

EVALUASI KINERJA TIM PENJUALAN: PENDEKATAN FUZZY AHP DALAM MODEL MCDM

SALES TEAM PERFORMANCE EVALUATION: FUZZY AHP APPROACH IN MCDM MODEL

Karlena Indriani¹, Irwansyah Saputra², NurmalaSari³, Ahmad Yani⁴, Ade Christian⁵

¹Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta Indonesia

^{2,3}Sistem Informasi, Universitas Nusa Mandiri, Jakarta Indonesia

⁴Teknologi Komputer, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta Indonesia

⁵Informatika, Universitas Nusa Mandiri, Jakarta Indonesia

¹karlena@bsi.ac.id, ²Irwansyah.iys@nusamandiri.ac.id, ³nurmalaSari.nmr@nusamandiri.ac.id, ⁴ahmad.amy@bsi.ac.id ,

⁵ade.adc@nusamandiri.ac.id

Corresponding author: Irwansyah.iys@nusamandiri.ac.id

Abstrak. Tenaga penjualan adalah aset paling penting bagi sebuah perusahaan. Pengembangan kompetensi tenaga penjualan tidak dapat sepenuhnya dievaluasi karena kompleksitas keterampilan yang langsung diperoleh dan digunakan. Kesulitan dalam menentukan kriteria penilaian yang sesuai untuk mengevaluasi kinerja tenaga penjualan di perusahaan tidak cukup hanya menggunakan persepsi manusia oleh manajemen. Hal tersebut karena penilaian dan persepsi manusia terhadap kriteria kualitatif selalu subjektif dan tidak tepat. Dalam menentukan beberapa kategori kriteria, diperlukan teknik kuantitatif dan kualitatif sebagai sarana pengambilan keputusan dalam organisasi. Penelitian kuantitatif menghasilkan data dalam bentuk angka, sedangkan penelitian kualitatif cenderung menghasilkan data yang disajikan dalam bentuk narasi dan teks. Dalam penelitian ini, diusulkan model MCDM menggunakan metode Fuzzy AHP untuk mengevaluasi kinerja tenaga penjualan di departemen pemasaran perusahaan guna menentukan prioritas dan peringkat objektif dari alternatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsistensi rasio validasi menggunakan metode Fuzzy AHP pada kriteria kuantitatif diperoleh nilai 0,016 dan 0,015 untuk kriteria kualitatif. Kemudian analisis sensitivitas digunakan untuk mengidentifikasi dampak dari perubahan pada bobot relatif kategori kriteria kuantitatif yang nilainya diturunkan sebesar 3,85%, sehingga mempengaruhi penilaian secara keseluruhan. Secara spesifik pada pre-test dengan nilai akurasi sebesar 85%, sedangkan pada post-test menghasilkan akurasi yang lebih besar dengan nilai 95%, dapat diinterpretasikan bahwa evaluasi kinerja tenaga penjualan menggunakan metode Fuzzy AHP menghasilkan prioritas dan peringkat alternatif yang lebih objektif dan sangat sesuai untuk diimplementasikan di perusahaan. Analisis uji t-produksi nilai p adalah 0,000494 yang lebih kecil dari nilai alpha (0,05), menunjukkan bahwa hasilnya efektif.

Kata kunci: Evaluasi Kinerja, Fuzzy AHP, Kualitatif, Kuantitatif, MCDM, Sales force.

Abstract. The sales force represents the most critical asset for any company. However, fully evaluating the development of sales force competence is hindered by the complexity of the skills directly utilized. Simply relying on human perception by management is insufficient in determining appropriate assessment criteria, as such subjective evaluations of qualitative criteria are inherently imprecise. Therefore, both quantitative and qualitative techniques are necessary in defining certain criteria categories for decision-making within an organization. Quantitative research yields numerical data, while qualitative research tends to produce narrative and textual data. In this study, we propose a Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) model employing the Fuzzy Analytic Hierarchy Process (AHP) method to evaluate sales force performance in the marketing department of a company, aiming to determine objective priorities and rankings among alternatives. Results reveal a consistency ratio validation using the Fuzzy AHP method of 0.016 for quantitative criteria and 0.015 for qualitative criteria. Additionally, a sensitivity analysis is conducted to identify the impact of changes in relative weights of quantitative criteria categories, resulting in a 3.85% decrease, thus affecting overall ratings. Specifically, in the pre-test, an accuracy of 85% is achieved, while in the post-test, an increased accuracy of 95% indicates that the sales force performance evaluation using Fuzzy AHP produces more objective priorities and rankings of alternatives, highly suitable for implementation within the company. T-test analysis yields a p-value of 0.000494, smaller than the alpha value of 0.05, indicating the effectiveness of the results.

Keywords: Evaluasi Kinerja, Fuzzy AHP, Kualitatif, Kuantitatif, MCDM, Sales force.

1 Pendahuluan

Pada organisasi penjualan modern, peran sales force (tenaga penjualan) terus ditingkatkan dikarenakan frekuensi perpindahan sales force ke organisasi lain cukup signifikan. Di sisi lain butuh waktu lagi bagi sales force yang baru untuk meningkatkan produktivitas dan profil kinerjanya (Varshney, 2021). Dengan gagasan bahwa evaluasi kinerja sales force berkorelasi positif dengan kinerja marketing, organisasi memandang ketidakefektifan dan inkompetensi sales force sebagai hal yang sangat penting (Asiegbu, et al., 2021).

