



Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Les Terbaik Menggunakan Metode Fuzzy-AHP (Studi Kasus: English School Indonesia)

Rizqul Fauzy[#], Yuhefizar[#], Rasyidah[#]

[#]Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang, Limau Manis, Padang, 25154, Indonesia
E-mail: rasyidah@pnp.ac.id

ABSTRACTS

This research aims to develop a decision support system that can help English School Indonesia in choosing the best tutor by using the Fuzzy-AHP (F-AHP) method. The Fuzzy-AHP method combines Analytical Hierarchy Process (AHP) with fuzzy logic, which can overcome uncertainty and imprecision in criteria assessment. The first step in this research is to conduct a literature study to understand decision support systems, AHP methods, fuzzy logic, and their implementation in tutor selection. Furthermore, data and information related to tutor selection criteria will be collected from English School Indonesia through interviews and surveys. Fuzzy-AHP method will then be applied to build a hierarchical structure of criteria in selecting the best tutor. The criteria can include performance, attendance and discipline, communication skills, target achievement, competence.

Manuscript received Mar 22, 2024; revised Maret 28, 2024
accepted Mar 29, 2024 Date of publication Mar 31, 2024
International Journal, JITSI : Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu English School Indonesia dalam memilih guru les terbaik dengan menggunakan metode Fuzzy-AHP (F-AHP). Metode Fuzzy-AHP menggabungkan Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan logika fuzzy, yang dapat mengatasi ketidakpastian dan ketidaktepatan dalam penilaian kriteria. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah melakukan studi literatur untuk memahami sistem pendukung keputusan, metode AHP, logika fuzzy, dan implementasinya dalam pemilihan guru les. Selanjutnya, data dan informasi terkait kriteria pemilihan guru les akan dikumpulkan dari English School Indonesia melalui wawancara dan survei. Metode Fuzzy-AHP kemudian akan diterapkan untuk membangun struktur hirarki kriteria dalam pemilihan guru les terbaik. Kriteria tersebut dapat mencakup kinerja, kehadiran dan kedisiplinan, kemampuan komunikasi, pencapaian target, kompetensi.

Keywords / Kata Kunci — *Sistem Pendukung Keputusan; Fuzzy-AHP; Analytical Hierarchy Process*

1. PENDAHULUAN

English School Indonesia merupakan kursus bahasa inggris yang telah berpengalaman mengajarkan bahasa inggris lebih dari 20 tahun. English School Indonesia fokus mengajarkan siswa pada kemampuan berkomunikasi verbal dengan menggunakan metode yang menyenangkan, dan Menyediakan kelas untuk anak- anak, remaja, dewasa, intensive, hingga kebutuhan khusus. Sebagai lembaga pendidikan yang fokus pada pengajaran bahasa Inggris, English School Indonesia memiliki tanggung jawab untuk menyediakan pengajar yang berkualitas dan

mampu memberikan pengalaman belajar yang efektif bagi muridnya. Proses pemilihan guru les terbaik adalah tugas yang rumit karena harus mempertimbangkan berbagai kriteria, seperti kinerja, kehadiran, kedisiplinan, komunikasi dan pengetahuan [1].

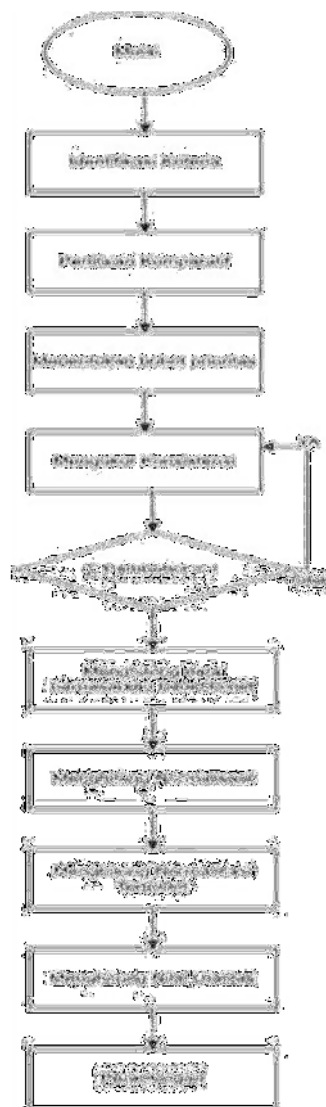
Pengambilan keputusan dalam pemilihan guru les terbaik biasanya dilakukan secara manual oleh pihak sekolah, yang dapat menjadi subjektif dan kurang objektif. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih sistematis dan mendukung keputusan yang lebih tepat dalam pemilihan guru les terbaik.

