

Rekomendasi *Supplement Learning Resources* dalam *E-Learning* berbasis *Fuzzy AHP*

Fitri Marisa¹, Anastasia L. Maukar², Ahmad Farhan³, Ibnu Khalim⁴, Inayati Sa'adah⁵, Mas 'Edi⁶, Muchamad Roni⁷, Moch. Fajar⁸

^{1,3,4,5,6,7,8} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Widyagama Malang, Indonesia

² Program Studi Teknik Industri, President University

Article Info

Article History

Received: 09-09-2021

Revised : 03-11-2021

Accepted: 22-11-2021

Keywords

E-Learning

Fuzzy AHP

YouTube

ABSTRACT

Determining effective supporting learning sources in E-Learning is a complex problem because decisions are given to various criteria aimed at giving priority to the alternatives used. The Fuzzy-Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP) approach is one of the procedures that can be a solution to this problem. This method can be used to determine decisions in the assessment of pre-existing criteria. From the calculation of the tests carried out, YouTube got the highest ranking, and then below it was followed by Google, Brainly, and finally Slide Player. From these calculations, it can be concluded that YouTube can be used as a supporting learning source in the E-Learning learning system.

✉ Corresponding Author

Anastasia L Maukar,

President Univeristy,

Tel. +62 8155098730

almaukar@president.ac.id

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 yang kita rasakan saat ini, memberikan perubahan yang krusial dalam berbagai pihak yang terlibat. Salah satunya pada aspek pembelajaran. Adanya pandemi ini mengakibatkan terhambatnya proses belajar mengajar. Pandemi telah mengubah bentuk pembelajaran yang awalnya dilakukan secara langsung atau berhadapan menjadi bentuk pembelajaran jarak jauh[1]. Bentuk pembelajaran daring dilakukan dengan memanfaatkan teknologi informasi yang ada. Sistem ini juga berdampak pada perilaku belajar siswa. Salah satunya adalah cara siswa untuk mendapat sumber belajar pendukung untuk pembelajaran daring atau *E-Learning*. *E-Learning* atau pembelajaran elektronik memiliki sistem teknologi informasi yang dibentuk dalam bentuk web, dimana web tersebut berisi berbagai macam informasi mengenai pendidikan serta bisa diakses oleh siapapun dan dimanapun[2],[3]. Untuk merancang sebuah *E-Learning* terdapat sejumlah kondisi yang patut dipenuhi. Sebagaimana yang disampaikan Onno W. Purbo yakni simpel, perorangan, dan sigap. Struktur nan simpel tentu mempermudah murid, maka durasi mencari ilmu murid kian praktis. Perorangan bermakna tenaga pendidik mampu berkomunikasi baik sama peserta didiknya. Lalu tanggapan yang cepat terhadap sambutan dan keperluan murid akan membantu peserta didik dalam masalah yang menghadapinya[4],[5],[6].

Saat ini, sangat banyak sumber pembelajaran yang menggunakan sistem *E-Learning*, namun tidak semua sistem *E-Learning* tersebut efektif dan sesuai dengan

kebutuhan pelajar. Penelitian ini dilakukan untuk melakukan sebuah pengujian terhadap sumber pendukung pembelajaran yang efektif dan mampu memenuhi kebutuhan pelajar menggunakan metode *Fuzzy AHP*. *FAHP* (*Fuzzy Analytical Hierarchy Process*) merupakan pengembangan sistem *AHP* beserta penambahan konsep *Fuzzy* pada proses analisis[7]. *AHP* sendiri merupakan proses untuk menyelesaikan sebuah citasi yang rumit tak tersusun pada sebagian komponen dalam susunan hirarki, melalui pemberian nilai khusus akan esensialnya per faktor secara relatif, dan memutuskan esensial mana yang menyandang preferensi teramat tinggi untuk memimpin hasil pada posisi yang tertera. Sehingga penggunaan *Fuzzy AHP* ini diharapkan bisa menutupi kelemahan dari metode *AHP* itu sendiri yaitu interpretasi linguistik yang dapat menimbulkan ambiguitas. *Fuzzy AHP* mampu mengakomodir ketidaktepatan dan faktor subjektif pada proses perbandingan berpasangan pada setiap kriteria dan alternatif[8].