Proses evaluasi kinerja karyawan khususnya pada divisi marketing kesulitan dalam mendapatkan dan menentukan penilaian kategori kriteria yang tepat terhadap evaluasi kinerja sales force. Kriteria-kriteria yang digunakan untuk evaluasi kinerja tersebut hanya mencakup daftar absensi dan target penjualan saja, sehingga masih kurangnya kategori kriteria untuk menunjang evaluasi kinerja sales force. Selama ini dalam menentukan penilaian terhadap suatu kriteria pada evaluasi kinerja sales force di perusahaan masih menggunakan persepsi manusia dan metode manual hitung rata-rata tanpa pembobotan oleh pihak manajemen, sehingga belum adanya metode komputasi yang diimplementasikan terhadap evaluasi kinerja sales force. Menurut Chang dan Yang (2021) penilaian dan persepsi manusia pada atribut atau kriteria kualitatif selalu begitu subjektif dan tidak tepat.

Terdapat banyak metode multi-criteria decision making (MCDM) untuk mengevaluasi beberapa alternatif dalam mencapai tujuan tertentu. Metode AHP (analytic hierarchy process) telah menarik minat para pembuat keputusan dikarenakan kemampuannya dalam memecahkan masalah keputusan yang kompleks (Catak, 2022). Menurut Saaty (2008) AHP merupakan metode yang digunakan untuk meyelesaikan masalah multi-kriteria dan berguna untuk menangani keputusan yang kompleks, metode ini telah diterapkan secara harfiah untuk ratusan contoh kasus baik yang nyata maupun berupa hipotetis.

Terlepas dari popularitas AHP, metode ini sering dikritik dikarenakan ketidakmampuannya untuk menangani unsur ketidakpastian dan ketidaktepatan yang terkait dengan pemetaan persepsi para pengambil keputusan terhadap angka pasti (Tiryaki & Ahlatcioglu, 2019). Menurut Chang dan Yang (2021) metode konvensional MCDM seperti AHP tidak dapat secara efektif menangani masalah dengan informasi yang tidak pasti. Masalah dengan AHP tradisional yaitu ketidakmampuannya untuk berurusan dengan ketidaktepatan dan subjektivitas dalam proses perbandingan berpasangan (Sehra, et al., 2022), dikarenakan metode ini tidak mampu dalam menangani variabel linguistik (Kabir & Hasin, 2021).

Ketidakmampuan AHP untuk menangani kriteria yang bersifat subjektif dalam proses perbandingan berpasangan telah ditingkatkan pada metode fuzzy analytic hierarchy process (FAHP). Sebagai pengganti nilai crisp pada metode AHP, maka dihasilkan skala nilai FAHP untuk menggabungkan pengambilan keputusan dengan kriteria yang tidak pasti (Rouyendeh & Erkan, 2022). Sehingga metode ini diusulkan untuk menangani ketidakjelasan penilaian yang dilakukan oleh seorang pengambil keputusan (Karimi, et al., 2021). Dengan demikian, metode fuzzy AHP (FAHP) secara efisien mampu untuk menangani ketidakjelasan dari data yang terlibat dalam masalah pengambilan keputusan multi-kriteria (Srichetta & Thurachon, 2022).

Pengembangan kompetensi sales force tidak dapat sepenuhnya dievaluasi secara langsung dikarenakan kompleksitas kriteria keahlian yang diambil dan digunakan (Asiegbu, 2021). Adanya masalah multi-kriteria yang kompleks, penilaian kriteria kinerja yang bersifat subjektif, serta aturan antar variabel kriteria yang sulit ditetapkan menyebabkan penilaian menjadi tidak pasti, sehingga dibutuhkan metode yang efektif dalam mempelajari pola evaluasi terhadap suatu kinerja. Dari pembahasan tersebut diusulkan metode fuzzy AHP untuk menangani masalah MCDM pada evaluasi kinerja sales force.

2 Kajian Pustaka

2.1 Evaluasi Kinerja Sales Force

Sales force (tenaga penjualan) merupakan aset paling penting pada sebuah perusahaan. Namun pada saat yang sama, maka semakin sulit untuk mempertahankan *sales force* berkinerja tinggi, terutama jika suatu industri atau perusahaan mengalami perubahan yang signifikan (Landry, 2007). Pengembangan kompetensi *sales force* tidak dapat sepenuhnya dievaluasi langsung dikarenakan kompleksitas keahlian yang diambil dan digunakan. Pencarian untuk membangun keunggulan kompetitif menyebabkan perusahaan berperan strategis, terutama pada keputusan yang berkaitan dengan *sales force* (Asiegbu, 2021).

Secara umum, kinerja adalah sebuah konsep yang secara kuantitatif maupun kualitatif menentukan sesuatu yang diolah sebagai hasil dari suatu kegiatan yang dimaksudkan dan direncanakan. Kriteria kinerja yang sama diukur secara obyektif (kuantitatif) dan subyektif (kualitatif), yang penting adalah untuk menentukan kriteria tersebut. Kriteria dapat bersifat kuantitatif (misalnya laba, penjualan) atau kualitatif (misalnya kepuasan pelanggan, kinerja bisnis secara keseluruhan) (Yildiz & Karakas, 2022).

2.2 Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan metode yang digunakan untuk meyelesaikan masalah multi-kriteria dan berguna untuk menangani keputusan yang kompleks, metode ini telah diterapkan secara harfiah untuk ratusan contoh kasus baik yang nyata maupun berupa hipotetis (Saaty, 2008).

Prosedur AHP melibatkan enam langkah penting (Lee, 2010; Lee, et al., 2008) :

- Menentukan masalah yang tidak terstruktur.
- Mengembangkan struktur hierarki AHP.
- Perbandingan berpasangan.

Tabel 1 Fundamental Scale of Absolute Numbers (Saaty, 2010)

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	<i>Equal Importance</i>
2	<i>Weak or slight</i>
3	<i>Moderate importance</i>
4	<i>Moderate plus</i>
5	<i>Strong importance</i>
6	<i>Strong plus</i>
7	<i>Very strong or demonstrated importance</i>
8	<i>Very, very strong</i>
9	<i>Extreme importance</i>
<i>Reciprocals</i>	(j/i)

- Memperkirakan bobot relatif.

$$Aw = \lambda_{\text{maks}} \times w$$

- Pengecekan konsistensi.