Metode Fuzzy-AHP (F-AHP) merupakan gabungan antara Analytical Hierarchy Process (AHP) dan logika fuzzy, yang telah terbukti efektif dalam mengatasi ketidakpastian dan ketidaktepatan dalam penilaian. AHP digunakan untuk menganalisis struktur hirarki kriteria, sedangkan logika fuzzy memungkinkan penilaian berdasarkan derajat keanggotaan dalam suatu kategori, bukan hanya kategorisasi biner.

Dengan menggunakan sistem pendukung keputusan berbasis Fuzzy-AHP, English School Indonesia diharapkan dapat meningkatkan objektivitas dan efisiensi dalam pemilihan guru les terbaik. Proses seleksi akan menjadi lebih transparan dan didukung oleh data yang lebih akurat, sehingga hasilnya lebih dapat diandalkan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode Sistem Pendukung Keputusan pemilihan guru les terbaik menggunakan algoritma atau metode Fuzzy dan Analytical Hierarchy Process (AHP).



GAMBAR 1. Flowchart Kombinasi Metode AHP

Perancangan sistem diawali dengan membuat data perhitungan di excel dengan menggunakan metode AHP dan metode Fuzzy. Dalam proses pembobotan kriteria, metode AHP digunakan untuk memberikan bobot nilai. Metode ini melibatkan proses pembuatan matriks perbandingan berpasangan, perhitungan nilai eigen, dan konsistensi rasio. Metode AHP dapat menghasilkan bobot relatif dari setiap kriteria. Sedangkan metode Fuzzy digunakan untuk pembentukan matriks keputusan, matriks normalisasi, matriks terbobot, menghitung Utilitas, dan perangkingan.

Data dalam penelitian ini didapatkan dari sumber yang telah dikumpulkan wawancara secara langsung kepada Menejer English School Indonesia.

Gambar 1 merupakan tahapan analisis sistem yang dijadikan sebagai gambaran alur sistem pendukung keputusan dalam pemilihan guru les terbaik menggunakan kombinasi metode Fuzzy-AHP.

2.1. Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)

AHP (Analytical Hierarchy Proses) adalah metode untuk membuat peringkat alternatif keputusan dan membuat pilihan terbaik berdasarkan berbagai kriteria. AHP (Analytical Hierarchy Proses) menghasilkan skor numerik untuk menentukan peringkat setiap alternatif keputusan berdasarkan sejauh mana setiap alternatif memenuhi kriteria pembuat keputusan.

Pada Tabel 1 merupakan tabel untuk melihat skala perbandingan berpasangan AHP saat melakukan perbandingan kriteria. Untuk melakukan perhitungan ada beberapa langkah untuk tahap metode AHP (Analytical Hierarchy Proses) sebagai berikut :

- a. Identifikasi kriteria
 Pada Tabel 2 merupakan tabel kriteria untuk melakukan perhitungan dan menentukan Guru Les terbaik di English School Indonesia

b. Penilaian kompratif

Hasil dari penilaian ini disajikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan (pairwise comparison matrix) yang memuat tingkat preferensi antar setiap kriteria dengan menggunakan skala 0-100. Nilai skala perbandingan yang digunakan sebagai inputan data dapat dilihat pada Tabel 1.

c. Perbandingan Matriks Berpasangan

Setelah matriks perbandingan berpasangan terbentuk, maka Langkah berikutnya adalah menentukan bobot prioritas elemen (kriteria) perhitungan jumlah baris setiap kolom dapat dilihat pada table 3 dan table 4.

