.	Julianto, Noor, dan Nurtiantara	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan PROMETHEE	2013
2.	Arbelia dan Paryanta	Penerapan Metode AHP Dan TOPSIS Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kenaikan Jabatan Bagi Karyawan	2014
3.	Tri Ferga Prasetyo dan Chandra Kusumah	Sistem Pendukung Keputusan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) (Studi Kasus : Universitas Majalengka)	2015
4.	Ase Suryana, Erwin Yulianto dan Khrisna Dea Pratama	Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Prestasi Pegawai Menggunakan Metode SAW, AHP dan TOPSIS	2017
5.	A.A.A. Putri Ardyanti, Nyoman Purnama, Ni Luh Nyajentari	Sistem Pendukung Keputusan Siswa Berprestasi Sma Dwijendra Denpasar Dengan Metode ANP dan TOPSIS	2017

2.5 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dimulai dari proses perhitungan pembobotan kriteria dengan menggunakan metode AHP. Bobot kriteria yang diperoleh dengan menggunakan metode AHP lalu digunakan dalam proses perankingan alternatif menggunakan metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS. Hasil perankingan masing-masing metode berupa urutan/ prioritas alternatif. Hasil masing-masing metode lalu dibandingkan untuk mengetahui metode mana yang memiliki nilai akurasi lebih tinggi.

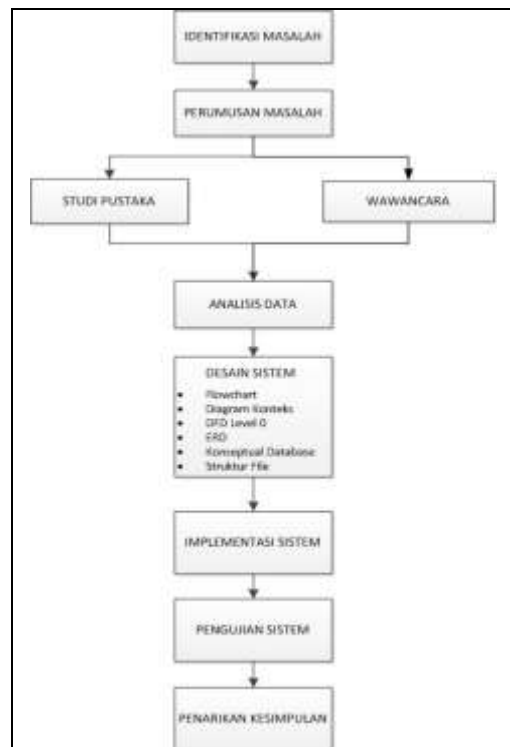


Gambar 1. Kerangka Konsep

III. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengamatan secara langsung dan mengidentifikasi masalah pada penelitian ini. Dari proses identifikasi masalah dirumuskan masalah yang harus diselesaikan dalam penelitian. Guna mendukung penyelesaian masalah diperlukan studi pustaka dari berbagai sumber baik dari buku maupun penelitian sejenis. Usai melakukan studi pustaka tahap berikutnya melakukan wawancara kepada narasumber yang terkait dengan penelitian. Hasil wawancara lalu dianalisis demi mendapatkan kriteria yang diinginkan. Langkah selanjutnya pengumpulan data. Data yang telah dikumpulkan dispesifikasi berdasarkan kriteria mahasiswa berprestasi. Data lalu diolah dengan menggunakan metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS. Setelah data diolah dilakukan pengujian akurasi dan penarikan kesimpulan.



Gambar 2. Rancangan Penelitian

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

- a. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh data Mahasiswa Universitas Dhyana Pura.
- b. Sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah data mahasiswa dari Universitas Dhyana Pura angkatan 2014, 2015 dan 2016.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian untuk mendapatkan data dan informasi, maka metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data dilakukan sebagai berikut.

1. Wawancara

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara tanya jawab langsung terhadap objek di tempat melakukan penelitian.

2. Studi Pustaka

Metode yang dilakukan adalah dengan cara mencari bahan yang mendukung dalam pendefinisian masalah melalui buku-buku, *internet*, dan penelitian sejenis yang erat kaitannya dengan objek permasalahan.

