

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Finalis Dalam Pemilihan Duta Wisata Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS

(Studi Kasus : Asosiasi Duta Wisata Kab. Kutai Kartanegara)

Mochammad Taufiq As' arie^{*1}, Masna Wati², Bambang Cahyono³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Universitas Mulawarman, Samarinda

e-mail: ^{*1}taufiqsmansa@gmail.com, ²masnawati.ssi@gmail.com,

³bambang_cahyono@ymail.com

Abstrak

Duta Wisata yang berfungsi untuk mempromosikan produk-produk wisata yang ada didalam suatu daerah agar lebih dikenal dan menarik wisatawan domestik maupun mancanegara untuk datang sekaligus menikmati produk wisata yang ada didaerah tersebut. Untuk menghasilkan Duta Wisata yang berkompenten, dilakukan seleksi yang ketat dan berkualitas. Karena jumlah peserta seleksi yang banyak maka di buat sistem pendukung keputusan untuk mempermudah proses penilaian. Sistem ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan nilai bobot kriteria yang terdiri nilai etika kepribadian, pengetahuan umum, public speaking, seni dan kebudayaan, bahasa inggris dan juga tinggi badan serta menggunakan metode Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk mencari alternatif peserta terbaik. Hasil perhitungan kemudian ditampilkan berupa 10 nama alternatif peserta putra dan putri terbaik. Sistem juga telah diuji dengan melakukan perhitungan secara manual menggunakan Microsoft Excel (Ms.Excel) terhadap 49 data dimana hasil perhitungan sistem menggunakan metode AHP dan TOPSIS sama hasilnya dengan perhitungan manual.

Kata kunci : Duta Wisata, Sistem Pendukung Keputusan, Analytical Hierarchy Process (AHP), Technique For OrderPreference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).

1. PENDAHULUAN

Untuk menghasilkan Duta Wisata yang berkompenten, dilakukan seleksi yang ketat dan berkualitas. Dimana didalam seleksi tersebut, selain sikap dan kemampuan akademik, juga harus memiliki kemampuan yang baik dalam berbicara. Sehingga mampu mempromosikan produk-produk wisata yang ada dengan baik. Untuk menunjang kegiatan pemilihan tersebut, dibutuhkan suatu sistem pengambil keputusan agar menghasilkan Duta Wisata yang memiliki kemampuan sesuai dengan ketentuan yang ada.

Untuk menjawab masalah tersebut, dapat menggunakan teknologi pengambil keputusan untuk menghasilkan keputusan yang cepat, akurat dan objektif. Untuk membangun *Decision Support System* (DSS) atau Sisem Pendukung Keputusan (SPK) dalam proses penilaian pemilihan duta wisata, maka dibutuhkan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), sehingga menghasilkan solusi yang terbaik melalui alternatif-alternatif yang ada.

Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Duta Wisata ini menggunakan 2 metode. Pertama, metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), merupakan metode yang menggunakan persepsi manusia sebagai masukan utamanya untuk digunakan sebagai dasar untuk mencari nilai *eigen*, kemudian menentukan *Consistency Ratio*. Dan untuk mendapatkan solusi alternatif, maka

metode yang digunakan adalah *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Duta Wisata

Sejatinya, Duta Wisata adalah sosok yang diharapkan dapat menjadi bagian terdepan di sebuah wilayah dalam menggali, memperkenalkan hingga kemudian menjadi bagian dari denyut kehidupan seni, budaya dan pariwisata daerah.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat [1].

2.3 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah salah satu bentuk metode pengambilan keputusan yang menggunakan sebuah hirarki fungsional dengan masukan utamanya adalah persepsi manusia. Dengan hirarki, sesuatu yang kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan kedalam kelompok dan kemudian kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki [2].

$$1. c_{ij} = \sum_{i=1}^n c_{ij};$$

Dimana c_{ij} adalah matriks berpasangan dengan $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

$$2. x_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sum_{i=1}^n c_{ij}} \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} \end{bmatrix};$$

Dimana X_{ij} adalah matriks total dengan $I = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, m$ dan C_{ij} adalah matriks awal.

$$3. W_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{n} \begin{bmatrix} W_{11} \\ W_{12} \\ W_{13} \end{bmatrix};$$

dimana W_{ij} adalah matriks ternormalisasi terbobot.

$$4. Vek_i = a_{i,j} \cdot W_i$$

Dimana a adalah elemen matriks perbandingan berpasangan W adalah bobot kriteria dan Vek_i adalah elemen vektor bobot.

$$5. CI = \frac{\lambda - n}{n - 1};$$

$$6. CR = \frac{CI}{RI};$$

$$7. \lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{Vek_i}{W_i};$$

Dimana W merupakan bobot kriteria, Vek_i merupakan elemen vektor bobot, dan n merupakan banyak kriteria.