Pembelajaran / E-Learning

Pembelajaran menurut sudut pandang behavioristik diartikan sebagai cara untuk merubah perilaku dengan cara mengoptimalkan situasi lingkungan sebagai penyemangat belajar, sedangkan berdasarkan sudut pandang kognitif yaitu proses belajar secara akademis yang melalui guru sebagai tuntunan untuk mengembangkan kreativitas berfikir dalam mengembangkan aspek pengetahuan. Pembelajaran dari sudut pandang interaksional diartikan proses hubungan antara pengajar dengan murid, juga landasan belajar pada suatu lingkungan belajar.

E-Learning berkembang menjadi *web based learning* (pembelajaran berbasis web), *online learning*, *virtual classroom*, *asynchronous learning*. Istilah *E-Learning* pun ada yang menyebutkan sebagai *blended learning* (pembelajaran yang menggabungkan antara tatap muka langsung dengan jarak jauh). Secara menyeluruh *e-Learning* diartikan sebagai proses penggabungan konten pembelajaran kepada peserta didik secara digital, dengan tenaga pengajar dan sarana media pendukung pembelajaran untuk mencapai pembelajaran yang efektif.

Fuzzy AHP

Metode F-AHP ini dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, merupakan metode penentuan yang pada dasarnya menggunakan semacam tingkatan fungsional dengan input utamanya adalah tanggapan manusia. Dengan adanya tingkatan, masalah kompleks atau tidak terstruktur dibagi dalam sub-sub masalah lalu disusun menjadi suatu wujud tingkatan. Masalah multi kriteria bisa dipecahkan oleh *AHP* dengan berpatokan pada pertimbangan opsi dari setiap bagian dalam hierarki. Metode *AHP* ini menggunakan skala angka dalam melakukan perbandingan yang bisa menggambarkan seberapa dominan atau penting elemen satu dengan lainnya jika keduanya saling dibandingkan[9].

Proses pembobotan untuk menyusun ranking dari setiap alternatif keputusan merupakan dasar berfikir dari metode *AHP*, yang mana alternatif dicocokkan dengan kriteria para pembuat keputusan. Tahapan-tahapan pelaksanaan F-AHP adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan jenis kriteria dan sub kriteria alternatif
- b. Menyusun kriteria, sub kriteria
- c. Jumlahkan kolom-kolom pada pasangan matriks
- d. Memutuskan nilai kolom kriteria
- e. Memutuskan kriteria prioritas
- f. Memperkirakan maksimal CI dan CR
- g. Mengkonversi matriks perbandingan berpasangan tiap kriteria menjadi skala bilangan *fuzzy*
- h. Memastikan prioritas Sintesis *Fuzzy* (Si)
- i. Menetapkan nilai vektor (V)
- j. Normalisasi nilai bobot *fuzzy* (W)

Penelitian Terkait

Penelitian sebelumnya yang terkait antara lain yaitu Aplikasi SPK Untuk Rekomendasi Sistem *E-Learning* menggunakan *Adaptive Internal Triangular Fuzzy Number*[2], dan Implementasi Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk Pengambilan Keputusan Pemilihan Tingkat Kematangan Sistem *e-Learning* Berdasarkan Proses eMM (*e-Learning Maturity Model*)[10].