3.4 Analisis Data dan Desain Sistem

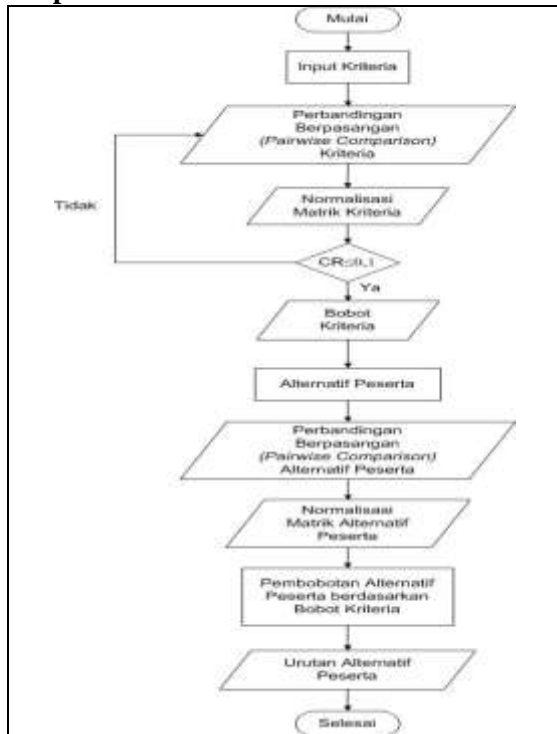
Analisis Data

Analisis data adalah proses penganalisaan data yang bertujuan untuk merancang suatu sistem. Tahap analisa data yang dilakukan peneliti dalam perancangan "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Di Universitas Dhyana Pura Menggunakan Metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS" ini yaitu peneliti menentukan data yang akan dijadikan sampel terlebih dahulu dimana data yang digunakan data mahasiswa 2014, 2015 dan 2016.

3.5 Desain Sistem

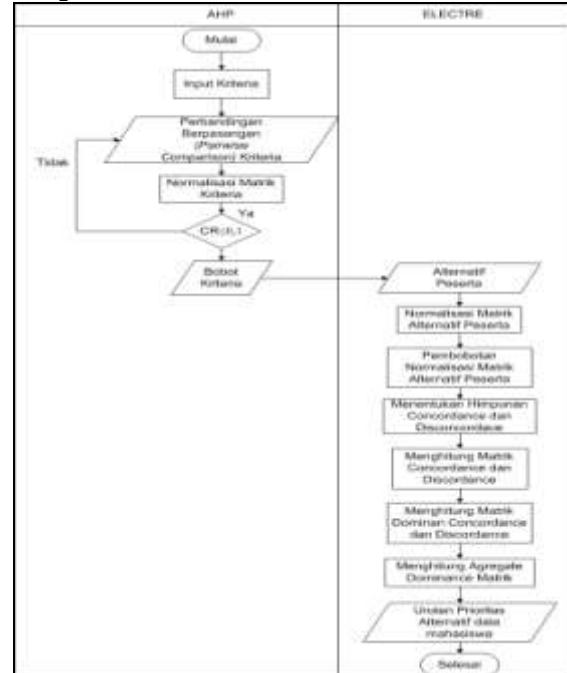
Tahap Desain Sistem merupakan tahap yang penting untuk mengetahui alur sistem. Berikut ini *flowchart* alur sistem Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS.

Flowchart SPK Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Metode AHP



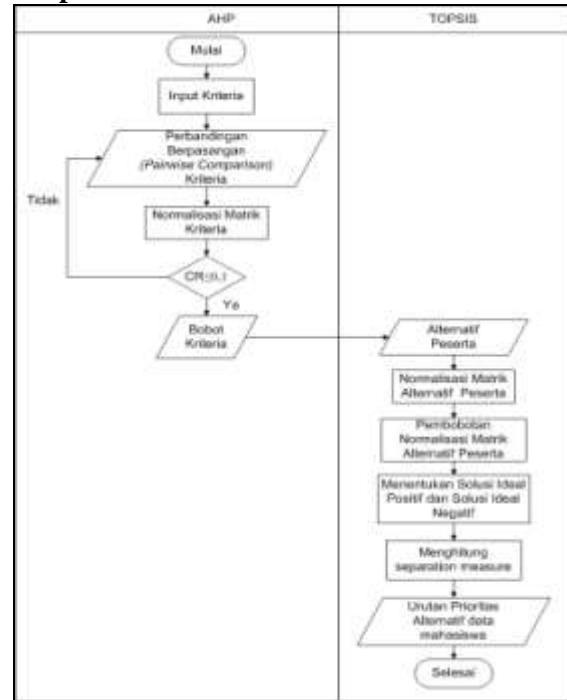
Gambar 3. *Flowchart* SPK Mahasiswa Berprestasi Metode AHP