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

Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak nilai terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak nilai terpanjang dari solusi ideal negatif [2].

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

r merupakan nilai normalisasi tiap alternatif, $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$ untuk menunjukkan indeks elemen matriks.

$$y_{ij} = W_i \cdot r_{ij}$$

y merupakan elemen ternormalisasi, r merupakan nilai rata-rata tiap alternatif, W merupakan nilai bobot, $i = 1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$ untuk menunjukkan indeks elemen matriks.

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

A^+ merupakan solusi ideal positif

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

A^- merupakan solusi ideal negatif.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}$$

y_{ij} merupakan ranking bobot ternormalisasi, D_i^+ : jarak dengan solusi ideal positif, dan $i= 1, 2, 3, \dots, m$.

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^- - y_{ij})^2}$$

y_{ij} merupakan ranking bobot ternormalisasi, D_i^- merupakan jarak dengan solusi ideal negatif dan $i= 1, 2, 3, \dots, m$.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

D_i^+ adalah jarak dengan solusi ideal positif, D_i^- adalah jarak dengan solusi ideal negatif, V_i merupakan nilai preferensi, dan $i=1,2,\dots,m$.

2.5 *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa untuk menentukan, visualisasi, konstruksi, dan mendokumentasikan *artifact* (bagian dari informasi yang digunakan atau dihasilkan dalam suatu proses pembuatan perangkat lunak). *Artifact* dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak dari sistem perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan sistem *non* perangkat lunak lainnya [3].

2.6 *MySQL*

MySQL (My Structure Query Language) adalah sebuah program pembuat database yang bersifat open source. MySQL sebenarnya produk yang berjalan pada platform Linux. Karena sifatnya yang open source, dia dapat dijalankan pada semua platform baik Windows maupun Linux. Selain itu, MySQL juga merupakan program pengakses database yang bersifat jaringan sehingga dapat digunakan untuk aplikasi multi-user (Banyak Pengguna). Saat ini database MySQL telah digunakan hampir semua program database, apalagi dalam pemrograman web[4].

2.7 *Black Box*

Black box testing adalah tipe testing yang memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya. Sehingga para tester memandang perangkat lunak seperti layaknya sebuah “kotak hitam” yang tidak penting dilihat isinya, tapi cukup dikenai proses testing di bagian luar[5].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk mempermudah penilaian dalam pemilihan finalis Duta Wisata Kabupaten Kutai Kartanegara, menghasilkan hasil penelitian berupa sistem penunjang keputusan yang menghasilkan suatu pengujian dan hasil sebagai berikut :

3.1 Kriteria dan Kode Kriteria

Sistem ini memiliki 6 kriteria dalam penilaian pemilihan finalis duta wisata kabupaten kutai kartanegara.

Tabel 1. Kriteria pemilihan duta wisata

Kriteria	Kode Kriteria
Bahasa Inggris	k1
Etika Kepribadian	k2
Public Speaking	k3
Seni dan Kebudayaan	k4
Tinggi Badan	k5
Pengetahuan umum	k6

3.2 Perhitungan AHP

1. Intensitas Kepentingan Kriteria

Tabel 2. Intensitas Kepentingan Kriteria

Kriteria	Intensitas Kepentingan	Kriteria
Etika Kepribadian	5. Lebih Penting	Bahasa Inggris
Public Speaking	3. Sedikit lebih penting	Bahasa Inggris
Seni dan Kebudayaan	7. Sangat Penting	Bahasa Inggris
Bahasa Inggris	3. Sedikit lebih penting	Tinggi Badan
Pengetahuan Umum	3. Sedikit lebih penting	Bahasa Inggris
Etika dan Kepribadian	5. Lebih Penting	Public Speaking
Seni dan Kebudayaan	3. Sedikit lebih penting	Etika dan Kepribadian
Etika dan Kepribadian	9. Mutlak Lebih Penting	Tinggi Badan
Pengetahuan Umum	6. Mendekati Sangat Penting	Etika dan Kepribadian
Seni dan Kebudayaan	7. Sangat Penting	Public Speaking
Public Speaking	5. Lebih Penting	Tinggi Badan
Pengetahuan Umum	1. Sama Penting	Public Speaking
Seni dan Kebudayaan	9. Mutlak Sangat Penting	Tinggi Badan
Seni dan Kebudayaan	7. Sangat Penting	Pengetahuan Umum
Pengetahuan Umum	5. Lebih Penting	Tinggi Badan