METODE

Studi ini dilaksanakan di Universitas Widyagama Malang. Waktu pengumpulan data dilakukan selama 1 minggu serta waktu pelaksanaan penelitian berjalan selama 1 bulan. Pengumpulan data pada studi ini dijalankan secara sistematis yang bisa mendukung selaku dasar untuk penelitian ini supaya tidak keluar batas dari sasaran. Data set yang dikumpulkan adalah berupa hasil kuesioner sebanyak 57 responden yang terdiri dari 50 mahasiswa program studi Teknik Informatika Universitas Widyagama Malang. Berdasarkan dari jumlah responden yang menjadi data penelitian tersebut maka dilakukan pengambilan kriteria prioritas oleh pengguna dalam menentukan *E-learning* yang paling tepat dimanfaatkan oleh siswa/mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyajian Data

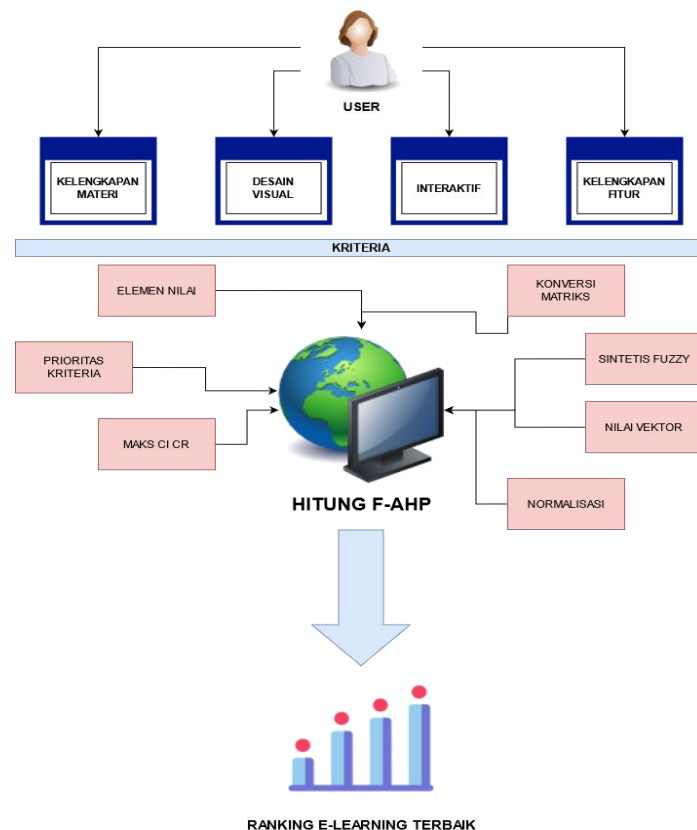
Pertama yang harus dilakukan dalam pengujian ini adalah pengolahan data yang didapat dari hasil kuisisioner yang telah dibagikan. Hasil kuisisioner tersebut digunakan untuk menentukan kriteria dan sub kriteria yang akan digunakan sebagai pengukuran rekomendasi *E-Learning* terbaik. Penilaian terhadap pemilihan *E-Learning* yang terbaik, terdiri dari 4 kriteria dan 12 sub kriteria dari tiap-tiap kriteria. Nilai bobot tiap sub kriteria digunakan menjadi tumpuan pengukuran dari tiap-tiap kriteria. Standar parameter kriteria penilaian dan nilai biasa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Parameter Kriteria Penilaian

No	Kriteria	Sub Kriteria	Inisial
1	Kelengkapan Materi (K1)	Wacana berupa (1) komunikasi; (2) gambar, ilustrasi; (3) teks atau laporan utuh	K1, S1
		Pemahaman materi berbentuk arahan atau penataran yang memandu siswa/mahasiswa untuk mengetahui bentuk, struktur, dan isi/pesan materi	K1, S2
		Mengimplementasikan ide dasar keleluasaan materi melalui tugas, kegiatan mandiri dan pelatihan	K1, S3
2	Desain Visual (K2)	Mempunyai tampilan yang menarik	K2, S1
		Konsep desain mengikuti perkembangan zaman	K2, S2
		Desain memiliki struktur yang rapi baik dari segi tata letak maupun navigasi	K2, S3
3	Interaktif (K3)	Mempunyai kemudahan navigasi sehingga memungkinkan siswa/mahasiswa dapat mudah mempelajarinya	K3, S1
		Media terintegrasi dimana aspek pengetahuan dan ketrampilan bisa didapat	K3, S2