TABEL 1. Skala Perbandingan Berpasangan AHP

Nilai	Definisi
1	Kriteria A sama penting dengan Kriteria B
2	A mendekati sedikit lebih penting dari B
3	A sedikit lebih penting dari B
4	A mendekati lebih penting dari B
5	A lebih penting dari B
6	A mendekati sangat penting dari B
7	A mendekati mutlak sangat penting dari B
8	A mutlak sangat penting dari B
Kebalikan	Jika kriteria A dibandingkan dengan kriteria B nilainya 3 maka kriteria B dibandingkan dengan kriteria A nilainya 1/3

TABEL 2. Kriteria Guru Terbaik

No	Kriteria
1	Disiplin
2	Kehadiran
3	Komunikasi
4	Kinerja
5	Pengetahuan

TABEL 3. Perbandingan matriks berpasangan kriteria F-AHP

	K1	K2	K3	K4	K5
C1	1	1	1	2	2
C2	1	1	1	2	2
C3	1	1	1	1	2
C4	0,5	0,5	1	1	3
C5	0,5	0,5	0,5	0,33	1
C6	0,5	1	1	1	0,5
C7	0,5	0,5	0,5	0,33	0,33
C8	0,33	1	1	0,33	0,33
Total	5,33	6,50	7	8	11,17

TABEL 4. Penghitungan Jumlah Baris Setiap Kolom Sel

	K1	K2	K3	K4	K5	Total
C1	0,188	0,154	0,14	0,25	0,18	1,433
C2	0,188	0,154	0,14	0,25	0,18	1,207
C3	0,188	0,154	0,14	0,13	0,18	1,082
C4	0,094	0,077	0,14	0,13	0,27	1,173
C5	0,094	0,077	0,07	0,04	0,09	0,954
C6	0,094	0,154	0,14	0,13	0,04	1,026
C7	0,094	0,077	0,07	0,04	0,03	0,580
C8	0,063	0,154	0,14	0,04	0,03	0,545
Total	1	1	1	1	1	8

TABEL 5. Tabel Bobot Prioritas

Kriteria	Bobot Prioritas	Nilai Lamda Maks (λ)
C1 Disiplin	0,179	0,96
C2 Kehadiran	0,151	0,98
C3 Komunikasi	0,135	0,95
C4 Kinerja	0,147	1,17
C5 Pengetahuan	0,119	1,33

TABEL 6. Tabel Index Konsistensi

Maks λ (Lamda)	8,91
CI	0,13
RI	1,41
CR	0,09

Apabila nilai $CR \leq 0.1$ maka dapat disimpulkan matriks perbandingan berpasangan yang dibuat sudah konsisten. Namun jika nilai $CR > 0.1$ maka penilaian prioritas harus diperbaiki

d. Mengukur konsistensi.

Memeriksa konsistensi Consistency Ratio (CR) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mencari nilai Consistency Index (CI) dengan rumus :

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

Keterangan:

$\lambda \text{ max}$ = jumlah total eigen ; n = jumlah banyak elemen/kriteria

2. Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) dengan rumus :

$$CR = CI / RI \quad (2)$$

Keterangan:

CI = consistency index ; RI = random index consistency (dimana n = jumlah kriteria)

2.2. Metode Fuzzy-AHP

Metode Fuzzy-AHP (Fuzzy Analytical Hierarchy Process) adalah sebuah pendekatan yang menggabungkan metode Fuzzy Logic (logika fuzzy) dengan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk mengatasi ketidakpastian dan subjektivitas dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Fuzzy-AHP digunakan untuk memodelkan preferensi dan peringkat alternatif dalam konteks ketidakpastian[10]. Adapun tahapan dalam melakukan proses perankingan dengan metode Fuzzy-AHP, sebagai berikut :

a. Data

Data yang didapatkan >41 data, jadi untuk pengujian perhitungan dipakai 10 data untuk mencari perankingan terdapat pada tabel 5.