Flowchart SPK Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Metode AHP-ELECTRE



Gambar 4. *Flowchart* SPK Mahasiswa Berprestasi Metode AHP-ELECTRE

Flowchart SPK Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Metode AHP-TOPSIS



Gambar 5. *Flowchart* SPK Mahasiswa Berprestasi Metode AHP-TOPSIS

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL PENGEMBANGAN

Pengembangan penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS. Untuk menyatakan kelayakan penelitian dilakukan uji coba perhitungan. Pada bab ini membahas tentang uji coba perhitungan pemilihan mahasiswa berprestasi menggunakan metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS. Dimana AHP didalam penelitian ini digunakan dalam pembobotan kriteria dan perangkingan alternatif. Bobot kriteria yang telah diproses dengan metode AHP juga digunakan dalam perangkingan alternatif pada metode ELECTRE dan TOPSIS. Hasil perangkingan alternatif menggunakan metode AHP, ELECTRE serta metode TOPSIS lalu dibandingkan dengan hasil pemilihan mahasiswa berprestasi 2017 untuk mengetahui tingkat akurasi hasil perhitungan. Dalam penelitian ini menggunakan empat narasumber yang merupakan tim ahli mahasiswa berprestasi Universitas Dhyana Pura. Para narasumber tersebut mengisi kuesioner uji kriteria untuk mengetahui kriteria mana yang lebih dominan. Hasil kuesioner tersebut lalu digunakan sebagai bahan analisis pembobotan kriteria pada metode AHP.

4.2 HASIL PEMBOBOTAN KRITERIA

Dalam tahap pembobotan kriteria langkah yang dilakukan yaitu menerjemahkan hasil kuesioner ke dalam bentuk numeric (Saaty, 2008) hal tersebut untuk melakukan perbandingan berpasangan dan mencari normalisasi matriks guna mendapatkan nilai eigen vector.

Tabel 3. Hasil Kuesioner AHLI I

No	Kriteria					
	IPK	Karya Tulis	Bahasa Inggris	Prestasi	Kepribadian	
1	IPK	1	Sedikit Lebih Penting	Sama Penting	Lebih Penting	
2	Karya Tulis		1	Sama Penting	Sedikit Lebih Penting	
3	Bahasa Inggris			1	Lebih Penting	
4	Prestasi				1	
5	Kepribadian					1

4.3 Hasil Nilai Eigen Vector AHLI I

Eigen Vector	Eigen value	5,158363466
0,303937039	n kriteria	5
0,179513883	random index	1,12
0,240779144	consistency index	0,039590867
0,217249732	consistency ratio	0,035348968
0,058520201	consistency checker	TRUE

4.4 HASIL PERANGKINGAN AHP

Hasil pada tabel 4 diperoleh setelah melakukan perbandingan berpasangan alternatif, normalisasi alternatif, dan perkalian hasil rata-rata normalisasi alternatif dengan bobot kriteria berdasarkan Ahli I.

Tabel 4. Hasil Perangkingan AHP

No	Nama	Hasil	Rangking
1	Q	0,05338	1
2	J	0,05290	2
3	I	0,05274	3
4	O	0,05268	4
5	N	0,05256	5
6	K	0,05234	6
7	A	0,05143	7
8	C	0,05135	8
9	R	0,05095	9
10	H	0,05036	10
11	B	0,05012	11
12	G	0,04955	12
13	L	0,04911	13
14	E	0,04830	14
15	D	0,04792	15
16	P	0,04783	16
17	F	0,04777	17
18	T	0,04683	18
19	S	0,04612	19
20	M	0,04575	20