		Fungsi yang disediakan dapat memberikan pembelajaran yang diinginkan pengguna	K3, S3
4	Kelengkapan Fitur (K4)	Seberapa cepat pengguna (siswa/mahasiswa) mahir dalam menggunakan <i>E-Learning</i>	K4, S1
		Sikap positif yang didapat dari pengguna terhadap <i>E-Learning</i> yang digunakan	K4, S2
		Mudah diingat oleh pengguna terkait fitur yang disediakan	K4, S3

Selanjutnya adalah tahapan perencanaan dalam pemilihan rekomendasi *E-Learning* terbaik menggunakan metode F-AHP yang bisa dilihat dari rancangan kerangka kerja berikut ini. Rancangan tersebut memaparkan rangkaian proses tahapan pengukuran rekomendasi *E-Learning* terbaik. Pada Gambar 1 menggambarkan jalannya proses pengukuran dimana proses pertama adalah penetapan alternatif kriteria sebagai bagian pengukuran rekomendasi *E-Learning*.



Gambar 1. Kerangka Kerja

Analisis Hasil

Tahap selanjutnya adalah analisis hasil. Pada tahap analisis hasil ini ada beberapa kegiatan yang dilakukan, yaitu mengisikan data, melakukan kalkulasi dan memperoleh hasilnya. Data pada sistem ini ialah nilai matriks kriteria dan nilai matriks sub kriteria. Kriteria yang akan dibandingkan merupakan kriteria terbaik. Kriteria utama tersebut meliputi Kelengkapan Materi (K1), Desain Visual (K2), Interaktif (K3), Kelengkapan Fitur (K4), Perbandingan berpasangan kriteria AHP bisa dilihat pada Tabel 2 (Tahap 2). Nilai perbandingan matriks dihasilkan dari pendapat *expert* bidang desain pembelajaran daring. Nilai didasarkan pada besarnya bobot *learning resources* dimana kriterianya telah

dijabarkan pada Tabel 1. Sebagai ilustrasi misalnya nilai K1 terhadap K2, dimana K1 3 kali bobot K2.

Tabel 2. Perbandingan Matriks

	K1	K2	K3	K4
K1	1	3	6	9
K2	0	1	3	6
K3	0	0	1	3
K4	0	0	0	1
	1	4	10	19

Lakukan pembagian setiap *cell* dengan jumlah kolomnya untuk menghitung nilai bobot prioritasnya.

$$K1 = 1/1 = 1$$

$$K2 = 3/4 = 0.75$$

$$K3 = 6/10 = 0.6$$

$$K4 = 9/19 = 0.473684211$$

dst.

Setelah ditemukan hasil pembagian per kolomnya, sehingga bisa dihitung nilai bobot prioritasnya.

Tabel 3. Nilai Bobot Prioritas

	K1	K2	K3	K4
K1	1	0.75	0.6	0.473684211
K2	0	0.25	0.3	0.315789474
K3	0	0	0.1	0.157894737
K4	0	0	0	0.052631579

Nilai CI didapat dari persamaan $C = \frac{\lambda_{maks}-n}{n-1}$ dan $n = 4$ (n adalah banyaknya kriteria). Kemudian Cr dihitung menggunakan rumus persamaan Cr berikut ini.

$$Cr = \frac{Ci}{Ri}$$

Kemudian dilakukan perubahan menjadi himpunan *triangular fuzzy number* (TFN). Sesudah itu adalah membentuk skala F-AHP menjadi 3 nilai, diantaranya adalah *Lower, Median, dan Upper*. Dari pembagian nilai tersebut dihasilkan konversi nilai perbandingan antar kriteria dengan matriks berpasangan. Berikut ini merupakan tabel hasil perbandingan kriteria utama.