2. Normalisasi Matriks *Pair Wise Comparisons*

Tabel 3. Normalisasi Matriks *Pair Wise Comparisons*

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Jumlah	Bobot Kriteria
K1	1	0,2	0,333	0,143	3	0,333	0,298	0,05
K2	5	1	5	0,333	9	0,167	1,174	0,169

K3	3	0,2	1	0,143	5	1	0,579	0,096
K4	7	3	7	1	9	7	2,666	0,444
K5	0,333	0,111	0,2	0,111	1	0,2	0,153	0,025
K6	3	6	1	0,143	5	1	1,13	0,188

3. Menghitung CR (*Consistency Ratio*)

a. Hitung Bobot Kriteria

Tabel 4. Nilai Vektor Bobot

Vektor	Jumlah Bobot
	0,324
	1,335
	0,664
	3,602
	0,17
	1,799

b. Hitung λ_{max}

$$\lambda_{max} = (((0.324/0.050) + (1.335/0.196) + (0.664/0.96) + (3.602/0.444) + (0.170/0.025) + (1.799/0.188)))/6 = 7.425$$

3. Hitung CI (*Consistency Index*)

$$CI = \frac{7.425 - 6}{6 - 1} = 0.285$$

4. Hitung CR (*Consistency Ratio*)

$$\frac{0.285}{1.24} = 0.230$$

3.3 Perhitungan TOPSIS

1. Normalisasi Matriks Penilaian Alternatif (kolom 1-6)

Kolom k1 :

$$r_{1,1} = \frac{70}{\sqrt{70^2 + 80^2 + 80^2 + 70^2 + \dots + 70^2}} = \frac{70}{\sqrt{236400}} = 0.144$$

$$\vdots$$

$$r_{49,1} = \frac{70}{\sqrt{70^2 + 80^2 + 80^2 + 70^2 + \dots + 70^2}} = \frac{70}{\sqrt{236400}} = 0.144$$

Kolom k6 :

$$r_{1,6} = \frac{75}{\sqrt{75^2 + 79^2 + 78^2 + 79^2 + 79^2 + 74^2}} = \frac{75}{\sqrt{281527}} = 0.141$$

$$\vdots$$

$$r_{49,6} = \frac{75}{\sqrt{75^2 + 79^2 + 78^2 + 79^2 + 79^2 + 74^2}} = \frac{75}{\sqrt{281527}} = 0.141$$

Tabel 5. Normalisasi Matriks Penilaian Alternatif

Alternatif	Normalisasi Matriks Penilaian Alternatif					
	k1	k2	k3	k4	k5	k6
A1	0,114	0,156	0,138	0,117	0,146	0,141
A2	0,165	0,156	0,127	0,117	0,141	0,149
A3	0,165	0,14	0,148	0,156	0,14	0,147
A4	0,144	0,149	0,148	0,186	0,14	0,149
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A49	0,144	0,13	0,146	0,437	0,141	0,141

2. Menghitung Normalisasi Matriks Keputusan Terbobot Kolom k1-k6 :

$$y_{1,1} = 0.050 * 0.144 = 0.007, \dots, y_{1,6} = 0.188 * 0.141 = 0.027$$

⋮

⋮

$$y_{49,1} = 0.050 \cdot 0.144 = 0.007, \dots, y_{49,6} = 0.188 \cdot 0.141 = 0.027$$

Tabel 6. Normalisasi Matriks Terbobot

Alternatif	Normalisasi Matriks Terbobot					
	k1	k2	k3	k4	k5	k6
A1	0,007	0,031	0,013	0,052	0,004	0,027
A2	0,008	0,031	0,012	0,052	0,004	0,028
A3	0,008	0,027	0,014	0,07	0,004	0,028
A4	0,007	0,029	0,014	0,083	0,004	0,028
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A6	0,007	0,025	0,014	0,061	0,004	0,027

3. Menghitung Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Positif

$$K_1^+ = (0.007^+, 0.008^+, 0.008^+, 0.007^+, \dots, 0.007^+) = 0.009$$

⋮

$$K_6^+ = (0.027^+, 0.028^+, 0.028^+, 0.028^+, \dots, 0.027^+) = 0.028$$

Negatif

$$K_1^- = (0.007^-, 0.008^-, 0.008^-, 0.007^-, \dots, 0.007^-) = 0.018$$

⋮

$$K_6^- = (0.027^-, 0.028^-, 0.028^-, 0.028^-, \dots, 0.027^-) = 0.074$$

Tabel 7. Matriks Solusi Ideal Positif & Matriks Solusi Ideal Negatif

Kriteria	k1	k2	k3	k4	k5	k6
K ⁺	0,009	0,031	0,016	0,083	0,004	0,028
K ⁻	0,006	0,024	0,012	0,052	0,003	0,023