4.5 HASIL PERANGKINGAN ELECTRE

Hasil perangkingan pada Tabel 5 diperoleh dari proses perhitungan ELECTRE dimana telah dilakukan beberapa proses antara lain : normalisasi terbobot (perkalian bobot kriteria AHP berdasarkan Ahli I dengan normalisasi alternatif berdasarkan metode ELECTRE), perhitungan pencarian himpunan *concordance* dan *discordance*, perhitungan matrik *concordance* dan *discordance*, perhitungan matrik *dominan concordance* dan *discordance*, hingga mendapatkan hasil *Agregate Dominance Matrix* dimana matrik yang memiliki $Ekl = 1$ lebih banyak dapat mendominasi matrik lainnya.

Tabel 5. Hasil Perangkingan

ELECTRE

No	Nama	Total	Ranking
1	C	11	1
2	R	9	2
3	G	7	3
4	S	5	4
5	H	4	5
6	I	4	6
7	K	4	7
8	O	4	8
9	A	3	9
10	B	3	10
11	D	3	11
12	E	3	12
13	F	3	13
14	N	3	14
15	T	3	15
16	J	2	16
17	L	2	17
18	P	2	18
19	Q	2	19
20	M	1	20

4.6 HASIL PERANGKINGAN TOPSIS

Hasil perangkingan pada Tabel 6 diperoleh dari perhitungan TOPSIS dimana telah dilakukan beberapa proses antara lain : normalisasi terbobot (perkalian bobot kriteria AHP berdasarkan Ahli I dengan normalisasi alternatif berdasarkan metode TOPSIS), perhitungan pencarian solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, dan perhitungan separation measure (pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif).

Tabel 6. Hasil Perangkingan TOPSIS

No	Nama	V	Ranking
1	O	0,0289	1
2	I	0,0271	2
3	J	0,0250	3
4	K	0,0250	4
5	Q	0,0247	5
6	N	0,0231	6
7	C	0,0224	7
8	R	0,0214	8
9	A	0,0209	9
10	G	0,0185	10
11	H	0,0184	11
12	B	0,0176	12
13	L	0,0153	13
14	F	0,0149	14
15	D	0,0146	15
16	P	0,0144	16
17	E	0,0138	17
18	S	0,0107	18
19	T	0,0104	19
20	M	0,0096	20

4.7 HASIL PENGUJIAN

Dalam sebuah penelitian diperlukan sebuah uji akurasi untuk mengetahui seberapa besar kecocokan dari hasil penelitian dengan data sebelumnya. Pada penelitian ini uji akurasi dilakukan pada hasil perhitungan mahasiswa berprestasi yang telah dihitung menggunakan metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS dengan hasil pemilihan mahasiswa berprestasi tahun lalu. Berikut ini Tabel hasil perbandingan metode AHP, ELECTRE, dan TOPSIS berdasarkan para AHLI.

Tabel 7. Hasil Perbandingan Metode

No	AHLI I			AHLI II			AHLI III			AHLI IV		
	AHP	AHP-ELECTRE	AHP-TOPSIS	AHP	AHP-ELECTRE	AHP-TOPSIS	AHP	AHP-ELECTRE	AHP-TOPSIS	AHP	AHP-ELECTRE	AHP-TOPSIS
1	Q	C	O	Q	C	Q	Q	Q	Q	Q	C	Q
2	J	R	I	N	G	N	N	C	O	N	I	J
3	I	G	I	J	R	O	I	G	N	J	O	N
4	O	S	K	O	D	J	O	R	J	K	G	C
5	N	H	Q	I	F	G	K	A	I	C	K	O
6	K	I	N	K	I	I	I	D	K	A	S	K
7	A	K	C	C	K	K	A	E	G	G	A	G
8	C	O	R	A	A	C	C	I	C	I	B	I
9	R	A	A	H	N	H	H	L	A	H	D	R
10	H	B	G	G	O	A	G	N	H	O	E	A
11	B	D	H	B	B	F	B	O	B	B	F	H
12	G	E	B	R	E	B	R	B	R	R	H	B
13	L	F	L	F	Q	D	L	I	F	L	L	F
14	E	N	F	L	T	R	F	M	D	F	N	P
15	D	T	D	D	H	P	D	P	L	P	R	L
16	P	J	P	P	F	L	E	S	P	E	T	D
17	F	L	E	T	J	T	P	T	E	D	I	E
18	T	P	S	M	L	E	T	F	T	T	P	T
19	S	Q	T	E	S	M	M	H	M	M	Q	M
20	M	M	M	S	M	S	S	Q	S	S	M	S

