

The Application of Fuzzy AHP

by Addin Aditya

Submission date: 13-Jun-2023 04:36PM (UTC+0800)

Submission ID: 2115120945

File name: cek_The_Application_of_Fuzzy_AHP_for_Major_Selection.pdf (536.12K)

Word count: 3685

Character count: 22050



The Application of Fuzzy-Analytical Hierarchy Process Method for Majors Selection at Public Universities

Addin Aditya¹⁾, Febry Eka Purwiantono²⁾

1) Program Studi Sistem Informasi, STIKI Malang, Indonesia

2) Program Studi Manajemen Informatika, STIKI Malang, Indonesia

*Corresponding Email: addin@stiki.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah model pendukung keputusan bagi calon mahasiswa dalam memilih program studi yang akan ditempuh setelah menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas. Pada sistem ini terdapat total 892 program studi kelompok sains dan teknologi dari 40 perguruan tinggi negeri yang berbeda di seluruh Indonesia. Pada penelitian ini digunakan metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) untuk merumuskan sebuah keputusan. Metode ini dipilih karena metode ini mampu melakukan perbandingan antar kriteria yang lebih kompleks bila dibandingkan dengan metode SPK (Sistem Penunjang Keputusan) lainnya. Untuk kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu nilai Ujian Tulis Berbasis Komputer (UTBK) milik siswa, daya tampung program studi di tahun 2019 dan peminat program studi di tahun 2018. Hasil utama dari penelitian ini adalah sebuah perbandingan program studi kelompok sains dan teknologi pada 40 perguruan tinggi negeri di Indonesia. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu membantu siswa dalam memilih program studi yang akan ditempuh setelah lulus nanti. Selain itu, metode dari penelitian ini juga dapat diteruskan pada penelitian selanjutnya yang sejenis (secara teoritis). Sedangkan secara praktis, metode ini dapat diimplementasikan setiap tahunnya menggunakan data yang berbeda.

Kata kunci: F-AHP, pemilihan jurusan, Perguruan Tinggi Negeri, Sistem Pendukung Keputusan, siswa

Abstract

The purpose of this research is to build a decision support model for prospective students in choosing undergraduate program at state university after they accomplished their high school. There is more than 892 undergraduate programs from science and technology departments from 40 state universities in Indonesia. In this research we use Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) to model a decision. This method is chosen because able to make comparisons between criteria more complex than other DSS (Decision Support System) methods. For the criteria used in this research is computer-based test result, student capacity in 2019 and the people who interest in that majors in 2018. The main result of this research is a ranking of science and technology departments at 40 state universities in Indonesia. The results of this research are expected to be able to assist students in choosing majors that will be taken after graduation in their school. In addition, the method of this research can also be continued in subsequent researches that are similar (theoretically). Whereas practically, this method can be implemented every year using different data.

Keywords: F-AHP, majors' selection, public universities, decision support system, students

How to Cite: Aditya, A. Purwiantono, F.E. (2020). The Application of Fuzzy-Analytical Hierarchy Process Method for Majors Selection at Public Universities. *JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)*. 3 (2): 240-251

I. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi adalah satuan pendidikan yang menyelenggarakan Pendidikan Tinggi (Indonesia, 2014). Penyelenggara Pendidikan Tinggi dapat dilakukan oleh pemerintah dan instansi swasta. Penyelenggara Pendidikan Tinggi yang diselenggarakan oleh pemerintah disebut dengan Perguruan Tinggi Negeri (PTN). Sampai saat ini, animo calon mahasiswa untuk bisa mengenyam Pendidikan Tinggi di PTN masih sangat tinggi. Faktor gengsi masih menjadi yang utama dalam alasan memilih PTN sebagai tempat calon mahasiswa melanjutkan pendidikan.

Menurut (KEMENRISTEKDIKTI, 2016; Bimbel Airlangga, 2019), jumlah PTN di Indonesia berjumlah 372 instansi yang terdiri dari 86 akademi, 3 akademi komunitas, 75 universitas, 99 politeknik, 33 institut dan 76 sekolah tinggi. Setiap PTN memiliki berbagai macam program studi dan bidang minat. Namun dari 372 PTN yang ada, hanya 40 PTN yang masuk ke kelompok saintek dan mengadakan jalur penerimaan mahasiswa melalui SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) 2019.

