Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Beasiswa Pasca Sarjana Menerapkan Metode Analytic Hierarchy Process(AHP) dan *Weight Aggregated Sum Product Assessment(WASPAS)* (Studi Kasus: STMIK Budi Darma)

Garuda Ginting¹, Mesran², KurniaUlfa³
STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia
Email: mesran.skom.mkom@gmail.com

Abstract- *Continuing education to post-graduate level, even doctoral is the dream of all educators, in this case, lecturers. However, the limited cost is one of the obstacles encountered by a lecturer. The existence of scholarships given by institutions to lecturers to continue their education is a dream for a lecturer. But in awarding the scholarship, use the criteria set, so that the awarding of post-graduate scholarships to selected lecturers is correct and free of errors. For this reason, the author intends to conduct research on the selection of post-graduate scholarships by applying the AHP and WASPAS methods. AHP is used to produce weights on each criterion according to the priority of the criteria for awarding a post-graduate scholarship. While the WASPAS method is used to rank the alternatives. It is expected that the results of the study will provide effective results for the institution towards recipients of post-graduate scholarships.*

Keywords: *DSS, Scholarship Selection, AHP, WASPAS*

Abstrak- *Melanjutkan pendidikan kejenjang pascasarja, bahkan doktoral merupakan impian semua pendidik, dalam hal ini dosen. Namun keterbatasan biaya merupakan salah satu hambatan yang di temui oleh seorang dosen. Adanya beasiswa yang diberikan oleh institusi kepada dosen untuk melanjutkan sekolah merupakan impian bagi seorang dosen. Namun dalam pemberian beasiswa tersebut, menggunakan kriteria-kriteria yang di tetapkan, agar pemberian beasiswa pascasarjana kepada dosen yang terpilih sudah tepat dan bebas dari kesalahan. Untuk itu pada panelitian ini penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian pemilihan beasiswa pascasarja dengan menerapkan metode AHP dan WASPAS. AHP digunakan untuk menghasilkan bobot pada setiap kriteria sesuai dengan prioritas dari kriteria pemberian beasiswa pascasarjana yang ditetapkan. Sedangkan metode WASPAS di gunakan untuk melakukan perangkingan terhadap alternatif yang dimiliki. Diharapkan hasil penelitian memberikan hasil yang efektif bagi institusi terhadap penerima beasiswa pascasarjana.*

Kata Kunci: *DSS, PemilihanBeasiswa, AHP, WASPAS*

1. PENDAHULUAN

Melanjutkan sekolah, kejenjang pendidikan yang lebih tinggi, merupakan salah satu kewajiban dosen pada suatu institusi pendidikan formal. Ini juga merupakan salah satu aspek di dalam tridarma perguruan tinggi, yaitu Pendidikan dan

Pengajaran. Sehingga dosen pada suatu institusi pendidikan, bukan hanya menekankan pada pengajarannya saja, namun juga harus mempertimbangkan untuk melanjutkan kependidikan yang lebih tinggi, misalnya sekolah pascasarjana. Namun terkadang harapan yang diinginkan oleh dosen, tidak semudah itu terpenuhi. Tidak adanya dana pendidikan merupakan faktor penghambat bagi dosen untuk melanjutkan pendidikannya. Harapan yang dapat dicapai, tentunya yaitu mendapatkan beasiswa pendidikan. Beasiswa pendidikan bisa diberikan oleh yayasan, maupun beasiswa yang di programkan oleh pemerintah. Beasiswa pendidikan dari yayasan merupakan satu-satu kewajiban yang harus diberikan oleh yayasan kepada dosen tetap yang dimilikinya. Dalam pemberian beasiswa tersebut, agar lebih tepat penerimanya, tentu harus mempertimbangkan kriteria-kriteria yang ditetapkan. Ini bertujuan agar proses pemberian beasiswa kepada dosen tetap pada perguruan tinggi menjadi lebih efektif dan tidak salah sasaran. Walaupun semua dosen berhak untuk mendapatkan beasiswa yayasan ini, namun terkendalanya dana yang dimiliki oleh yayasan, menjadi faktor utama, bahwa pemberian beasiswa itu harus lebih selektif. Beberapa kriteria yang dapat dijadikan syarat dalam memperoleh beasiswa yayasan, diantaranya masa kerja, kompetensi dosen, kerjasama, jabatan menjadi dasar dalam pemberian beasiswa tersebut. Untuk menjadi penerima beasiswa tersebut lebih efektif, maka dibutuhkan sistem pendukung keputusan (SPK). Penerapan SPK dengan menggunakan metode-metode dalam pemrosesannya, diantaranya metode Promethee, Exprom II, Preference Selection Index (PSI), VIKOR, AHP, ARAS, OCRA [1]–[4]. SPK merupakan sistem yang diperuntukkan bagi manajemen untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi [5]–[7].