Setelah pemaparan hasil perbandingan metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS. Langkah selanjutnya memilih lima Mahasiswa dengan peringkat tertinggi untuk dibandingkan dengan hasil pemilihan mahasiswa berprestasi 2017, dipilih lima orang peringkat tertinggi karena pada tahun 2017 terdapat lima orang yang berkompetisi.

Tabel 8. Hasil Perbandingan Metode dengan Hasil MAWAPRES 2017

No	AHP				AHP-ELECTRE				AHP-TOPSIS				HASIL MAHASISWA BERPRESTASI 2017
	AHLI I	AHLI II	AHLI III	AHLI IV	AHLI I	AHLI II	AHLI III	AHLI IV	AHLI I	AHLI II	AHLI III	AHLI IV	
1	Q	Q	Q	Q	C	C	K	C	O	Q	Q	Q	Q
2	J	N	N	N	R	G	C	I	I	N	O	J	H
3	J	J	J	I	G	R	G	O	J	O	N	N	F
4	O	O	O	K	S	D	R	G	K	J	J	C	B
5	N	I	K	C	H	F	A	K	Q	G	I	O	D

Berdasarkan hasil yang diperoleh lalu dilakukan uji akurasi. Perhitungan akurasi pada penelitian ini menggunakan *confusion matrix*, dimana hasil masing-masing metode akan diuji seberapa besar nilai akurasi.

4.8 Hasil Confusion Matrix Metode AHP

Berdasarkan perbandingan hasil perhitungan metode AHP dengan hasil Mahasiswa Berprestasi 2017 terdapat 1 orang termasuk kategori *True Positive* (TP), 4 orang termasuk *False Negative* (FN), 4 orang termasuk *False Positive* (FP) dan 11 orang termasuk *True Negative* (TN).

Tabel 9. Hasil *Confusion Matrix* Metode AHP

METODE AHP		
Actual	Predicted	
	Berprestasi	Tidak Berprestasi
Berprestasi	1	4
Tidak Berprestasi	4	11

$$Accuracy (\%) = \frac{1+11}{1+4+4+11} = 60\%$$

4.9 Hasil Confusion Matrix Metode AHP- ELECTRE

Perbandingan hasil metode AHP-ELECTRE dengan hasil Mahasiswa Berprestasi 2017 menunjukkan tidak ada peserta yang termasuk kategori *True Positive* (TP), 5 orang termasuk *False Negative* (FN), 5 orang termasuk *False Positive* (FP) dan 10 orang termasuk *True Negative* (TN).

Tabel 10. Hasil *Confusion Matrix* Metode AHP-ELECTRE

METODE AHP -ELECTRE		
Actual	Predicted	
	Berprestasi	Tidak Berprestasi
Berprestasi	0	5
Tidak Berprestasi	5	10

$$Accuracy (\%) = \frac{0+10}{0+5+5+10} = 50 \%$$

4.10 Hasil Confusion Matrix Metode AHP-TOPSIS

Berdasarkan perbandingan hasil metode AHP-TOPSIS dengan hasil Mahasiswa Berprestasi 2017 menunjukkan tidak ada peserta yang termasuk kategori

True Positive (TP), 5 orang termasuk *False Negative* (FN), 5 orang termasuk *False Positive* (FP) dan 10 orang termasuk *True Negative* (TN).

Tabel 11. Hasil *Confusion Matrix* Metode AHP-TOPSIS

METODE AHP - TOPSIS		
Actual	Predicted	
	Berprestasi	Tidak Berprestasi
Berprestasi	0	5
Tidak Berprestasi	5	10

$$Accuracy (\%) = \frac{0+10}{0+5+5+10} = 50 \%$$

IMPLEMENTASI SISTEM

Tahap implementasi sistem merupakan tahap menerjemahkan perancangan sistem berdasarkan hasil analisis dalam bahasa yang dapat dimengerti oleh mesin serta penerapan perangkat lunak pada keadaan yang sesungguhnya. Berikut ini Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi di Universitas Dhyana Pura menggunakan metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS.