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n - 1}$$

Tabel 2 Random Index (Saaty, 2008)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,58

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan :

CI = Consistency Index

RI = Random Index

CR = Consistency Ratio

- Mendapatkan peringkat keseluruhan.

$$P_i = \sum_{i=1}^n A_{ij} C_i$$

2.3 Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)

Fuzzy AHP (FAHP) yang mengintegrasikan teori fuzzy ke lingkungan AHP merupakan ekstensi dari kumpulan nilai *crisp* yang berhubungan dengan data ambigu atau tidak tepat. Teknik fuzzy AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria dan diterapkan beberapa istilah linguistik untuk menilai kinerja berdasarkan setiap kriteria (Das, 2013). Pendekatan fuzzy AHP (FAHP) diusulkan untuk mentolerir ketidakjelasan dan ambiguitas informasi (Lee, et al., 2008).

Teknik fuzzy AHP dapat diartikan sebagai suatu metode analisis tingkat lanjut yang dikembangkan dari AHP tradisional. Umumnya mustahil bagi para pengambil keputusan untuk menggambarkan pilihan yang tidak pasti melalui nilai *crisp*. Oleh karena itu, FAHP diusulkan untuk meringankan ketidakpastian metode AHP dengan menggunakan perbandingan rasio fuzzy (Kabir & Hasin, 2021). FAHP memungkinkan beberapa pengambil keputusan pada evaluasi dan menggunakan skala *triangular fuzzy* yang meliputi bilangan fuzzy baik positif maupun negatif. Metodologinya meliputi perhitungan matematika sederhana, dan menghasilkan *triangular fuzzy number* (TFN) pada bobot alternatif (Aydin & Kahraman, 2021).

Untuk beberapa tahapan pada prosedur fuzzy AHP sesuai dengan yang ada pada metode AHP, sedangkan prosedur solusi dari pendekatan fuzzy AHP melibatkan enam langkah penting sebagai berikut (Aktepe & Ersoz, 2021) :

- Mendefinisikan masalah dan menyatakan tujuan maupun hasil dengan jelas.
- Menguraikan masalah yang kompleks menjadi struktur hirarki dengan elemen keputusan (kriteria dan alternatif).
- Menggunakan perbandingan berpasangan antar elemen keputusan dan membentuk matriks perbandingan dengan *fuzzy number*.

Tabel 3 Linguistic Scales for Importance

(Chang & Yang, 2021)

<i>Linguistic Scale for Important</i>	<i>Triangular Fuzzy Scale</i>	<i>Triangular Fuzzy Reciprocal Scale</i>
<i>Equally Important</i>	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)
<i>Weakly Important</i>	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
<i>Strongly Important</i>	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
<i>Very Strongly Important</i>	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)
<i>Absolutely Important</i>	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)

- Gunakan metode *extent analysis* untuk memperkirakan bobot relatif dari elemen keputusan.

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_k))^T$$

$$d'(A_n) = \frac{d'(A_i)}{\sum_{i=1}^n d'(A_n)}$$

- Periksa konsistensi matriks untuk memastikan bahwa penilaian dari pengambil keputusan konsisten.

$$\tilde{M}_{crisp} = \frac{(l + 4m + u)}{6}$$

- Jumlahkan bobot relatif elemen keputusan untuk mendapatkan peringkat keseluruhan terhadap alternatif.

2.2 Tinjauan Studi

Pada tinjauan ini dilakukan pembahasan mengenai teknik terstruktur untuk menangani evaluasi atau keputusan yang telah dilakukan penelitian oleh para ahli sebelumnya.

- Penerapan AHP pada perekrutan *salesman* dengan judul *“Application of Analysis of Competency Value on the Recruitment of Salesman”* (Guo, et al., 2008).
- Dalam makalah *“Application of The AHP for The Performance Evaluation Criteria of Sport Office in Universities”* peneliti mengidentifikasi dan memprioritaskan kriteria evaluasi kinerja pendidikan jasmani dan kantor olahraga di universitas dengan menggunakan AHP (Mirkazemi, et al., 2019).

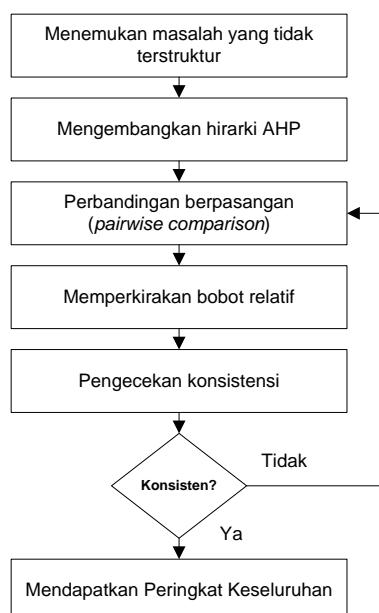
- c) Pembahasan mengenai metode AHP pada makalah "Analytic Hierarchy Process As A Tool for Selecting and Evaluating" menjelaskan alasan memilih proyek yang tepat untuk melakukan bisnis di berbagai organisasi (Palcic & Lalic, 2019).
- d) Pembahasan metode fuzzy AHP untuk memilih staf akademik yang paling cocok pada penelitian "Selection of Academic Staff Using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process" (Rouyendegh & Erkan, 2022).
- e) Metode fuzzy AHP disertai studi kasus pada penelitian "A Fuzzy Analytic Hierarchy Process Model For Supplier Selection And A Case Study" membahas masalah MCDM untuk pemilihan pemasok dan model pengambilan keputusan fuzzy diusulkan terhadap area permasalahan *supply chain management* (Aktepe & Ersoz, 2021).