Padahal saintek sendiri merupakan bidang ilmu yang sedang *booming* saat ini dan sangat cocok bila disinergikan dengan pesatnya perkembangan industri 4.0.

Walaupun demikian, jumlah program studi dengan kelompok saintek yang ada pada 40 PTN adalah 22x lipatnya atau setara kurang lebih 892 program studi. Tentunya hal ini dapat membingungkan siswa-siswi SMA/SMK dalam memilih jurusan untuk studi lanjutnya.

Di lain sisi, seperti yang diketahui bersama bahwa SBMPTN merupakan seleksi penerimaan mahasiswa baru dengan menggunakan hasil UTBK (Ujian Tulis Berbasis Komputer) saja (Lembaga Tes Masuk Perguruan Tinggi (LTMPT), 2019). UTBK akan menjadi momok dan penghalang bagi para siswa-siswi SMA/SMK yang ingin melanjutkan studi ke jenjang Perguruan Tinggi. Oleh sebab itu, siswa-siswi SMA/SMK harus tahu faktor lain yang dapat menyebabkan siswa-siswi SMA/SMK tersebut gagal masuk ke Perguruan Tinggi khususnya PTN. Faktor lain yang dimaksud adalah daya tampung program studi di tahun 2019 dan pesaing/peminat program studi di tahun 2018.

Pada dasarnya akan percuma bila seorang siswa memiliki nilai UTBK 600, namun daya tampung program studi di suatu PTN yang dipilih sangat sedikit dan pesaingnya sangat banyak (nilai rata-rata UTBK pesaing di atas 600). Peluang lolos siswa tersebut sangatlah kecil. Dengan kendala tersebut dan ditambah banyaknya

PTN maupun program studi yang ada akan membuat seorang siswa merasa kesulitan dan ragu dalam menentukan program studi mana yang harus dipilih pada saat SBMPTN agar peluang lolos ke PTN jauh lebih besar bila dibandingkan dengan teman-temannya.

Berdasarkan permasalahan diatas, dibutuhkan sebuah model yang bersifat solutif dan akurat. Alasan digunakannya metode *Fuzz-AHP* karena perbandingan antar kriterianya jauh lebih kompleks bila dibandingkan dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process). Tentunya hal ini dapat membantu pengguna yang kesulitan ketika membandingkan nilai antar kriteria maupun menentukan bobot masing-masing kriteria.

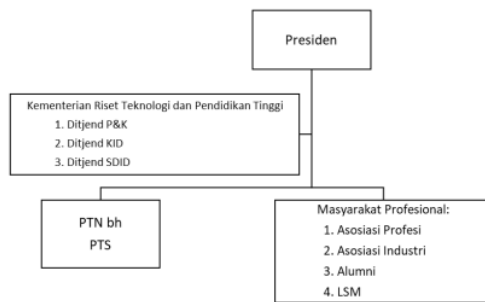
II. STUDI PUSTAKA

A. Sistem Pendidikan Tinggi

Berdasarkan (Indonesia, 2014) tentang penyelenggaraan dan pengelolaan Pendidikan Tinggi, yang dimaksud dengan Pendidikan Tinggi adalah jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah yang mencakup program diploma, sarjana, magister, doktor serta program profesi dan program spesialis yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi berdasarkan kebudayaan bangsa Indonesia. Perguruan Tinggi secara umum dibagi menjadi dua berdasarkan

pengelolaannya, yaitu Perguruan Tinggi Negeri (PTN) yang dibentuk dan dikelola oleh pemerintah, dalam hal ini Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dan Perguruan Tinggi Swasta (PTS) yang didirikan oleh Yayasan atau organisasi nirlaba.