4. Menghitung Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif

$$D_1^+ = \sqrt{(0.009-0.007)^2+(0.031-0.031)^2 + (0.016-0.013)^2+(0.083-0.052)^2+(0.004-0.004)^2 + (0.028-0.027)^2}$$

$$= 0.032$$

⋮

$$D_{49}^+ = \sqrt{(0.009-0.007)^2+(0.031-0.025)^2 + (0.016-0.014)^2+(0.083-0.061)^2+(0.004-0.004)^2 + (0.028-0.027)^2}$$

$$= 0.003$$

Negatif

$$D_1^- = \sqrt{(0.006-0.018)^2+(0.024-0.082)^2 + (0.012-0.037)^2+(0.052-0.138)^2+(0.003-0.011)^2 + (0.023-0.075)^2}$$

$$= 0.001$$

⋮

$$D_{49}^- = \sqrt{(0.006-0.007)^2+(0.024-0.025)^2 + (0.012-0.014)^2+(0.052-0.061)^2+(0.003-0.004)^2 + (0.023-0.027)^2}$$

$$= 0.031$$

Tabel 8. Matriks Jarak Positif dan Jarak Negatif Alternatif

Alternatif	Jarak +	Jarak -
A1	0,032	0,001
A2	0,032	0,002
A3	0,031	0,004
A4	0,031	0,004
⋮	⋮	⋮
A49	0,003	0,031

5. Menghitung Nilai Preferensi Setiap Alternatif

$$V_1 = \frac{0.009}{0.009+0.081}$$

$$= 0.103$$

⋮

$$V_6 = \frac{0.070}{0.070+0.013}$$

$$= 0.845$$

Tabel 9. Nilai Preferensi

Alternatif	Preferensi	Urutan Alternatif	Urutan Prefensi
A1	0,205	4	0,913
A2	0,222	6	0,845
A3	0,576	5	0,573
A4	0,907	3	0,564
⋮	⋮	⋮	⋮
A49	0,302	1	0,103

3.4 Implementasi Program

1. Menu Perhitungan

Pada halaman Perhitungan menampilkan detail perhitungan metode AHP dan TOPSIS mulai dari perhitungan nilai bobot kriteria hingga nilai preferensi alternatif.

SPK DUWIS AHP-TOPSIS / Hasil Perhitungan / Tahap Perhitungan / Login Admin

Perhitungan AHP-TOPSIS

SPK DUWIS AHP-TOPSIS / Proses Perhitungan AHP-TOPSIS

Komputasi Menggunakan metode AHP

Pembentukan Matriks Perbandingan Persamaan

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	0.2	0.333	0.143	3	0.333
K2	5	1	5	0.333	9	0.167
K3	3	0.2	1	0.143	5	1
K4	7	3	7	1	9	7
K5	0.333	0.111	0.2	0.111	1	0.2
K6	3	6	1	0.143	5	1
Jumlah	19.333	10.511	14.533	1.873	32	9.7

Normalisasi Matriks Perbandingan Persamaan

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Jumlah	bobotKriteria Prioritas = Jumlah / 6
----------	----	----	----	----	----	----	--------	--------------------------------------

Gambar 1. Tampilan Menu Perhitungan

2. Menu Hasil

Setelah melakukan proses perhitungan, maka sistem akan menghasilkan rekomendasi berupa urutan preferensi.

Hasil Rekomendasi

SPK DUWIS AHP-TOPSIS / Hasil Rekomendasi

Laki-laki

No. Peserta	Nama	Asal Daerah	Skor
07	CATUR SEPTI NANDA	TENGGARONG	0.892459
012	ARDY MARONI	TABANG	0.839985
033	RAHMAT HAMDANI S Pd	TENGGARONG	0.774661
018	M. BALYA MULKAN	TENGGARONG	0.774265
030	SHODIKI FATUKHURRAHMAH	TENGGARONG	0.773138
028	BAYU FERRY APRIZON	TENGGARONG	0.763201
048	M. ARIEF FAKHRUR ROZI	TENGGARONG	0.748907
014	ARI HARYADHI	TENGGARONG	0.748855
047	FREDDY PRASETYO	TENGGARONG	0.638911
015	LIKNAWAN	TENGGARONG SEBERANG	0.445455