Berdasarkan pembahasan diatas, pada penelitian ini akan dibahas pemilihan penerima beasiswa sekolah pascasarjana bagi dosen tetap di STMIK Budi Darma dengan mengkombinasikan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Weight Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS), sehingga hasil yang didapat, mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh pihak yayasan STMIK Budi Darma.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa tahapan, yaitu:

- a) Tahapan Pengumpulan data
- b) Tahapan Studi Literatur
- c) Tahapan Analisa Masalah
- d) Tahapan Pengujian Metode
- e) Tahapan Implementasi
- f) Tahapan Dokumentasi

2.2 Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)

Metode AHP merupakan metode yang digunakan untuk penentuan bobot berdasarkan prioritas dari suatu kriteria [8]–[10]. Penentuan nilai rating terhadap

prioritas kriteria sesuai dengan tabel saaty. Langkah-langkah metode AHP[11][9], terdiri dari beberapa tahapan, sebagai berikut:

a) Membuat matrik perbandingan berpasangan.

Pada perbandingan matrik berpasangan berdasarkan tabel Saaty dalam penilaian setiap prioritas kriteria.

Tabel 1. Skala Penilaian Perbandingan Pasangan.

Intesitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari pada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemenlainya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

Selanjutnya dari tabel tersebut di masukkan nilainya menjadi suatu matrik berpasangan seperti pada persamaan 1.

$$W=[w_1/w_j]=\begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_i/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_n/w_1 & w_n/w_1 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

b) Setelah ini, pembuat keputusan membandingkan pasangan alternatif untuk semua pasangan yang mungkin, dan matriks perbandingan A diperoleh, di mana elemen a_{ij} menunjukkan bobot preferensi A_i yang diperoleh dengan membandingkan dengan A_j

$$A=[a_{ij}]=\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_1 & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Elemen a_i memperkirakan rasio w_i/w_j , dimana w adalah vektor bobot alternatif saat ini (yang merupakan tujuan). Matriks memiliki sifat timbal balik, yang $a_{ji} = 1/a_{ij}$.

Setelah semua matriks perbandingan pasangan terbentuk, vektor bobot $w = [w_1, w_2, \dots, w_n]$ dihitung berdasarkan prosedur vector eigen Satty dalam dua langkah. Matriks perbandingan berpasangan, $A = [a_{ij}]_{n \times n}$, dinormalisasi, dan kemudian bobotnya dihitung.

Normalisasi:

$$a_{ij}^* = a_{ij} / \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad j=1,2,\dots,n \quad (3)$$

Perhitungan bobot

$$W_i = \sum_{i=1}^n a_{ij}^* / n \quad j=1,2,\dots,n \quad (4)$$

- b) Untuk perbandingan yang valid, kita perlu memeriksa konsistensi dari matrik berpasangan (CI).

$$CI = (\lambda \text{ maks } n) / (n-1) \quad (5)$$

Keterangan :

n : banyaknya elemen

$\lambda \text{ max}$: parameter validasi pada AHP

- c) Langkah selanjutnya menghitung Rasio Konsistensi.

$$CR = CI / IR \quad (6)$$

Keterangan:

CR : Consistency Ratio

CI : Consistency Index

IR : Indeks Random Consistency

Jika $CR < 0.1$, maka perbandingannya dapat diterima. Jika $CR \geq 0.1$, nilai-nilai rasio menunjukkan penilaian yang tidak konsisten. Dalam hal ini, nilai-nilai asli dalam matriks perbandingan pasangan A harus dipertimbangkan kembali. Daftar Indeks Random Konsistensi (IR) bisa dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2. Daftar Indeks Random Konsistensi