Perguruan Tinggi pun dibedakan ke dalam beberapa jenis, mulai dari universitas, institut, akademi, sekolah tinggi dan politeknik. Dalam proses penerimaan calon mahasiswa, PTN memiliki beberapa mekanisme. Seperti misalnya Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN), Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan lain sebagainya. Sedangkan PTS mekanismenya disesuaikan dengan institusi masing-masing. Fungsi dari Pendidikan Tinggi adalah untuk mengembangkan kemampuan, membentuk watak peradaban bangsa yang bermartabat dan mencerdaskan kehidupan bangsa. Secara kelembagaan, Pendidikan tinggi memiliki struktur yang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Struktur Kelembagaan Pendidikan Tinggi

Pada dasarnya semua Perguruan Tinggi baik swasta maupun negeri, pengelolaannya diatur berdasarkan peraturan pemerintah. Kementerian Ristek DIKTI memiliki wewenang sebagai regulator dan pengawas. PTN dan PTS memiliki kebijakan secara otonom. Bagi PTN akan diberikan opsi untuk menjadi sebuah PTN yang BH (Berbadan Hukum) atau PTN PK-BLU (Pengelolaan Keuangan-Badan Layanan Umum).

Selain itu, menurut (Direktorat Kelembagaan dan Kerjasama Ditjen Dikti Kemdikbud, 2014), Perguruan Tinggi merupakan lembaga ilmiah yang berfungsi sebagai pusat budaya, pilar bangsa dan penggerak perubahan sosial menuju masyarakat demokrasi maju. Perguruan Tinggi seharusnya menjadi wadah pendidikan calon pemimpin bangsa dan wadah pembelajaran mahasiswa dan masyarakat untuk menjadikan Negara Indonesia lebih maju dari sisi pendidikan

dan iptek (ilmu pengetahuan dan teknologi).

B. Fuzzy-Analytical Hierarchy

Process (F-AHP)

Sebelum mempelajari Fuzzy-Analytical Hierarchy Process (F-AHP), alangkah baiknya jika peneliti harus memahami apa itu Analytical Hierarchy Process (AHP). AHP adalah metode yang ada di SPK (Sistem Penunjang Keputusan) yang identik dengan perbandingan antar kriteria yang dapat digunakan untuk memecahkan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur ke dalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut (Eka Purwiantono, 2014).

Sedangkan F-AHP merupakan gabungan metode AHP dengan pendekatan konsep fuzzy. F-AHP akan menutupi kelemahan yang terdapat pada AHP, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak, sehingga ketidakpastian bilangan akan direpresentasikan dengan urutan skala oleh fuzzy (Jasril, Haerani and Afrianty, 2009). Karena pada dasarnya fuzzy merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan

ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi dan kebenaran parsial (Hardi, 2014).

Metode F-AHP dibagi menjadi 2 jenis yaitu extent analysis dan geometric mean. Extent analysis adalah metode analisis yang tidak mewakili kepentingan relatif kriteria yang mana metode tersebut membandingkan convex fuzzy dengan k convex fuzzy untuk menghitung tingkat kepentingan relatifnya (Wang, Luo and Hua, 2008). Geometric mean adalah metode yang diterapkan untuk menghitung prioritas kriteria menggunakan perhitungan geometri $G1 = (li, mi, ui)$ (Kuzairi, Faisol and Pramiswari, 2017). Dimana l mewakili lower, m mewakili middle dan u mewakili upper.

Pada metode AHP, perbandingan antar kriterianya menggunakan skala 1-9. Sedangkan pada F-AHP harus mentransformasikan TFN (Triangular Fuzzy Number) terhadap skala AHP (Ansori, 2012; ADNYANA, GANDHIADI and NILAKUSMAWATI, 2016). Pada Tabel 1 adalah detail skala yang dimaksud.