Tabel 4. Perbandingan Kriteria Utama

	C1			C2			C3			C4		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
K1	1	1	1	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	4.5
K2	0.5	0.667	1	1	1	1	1	1.5	2	2.5	3	3.5
K3	0.286	0.333	0.4	0.5	0.667	1	1	1	1	1	1.5	2
K4	0.222	0.222	0.25	0.286	0.333	0.4	0.5	0.667	1	1	1	1

Menghitung nilai $\sum_j^m = 1M_{gi}^j$, menggunakan proses penjumlahan pada setiap *triangular fuzzy number* dalam setiap barisnya. Tabel berikut ini merupakan hasil operasi penjumlahan yang dilakukan.

Tabel 5. Operasi penjumlahan TFN

	l	m	u
K1	8.5	10	11
K2	5	6.167	7.5
K3	2.786	3.5	4.4
K4	2.008	2.222	2.65
Total	18.294	21.889	25.55

Untuk menghitung nilai *fuzzy extend* terhadap semua kriteria utama digunakan rumus Si sebagai berikut.

$$\sum_j^m = 1M_{gi}^j \times \left[\sum_i^m = 1 \sum_j^m = 1M_{gi}^j \right]^{-1}$$

Nilai *Invers Fuzzy* yang diperoleh melalui penghitungan setiap *Tringular Fuzzy Number*. Dan dari hasil kalkulasi nilai sintesis *fuzzy* utama bisa dilihat dari tabel berikut. Dan berikut ini merupakan hasil perhitungan nilai sintesis *Fuzzy* (Si).

Tabel 6. Nilai Sintesis *Fuzzy* (Si)

	l	m	U
K1	0.333	0.457	0.601
K2	0.196	0.282	0.41
K3	0.109	0.16	0.241
K4	0.079	0.102	0.145

Setelah melakukan perbandingan, selanjutnya adalah proses normalisasi pada bobot vektor berikut ini.

Tabel 7. Bobot Vektor

	Nilai
K1	1,1,1
K2	0.306,1,1
K3	0,0.269,1
K4	0,0,0.383

Dan berikut ini merupakan hasil normalisasi bobot vektor.

Tabel 8. Normalisasi

	Min	Nilai
K1	1	0.766
K2	0.306	0.234
K3	0	0
K4	0	0

Penentuan Bobot Penilaian *E-Learning*

Tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan bobot nilai *E-Learning* terbaik. Dalam perhitungan ini, terdapat sebuah kode yang mewakili setiap alternatif. Diantaranya adalah A1 mewakili alternatif YouTube, A2 mewakili alternatif Google, A3 mewakili alternatif Brainly, dan A4 mewakili alternatif Slide Player. Berikut ini merupakan nilai bobot dari setiap kriteria.

Tabel 9. Nilai Bobot Kriteria

	K1	K2	K3	K4
A1	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik
A2	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup	Cukup
A3	Baik	Cukup	Baik	Baik
A4	Cukup	Cukup	Baik	Kurang

Untuk menghitung bobot nilai dari setiap alternatif, nilai bobot kriteria harus dikonversi terlebih dahulu. Berikut ini merupakan hasil konversi nilai bobot kriteria yang telah dilakukan.

Tabel 10. Konversi Nilai Bobot Kriteria

	K1	K2	K3	K4
A1	1	0.75	0.75	0.75
A2	1	1	0.5	0.5
A3	0.75	0.5	0.75	0.75
A4	0.5	0.5	0.75	0.25

Tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan bobot nilai kriteria berdasarkan hasil konversi yang sudah dilaksanakan. Berikut ini merupakan hasil perhitungan bobot nilai kriteria terhadap setiap alternatif.

Tabel 11. Perhitungan Bobot Nilai Kriteria

	K1	K2	K3	K4	Nilai
A1	0.766	0.1755	0	0	0.9415
A2	0.766	0.234	0	0	1
A3	0.5745	0.117	0	0	0.6915
A4	0.383	0.117	0	0	0.5

Setelah melakukan perhitungan, langkah selanjutnya adalah membuat perankingan *E-Learning* terbaik berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan. Hasil perankingan *E-Learning* terbaik bisa dilihat dari tabel dibawah ini.