3 Metode

Untuk menentukan penilaian kinerja *sales force* disajikan ringkasan perhitungan metode AHP dan fuzzy AHP. Namun terlebih dahulu menganalisa data objek kemudian menentukan kriteria yang menjadi dasar dalam penentuan evaluasi. Setelah itu kriteria-kriteria tersebut ditentukan mana yang termasuk kriteria kuantitatif dan kriteria kualitatif. Beberapa literatur mengungkapkan bahwa beberapa pengambilan keputusan yang dilakukan menggunakan teknik kualitatif atau kuantitatif maupun keduanya (Itanyi, 2022). Kriteria-kriteria yang telah ditentukan kemudian diberikan perbandingan bobot nilainya. Kerangka penilaian kinerja seperti terlihat pada gambar 2.

A. Penerapan Metode AHP

Prosedur AHP melibatkan enam langkah penting (Lee et al, 2008) yang telah diuraikan sebelumnya pada landasan teori yang mengacu dari Saaty (1980). Pada gambar 3.1 merupakan ilustrasi mengenai tahapan atau langkah-langkah dalam melakukan perhitungan menggunakan metode AHP.



Gambar 1 AHP Flowchart

Berikut ini merupakan uraian dari beberapa tahapan penerapan metode AHP dengan 5 sampel data *sales force*, 5 kriteria kuantitatif, dan 7 kriteria kualitatif:

- 1) Menentukan Masalah yang Tidak Terstruktur.

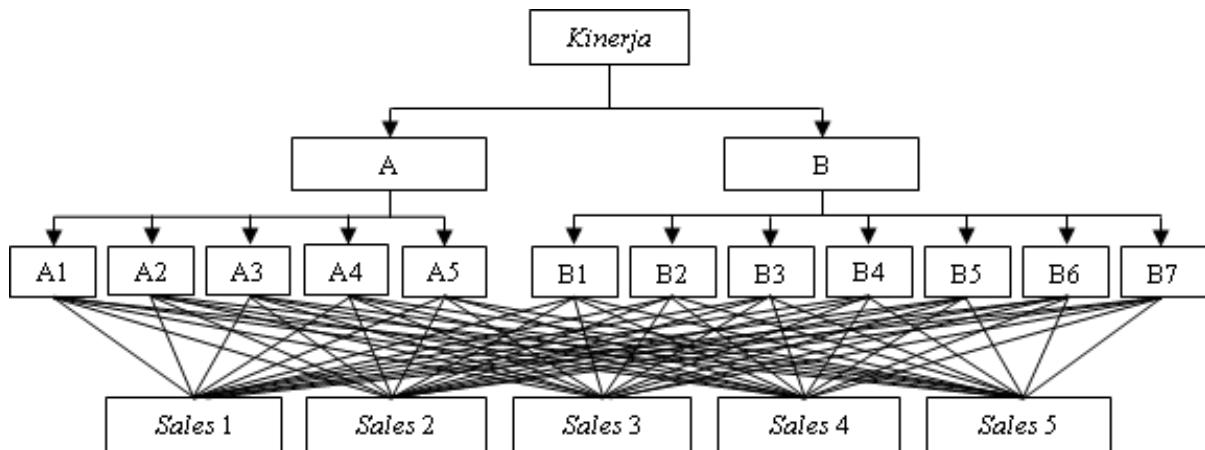
Dari hasil penelitian diambil beberapa kriteria berdasarkan kategori kuantitatif dan kualitatif yang digunakan untuk evaluasi kinerja *sales force* di perusahaan sebagai berikut :

Tabel 5 Kategori Kriteria

Kode	Kriteria Kuantitatif	Kode	Kriteria Kualitatif
A.1	<i>Sales Target</i>	B.1	<i>Product Knowledge</i>
A.2	<i>Sales Order</i>	B.2	<i>Selling Skill</i>

A.3	<i>Customer Obtained</i>	B.3	<i>Customer Service</i>
A.4	<i>Daftar Absensi</i>	B.4	<i>Relationship</i>
A.5	<i>Discount Range</i>	B.5	<i>Communication</i>
		B.6	<i>Exhibition</i>
		B.7	<i>Appearance</i>

2) Mengembangkan Hirarki AHP



Gambar 2 Struktur Hirarki Evaluasi Kinerja Sales Force

Pohon hirarki tersebut pada tingkat menengah terdapat kategorisasi kriteria atau kriteria level 1 yaitu kategori kriteria kuantitatif dan kualitatif. Kemudian elemen-elemen atau sub-kriterianya masing-masing sebagai perluasan dari kriteria kualitatif dan kuantitatif.

3) Perbandingan Berpasangan

Dilakukan perbandingan berpasangan pada setiap elemen berdasarkan himpunannya masing-masing yang sesuai dengan pohon hirarki yang telah dibentuk.

4) Memperkirakan Bobot Relatif

Dengan ditentukannya perbandingan berpasangan, kemudian langkah selanjutnya adalah menghitung bobot relatif (w) terhadap kriteria-kriteria (i) yang telah dibandingkan (w_i) atau prioritas (*eigenvector*). Kemudian untuk menghasilkan nilai bobot relatif (w) terhadap matriks perbandingan berpasangan (Aw) dengan dihitung *weighted sum vector*

5) Pengecekan atau Periksa Konsistensi

Tahapan ini adalah untuk menentukan *consistency ratio* (CR), jika $CR > 0,1$ maka penilaian matriks tidak konsisten. Untuk mendapatkan matriks yang konsisten, penilaian harus ditinjau dan diperbaiki dengan mengulangi proses (Hambali, et al., 2019). Konsistensi diperiksa menggunakan *eigenvalue* (λ_{maks}), CI (*consistency index*), dan CR (*consistency ratio*).