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0,00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

2.3 Metode *Weight Aggregated Sum Product Assement* (WASPAS)

WASPAS merupakan metode yang dapat mengurangi kesalahan-kesalahan atau mengoptimalkan dalam penaksiran untuk pemilihan nilai tertinggi dan terendah. Waspas merupakan kombinasi dari metode SAW dan WP [12], [13]. Proses perhitungan metode WASPAS [14]–[16]:

- a) Tetapkan sebuah matrix keputusan

$$X_{IJ} = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & \dots & x_{2n} \\ x_{31} & \dots & x_{3n} \end{bmatrix} \quad (7)$$

b) Proses normalisasi terhadap Matrik X_{ij} Kriteria Benefit

$$\bar{x} = \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} \quad (8)$$

Kriteria Cost

$$\bar{x} = \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} \quad (9)$$

c) Menghitung nilai Preferensi Q_i

$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^n x_{ij} w_j + 0.5 \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \quad (10)$$

Alternatif yang terbaik merupakan alternatif yang memiliki nilai Q_i tertinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses penentuan penerimaan beasiswa pascasarjana, dibutuhkan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dalam membuat dalam mengefektifkan suatu keputusan dalam memilih penerima beasiswa pascasarjana. Pada penelitian ini, akan mengkombinasikan penerapan metode AHP dan WASPAS. Pada langkah awal akan ditentukan prioritas kriteria sehingga dapat menghasilkan bobot yang akan dibutuhkan dalam proses perhitungan WASPAS. Berikut kriteria yang digunakan dalam penentuan penerima beasiswa pascasarjana.

Tabel 3. Kriteria Penentuan Beasiswa

Kriteria	Keterangan	Jenis
C ₁	Masa Kerja	Benefit
C ₂	Golongan	Benefit
C ₃	Pejabat Struktural	Benefit
C ₄	Kinerja	Benefit
C ₅	Umur	Cost

Dari tabel 3, akan dilakukan perhitungan menerapkan metode AHP untuk menentukan bobot, berdasarkan langkah berikut :

Lakukan analisis berpasangan antar lima kriteria yang sudah ditentukan.

- Faktor Masa Kerja yaitu menunjukkan masa kerja dari dosen dalam bekerja
- Faktor Golongan yaitu, tingkatan golongan dosen dalam jabatan dosen.
- Faktor Pejabat Struktural yaitu dosen yang menjabat pada STMIK Budi Darma.
- Faktor Kinerja yaitu keterangan dari kerjasama dan tanggung jawab sebagai dosen.
- Faktor Umur yaitu usia dari dosen.

Kebijakan bagi pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan antara satu elemen dengan elemen yang lainnya. Dari kriteria tersebut dapat dilihat matrik perbandingan:

Tabel 4. Matrik Perbandingan untuk Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	3	3	7	7
C2	1/3	1	3	2	4
C3	1/3	1/3	1	3	3
C4	1/7	1/2	1/3	1	2
C5	1/7	1/4	1/3	1/2	1

Tabel 5. Matrik Perbandingan untuk Kriteria yang disederhanakan

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	3	3	7	7
C2	0.333	1	3	2	4
C3	0.333	0.333	1	3	3
C4	0.143	0.500	0.333	1	2
C5	0.143	0.250	0.333	0.5	1
Σ Kolom	1.952	5.083	7.667	13.500	17.000

Dengan unsur-unsur pada setiap kolom dibagi dengan jumlah total pada kolom yang bersangkutan, akan diperoleh bobot relatif yang dinormalkan. Berikut merupakan perhitungan bobot yang dinormalkan:

Untuk C1:

$$1,000 : 1,965 = 0,512$$

$$0,333 : 1,965 = 0,171$$

$$0,333 : 1,965 = 0,171$$

$$0,143 : 1,965 = 0,073$$

$$0,143 : 1,965 = 0,073$$

Langkah yang sama dilakukan untuk C2 hingga C5. Berikut hasil perhitungannya:

