

AHP-STANDAR SCORE: PENDEKATAN BARU DALAM SISTEM PEMERINGKATAN

Basri^{1*)}, Syarli¹⁾

¹⁾ Prodi Teknik Informatika, Universitas Al Asyariah Mandar, Polewali Mandar, Sulawesi Barat 91315

^{*)} email Penulis Korespondensi: basri@unasman.ac.id

ABSTRAK

Pemeringkatan data dalam sebuah sistem klasifikasi merupakan hal yang penting untuk mengukur posisi datum dari sebaran data lainnya. Dalam implementasinya, sistem pemeringkatan banyak diterapkan dalam bidang evaluasi pendidikan, statistik, bahkan dalam dunia pemodelan komputasi. Paper ini menjelaskan tentang sebuah pendekatan baru dalam sistem pemeringkatan yang mengkombinasikan metode Multi-Atribut AHP dan metode Statistik *Standard Score* (Z-Score). Kombinasi metode ini dilakukan dengan mencari nilai kepentingan berpasangan kriteria dari sebuah data berbasis multi-atribut sehingga didapatkan nilai bobot kriteria, kemudian menggunakan data hasil Z-Score untuk memberikan klasifikasi dan pemeringkatan. Hasil pengujian data multi-atribut menunjukkan bahwa kombinasi AHP-*Standard Score* dapat menunjukkan klasifikasi dan pemeringkatan yang lebih baik.

Kata Kunci : AHP, pemeringkatan, Z-Score.

ABSTRACT

Data ranking in a classification system is an important thing to measure the datum position from other data distribution. In the implementation, a ranking system is applied in lots of evaluation field of education, statistics, or even in the computational modeling world. This paper explained about a new approach in ranking system that combined AHP multi-attribute method and Statistics Standard Score (Z-score) method. This combination is done by finding the criteria-paired importance value of a multi-attribute based data so that criteria weighting values is obtained, and then use Z-score resulted data to determine the classification and ranking. The result of multi-attribute data shows that the combination of AHP-Standard Score could indicate a better classification and ranking.

Keywords : AHP, ranking, Z-score

I. PENDAHULUAN

Teknik pemeringkatan pada bidang ilmu statistika terdiri atas banyak metode. Penggunaan metode tersebut dimaksudkan untuk mendapatkan pengurutan data berdasarkan sebuah kriteria, selain untuk kepentingan evaluasi data (Astin, 2012). Berbagai teknik statistika yang sering digunakan dalam suatu pemeringkatan diantaranya *Ranking Sederhana (Simple Rank)*, *Ranking Persentase (Percentile Rank)*, *Standar Deviasi*, dan *Z-Score* (Arikunto & Jabar, 2011).

Dari beberapa teknik tersebut, analisis kebutuhan pemeringkatan akan lebih baik jika menggunakan metode *Standard Score*

(Z-Score) karena mampu membandingkan kualitas pencapaian suatu datum terhadap rata-rata sebaran data dalam kelompok berdasarkan nilai standar deviasinya (Hegde & Pallavi, 2015).

Fungsionalitas teknik Z-Score dalam klasifikasi suatu data sangat baik sebagaimana kajian-kajian yang telah dilakukan, hanya saja untuk diimplementasikan pada sistem pemeringkatan dengan sebaran data berbobot atau yang memiliki derajat kepentingan, maka penggunaan teknik Z-Score tidak akan dapat bekerja dengan baik.

Hal tersebut terjadi karena teknik Z-Score hanya membandingkan selisih datum dan rata-rata sebarannya terhadap standar

deviasinya pada setiap jenis kriteria secara lokal kemudian dijumlahkan (Arikunto & Jabar, 2011), sehingga *output* nilai akhir yang dihasilkan hanya memandang sama setiap kriteria dari sebaran data. Pendekatan lain yang dapat dilakukan untuk memperbaiki hal tersebut adalah dengan kombinasi perkalian bobot.

Teknik pembobotan dalam suatu pemeringkatan tentunya perlu memperhatikan preferensi data untuk menghasilkan sistem pemeringkatan yang adil, karena setiap kriteria tentu memiliki bobot kepentingan terhadap suatu distribusi data (Basri & Assidiq, 2017). Tentunya pemeringkatan yang adil haruslah memperhatikan alternatif optimal setiap urutan data dari sejumlah alternatif yang ada. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making* (FMADM) merupakan salah satu alternatif solusi dalam sistem pembobotan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu sesuai tingkat kepentingan data (Kusumadewi, Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006).