Perempuan

No. Peserta	Nama	Asal Daerah	Skor
04	ELSA DELLA SAFITRI	TENGGARONG	0.931305
06	YOLANDA DYSA PRATIWI	TENGGARONG SEBERANG	0.878714
010	RIZKI NUR AMALIA	TENGGARONG	0.868023
08	AULIA RAHMAH	LOA KULU	0.865738
037	HARTINAH	TENGGARONG	0.859227
036	JIHAN ABELIA P	TENGGARONG	0.854263
09	BELLA KESTA	TENGGARONG	0.774547
038	NILUH MYOMAN MEGA TRI R.	TENGGARONG	0.773136
046	IRMA ISTIGAMAH MUHIDDIN	TENGGARONG	0.674894
05	CHERLY OLVITASIA	TENGGARONG	0.671813

Print

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian, didapat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Metode AHP dan TOPSIS berhasil diterapkan dalam sistem pendukung keputusan Penentuan Finalis dalam Pemilihan Duta Wisata Kabupaten Kutai Kartanegara dengan kriteria bahasa inggris, etika kepribadian, public speaking, seni dan kebudayaan, tinggi badan dan pengetahuan umum.
2. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Finalis Dalam Pemilihan Duta Wisata Kabupaten Kutai Kartanegara berbasis website dengan metode AHP dan TOPSIS ini berhasil dibangun untuk membantu pengguna memperoleh informasi rekomendasi alternatif terbaik calon finalis Duta Wisata. Informasi yang diberikan adalah skor akhir dari hasil perhitungan terhadap masing-masing peserta dan juga data nilai sub-kriteria dari masing-masing kriteria.
3. Penerapan metode AHP dan TOPSIS dalam pemilihan Finalis Duta Wisata Kutai Kartanegara menghasilkan rekomendasi dengan tingkat akurasi 83.7% yang dihasilkan dari perhitungan *Confusion Matrix*.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang berguna dalam pengembangan sistem selanjutnya antara lain:

1. Pengembangan aplikasi selanjutnya menjadi aplikasi level 1,2,3 dan seterusnya. Sehingga aplikasi ini tidak hanya berdiri sendiri.
2. Pengembangan aplikasi selanjutnya diharapkan dapat mengimplementasikan sistem pendukung keputusan Penentuan Finalis Pemilihan Duta Wisata dengan menggunakan *mobile* atau android.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis diberi kemudahan dalam penelitian ini. Terima kasih kepada orang tua saya yang selalu memberi dukungan materil maupun moril serta semangat dan motivasi secara terus menerus. Kedua pembimbing Ibu Masna Wati, S.Si, M.T dan Bapak Bambang Cahyono, M.T yang telah membimbing dalam penelitian ini. Terima kasih kepada seluruh mahasiswa FKTI angkatan 2014 khususnya kelas A yang senantiasa memberi dukungan dan bantuan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Maria, D. N. Prasetyanti, and Y. Yulianto, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Objek Wisata di Yogyakarta dengan AHP (Analytical Hierarchy Process)," *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 137–142, 2017.
- [2] Kusrini. 2007. Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Andi Offset.
- [3] Kusumadewi, Sri, dkk. 2006. Fuzzy Multi Attribute Decision Making. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Widodo, P.P., dan Herlawati. 2011. *Menggunakan UML (Unified Modelling Language*. Bandung : Informatika.
- [5] Nugroho, B. (2004). PHP dan MySQL dengan editor Dreamweaver MX. *Andi Offset, Yogyakarta*.

- [6] Rizky, Soetam. (2011). "Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak". Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
 - [7] Afif Nur Anzhari. (2016). Pemilihan Anggota Paskibraka pada Dinas Pemuda dan Olahraga Kutai Kartanegara. Samarinda: Skripsi Program Studi Teknik Informatika. Samarinda, Indonesia: Universitas Mulawarman.
 - [8] Krisna Andryan Syahputra Effendi, Edi Santoso, Nurul Hidayat. Implementasi Metode TOPSIS Untuk Penentuan Finalis Duta Wisata Joko Roro Kabupaten Malang (*Case Study: Paguyuban Joko Roro*). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 2, No. 2. Februari 2018.
 - [9] Bayu Cholid Setiawan. 2017. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Duta Wisata Kabupaten Sragen dengan Metode *Simple Additive Weighting*. Surakarta: Publikasi Ilmiah Program Studi Informatika. Surakarta, Indonesia: Universitas Muhammadiyah.
 - [10] Khairunnisa, Andi Farmadi, Heru Kartika Candra. 2015. Penerapan Metode AHP-TOPSIS pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Taman Kanak-Kanak (TK) Terbaik dari Dinas Pendidikan Kota Banjarbaru. Studi kasus : TK di Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Banjarbaru. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer Volume 02, No.01*.
 - [11] Roger S. Pressman. 2010. *Black Box Testing*.
-