Tabel 1. Skala AHP dan Triangular Fuzzy Number

Skala AHP	Skala Fuzzy	Invers Skala Fuzzy	Keterangan
1	(1,1,1)	(1,1,1)	Skala antara sama dan sedikit lebih penting
2	(1,2,3)	$\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1\right)$	Sedikit lebih penting

3	(2,3,4)	$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$	Skala antara sedikit lebih dan lebih penting
4	(3,4,5)	$\left(\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}\right)$	Lebih penting
5	(4,5,6)	$\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right)$	Skala antara lebih dan sangat penting
6	(5,6,7)	$\left(\frac{1}{7}, \frac{1}{6}, \frac{1}{5}\right)$	Sangat penting
7	(6,7,8)	$\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}\right)$	Skala antara sangat dan mutlak lebih penting
8	(7,8,9)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{8}, \frac{1}{7}\right)$	Mutlak lebih penting
9	(8,9,9)	$\left(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{8}\right)$	Skala antara sama dan sedikit lebih penting

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dari studi literatur untuk mengumpulkan referensi terkait sistem penyelenggaraan pendidikan tinggi di Indonesia. Selain melakukan studi pustaka juga dilakukan kajian mengenai beberapa penelitian yang terkait dengan pemilihan program studi di Indonesia. Setelah itu dilakukan pengumpulan data Perguruan Tinggi. Obyek penelitian adalah Perguruan Tinggi dibawa naungan Kementerian Ristek DIKTI dan Kementerian Agama yang mengadakan SBMPTN 2019. Jumlah Perguruan Tinggi yang akan dijadikan

No	Perguruan Tinggi	Jumlah Program Studi
1	Universitas Sumatera Utara	25
2	Universitas Andalas	29
3	Universitas Sriwijaya	38
4	Institut Teknologi Sumatera	28
5	Universitas Sultan Ageng Tirtayasa	19
6	Universitas Indonesia	32
7	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	14
8	Universitas Negeri Jakarta	17
9	UPN Veteran Jakarta	11
10	Universitas Singaperbangsa Karawang	11
11	Institut Teknologi Bandung	15
12	Universitas Padjadjaran	28
13	Universitas Pendidikan Indonesia	23
14	UIN Gunung Djati	7
15	Institut Pertanian Bogor	39
16	Universitas Siliwangi	10
17	Universitas Jenderal Soedirman	24
18	Universitas Tidar	9
19	Universitas Sebelas Maret	32
20	Universitas Diponegoro	35
21	Universitas Negeri Semarang	26
22	Universitas Islam Negeri Walisongo	6
23	Universitas Gadjah Mada	45
24	Universitas Negeri Yogyakarta	24
25	UPN Veteran Yogyakarta	14
26	UIN Sunan Kalijaga	10
27	Universitas Jember	37
28	Universitas Brawijaya	47
29	Universitas Negeri Malang	21
30	UIN Maulana Malik Ibrahim	8
31	Universitas Airlangga	21
32	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	31
33	Universitas Negeri Surabaya	20
34	Universitas Trunojoyo	13
35	UPN Veteran Jawa Timur	11
36	UIN Sunan Ampel Surabaya	8
37	Universitas Udayana	26
38	Universitas Pendidikan Ganesha	16
39	Universitas Mataram	22
40	Universitas Hasanuddin	40

obyek penelitian ini kurang lebih sebanyak 40 Perguruan Tinggi dengan 892 program studi. Tabel 2 menunjukkan rincian

Perguruan Tinggi dan program studi yang digunakan.

Tabel 2. Data Perguruan Tinggi

Setelah data-data program studi terkumpul, selanjutnya akan diimplementasikan metode F-AHP (Fuzzy-Analytical Hierarchy Proses) menggunakan kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai rata-rata Ujian Tulis Berbasis Komputer (UTBK), daya tampung program studi tahun 2019 dan peminat program studi tahun 2018. Berikut adalah langkah-langkah metode F-AHP menggunakan extent analysis menurut (ADNYANA, GANDHIADI and NILAKUSMAWATI, 2016; Manoj Mathew, 2019; Shen and Somerville, 2019) :

1. Menentukan bobot perbandingan antar kriteria menggunakan skala AHP (Analytical Hierarchy Proses) 1-9.
2. Menghitung CI (Consistency Index) menggunakan rumus di bawah ini :

$$\frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

Dimana:

n: jumlah kriteria

λ_{max} : Principal Eigen Value

Dimana λ_{max} adalah Σ (jumlah bobot x vektor prioritas) dan n adalah jumlah kriteria/ukuran matriks. Apabila $CI < 0.1$, maka proses dapat dilanjutkan karena perbandingan antar kriterianya dianggap konsisten.