(a) Konsistensi Kategori Kriteria

$$\begin{aligned}\lambda_{maks} &= \frac{4}{2} = 2 \\ CI &= \frac{2 - 2}{2 - 1} = 0 \\ CR &= \frac{0}{0} = 0\end{aligned}$$

(b) Konsistensi Kriteria Kuantitatif

$$\begin{aligned}\lambda_{maks} &= \frac{25,550}{5} = 5,110 \\ CI &= \frac{5,110 - 5}{5 - 1} = 0,027 \\ CR &= \frac{0,027}{1,12} = 0,025\end{aligned}$$

(c) Konsistensi Kriteria Kualitatif

$$\lambda_{maks} = \frac{49,997}{7} = 7,142$$

$$CI = \frac{7,142 - 7}{7 - 1} = 0,024$$

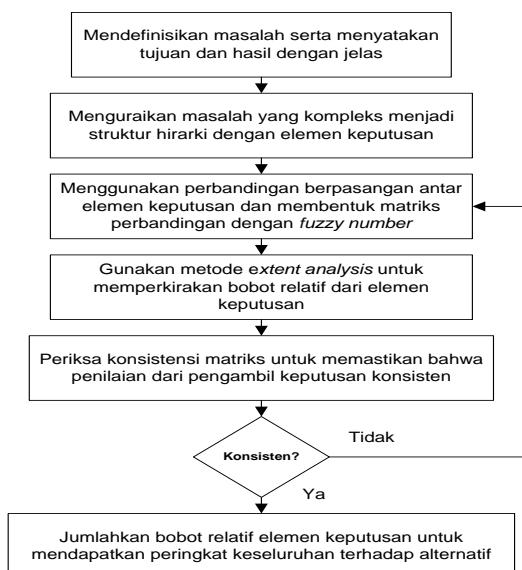
$$CR = \frac{0,024}{1,32} = 0,018$$

6) Mendapatkan Peringkat Keseluruhan

Tahapan ini adalah tahapan akhir untuk mendapatkan hasil dari alternatif yang didapatkan dengan beberapa sampel data *sales force*.

B. Penerapan Metode Fuzzy AHP

Penelitian ini menggunakan *fuzzy AHP* (FAHP) untuk fuzifikasi analisis hirarkis dengan memungkinkan *fuzzy number* terhadap perbandingan berpasangan dan menemukan bobot preferensi *fuzzy*. Langkah-langkah dalam menerapkan metode *fuzzy AHP* pada penelitian ini digambarkan pada diagram alir (flowchart) :



Gambar 3 FAHP Flowchart

Hasil analisis ini merupakan tahapan evaluasi kinerja *sales force* yang menerapkan metode AHP dengan pendekatan logika *fuzzy* yang biasa disebut *fuzzy AHP*, dapat diuraikan dengan contoh kasus berikut :

- 1) Mendefinisikan masalah serta menyatakan tujuan dan hasil dengan jelas.
Pendefinisian masalah telah diuraikan pada tahapan awal AHP yaitu beberapa kriteria yang dibutuhkan dikelompokkan berdasarkan kategori kriteria kuantitatif dan kriteria kualitatif yang digunakan untuk evaluasi kinerja *sales force*.
- 2) Menguraikan masalah yang kompleks menjadi struktur hirarki dengan elemen keputusan (kriteria dan alternatif).
Elemen keputusan telah dibentuk struktur hirarki sesuai pada tahapan kedua metode AHP yaitu pada gambar struktur hirarki evaluasi kinerja *sales force*.
- 3) Menggunakan perbandingan berpasangan antar elemen keputusan dan membentuk matriks perbandingan dengan *fuzzy number*.
Dilakukan pembobotan pada matriks perbandingan berpasangan menggunakan transformasi *triangular fuzzy number* (TFN).
- 4) Gunakan metode *extent analysis* untuk memperkirakan bobot relatif dari elemen keputusan.
Langkah selanjutnya menganalisis *fuzzy synthetic extent* terhadap kriteria untuk mendapatkan perbandingan antara kriteria satu dengan kriteria lainnya. Tahapannya dengan menjumlahkan masing-masing anggota (l, m, u) dalam satu baris. Setelah total masing-masing (l, m, u) dalam setiap baris ditemukan, maka dicari total masing-masing (l, m, u) secara keseluruhan.
- 5) Periksa konsistensi matriks untuk memastikan bahwa penilaian dari pengambil keputusan konsisten.
Langkah ini untuk mencari apakah pemberi keputusan konsistensi terhadap nilai yang diberikan terhadap masing-masing kriteria, dengan mencari nilai *consistency ratio* (CR) dari

skala perbandingan yang telah dibuat. Jika nilai $CR < 0,1$ maka pemberi keputusan sudah konsisten terhadap nilai kriteria yang diberikan (Lee, et al., 2021; Wang, et al., 2022; Tseng & Lin, 2008).

$$\tilde{M}_{crisp} = \frac{(l + 4m + u)}{6} = \frac{\left(\frac{5}{4} + 4 \times \frac{7}{4} + \frac{9}{4}\right)}{6} = 1,75$$

(a) Konsistensi Kategori Kriteria

$$\lambda_{maks} = \frac{4,029}{2} = 2,0147$$

$$CI = \frac{3,027 - 2}{2 - 1} = 0,0147$$

$$CR = \frac{0,0147}{0} = 0$$

(b) Konsistensi Kriteria Kuantitatif

$$\lambda_{maks} = \frac{25,350}{5} = 5,070$$

$$CI = \frac{5,070 - 5}{5 - 1} = 0,017$$

$$CR = \frac{0,018}{0,9} = 0,016$$

(c) Konsistensi Kriteria Kualitatif

$$\lambda_{maks} = \frac{49,836}{7} = 7,119$$

$$CI = \frac{7,119 - 7}{7 - 1} = 0,020$$

$$CR = \frac{0,020}{1,32} = 0,015$$

- 6) Jumlahkan bobot relatif elemen keputusan untuk mendapatkan peringkat keseluruhan terhadap alternatif.