TABEL .7 Tabel Data Guru

Atematif	Nama	Alamat	Telp	Jenis Kelamin	Pendidikan	Masa Kerja	Spesialisasi	Tempat tgl lahir
A1	Fairatul Husna	Lolong Belanti	0831654233xx	Perempuan	S1 Sastra Inggris	2 Tahun	Bahasa Inggris	1997-08-24
A2	Ryan Wahyuni	Ujung Gurun	0812765688xx	Perempuan	S1 Sastra Inggris	1 Tahun 2 bulan	Bahasa Inggris	1999-06-22
A3	Chintya Atmajayanti	Alai Parak Kopi	0812715541xx	Perempuan	S1 Bahasa Inggris	1 Tahun 5 bulan	Bahasa Inggris	1997-10-02
A4	Alwi Zikra	Andalas	0821764197xx	Laki-Laki	S1 Bahasa Inggris	1 Tahun 2 Bulan	Bahasa Inggris	1999-12-21
A5	Rois Pangestu	Bandar Purus	0831684622xx	Laki-Laki	S1 Sastra Inggris	2 Tahun	Bahasa Inggris	1999-01-11
A6	Indriana Rezkia Putri	Ujung Gurun	0813762287xx	Perempuan	S1 Bahasa Inggris	1 Tahun 2 Bulan	Bahasa Inggris	2000-04-11
A7	Wahyu Permana Putra	Alai Parak Kopi	0822543176xx	Laki-Laki	S1 Sastra Inggris	1 tahun 5 Bulan	Bahasa Inggris	1999-08-19
A8	Putri Rahayu	Andalas	0831543228xx	Laki-Laki	S1 Sastra Inggris	1 Tahun	Bahasa Inggris	2001-01-18
A9	Wahyu Abdillah	Ulak Karang	0822652270xx	Laki-Laki	S1 Sastra Inggris	1 Tahun	Bahasa Inggris	2000-01-27
A10	Citra Tamara	Tunggul Hitam	0822784622xx	Perempuan	S1 Bahasa Inggris	1 Tahun 5 Bulan	Bahasa Inggris	1999-07-14

b. Menentukan data kriteria

Pada Tabel 8 merupakan tabel data kriteria berdasarkan benefit/cost menggunakan metode Fuzzy-AHP dengan memakai nilai kriteria pada A1-A10 untuk A0 hanya menentukan nilai max/min

TABEL 8. Bobot Nilai Kriteria

Keterangan	Nilai	Bobot Nilai
Sangat Baik	A	1
Baik	B	0,75
Cukup	C	0,50
Kurang	D	0,25
Sangat Kurang	E	0

TABEL 9. Kesimpulan dan perankingan bobot global

A1	0.1299	0.2250	0.2062	0.1575	0.173336
A2	0.1744	0.1983	0.2253	0.1751	0.192324
A3	0.2320	0.1882	0.1805	0.2427	0.214865
A4	0.2601	0.1942	0.2143	0.2340	0.230190
A5	0.2036	0.1942	0.1737	0.1906	0.190240

c. Menentukan Normalisasi

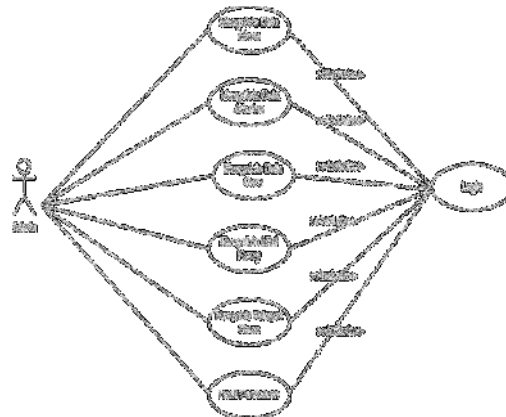
Perhitungan normalisasi setelah tahap perhitungan kriteria berdasarkan benefit/cost.