4.11 Implementasi Antarmuka Login

Halaman login merupakan halaman awal untuk masuk ke sistem pendukung keputusan. Data yang digunakan untuk login merupakan data yang disimpan pada tabel user. Jika *username* dan *password* salah maka proses login harus diulangi sekali lagi.



Gambar 6. Halaman Login

4.12 Implementasi Antarmuka Data Kriteria

Halaman data kriteria berfungsi untuk menampilkan data kriteria yang akan digunakan dalam sistem pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi.



Gambar 7. Halaman Data Kriteria

4.13 Implementasi Antarmuka Data Mahasiswa

Halaman data mahasiswa memiliki fungsi untuk menampilkan data mahasiswa yang akan diproses menggunakan sistem pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi.



Gambar 8. Halaman Data Mahasiswa

4.14 Implementasi Antarmuka Analisis Kriteria

Halaman analisis kriteria memiliki fungsi untuk menampilkan proses pembobotan kriteria pada sistem pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi.



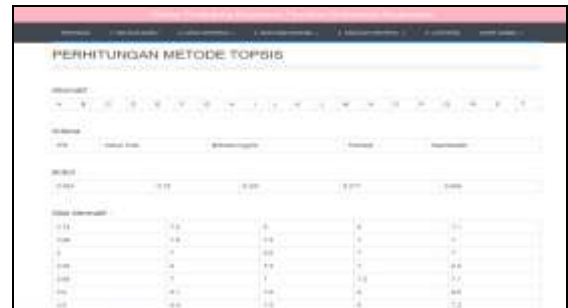
Gambar 9. Halaman Analisis Kriteria AHP



Gambar 10. Halaman Analisis Perhitungan Alternatif AHP



Gambar 11. Halaman Analisis Perhitungan ELECTRE



Gambar 12. Halaman Analisis Perhitungan TOPSIS

4.15 Implementasi Antarmuka Laporan

Halaman laporan berfungsi untuk menampilkan hasil proses perhitungan sistem pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi.



Gambar 13. Halaman Laporan

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka kesimpulan yang didapat dari penelitian ini antara lain sebagai berikut.

- 1) Rancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi menggunakan metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS dapat diimplementasikan, dan kinerja pada sistem cukup baik berdasarkan hasil pengujian akurasi.
- 2) Berdasarkan pengujian pada hasil perbandingan metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS terdapat hasil yang berbeda dari segi akurasi dimana hasil perbandingan AHP menunjukkan tingkat akurasi 60%, perbandingan ELECTRE menunjukkan tingkat akurasi 50 %, dan perbandingan TOPSIS menunjukkan tingkat akurasi 50 %. Perbedaan tingkat akurasi perbandingan AHP dengan metode lain sekitar 10 %.
- 3) Hasil perbandingan alternatif sangat dipengaruhi oleh pembobotan kriteria menggunakan metode AHP.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan kepada peneliti berikutnya apabila ingin mengembangkan sistem yang telah dibuat agar menjadi lebih baik lagi adalah dengan menambahkan beberapa metode sebagai pembandingan hasil. Selain itu hasil analisis perhitungan dapat dikembangkan lebih lanjut lagi untuk mendapatkan akurasi yang lebih tinggi.

DAFTAR RUJUKAN

- Aini, L. N. (2015). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Beasiswa dengan Menggunakan Metode *Profile Matching*. Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Aqli, Ibnu., Eka Ratnawati, Dian & Data, Mahendra.(2017). Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Atas Sederajat Kota Malang Menggunakan Metode AHP, ELECTRE dan TOPSIS. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK)*, Vol. 1, No.1, Hal. 36-40.
- Arbelia & Paryanta.(2014). Penerapan Metode AHP dan TOPSIS Sebagai Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Kenaikan Jabatan Bagi

Karyawan. *Jurnal Ilmiah Go Infotech*, Volume 20.