Tabel 6. Matrik Perbandingan untuk Kriteria yang dinormalkan

	C1	C2	C3	C4	C5	ΣBaris	Eigen Vektor
C1	0.512	0.590	0.391	0.519	0.412	2.424	0.485
C2	0.171	0.197	0.391	0.148	0.235	1.142	0.228
C3	0.171	0.066	0.130	0.222	0.176	0.765	0.153
C4	0.073	0.098	0.043	0.074	0.118	0.407	0.081
C5	0.073	0.049	0.043	0.037	0.059	0.262	0.052

Langkah berikut untuk menghitung nilai *eigen vector*, dapat dilihat pada perhitungan berikut.

$$\begin{aligned} \text{Eigen vector Masa Kerja} &= \Sigma \text{Baris} / \text{kolom} \\ &= 2,424 / 5 \\ &= 0,485 \end{aligned}$$

Untuk nilai C2 hingga C5, dilakukan langkah yang sama pada langkah diatas. Langkah selanjutnya untuk menghitung nilai maksimum dan rasio konsistensi, dimana $\sum$ kolom dikali dengan bobot, berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned} W_i &= (1,952 \cdot 0,485) + (5,083 \cdot 0,228) + (7,667 \cdot 0,153) + (13,50 \cdot 0,081) + (17,0 \cdot 0,052) \\ &= 0,946 + 1,161 + 1,174 + 1,098 + 0,890 \\ &= 5,269 \end{aligned}$$

$$C_i = \frac{5,269 - 5}{5 - 1} = 0,067$$

Karena $n=5$ maka $IR = 1,12$, nilai IR diambil pada tabel 2, maka:

$$CR = \frac{CI}{R} = \frac{0,067}{1,12} = 0,060$$

Hasil CR bernilai 0,060, yang bernilai lebih kecil dari 0,1 sehingga nilai CR dapat disimpulkan konsisten.

Tabel 7. Nilai Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot	Jenis
C1	0.485	Benefit
C2	0.228	Benefit
C3	0.153	Benefit
C4	0.081	Benefit
C5	0.052	Cost

Selanjutnya dilakukan perangkingan terhadap calon penerima beasiswa pascasarjana dengan menerapkan metode WASPAS. Dalam perangkingannya, harus dipersiapkan alternatif karyawan serta bobot dari setiap alternatif, yang dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Alternatif Karyawan

Nama	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
Nelly(A ₁)	10	IIID	Ya	Sangat Baik	35
Mesran(A ₂)	14,7	IIID	Ya	Sangat Baik	41
Garuda(A ₃)	14	IIID	Tidak	Baik	52
Sinar(A ₄)	13,4	IIID	Tidak	Baik	52
Hery(A ₅)	14	IIID	Tidak	Baik	44
Pristiwanto(A ₆)	9	IIIC	Ya	Baik	37
Saidi(A ₇)	6	IIIB	Ya	Sangat Baik	29
Rivalri(A ₈)	7,4	IIIC	Ya	Baik	30
Guidio(A ₉)	10	IIIC	Ya	Sangat Baik	32
Imam (A ₁₀)	5	IIIB	Ya	Sangat Baik	27
Fince(A ₁₁)	5	IIIB	Ya	Sangat Baik	30
Syahrizal(A ₁₂)	11	IIIC	Ya	Sangat Baik	36
Surya (A ₁₃)	8	IIIC	Tidak	Sangat Baik	29

Pada tabel alternatif diatas terdapat data data yang masih bersifat linguistik, sehingga harus dilakukan pembobotan sederhana, seperti yang dilakukan pada tabel dibawah ini.

Tabel 9. Kriteria Golongan Kepangkatan

Keterangan	Nilai
IVA	6
IIID	5
IIIC	4
IIIB	3
IIIA	2
-	1

Tabel 10. Kriteria Pejabat Struktural

Keterangan	Nilai
Ya	2
Tidak	1

Tabel 11. Kriteria Kinerja

Keterangan	Nilai
SangatBaik	4
Baik	3
Cukup	2
Kurang	1

Dari hasil pembobotan maka diperoleh data rating kecocokan pada tabel 12.