Dihitung kalkulasi dari penilaian kinerja *sales force* berdasarkan kriteria kuantitatif, kriteria kualitatif, serta hasil akhir dari keseluruhan penilaian kinerja sesuai dengan kriterianya masing-masing.

Hasil perhitungan dari seluruh tahapan metode AHP dan *fuzzy AHP* yang paling ditinjau pada penelitian ini yaitu perbedaan nilai *consistency ratio* terhadap masing-masing metode. Tabel berikut ini merupakan perbandingan nilai beberapa variabel dari hasil kalkulasi elemen-elemen kategori kuantitatif dan kualitatif dengan menggunakan metode AHP dan *fuzzy AHP* :

Tabel 7 Perbandingan Nilai antara AHP dengan *Fuzzy AHP*

	AHP			FAHP		
	λ_{maks}	CI	CR	λ_{maks}	CI	CR
Kuantitatif	5,120	0,027	0,025	5,070	0,017	0,016
Kualitatif	7,142	0,024	0,018	7,120	0,020	0,015

Perhitungan menggunakan metode AHP dengan nilai *consistency ratio* pada kriteria kuantitatif sebesar 0,025 dan kriteria kualitatif sebesar 0,018. Kemudian nilai *consistency ratio* dengan menggunakan metode *fuzzy AHP* pada kriteria kuantitatif didapatkan nilai sebesar 0,016 dan kriteria kualitatif sebesar 0,015.

4 Hasil dan Pembahasan

Dilakukan implementasi dan pengujian sistem dari seluruh hasil perhitungan metode, pengumpulan data, maupun perancangan yang telah dilakukan pada proses penelitian.

Berdasarkan hasil perhitungan dari Tabel 7 tentang perbandingan nilai antara AHP dan *fuzzy AHP* sehingga diperlukan evaluasi dari hasil penelitian. Hasil penelitian seperti pada tahapan berikut:

4.1 Validasi Hasil Penelitian

A. Consistency Ratio

Seorang *sales manager* dalam menentukan bobot relatif setiap kriteria harus memeriksa nilai dari *consistency ratio* apakah sudah sesuai (*consistent*) atau masih *error* dimana harus menghasilkan nilai $CR < 0.1$. Jika masih terdapat *error* pada saat pengecekan nilai *consistency ratio* maka sistem akan memberikan konfirmasinya, kemudian *sales manager* harus mengulang proses perbandingan berpasangan atau menentukan kembali nilai bobot relatif dari setiap kriteria-kriteria perbandingan berpasangan. Berikut ini merupakan hasil pengujian sistem dengan menggunakan metode *fuzzy AHP* terhadap kategori kriteria beserta elemennya masing-masing:

1) Pengujian Kategori Kriteria

Nilai skala kepentingan kategori kriteria kuantitatif yaitu lebih besar 4 terhadap kategori kriteria kualitatif. Karena yang dibandingkannya hanya dua kategori kriteria maka nilai *consistency ratio* pada perbandingan tersebut dapat dipastikan bernilai 0/0.

2) Pengujian Kriteria Kuantitatif

Perbandingan pada semua elemen kriteria kuantitatif maka dihasilkan *consistency ratio* dengan nilai 0,016.

3) Pengujian Kriteria Kualitatif

Didapatkan *consistency ratio* sebesar 0,015 sehingga dapat melewati verifikasi oleh sistem pada kriteria-kriteria kualitatif.

Pada pengujian perbandingan berpasangan semua kategori kriteria kuantitatif dan kualitatif beserta elemennya masing-masing dapat melewati verifikasi *error* dari sistem. Kemudian sistem memberikan konfirmasi *the judgments are consistent* yang ditampilkan terhadap *sales manager*.

B. Sensitivity Analysis

Analisis sensitivitas (*sensitivity analysis*) merupakan teknik yang ampuh untuk memvalidasi sistem (Smith, et al., 2008), dilakukan untuk menunjukkan kepekaan hasil dengan perubahan bobot kriteria evaluasi (Karimi, et al., 2021), dengan cara meningkatkan atau menurunkan bobot masing-masing kriteria sehingga perubahan prioritas dan peringkat terhadap alternatif dapat diamati untuk memberikan informasi mengenai stabilitas peringkat (Tseng & Lin, 2008). Pada penelitian ini dilakukan penurunan nilai bobot relatif terhadap kriteria pada proses perbandingan berpasangan kategori kuantitatif dan kualitatif (level 1).

Tabel 8 Bobot Relatif Aktual Kategori Kriteria

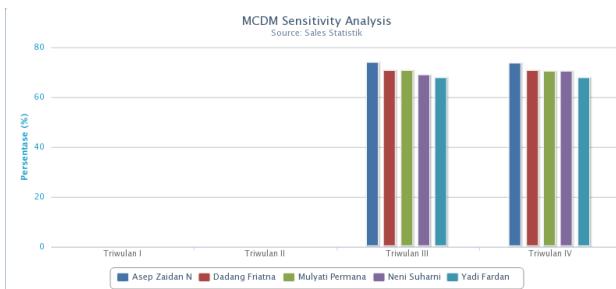
Kategori	Kuantitatif			Kualitatif			Bobot Relatif
	I	m	u	I	m	u	
Kuantitatif	0,5	1	1,5	1,25	1,75	2,25	59,73%
Kualitatif	0,5	0,67	1	0,5	1	1,5	40,27%