Paper ini mengkombinasikan algoritma *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebagai salah satu metode FMADM dan Z-Score sebagai teknik pemeringkatan statistik yang menstandarisasi nilai setiap kriteria.

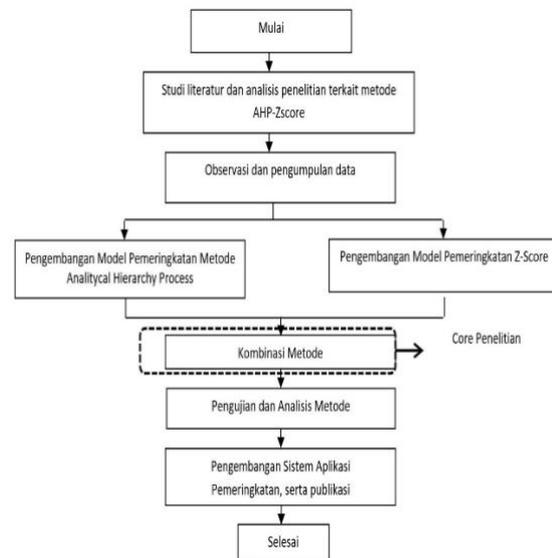
Metode AHP sebagaimana di beberapa penelitian seperti oleh (Singh & Nachtnebel, 2016) digunakan sebagai sistem pembobotan sehingga penentuan keputusan multikriteria akan mudah dianalisis, hingga mendapatkan alternatif untuk keputusan. Penerapan AHP sebagai teknik analisis bobot multikriteria sebagaimana dilakukan oleh (Saaty, 2013), dimana AHP diterapkan sebagai model analisa pemeringkatan data multikriteria. Sementara itu teknik Z-Score digunakan sebagai metode yang memberikan nilai yang standar berdasarkan nilai deviasi dan rata-rata setiap kriteria.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dimulai dari pencarian literatur, observasi, pengumpulan

data, pengembangan model AHP hingga implementasi dan analisis perbandingan sebagaimana teknik analisa perbandingan penelitian sebelumnya (Basri, Syarli, & Febryatnti, 2018). Secara visual sebagaimana digambarkan pada Gambar 01.

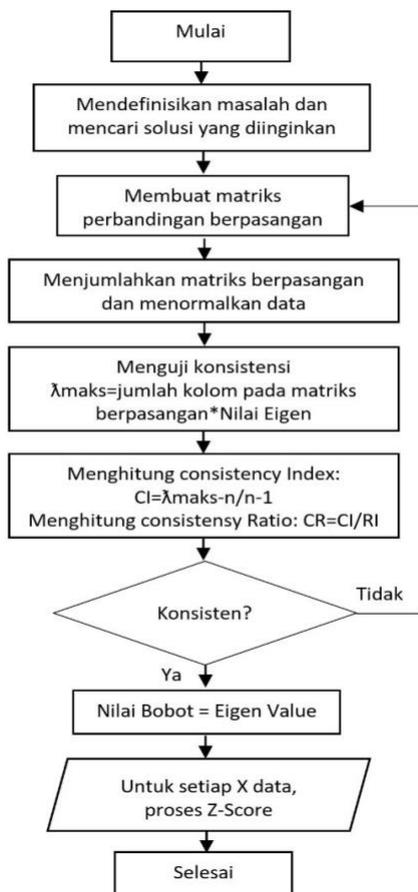


Gambar 01. Tahapan Penelitian

Data yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini menggunakan data sebuah kelas berjumlah 30 objek data pada sampel 4 kriteria.

2.2 Metode AHP Z-Score

Penerapan metode AHP Z-Score dilakukan dengan mengembangkan aplikasi berbasis web dengan pemrograman PHP. Alur implementasi dan pengujian sistem dimulai dari perhitungan dari metode AHP sesuai standar algoritma PHP untuk menghasilkan bobot kriteria pada model tingkat kepentingan dari tiap kriteria sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 02, kemudian dilanjutkan proses pendekatan Z-Score sesuai Persamaan (1) dan Persamaan (2), sehingga dihasilkan suatu nilai hasil kombinasi antara PHP dan Z-Score. Proses akhir dari kombinasi metode tersebut adalah pemeringkatan setiap data alternatif.