d. Menentukan Bobot Nilai Kriteria

Bobot nilai kriteria yang sudah ditentukan seperti Tabel 8

e. Kesimpulan dan perankingan bobot Global

Dari tabel 9 di bawah, dapat disimpulkan bahwa alternatif (A4) memiliki nilai bobot yang paling optimum dibandingkan dengan alternatif lain



GAMBAR 2. Use Case Diagram

2.3. Metode Fuzzy-AHP

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Use case diagram ada 1 aktor yaitu Admin. Admin merupakan aktor yang memiliki hak akses untuk login dan mengelola data alternatif kriteria.. Berikut Use Case Diagram yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 2.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Fuzzy dan Analytical Hierarchy Process (AHP) diimplementasikan pada penentuan uang kuliah tunggal mahasiswa. Berikut penerapan algoritma metode Fuzzy dan AHP:

1. Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)

Untuk melakukan perhitungan pada metode AHP (Analytical Hierarchy Process). Berikut merupakan source code untuk perhitungan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) :

a. Matriks Perbandingan Berpasangan

Jika diketahui nilai di indeks column pada $v_criteria$ dan $h_criteria$ maka masukkan nilai ke matriks, jika tidak diketahui maka nilai 0 dan nilai 1 jika indeks $v_criteria$ dan $h_criteria$ sama. Selanjutnya mengisi nilai 0 dengan cara 1 dibagi nilai indeks kebalikan kolom dan baris.

Program Matrix Perbandingan Berpasangan

```
public static function showCriteria() {
    $criteria = Criteria::all();
    $matrix = array(); $eigen = array();
    foreach ($criteria as $matrixColumn) {
        $column = $matrixColumn['id'];
        $nameColumn = $matrixColumn['name'];
        $sumCol = 0;
        $validate_exist = Ratio_criteria::Where('v_criteria_id', $column)
            ->orWhere('h_criteria_id', $column)->count(); if ($validate_exist < 1) { continue;
        }
        foreach ($criteria as $matrixRow) {
            $row = $matrixRow['id'];
            $nameRow = $matrixRow['name'];
            $dataRatio = Ratio_criteria::where('v_criteria_id',
            $column)
            ->where('h_criteria_id', $row); if ($column == $row) {
                $value = 1;
            } else if ($dataRatio->count() == 0) { continue;
            }
            if ($column != $row) {
                $value = $dataRatio->select('value')->first(); $value = $value->value; }
            $matrix[$nameRow][$nameColumn] = $value; } }

        foreach ($matrix as $columnName => $columnVal) { $devider = self::sumMatrix($columnVal);
        }
    }
    return self::reverseMatrix($matrix);
}
```

b. Normalisasi

Mencari nilai normalisasi, mencari total per kolom, terus nilai di tiap cell matriknya dibagi dengan total. Berikut mencari total matrix dan normalisasi matrix

c. Indeks Konsistensi

Menghitung Consistency Index (CI) menggunakan persamaan $CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$. Jika nilai CR ≤ 0.1 maka dapat disimpulkan matriks sudah konsisten. Ini untuk mencari nilai, prioritas, eigen, CI, CR, dan prioritas. Berikut merupakan source code untuk total normalisasi dan prioritas

Untuk melakukan perhitungan pada metode Fuzzy:

a. Menentukan matriks Keputusan (X)

mencari nilai maksimum/minimum berdasarkan tipe benefit/cost pada nilai A0

b. Normalisasi Fuzzy

untuk mencari normalisasi menghitung nilai A0 dibagi dengan nilai kriteria pada A1-A5 sesuai dengan data/alternatif yang diinputkan nilai alternatif tersebut dijumlahkan

c. Normalisasi Terbobot dan Nilasi Fungsi (Si)