Tabel 12. Rating Kecocokan

Nama	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
Nelly(A ₁)	10	5	2	4	35
Mesran(A ₂)	14,7	5	2	4	41
Garuda(A ₃)	14	5	1	3	52
Sinar(A ₄)	13,4	5	1	3	52
Hery(A ₅)	14	5	1	3	44
Pristiwanto(A ₆)	9	4	2	3	37
Saidi(A ₇)	6	3	2	4	29
Rivalri(A ₈)	7,4	4	2	3	30
Guidio(A ₉)	10	4	2	4	32
Imam (A ₁₀)	5	3	2	4	27
Fince(A ₁₁)	5	3	2	4	30
Syahrizal(A ₁₂)	11	4	2	4	36
Surya (A ₁₃)	8	4	1	4	29

Pada penentuan perangkingan menerapkan metode WASPAS dapat dilakukan dengan menerapkan langkah berikut. Langkah awal yang harus dipersiapkan yaitu matrik keputusan, seperti terlihat berikut ini.

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
	10	5	2	4	35
	14,7	5	2	4	41
	14	5	1	3	52
	13,4	5	1	3	52
	14	5	1	3	44
	9	4	2	3	37
X _{ij} =	6	3	2	4	29
	7,4	4	2	3	30
	10	4	2	4	32
	5	3	2	4	27
	5	3	2	4	30
	11	4	2	4	36
	8	4	1	4	29

Setelah mendefinisikan matrik keputusan, selanjutnya menghitung matrik ternormalisasi dengan menggunakan persamaan 8 dan 9.

Untuk kriteria Kerjasama yaitu :

$$R_{1,1} = 10/14,7 = 0,6803$$

$$R_{2,1} = 14,7/14,7 = 1$$

$$R_{3,1} = 14/14,7 = 0,9524$$

$$R_{4,1} = 13,4/14,7 = 0,9116$$

$$R_{5,1} = 14/14,7 = 0,9524$$

$$R_{6,1} = 9/14,7 = 0,6122$$

$$R_{7,1} = 6/14,7 = 0,4082$$

$$R_{8,1} = 7,4/14,7 = 0,5034$$

$$R_{9,1} = 10/14,7 = 0,6803$$

$$R_{10,1} = 5/14,7 = 0,3401$$

$$R_{11,1} = 5/14,7 = 0,3401$$

$$R_{12,1} = 11/14,7 = 0,7483$$

$$R_{13,1} = 8/14,7 = 0,5442$$

Untuk kriteria C2 hingga C5 dapat dilakukan dengan cara diatas. Hasil dari matrik ternormalisasi, yaitu:

	0.680	1.000	1.000	1.000	0.771
	1.000	1.000	1.000	1.000	0.659
	0.952	1.000	0.500	0.750	0.519
	0.912	1.000	0.500	0.750	0.519
	0.952	1.000	0.500	0.750	0.614
	0.612	0.800	1.000	0.750	0.730
	0.408	0.600	1.000	1.000	0.931
$\bar{x}_{ij}$ =	0.503	0.800	1.000	0.750	0.900
	0.680	0.800	1.000	1.000	0.844

	0.340	0.600	1.000	1.000	1.000
	0.340	0.600	1.000	1.000	0.900
	0.748	0.800	1.000	1.000	0.750
	0.544	0.800	0.500	1.000	0.931
	0.680	1.000	1.000	1.000	0.771

Selanjutnya menghitung nilai Q_i , menggunakan persamaan 10.

$$Q_1 = 0.5 \sum (0,485 * 0,3299) + (0,225 * 0,2250) + (0,153 * 0,1530) + (0,081 * 0,0810) + (0,052 * 0,0401) + 0.5 \prod (0,3299^{0,485} * 0,2250^{0,225} * 0,1530^{0,153} * 0,0810^{0,081} * 0,0401^{0,052})$$

$$= (0,5 * 0,829) + (0,5 * 0,818) = 0,824$$

Perhitungan diatas dilakukan hingga Q_{13} , sehingga menghasilkan nilai yang terlihat pada tabel 13.