Gambar 02. Proses AHP

Diketahui untuk setiap Nilai X_i , rata-rata M , dan simpangan baku (SD), maka proses selanjutnya adalah menghitung nilai Z-Score sebagaimana ditunjukkan pada persamaan (1).

$$Z_i = \frac{X_i}{SD} \quad (1)$$

Setelah diketahui nilai Z_i maka selanjutnya dihitung hasil perkalian terhadap bobot *Eigen Value* AHP (EV), sebagaimana Persamaan (2), serta penjumlahan hasil perumusan kriteria sebagaimana Persamaan (3).

$$A_i = Z_i * EV \quad (2)$$

$$AHP\ Z - Score = \sum_1^i A_i \quad (3)$$

Hasil penjumlahan setiap kriteria A_i AHP Z-Score. Analisa data dilakukan dengan membandingkan hasil

pemeringkatan pada teknik Z-Score, dan AHP Z-Score. Perbandingan tersebut dilakukan untuk mengukur sejauh mana tingkat perbedaan hasil pemeringkatan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembobotan AHP

Tahapan awal dilakukan dengan menentukan prioritas elemen dengan matriks perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan. Dalam kasus ini digunakan 4 buah kriteria (C1-C4) dengan nilai simulasi kepentingan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan

Kriteria	C1	C2	C3	C4
C1	1	3	4	5
C2	0,333	1	2	2
C3	0,25	0,5	1	3
C4	0,2	0,5	0,333	1

Sebagaimana proses AHP yang ditunjukkan pada Gambar 02, setelah didapatkan nilai matriks perbandingan berpasangan selanjutnya dijumlahkan nilai-nilai setiap kolom matriks dari tabel 1, sehingga didapatkan nilai C1 (1,783), C2 (5), C3 (7,333) dan C4 (11). Nilai penjumlahan tersebut selanjutnya menjadi pembagi bagi setiap nilai dari di tiap kolom sehingga didapatkan nilai matriks sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2. Matriks hasil pembagian

Kriteria	C1	C2	C3	C4
C1	0,560	0,6	0,545	0,454
C2	0,186	0,2	0,272	0,181
C3	0,140	0,1	0,136	0,272
C4	0,112	0,1	0,045	0,090

Selanjutnya dilakukan penjumlahan nilai setiap baris berdasarkan tabel 2, maka didapatkan nilai penjumlahan baris C1 (2,160), C2 (0,841), C3 (0,649) dan C4 (0,384). Perhitungan *Eigen Value* (EV) sebagai nilai bobot AHP dilakukan dengan membagi hasil penjumlahan setiap baris dengan sejumlah kriteria ($n=4$), sehingga didapatkan nilai bobot setiap kriteria C1 (0,540), C2 (0,210), C3 (0,162) dan C4 (0,087).

Proses akhir dari penggunaan metode AHP adalah pengukuran konsistensi nilai untuk memastikan bahwa proses AHP yang dilakukan sudah mendapatkan bobot yang tepat. Berdasarkan Gambar 02 pada proses perhitungan konsistensi didapatkan nilai λ_{maks} 4,16, dengan *Consistency Index* (CI) 0,054, dan rasio konsistensi/*Consistency Ratio* (CR) 0,06. Nilai CR yang didapatkan adalah 0,06 maka pembobotan pada setiap kriteria dapat dikatakan konsisten karena $CR < 0,1$. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data pada proses AHP harus diperbaiki atau diulangi.

3.2 AHP Z-Score

Penghitungan nilai AHP Z-Score dilakukan sebagaimana Persamaan (2) dan (3), akan tetapi sebelum dilakukan proses tersebut hasil Z-Score dari tiap kriteria dihitung terlebih dahulu menggunakan Persamaan (1). Data yang digunakan dalam penelitian ini disimulasi untuk mendapatkan hasil perbandingan. Penghitungan nilai Z-Score, dan selisih perbandingan sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Hasil pemeringkatan dengan membandingkan metode Z-Score dan AHP Z-Score, sebanyak 25 dinyatakan berbeda atau 83,33%, dengan selisih peringkat terendah yang berbeda (ABS-DIFF.) didapatkan sama dengan 1 dan selisih peringkat tertinggi hingga 13 dengan rata-rata perbedaan peringkat 3,40 pada 30 Alternatif data yang dijadikan sampel dalam penelitian ini. Grafik perbedaan peringkat tergambar pada Gambar 03.