3. Mengkonversi bobot perbandingan antar kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya menjadi TFN (Triangular Fuzzy Number).
4. Menghitung nilai fuzzy synthetic extent menggunakan rumus berikut ini :

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (2)$$

dimana

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_{ij}, \sum_{j=1}^m m_{ij}, \sum_{j=1}^m u_{ij} \right) \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m l_{ij}, \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m m_{ij}, \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m u_{ij} \right)$$

Untuk mencari nilai $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ dilakukan operasi penjumlahan keseluruhan TFN. Sedangkan untuk memperoleh nilai $\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$, maka harus membagi angka 1 dengan nilai

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ untuk masing-masing kriteria. Selain itu, pada rumus tersebut terdapat operasi \otimes (dot product) yang memiliki makna yaitu perkalian antara $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ dengan proyeksi $\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$ pada $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$.

5. Hitung degree of possibility dengan cara membandingkan nilai convex fuzzy dengan k convex fuzzy untuk semua kriteria yang ada. Dimana degree of possibility disingkat sebagai V, nilai convex fuzzy dianggap sebagai $S_1 = l_1, m_1, u_1$ dan k convex fuzzy dianggap sebagai $S_2 = l_2, m_2, u_2$. Dengan menggunakan persamaan berikut ini :

jika $(m_1 \geq m_2)$, maka $V = 1$

jika $(l_2 \geq u_1)$, maka $V = 0$

selain itu $V = \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}$

6. Menghitung bobot kriteria menggunakan persamaan :

$$d(A_i) = \frac{d'(A_i)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)} \text{ dimana } d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$$

selanjutnya Menjumlahkan nilai pada masing-masing kriteria.

7. Menentukan jenis atribut masing-masing kriteria. Jika nilai pada kriteria tersebut semakin kecil

semakin baik, maka jenis atribut pada kriteria tersebut adalah Cost (C), apabila sebaliknya yaitu nilainya semakin besar semakin baik, maka jenis atribut pada kriteria tersebut adalah Benefit (B).

8. Melakukan normalisasi nilai masing-masing kriteria berdasarkan jenis atribut menggunakan rumus di bawah ini :

$$\text{jika atribut} = C, \text{ maka } N_i = \frac{(\sum_{nk} - nk) / (\sum_a - 1)}{\sum_{nk}}$$

$$\text{jika atribut} = B, \text{ maka } N_i = \frac{nk}{\sum_{nk}}$$

Dimana nk adalah nilai kriteria, \sum_a adalah jumlah alternatif dan \sum_{nk} adalah jumlah nilai kriteria.

9. Mencari Nilai Preferensi dengan cara $N_i \times b_i + \dots + n$.
10. Alternatif dengan Nilai Preferensi tertinggi akan lebih diprioritaskan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembobotan Kriteria dan Skala Fuzzyfikasi

Kriteria yang digunakan pada penelitian ini antara lain yaitu : nilai rata-rata Ujian Tulis Berbasis Komputer (UTBK), daya tampung program studi tahun 2019 dan peminat program studi

tahun 2018 seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Pemilihan

Kode Kriteria	Nama Kriteria
K1	Nilai rata-rata Ujian Tulis Berbasis Komputer (UTBK) pada suatu program studi
K2	Daya tampung program studi tahun 2019
K3	Peminat program studi tahun 2018

Tabel 4. Matriks Perbandingan Antar Kriteria Menggunakan skala AHP

	K1	K2	K3
K1	1	3	2
K2	0,33333333	1	1
K3	0,5	1	1
Total	1,83333333	5	4

Setelah itu dicari nilai CI (*Consistency Index*) dari perbandingan antar kriteria tersebut. Jika mengacu pada Tabel 4 dan Tabel 6, maka nilai $n = 3$ dan λ_{max} adalah $(1.83333333 \times 0.54848485 + 5 \times 0.21060606 + 4 \times 0.24090909) = 3.02222222$, sehingga $CI = \frac{3.02222222 - 3}{3 - 1} = 0.01111111$. Seperti yang diketahui sebelumnya jika nilai $CI < 0.1$, maka proses dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya.