Selanjutnya dilakukan penurunan skala dengan TFN pada kategori kriteria kuantitatif yang mempengaruhi nilai bobot relatif kedua kategori kriteria yaitu kuantitatif dan kualitatif sebagai berikut:

Tabel 9 Penurunan Bobot Relatif Kategori Kriteria

Kategori	Kuantitatif			Kualitatif			Bobot Relatif
	I	m	u	I	m	u	
Kuantitatif	0,5	1	1,5	1	1,5	2	55,88 %
Kualitatif	0,5	0,667	1	0,5	1	1,5	44,12 %

Dari analisis sensitivitas tersebut didapatkan perubahan hasil akhir dari peringkat keseluruhan terhadap alternatif sebagai berikut:



Gambar 4 Grafik Analisis Sensitivitas MCDM – Fuzzy AHP

Dari gambar analisis sensitivitas dapat dilihat perbedaan peringkat akhir dari perubahan nilai bobot relatif. Peringkat pertama didapatkan oleh *sales force* yang sama yaitu Asep Zaidan namun dengan hasil prioritas yang berbeda yaitu pada peringkat aktual didapatkan 73,933 dan analisis sensitivitas dengan nilai 73,667. Kemudian perbedaan yang signifikan terlihat pada peringkat kedua dan ketiga, untuk hasil aktual didapatkan peringkat kedua oleh Mulyati Permana (70,772) dan peringkat ketiga oleh Dadang Fariatna (70,492). Sedangkan pada analisis sensitivitas didapatkan peringkat sebaliknya, yaitu untuk peringkat kedua oleh Dadang Fariatna (70,590) dan peringkat ketiga oleh Mulyati Permana (70,506).

Tabel 4.3 Perbedaan Peringkat Hasil Analisis Sensitivitas

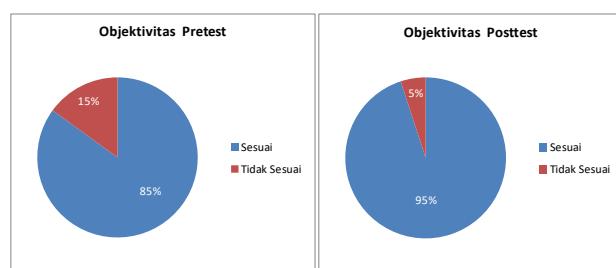
No.	Nama Sales Force	Peringkat Aktual		Analisis Sensitivitas	
		Hasil	Peringkat	Hasil	Peringkat
1	Asep Z.N.	73,933	1	73,667	1
2	Mulyati P.	70,772	2	70,506	3
3	Dadang F.	70,492	3	70,590	2
4	Neni S.	68,864	4	70,506	4
5	Yadi F.	67,788	5	67,669	5

Dari tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa semakin signifikan perubahan bobot relatif maka akan semakin berpengaruh terhadap urutan alternatif. Sehingga analisis sensitivitas pada evaluasi kinerja *sales force* menggunakan metode *fuzzy AHP* dapat mempengaruhi prioritas dan peringkat terhadap alternatif.

4.2 Evaluasi Hasil Penelitian

4.2.1 Analisa Hasil Pengolahan Data

Evaluasi hasil penelitian menggunakan metode *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk melihat tingkat akurasi atau objektivitas antara hasil penelitian menggunakan cara manual hitung rata-rata dengan metode *fuzzy AHP* (FAHP). Sebelumnya didapatkan target evaluasi dari hasil observasi berdasarkan data *sales force* yang dikeluarkan dari perusahaan dikarenakan produktifitasnya yang dibawah standar. Perbedaan kesesuaian dari sebelum dan sesudah penerapan metode *fuzzy AHP* untuk evaluasi kinerja *sales force* dengan hasil objektivitas *pretest* dan *posttest* digambarkan menjadi grafik sebagai berikut:



Gambar 5 Grafik Objektivitas *Pretest* dan *Posttest*

Dari grafik tersebut dapat terlihat bahwa terjadi perbedaan kesesuaian sebelum dan setelah penerapan sistem evaluasi kinerja *sales force* menggunakan metode *fuzzy AHP*. Nilai akurasi pada

pretest dengan nilai hanya 85% dan nilai akurasi pada *posttest* menghasilkan nilai yang lebih besar yaitu 95%, sehingga sistem evaluasi kinerja *sales force* berbasis *fuzzy AHP* hasilnya lebih objektif.

4.2.2 Analisa Hasil Kuesioner

Analisa hasil kuesioner dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan mengenai sistem evaluasi kinerja *sales force* kepada 1 orang *sales manager* dan 4 orang penilai yaitu *supervisor* sebagai berikut:

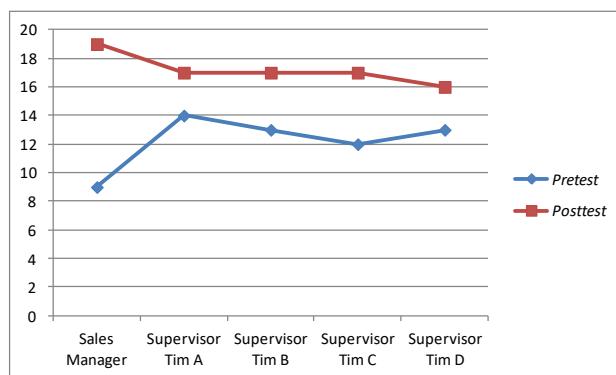
- 1) Apakah sistem evaluasi kinerja *sales force* dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan?
- 2) Apakah sistem evaluasi kinerja *sales force* dapat digunakan untuk mengambil keputusan dengan mempergunakan multi-kriteria?
- 3) Apakah kriteria-kriteria yang digunakan pada sistem evaluasi kinerja *sales force* sudah sesuai dengan kondisi dan kebutuhan perusahaan?
- 4) Apakah penilaian yang dilakukan dengan menggunakan sistem evaluasi kinerja *sales force* lebih efektif dan mudah untuk digunakan?
- 5) Apakah sistem evaluasi kinerja *sales force* dapat memberikan informasi yang akurat atau objektif?