Gambar 03. Perbandingan hasil pemeringkatan

Dari grafik *line* tersebut terlihat bahwa pola kedua metode masih mengikuti tren peringkat yang sama. Hal ini berarti data

Tabel 3. Analisis AHP Z Score

NO	Alternatif	Data Kriteria					Hasil Z-Score				Σ -Z Score	Σ -AHP Z-Score	Z-Score Rank	AHP Z-Score RANK	ABS-DIFF.	Keterangan
		C1	C2	C3	C4	Σ	C1	C2	C3	C4						
1	A1	78	81	91	90	340	-0,42	0,60	-0,62	2,48	2,04	0,01	4	17	13	tidak sama
2	A2	87	82	98	86	353	2,24	1,01	1,44	0,96	5,66	1,74	1	1	0	sama
3	A3	77	75	91	81	324	-0,72	-1,86	-0,62	-0,94	-4,14	-0,96	30	27	3	tidak sama
4	A4	84	80	95	90	349	1,35	0,19	0,56	2,48	4,58	1,08	2	2	0	sama
5	A5	80	77	97	85	339	0,17	-1,04	1,15	0,58	0,86	0,11	9	15	6	tidak sama
6	A6	78	80	96	84	338	-0,42	0,19	0,85	0,20	0,82	-0,03	10	18	8	tidak sama
7	A7	76	77	88	82	323	-1,02	-1,04	-1,50	-0,56	-4,12	-1,06	29	30	1	tidak sama
8	A8	76	76	91	83	326	-1,02	-1,45	-0,62	-0,18	-3,26	-0,97	27	28	1	tidak sama
9	A9	85	79	95	81	340	1,65	-0,22	0,56	-0,94	1,05	0,85	8	3	5	tidak sama
10	A10	84	78	91	83	336	1,35	-0,63	-0,62	-0,18	-0,07	0,48	18	7	11	tidak sama
11	A11	82	78	93	85	338	0,76	-0,63	-0,03	0,58	0,68	0,32	11	10	1	tidak sama
12	A12	85	78	93	82	338	1,65	-0,63	-0,03	-0,56	0,43	0,70	15	5	10	tidak sama
13	A13	82	79	91	84	336	0,76	-0,22	-0,62	0,20	0,12	0,28	17	11	6	tidak sama
14	A14	78	83	88	81	330	-0,42	1,43	-1,50	-0,94	-1,44	-0,25	22	21	1	tidak sama
15	A15	75	78	90	82	325	-1,31	-0,63	-0,91	-0,56	-3,41	-1,04	28	29	1	tidak sama
16	A16	81	83	98	84	346	0,46	1,43	1,44	0,20	3,53	0,80	3	4	1	tidak sama
17	A17	76	79	85	90	330	-1,02	-0,22	-2,38	2,48	-1,14	-0,77	21	24	3	tidak sama
18	A18	79	78	98	83	338	-0,13	-0,63	1,44	-0,18	0,51	0,02	13	16	3	tidak sama
19	A19	79	84	90	82	335	-0,13	1,84	-0,91	-0,56	0,24	0,12	16	13	3	tidak sama
20	A20	81	82	94	82	339	0,46	1,01	0,26	-0,56	1,19	0,46	7	8	1	tidak sama
21	A21	77	79	96	85	337	-0,72	-0,22	0,85	0,58	0,50	-0,25	14	19	5	tidak sama
22	A22	81	80	95	82	338	0,46	0,19	0,56	-0,56	0,66	0,33	12	9	3	tidak sama
23	A23	81	78	96	79	334	0,46	-0,63	0,85	-1,69	-1,01	0,11	20	14	6	tidak sama
24	A24	78	83	97	83	341	-0,42	1,43	1,15	-0,18	1,97	0,24	6	12	6	tidak sama
25	A25	79	76	94	82	331	-0,13	-1,45	0,26	-0,56	-1,87	-0,38	24	22	2	tidak sama
26	A26	75	80	90	82	327	-1,31	0,19	-0,91	-0,56	-2,59	-0,86	26	26	0	sama
27	A27	75	82	91	82	330	-1,31	1,01	-0,62	-0,56	-1,47	-0,64	23	23	0	sama
28	A28	77	83	90	83	333	-0,72	1,43	-0,91	-0,18	-0,38	-0,25	19	20	1	tidak sama
29	A29	82	81	96	83	342	0,76	0,60	0,85	-0,18	2,04	0,66	5	6	1	tidak sama
30	A30	75	77	95	83	330	-1,31	-1,04	0,56	-0,18	-1,97	-0,85	25	25	0	sama

pemeringkatan yang dihasilkan masih mengikuti pola data simulasi yang dibuat. Namun hasil analisa tetap menunjukkan perbedaan signifikan pada urutan peringkat secara keseluruhan. Sebagai analisis perbandingan pada Alternatif ke-1 (A1) dan ke-16 (A16), kedua alternatif tersebut diperingkatkan pada posisi 4 oleh masing-masing kedua metode namun selisih yang peringkat kedua metode pada alternatif tersebut sangat signifikan dengan perbedaan berurut 13 dan 1. Perbedaan ini dapat dilihat dari nilai setiap kriteria sebagaimana Tabel 3. Pada A16 oleh AHP Z-Score diperingkatkan di posisi ke-4 akibat dominasi nilai tertinggi berada pada C1, C2, dan C3 dimana secara berurut memiliki nilai bobot lebih besar dibanding dengan A1 yang oleh Z-Score diperingkatkan sama-sama di posisi ke-4.