Tabel 5. Hasil Pembagian Nilai Total dengan Nilai pada Masing-masing Kriteria

	K1	K2	K3
K1	0.545454545	0.6	0.5
K2	0.181818182	0.2	0.25
K3	0.272727273	0.2	0.25
Total	1	1	1

Tabel 6. Hasil Penjumlahan Nilai Kriteria dan Nilai Bobot Kriteria pada Skala AHP

	Penjumlahan	Bobot
K1	1.645454545	0.54848485
K2	0.631818182	0.21060606
K3	0.722727273	0.24090909
Total	3	1

Pada tahap selanjutnya, bobot perbandingan antar kriteria dari penelitian ini (Tabel 4) harus dikonversi menjadi skala TFN (*Triangular Fuzzy Number*) seperti yang terlihat pada Tabel 7.

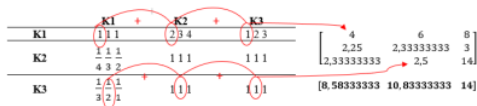
Tabel 7. Matriks Perbandingan Antar Kriteria Menggunakan skala TFN

	K1	K2	K3
K1	1 1 1	2 3 4	1 2 3
K2	$\frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{4}$ 4 3 2	1 1 1	1 1 1
K3	$\frac{1}{3} \frac{1}{2} \frac{1}{1}$ 3 2 1	1 1 1	1 1 1

Dari matriks perbandingan antar kriteria yang ada dicari *synthetic extent* menggunakan rumus

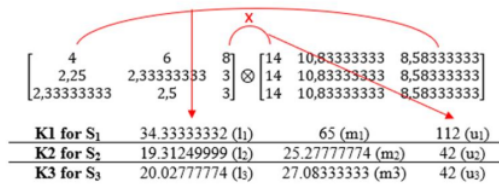
$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$$

Untuk mendapatkan nilai $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j$, maka peneliti menjumlahkan nilai matriks pada tiap kriteria seperti yang terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Penjumlahan Nilai Matriks pada Synthetic Extent

Sehingga untuk mendapatkan nilai S_i , peneliti harus melakukan operasi \otimes (*dot product*) terhadap nilai $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ dan $\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$ seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil dari Operasi *Dot Product*

Setelah itu hitung degree of possibility dari masing-masing kriteria menggunakan persamaan “jika $(m1 \geq m2)$, maka $V = 1$; jika $(l2 \geq u1)$, maka $V = 0$, selain itu $V = \frac{(l1-u2)}{((m2-u2) - (m1-l1))}$ ”. Hasilnya adalah sebagai berikut:

$V(S1 \geq S2)$	1	$V(S1 \geq S2, S3)$	1	cari yang terendah
$V(S1 \geq S3)$	1			
$V(S2 \geq S1)$	0.161781946	$V(S2 \geq S1, S3)$	0.161781946	
$V(S2 \geq S3)$	0.924065419			
$V(S3 \geq S1)$	0.168190128	$V(S3 \geq S1, S2)$	0.168190128	
$V(S3 \geq S2)$	1			
			1.329972074	

Gambar 4. Hasil dari Degree of Possibility

Akhirnya bobot pada masing-masing kriteria bisa dirumuskan menggunakan persamaan $d(A_i) = \frac{d^i(A_i)}{\sum_{i=1}^n d^i(A_i)}$. Bobot K1 =

$$\frac{1}{1.32997207} = 0,75189549, \text{ bobot K2} =$$

$$\frac{0.16178195}{1.32997207} = 0,12164311 \text{ dan bobot K3} =$$

$$\frac{0.16819013}{1.32997207} = 0.12646140.$$

B. Normalisasi

Penelitian ini kurang lebih menggunakan 892 data alternatif berupa nama program studi dari 40 PTN (Perguruan Tinggi Negeri) di seluruh Indonesia yang menyelenggarakan SBMPTN

(Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) 2019. Tiap alternatif mencakup 3 kriteria yang ada yaitu:

- a) K1 = Nilai rata-rata Ujian Tulis Berbasis Komputer (UTBK). Semakin kecil nilainya semakin bagus (atribut cost).
- b) K2 = Daya tampung program studi tahun 2019. Semakin banyak daya tampung yang disediakan, maka peluang siswa untuk lolos jauh lebih besar (atribut benefit)
- c) K3 = Peminat program studi tahun 2018. Semakin sedikit pesaing yang ada, maka peluang siswa untuk lolos jauh lebih besar (atribut cost).

Berikut ini adalah 5 sampel data yang digunakan pada penelitian ini:

Tabel 8. Sampel Data

Kode	Nama alternatif	K1	K2	K3
A1	Pend. Dokter universitas sumatera utara	587	82	2698
A253	Teknologi pangan universitas padjadjaran	644	60	2770
A413	Kedokteran universitas diponegoro	747	85	4318
A601	Informatika universitas jember	567	50	858
A892	Ilmu komputer universitas hasanuddin	657	30	1397

Sebelum melakukan normalisasi, nilai alternatif pada tiap kriteria harus dijumlahkan terlebih dahulu. Berikut adalah hasil penjumlahan dari 892 nilai alternatif

pada tiap kriteria: $\Sigma_{nk1} = 533404$, $\Sigma_{nk2} = 47308$ dan $\Sigma_{nk3} = 923821$. Karena pada

dasarnya untuk melakukan normalisasi pada F-AHP, nilai Σ_{nk} harus diketahui

terlebih dahulu sesuai dengan persamaan

$$N_i = \frac{(\Sigma_{nk} - nk) / ((\Sigma_{nk} - 1))}{\Sigma_{nk}} \text{ (atribut cost) dan}$$

$$N_i = \frac{nk}{\Sigma_{nk}} \text{ (atribut benefit). Berikut ini adalah}$$

hasil normalisasi menggunakan persamaan tersebut (data yang digunakan adalah data pada Tabel 8).

Tabel 9. Hasil Normalisasi

Kode	Nama alternatif	Nk1	Nk2	Nk3
A1	Pend, dokter universitas sumatera utara	0,00112110	0,00173332	0,0011906
A253	Teknologi pangan universitas padjadjaran	0,00112098	0,00126828	0,0011897
A413	Kedokteran universitas diponegoro	0,00112076	0,00179674	0,0011709
A601	Informatika universitas jember	0,00112114	0,00105690	0,00112129
A892	Ilmu komputer universitas hasanuddin	0,00112095	0,00063414	0,00112064

C. Menentukan Ranking Program Studi

Untuk menentukan ranking program studi, hal yang harus dilakukan adalah mencari Nilai Preferensi (NP) untuk semua alternatif menggunakan rumus $N_{k1} \times b_{k1} + N_{k2} \times b_{k2} + N_{k3} \times b_{k3}$. Contoh: $NP_{A1} = 0,00112110 \times 0,75189549 + 0,00173332 \times 0,12164311 + 0,00111906 \times 0,12646140 = 0.00119785$. Setelah itu urutkan Nilai Preferensi mulai dari yang terbesar hingga terkecil. Untuk 3 program studi yang memiliki Nilai Preferensi tertinggi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Program Studi yang Disarankan

No	Kode	Nama Program Studi	NP
1	A633	AGROEKOTEKNOLOGI UNIVERSITAS BRAWIJAYA	0.00180755
2	A635	PETERNAKAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA	0.00168029
3	A249	ILMU PETERNAKAN UNIVERSITAS PADJADJARAN	0.00151075

Sehingga program studi yang diajurkan untuk dipilih oleh siswa-siswi SMA/SMK setelah lulus sekolah nanti adalah Program Studi Agroekoteknologi di Universitas Brawijaya, Program Studi Peternakan di Universitas Brawijaya dan Program Studi Ilmu Peternakan di Universitas Padjadjaran.