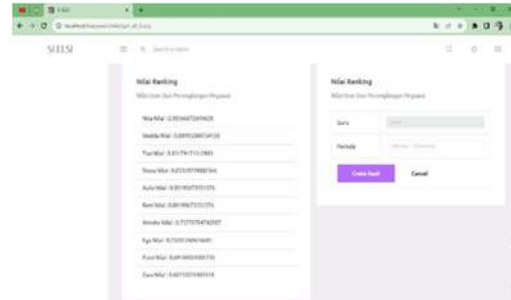
Nilai yang diambil dari kriteria untuk dihitung dari nilai normalisasi dengan bobot sesuai dengan kriteria dan menghitung nilai fungsi optimum (Si).

d. Menentukan Pemingkatan Nilai Utalitas (ki)

Tahap terakhir menghitung Nilai utilitas dari setiap alternatif (ki) adalah nilai fungsi optimum dari setiap alternatif (si) dibagi dengan nilai fungsi optimum untuk alternatif optimum (si).

ID Item	Subkriteria	Kriteria	Kriteria	Kriteria	Peringkat	Total Nilai
10	0.302376711018	0.404233001817	0.874016622403	0.6420933011102	0.07620410421014	0.7638073079628
11	0.0754083000019	0.404233001817	0.8633151489184	0.07572300014883	0.041877184030874	0.7531000198881
12	0.0754083000019	0.3070160208802	0.874016622403	0.07572300014883	0.07620410421014	0.8017602181616
13	0.302376711018	0.3070160208802	0.8633151489184	0.07572300014883	0.07620410421014	0.7570000198881
14	0.0754083000019	0.404233001817	0.874016622403	0.07572300014883	0.07620410421014	0.8017602181616
15	0.302376711018	0.3070160208802	0.874016622403	0.07572300014883	0.07620410421014	0.8017602181616
16	0.302376711018	0.404233001817	0.8633151489184	0.07572300014883	0.07620410421014	0.8017602181616
17	0.0754083000019	0.404233001817	0.8633151489184	0.07572300014883	0.07620410421014	0.8017602181616
18	0.302376711018	0.404233001817	0.8633151489184	0.07572300014883	0.07620410421014	0.8017602181616
19	0.302376711018	0.404233001817	0.8633151489184	0.07572300014883	0.07620410421014	0.8017602181616
20	0.302376711018	0.404233001817	0.8633151489184	0.07572300014883	0.07620410421014	0.8017602181616
21	0.302376711018	0.404233001817	0.8633151489184	0.07572300014883	0.07620410421014	0.8017602181616
22	0.302376711018	0.404233001817	0.8633151489184	0.07572300014883	0.07620410421014	0.8017602181616
23	0.302376711018	0.404233001817	0.8633151489184	0.07572300014883	0.07620410421014	0.8017602181616
24	0.302376711018	0.404233001817	0.8633151489184	0.07572300014883	0.07620410421014	0.8017602181616

GAMBAR 3. Tampilan Hasil AHP



GAMBAR 4. Perangkingan Fuzzy-AHP

4. KESIMPULAN

Berdasarkan Perancangan, implementasi, pengujian, dan percobaan sistem pendukung keputusan pemilihan guru les terbaik di English School Indonesia dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil menerapkan metode Fuzzy-AHP serta mendapatkan bantuan pemilihan guru terbaik dalam proses pemilihan guru terbaik di English School Indonesia.
2. Pada Penelitian ini didapatkan hasil perhitungan antara perhitungan manual dan perhitungan pada sistem dengan parameter yang sama menghasilkan keputusan dari peringkat yang sama.