Analisis hasil pemeringkatan pada data dengan tingkat perbedaan terendah dengan nilai (ABS-DIFF.) berjumlah 9 alternatif. Sebagai sampel analisis pada Alternatif ke-7 (A7) oleh Z-Score menempatkan pada posisi ke-29 sedangkan proses AHP Z-Score diposisi ke-30. Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa A7 memiliki semua nilai Z-Score bertanda negatif sehingga sudah tepat jika Z-Score menempatkannya pada peringkat ke-29 walaupun di peringkat ke-30 oleh alternatif ke-3 (A3) juga semua kriteria bernilai negative. Namun, jika dilihat dari pola nilai yang dimiliki pada A3 cenderung memiliki nilai tinggi dominan pada kriteria dengan bobot tertinggi.

Secara umum penggunaan metode AHP Z-Score dalam pemeringkatan dipengaruhi oleh variasi nilai pembobotan pada proses AHP. Hal ini sangat berpengaruh karena penggunaan Persamaan (2), dimana setiap nilai Z-Score (Z_i) akan dikalikan dengan nilai bobotnya, sehingga semakin besar nilai bobot suatu kriteria maka akan memberikan rekomendasi pemeringkatan yang lebih baik. Penggunaan teknik Z-Score sebagai metode yang menstandarkan setiap nilai pada setiap kriteria akan memastikan bahwa setiap nilai

yang akan diolah akan diposisikan sesuai posisinya terhadap kelompok data.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah, dan hasil studi yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan kombinasi metode AHP Z-Score dapat memberikan rekomendasi pemeringkatan yang berbeda dengan model statistik konvensional. Penggabungan teknik statistik Z-Score dengan metode MADM ternyata mampu memberikan analisis pemeringkatan yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan pembobotan. Tentunya penggunaan metode ini hanya cocok untuk sebuah pemeringkatan dan klasifikasi data berbobot. Untuk pengembangan lebih lanjut dapat digunakan pada data kriteria yang lebih banyak, selain itu penggunaan metode AHP Z-Score merupakan salah satu teknik kombinasi MADM terhadap teknik statistik untuk pemeringkatan sehingga untuk pengembangan selanjutnya dapat dikembangkan model MADM yang lainnya sehingga menghasilkan analisa terbaik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan apresiasi ditujukan kepada Tim Laboratorium Riset Universitas Al Asyariah Mandar, Juga kepada Tim Penerbit JUTEKS-LPPM UNHAS yang bersedia menerima, mereview, dan menerbitkan paper ini. Juga kepada DRPM KEMENRISTEKDIKTI atas Grand Penelitian Dosen Pemula Nomor 113/SP2H/LT/DRPM/2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2011). Evaluasi program pendidikan.
- Astin, A. W. (2012). *Assessment for excellence: The philosophy and practice of assessment and evaluation in higher education*. Rowman & Littlefield Publishers.

- Basri, B., & Assidiq, M. (2017). Klasifikasi Data pada Sistem Penjurusan dengan Preferensi Standar Simple Additive Weighting (PS-SAW). *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 6(4), 404–409. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22146/jnteti.v6i4.351>
- Basri, B., Syarli, S., & Febryatnti, F. (2018). Multi-Attribute Analysis With AHP Algorithm to Optimize Student Ranking Recommendation in Educational Process. In *International Conference Research on Education, Social, Science and Technology (ICREST) 2018*. Pare-Pare: IOP with Muhammadiyah University of Parepare.
- Hegde, V., & Pallavi, M. S. (2015). Descriptive analytical approach to analyze the student performance by comparative study using Z score factor through R language. In *Computational Intelligence and Computing Research (ICCIC), 2015 IEEE International Conference on* (pp. 1–4). IEEE.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM). *Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- Saaty, T. L. (2013). The modern science of multicriteria decision making and its practical applications: The AHP/ANP approach. *Operations Research*, 61(5), 1101–1118.
- Singh, R. P., & Nachtnebel, H. P. (2016). Analytical hierarchy process (AHP) application for reinforcement of hydropower strategy in Nepal. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 43–58.