Tabel 12. Perankingan

Kode	Alternatif	Nilai
A2	YouTube	1
A1	Google	0.9415
A3	Brainly	0.6915
A4	Slide Player	0.5

Dari hasil perankingan, didapat bobot prioritas *E-Learning* terbaik yang bisa digunakan sebagai bahan pendukung pembelajaran. Nilai terbaik didapat oleh YouTube dengan skor 1 dibandingkan dengan nilai alternatif lainnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini kami menjabarkan singkat tentang metode *Fuzzy AHP* dan mengimplementasikannya dalam mencari rekomendasi terbaik dalam pembelajaran elektronik atau *E-Learning*. Data yang diperoleh setelah melakukan perhitungan bobot nilai kriteria terhadap alternatif ialah: pada alternatif pertama (A1) yaitu Google memperoleh nilai 0.9415, alternatif kedua (A2) yaitu YouTube memperoleh nilai 1, alternatif ketiga (A3) yaitu Brainly memperoleh nilai 0.6915, dan alternatif keempat (A4) yaitu Slide Player memperoleh nilai 0.5. Sehingga dari data yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa YouTube dapat menjadi rekomendasi pendukung pembelajaran elektronik atau *E-Learning* lantaran memegang poin yang paling tinggi yakni 1.

Saran dari kami untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan kuisioner yang lebih banyak dari kalangan peserta didik baik siswa maupun mahasiswa selaku penerima pembelajaran dari *E-Learning* ini, agar dapat memberikan rekomendasi pembelajaran daring yang sinkron dengan aspirasi dari murid.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Saefi *et al.*, "Survey data of COVID-19-related knowledge, attitude, and practices among Indonesian undergraduate students," *Data Br.*, vol. 31, p. 105855, 2020, doi: 10.1016/j.dib.2020.105855.
- [2] Y. Kustiyahningsih and H. Suprajitno, "APLIKASI SPK UNTUK REKOMENDASI SISTEM E-LEARNING MENGGUNAKAN ADAPTIVE," pp. 443–450, 2017.
- [3] F. Marisa, S. S. Syed Ahmad, Z. I. Mohd Yusoh, A. L. Maukar, R. D. Marcus, and A. A. Widodo, "Evaluation of Student Core Drives on e-Learning during the Covid-19 with Octalysis Gamification Framework," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 11, no. 11, pp. 104–116, 2020, doi: 10.14569/IJACSA.2020.0111114.
- [4] M. K. Pembelajaran, O. Ananda, and H. Elyas, "Penggunaan model pembelajaran e-learning dalam meningkatkan kualitas pembelajaran," no. April, 2018.
- [5] D. L. Mishra, D. T. Gupta, and D. A. Shree, "Online Teaching-Learning in Higher Education during Lockdown Period of COVID-19 Pandemic," *Int. J. Educ. Res. Open*, p. 100012, 2020, doi: 10.1016/j.ijedro.2020.100012.
- [6] Mailizar, A. Almanthari, S. Maulina, and S. Bruce, "Secondary school mathematics teachers' views on e-learning implementation barriers during the COVID-19 pandemic: The case of Indonesia," *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 16, no. 7, 2020, doi: 10.29333/EJMSTE/8240.
- [7] D. Utari and H. Rusnedy, "Pemilihan Smartphone berdasarkan Rekomendasi Profile User : Integrasi Fuzzy Analytical Hierarchy Process dan Rule Based," vol. 02, pp. 211–219, 2020.
- [8] C. Journal and E. T. Luthfi, "Penerapan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process untuk SPK Penyeleksian Naskah Layak Terbit," vol. 4, no. 2, 2017.
- [9] C. Prananta, "Analisis Keputusan Pemilihan Video Sinematografi," vol. 8, no. 2, 2020.
- [10] S. R. Amaliah, Y. F. A. Wibowo, and K. A. Laksitowening, "Implementasi

Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) Untuk Pengambilan Keputusan Pemilihan Tingkat Kematangan Sistem E-learning Berdasarkan Proses EMM (e-learning Maturity Model),” *eProceedings Eng.*, vol. 2, no. 3, pp. 7811–7818, 2015.