REFERENSI

- [1] "Index @ Elsipadang.Business.Site." [Online]. Available: <https://elsipadang.business.site/>
- [2] S. Wahyuni and S. Hartati, "Sistem Pendukung Keputusan Model Fuzzy AHP Dalam Pemilihan Kualitas Perdagangan Batu Mulia," IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst., vol. 6, no. 1, pp. 43–54, 2013, doi: 10.22146/ijccs.2140.
- [3] A. Basuki, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemasok dengan Pendekatan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)," Rekayasa, vol. 3, no. 1, pp. 42–50, 2010.
- [4] W. Setyaningsih and A. Y. E. Prasetyo, "Penerapan Fuzzy Ahp Untuk Peningkatan Ketepatan Dan Efektivitas Penilaian Kinerja Karyawan," Kurawal - J. Teknol. Inf. dan Ind., vol. 1, no. 1, pp. 21–33, 2018, doi: 10.33479/kurawal.v1i1.92.
- [5] L. R. Debataraja, A. Suraji, and T. Ophiyandri, "Analisis Risiko Investasi Infrastruktur Berbasis Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP)," J. Manaj. Aset Infrastruktur Fasilitas, vol. 4, no. 2, pp. 121–132, 2020, doi: 10.12962/j26151847.v4i2.6886.
- [6] A. R. Harahap, N. H. M. Simbolon, R. A. Agata, and S. Sunarsih, "Metode Fuzzy AHP (Analytical Hierarchy Process) untuk Pemilihan Metode Pembelajaran Demi Menunjang Pembelajaran Matematika," J. Sains dan Edukasi Sains, vol. 5, no. 1, pp. 9–17, 2022, doi: 10.24246/juses.v5i1p9-17.
- [7] R. Denia, "SISTEM INFORMASI PERDAGANGAN PADA PT YOLTAN SARI Abstraksi Jurnal POSITIF, Volume I, No. 2, Mei 2016 : 8 - 15 Administrasi Manajemen," Positif, vol. I, no. 2, pp. 8–15, 2016.
- [8] A. I. Yudhaputra, E. Santoso, and Y. A. Sari, "Implementasi Fuzzy Analytical Hierarchy Process Untuk Menentukan Berita Utama (Headline News) di Kavling 10," vol. 4, no. 7, pp. 2130–2143, 2020.
- [9] X. D. Crystallography, "濟無No Title No Title No Title," Angew. Chemie Int. Ed. 6(11), 951–952., vol. 3, no. 1, pp. 1–23, 2016, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- [10] T. Afriliansyah, E. B. Nababan, and Z. Situmorang, "Analisis Akurasi Pengambilan Keputusan Menggunakan Fuzzy Ahp Dalam Penentuan Rangkaing Karyawan Terbaik," Juni, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2018.

- [11] M. K. Taryana Suryana, "Fungsi Web Browser Memilih Aplikasi Editor HTML Text Editor Notepad ++," *Pengenalan HTML*, pp. 1–9, 2020, [Online]. Available: <http://repository.unikom.ac.id/id/eprint/68227>
- [12] H. Amnur, N. Sisma Putri, and D. Satria, "Group Decision Support System untuk Menentukan Kelayakan Penerima Bantuan Sosial dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dan Borda", *jitsi*, vol. 3, no. 3, pp. 94 - 102, Sep. 2022.
- [13] C. P. C. Munaiseche, C. Ramadhani, and L. Tajidun, "Sistem Informasi Pengolahan dan Pelayanan Pelanggan PT. PLN Wilayah Manado Berbasis Web (WEB-Based Processing and Customer Service Information Systems of PT. PLN Manado Region)," *Juita*, vol. 1, p. 12, 2010.
- [14] D. Indah Syafira, Hidra Amnur, and Yulherniwati, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan PKH Menggunakan Metode AHP-ARAS", *jitsi*, vol. 4, no. 4, pp. 180 - 188, Dec. 2023.
- [15] T. Dhika, Isnain, "Manajemen Villa Menggunakan Java Netbeans Dan Mysql," *Ikra-Ith*, vol. 3, no. 58,