Tabel 13. Nilai Q_i

Nama	Q_i	Prioritas
Mesran(A_2)	0.978	1
Hery (A_5)	0.846	2
Garuda(A_3)	0.84	3
Nelly(A_1)	0.824	4
Sinar(A_4)	0.822	5
Syahrizal (A_{12})	0.815	6
Guidio (A_9)	0.785	7
Pristiwanto (A_6)	0.725	8
Rivalri (A_8)	0.674	9
Surya (A_{13})	0.642	10
Saidi (A_7)	0.595	11
Imam (A_{10})	0.557	12
Fince (A_{11})	0.553	13

Dari hasil perhitungan dengan menerapkan metode AHP dan WASPAS, dapat dilihat bahwa A_1 memiliki nilai prioritas terbaik untuk diberikan beasiswa pascasarjana.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan, penggunaan metode AHP dan WASPAS, dalam menentukan penerima beasiswa sekolah pascasarjana pada STMIK Budi Darma, mampu memberikan hasil yang lebih baik. Hasil dari sistem pendukung keputusan dapat menjadi usulan bagi yayasan dalam memberikan bantuan beasiswa tersebut bagi dosen di STMIK Budi Darma.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. V. Manikrao and C. Shankar, "Facility Location Selection using PROMETHEE II Method," *Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag. Dhaka*, pp. 59–64, 2010.
- [2] Esra; and AyÇegül, "AIR CONDITIONER SELECTION PROBLEM WITH COPRAS AND ARAS

- METHODS," *Manas J. Soc. Stud.*, vol. 5, no. 2, 2016.
- [3] M. A. Hasma, B. Nadeak, N. Sitompul, and M. Mesran, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Instruktur Fitness Menerapkan Metode Additive Ratio Assessment (Aras) (Studi Kasus : Vizta Gym Medan)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 121–129, 2018.
 - [4] M. Mesran, S. D. Nasution, S. Syahputra, A. Karim, and E. Purba, "Implementation of the Extended Promethee II in Upgrade Level of Mechanic," *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 125–130, 2018.
 - [5] D. Nofriansyah and S. Defit, *Multi Criteria Decision Making (MCDM) pada Sistem Pendukung Keputusan*. 2018.
 - [6] G.-H. Tzeng and J.-J. Huang, *Multiple Attribute Decision Making Method And Applications*. CRC Press, 2011.
 - [7] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and Retantyo Wardoyo, "Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FUZZY MADM)," *Ed. Pertama Cetakan Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.*, 2006.
 - [8] N. Kundakci, "An Integrated Multi-Criteria Decision Making Approach for Tablet Computer Selection," *Eur. J. Multidiscip. Stud.*, vol. 5, no. 1, p. 36, 2017.
 - [9] D. Bogdanovic, D. Nikolic, and I. Ivana, "Mining method selection by integrated AHP and PROMETHEE method," *An. Acad. Bras. Cienc.*, vol. 84, no. 1, pp. 219–233, 2012.
 - [10] H. Nurdianto and Heryanita Meilia, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PENGEMBANGAN INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH DI LAMPUNG TENGAH MENGGUNAKAN ANALITICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016*, 2016, no. February, pp. 1–7.
 - [11] K. Safitri, F. T. Waruwu, and M. Mesran, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KARYAWAN BERPRESTASI DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIEARARCHY PROCESS (Studi Kasus : PT.Capella Dinamik Nusantara Takengon)," *MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 1, no. 1, Feb. 2017.
 - [12] S. C. and E. K. Zavadskas, "Applications of WASPAS Method in Manufacturing Decision Making," *Informatica*, vol. 25, pp. 1–20, 2014.
 - [13] S. Chakraborty and E. K. Zavadskas, "Applications of WASPAS Method in Manufacturing Decision Making," *Informatica*, vol. 25, no. 1, pp. 1–20, 2014.
 - [14] E. Purba, "Peranan Teknologi Informasi Dalam Mengefektifkan Keputusan Pemberian Dana Corporate Social Responsibility (CSR)," *Media Inform. Budidarma*, vol. 2, no. 3, pp. 69–75, 2018.
 - [15] S. Barus, V. M. Sitorus, D. Napitupulu, M. Mesran, and S. Supiyandi, "Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)," *MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 2, no. 2, pp. 10–15, 2018.
 - [16] S. Sugiarti, D. K. Nahulae, T. E. Panggabean, and M. Sianturi, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kebijakan Strategi Promosi Kampus Dengan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)," vol. 5, no. 2, pp. 103–108, 2018.