V. SIMPULAN

Secara teoritis penerapan metode F-AHP (Fuzzy-Analytical Hierarchy Process) berbasis *extent analysis* pada penelitian ini dapat memperkaya ilmu pengetahuan khususnya pada studi kasus pemilihan jurusan di Perguruan Tinggi Negeri (PTN). Seperti yang diketahui sebelumnya, F-AHP sangat cocok bila digunakan pada studi kasus dimana penggunaanya kesulitan dalam menentukan perbandingan antar kriterianya, karena di dalam 1 perbandingan berbasis F-AHP terdapat 3 bobot. Hal tersebut akan membuat perbandingan antar kriterianya menjadi sangat kompleks.

Sedangkan secara praktis, penelitian ini dapat diterapkan setiap tahunnya menggunakan data yang berbeda, sehingga dapat membantu para siswa-siswi SMA/SMK dalam menentukan jurusan yang akan dipilih ketika melanjutkan studi ke jenjang Pnedidikan Tinggi. Bahkan penerapan F-AHP pada penelitian ini juga bisa diimplementasikan untuk data yang lebih spesifik misalnya berdasarkan geografis, jenis bidang keilmuan, Perguruan Tinggi favorit dan lain sejenisnya.

DAFTAR PUSTAKA

ADNYANA, T. G. A. F., GANDHIADI, G. K., & NILAKUSMAWATI, D. P. E. (2016). PENERAPAN METODE FUZZY AHP DALAM PENENTUAN SEKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP PEREKONOMIAN PROVINSI BALI. E-Jurnal Matematika.

- <https://doi.org/10.24843/mtk.2016.v05.i02.p122>
- Ansori, Y. (2012). Pendekatan Tringular Fuzzy Number Dalam Metode Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Ilmiah Foristek*, 2(1), 126–135.
<https://doi.org/10.5281/ZENODO.1186668>
- Bimbel Airlangga. (2019). Airlangga bimbel terbaik SD SMP SMA SBMPTN STAN SNMPTN.
- Direktorat Kelembagaan dan Kerjasama Ditjen Dikti Kemdikbud. (2014). *Good University Governance (GUG)*. 45.
- Eka Purwiantono, F. (2014). SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN DOMAIN MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) BERBASIS WEB. In *J-Intech*.
- Hardi, R. (2014). PEMODELAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DENGAN FUZZY AHP DALAM PENENTUAN PENERIMAAN BEASISWA. *Simposium Nasional RAPI XII - 2014 FT UMS*, E177–E183.
- Indonesia, P. (2014). PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 4 TAHUN 2014.
- Jasril, Haerani, E., & Afrianty, L. (2009). Sistem Pendukung Keputusan (Spk) Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Fuzzy Ahp (F- Ahp). Chang, D. Y., (1996). Application of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research* 95, 649-655.
- KEMENRISTEKDIKTI. (2016). *Statistik – Direktorat Jenderal Kelembagaan Iptek dan Dikti*.
- Kuzairi, Faisol, & Pramiswari, T. (2017). Penentuan Tembakau Berkualitas Menggunakan Fuzzy AHP. *Jurnal Ilmiah NERO*, 3(2), 101–108.
- Lembaga Tes Masuk Perguruan Tinggi (LTMPPT). (2019). *WEBSITE RESMI SBMPTN 2019*.
- Manoj Mathew. (2019). (3) Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) for weight calculation Using Extent Analysis method - YouTube.
- Shen, S. S. P., & Somerville, R. C. J. (2019). *Climate Mathematics: Theory and Applications*. <https://doi.org/10.1017/9781108693882>
- Wang, Y. M., Luo, Y., & Hua, Z. (2008). On the extent analysis method for fuzzy AHP and its applications. *European Journal of Operational Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.01.050>

The Application of Fuzzy AHP

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

5%

★ jurnal.dharmawangsa.ac.id

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%