- Bin Ladjamudin, Al-Bahra.(2013). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Brady, M & Loonam, J.(2010). *Exploring The Use Of Entity-Relationship Diagramming As A Technique To Support Grounded Theory Inquiry*. Bradford: Emerald Group Publishing.
- Brans, J.P & De Smet, Y.(2016). *PROMETHEE Methods. Multiple Criteria Decision Analysis*.
- Connolly, T & Begg, C.(2010). *Database Systems: A Practical Approach To Design, Implementation and Management. 5th Edition*.
- Fathansyah.(2012). *Basis Data*. Bandung : Informatika Bandung.
- Han,J.,Kamber,M. & Pei,J. (2012). *Data Mining : Concepts and Techniques*. 3rd Edition, Morgan Kaufmann Publisher, Burlington.
- Jogiyanto. (2010). *Analisis dan Desain Sistem Informasi, Edisi IV*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Khairunnisa., Farmadi, Andi & Chandra, Heru Kartika.(2015). Penerapan Metode AHP TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Taman Kanak-Kanak (TK) Terbaik dari Dinas Pendidikan Kota Banjarbaru. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*.
- Lemantara.,J, Akhmad Setiawan,N & Nurtiantara Aji,M.(2013). Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan PROMETHEE. *JNTETI*, Vol.2.
- Moleong, L.(2010). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mulyono, S. (2017). *Riset Operasi (Edisi Kedua)*. Jakarta : Mitra Wacana Media.
- Nofriansyah, D. (2014). *Konsep Data Mining vs Sistem Pendukung Keputusan*.

- Yogyakarta : Deepublish.
- Putri Ardyanti, A.A.A., Purnama, Nyoman & Nyajentari, Ni Luh. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Siswa Berprestasi SMA Dwijendra Denpasar dengan Metode ANP dan TOPSIS. *Jurnal INFORM*.
- Prasetyo, T. F & Kusumah, C. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*. *Jurnal J-Ensitemc, Vol. 2*.
- RISTEKDIKTI.(2017). Pedoman Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Program Sarjana Tingkat Kopertis Wilayah VIII Tahun 2017.
- Rusyadiana, Aam Slamet & Devi, Abrista.(2013). *Analytic Network Process: Pengantar Teori dan Aplikasi*. Bogor : SMART Publishing.
- Saaty, T. L. (2008). *Decision Making with the Analytic Hierarchy Process*. *Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 83–98*.
- Sahputra , Eka., Kusrini & Al Fatta, Hanif. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi di Perguruan Tinggi. *Jurnal Ilmiah DASI No. 2., Vol. 18, Hal.1-6*.
- Salmat, S. M, Harlinda & Nurhayati, L. (2017). Perancangan Aplikasi Pemblokir Iklan (*Advertisement*) pada *Browser* yang Berbasis Android. *ILKOM Jurnal Ilmiah*.
- Sari, F.(2018). *Metode Pengambilan Keputusan*. Yogyakarta : Deepublish.
- Setiawan, F.(2015). Sistem Pendukung Keputusan SNMPTN Jalur Undangan dengan Metode ELECTRE. Skripsi Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Siallagan, S.(2009). *Pemrograman Java : Dasar-Dasar Pengenalan dan Pemahaman*. Andi Publisher : Yogyakarta.
- Surendra, M. Gupta & Mehmet, A. Ilgin.(2017). *Multiple Criteria Decision Making Applications in Environmentally Conscious Manufacturing and Product Recovery*.
- Suryana, Ase., Yulianto, Erwin & Dea Pratama, Khrisna. (2017). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Prestasi Pegawai Menggunakan Metode SAW, AHP dan TOPSIS. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, Volume 3*.
- Turban, E., Sharda, R & Delen.(2011). *Decision Support and Business Intelligence Systems (9th Edition ed)*.
- Universitas Dhyana Pura. (2017). Pedoman Mahasiswa Berprestasi Universitas Dhyana Pura 2017.
- Utami, R. S., Imrona, D. M., & Pudjoatmojo, B. (2015). Analisis dan Implementasi Metode *Fuzzy AHP* dan ELECTRE Pada Sistem Pengambilan Keputusan (Studi Kasus: Evaluasi Diri Lembaga PAUD PP-PAUDNI Regional II Semarang).