A. Skala Likert

Pertanyaan-pertanyaan yang dicantumkan pada kuesioner diukur dengan menggunakan skala *likert* yang merupakan bentuk penilaian dengan skala antara angka 1 (satu) sampai 4 (empat) yang dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- 1) Angka 1 (satu) menyatakan sangat tidak setuju.
- 2) Angka 2 (dua) menyatakan tidak setuju.
- 3) Angka 3 (tiga) menyatakan setuju.
- 4) Angka 4 (empat) menyatakan sangat setuju.

Skala ini berfungsi untuk menunjukkan tingkat kepuasan responden terhadap sistem evaluasi kinerja *sales force* menggunakan metode *fuzzy AHP*. Gambar 4.3 menunjukkan perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* dari data kuesioner terhadap tingkat kepuasan responden.



Gambar 6 Grafik Perbedaan *Pretest* dan *Posttest* Data Kuesioner

Dari grafik data hasil kuesioner dapat terlihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap keseluruhan tingkat kepuasan responden terhadap penggunaan sistem evaluasi kinerja *sales force* dengan menerapkan metode *fuzzy AHP*.

B. Uji Statistik

Analisa *t-test* akan membandingkan hasil perhitungan perbedaan hipotesa dengan *t* tabel. Apabila hasil perhitungan tersebut berbeda secara signifikan, maka hipotesa diterima. Untuk itu perlu diketahui beberapa variabel yang menjadi parameter perhitungan pada *t-test* sebagai berikut:

- 1) Derajat kebebasan (*df*), yaitu suatu angka yang menjelaskan sekumpulan skor sampel yang bebas dari kesalahan.
- 2) Alpha, yaitu tingkat signifikansi pengujian. Besaran nilai yang umumnya digunakan adalah 0,05.

- 3) Simpangan baku (S_d) yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$S_d = \sqrt{\sum(x - \bar{X}^2)/n} - 1$$

- 4) Standard error (S_x) yang dapat dihitung berdasarkan rumus berikut ini:

$$S_x = S_d/\sqrt{n}$$

- 5) Untuk menghitung nilai t dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$t = \bar{X} - \mu/S_x$$

Perhitungan dari persamaan-persamaan tersebut, maka nilai t hitung akan dibandingkan dengan t tabel. Jika perbedaannya signifikan, maka disimpulkan bahwa hipotesa diterima dengan dilakukan penyusunan hipotesa sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan antara data hasil kuesioner sebelum dan sesudah implementasi sistem menggunakan metode fuzzy AHP.

H_1 : Terdapat perbedaan antara data hasil kuesioner sebelum dan sesudah implementasi sistem menggunakan metode fuzzy AHP.

Untuk perhitungan t -test, dapat disederhanakan dengan menggunakan fungsi dari Microsoft Excel pada *data analysis* sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil t -Test Data Kuesioner
t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	Pretest	Posttest
Mean	12.2	17.2
Variance	3.7	1.2
Observations	5	5
Pooled Variance	2.45	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	8	
t Stat	-5.05076	
P(T<=t) one-tail	0.000494	
t Critical one-tail	1.859548	
P(T<=t) two-tail	0.000988	
t Critical two-tail	2.306004	

Keterangan dari hasil t -test terhadap data kuesioner tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) $Mean$ = Nilai rata-rata hasil pengujian
- 2) $Variance$ = Nilai variasi hasil pengujian *pretest* dan *posttest*
- 3) $Observation$ = Jumlah masing-masing pengamatan *pretest* dan *posttest*.
- 4) $Pooled variance$ = Variasi gabungan *pretest* dengan *posttest*
- 5) $Hypothesized Mean Difference$ = Perbedaan rata-rata
- 6) Df (degree of freedom) = derajat kebebasan ($n_1+n_2-2 \rightarrow 5+5-2=8$)
- 7) t -*Stat* = Nilai t hitung
- 8) $P(T<=t)$ one tail = Nilai p -value
- 9) t -critical one tail = Nilai t tabel

Dari tabel t -test dapat dilihat t tabel (t critical one-tail) bernilai 1,859548 sedangkan t hitung (t stat) bernilai -7,85584 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan data hasil kuesioner yang signifikan antara sebelum dan sesudah penerapan sistem evaluasi kinerja *sales force* menggunakan metode fuzzy AHP, artinya bahwa penerapan sistem tersebut membawa efek positif. Dengan melihat nilai probabilitas, hasil dari p -value adalah 0,000494 yang lebih kecil dari nilai α (0,05) berarti H_0 ditolak (H_1 diterima) dapat diartikan bahwa penerapan sistem evaluasi kinerja *sales force* menggunakan metode fuzzy AHP berjalan dengan efektif.

5 Kesimpulan

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa metode fuzzy AHP berhasil diterapkan dalam membangun sistem evaluasi kinerja sales force dengan hasil yang positif. Hal ini terlihat dari kemampuan metode tersebut dalam mengatasi subjektivitas dan ketidakpastian dalam penilaian kualitatif, serta mampu menghasilkan prioritas dan peringkat yang lebih objektif terhadap alternatif. Temuan tersebut menunjukkan potensi metode fuzzy AHP untuk meningkatkan efektivitas evaluasi kinerja sales force di perusahaan. Namun, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk memperbaiki beberapa aspek, seperti penggunaan kategorisasi kriteria yang lebih efektif untuk mengurangi kompleksitas perbandingan berpasangan, serta penerapan analisis sensitivitas secara menyeluruh untuk menguji keandalan hasil akhir evaluasi. Selain itu, penelitian masa depan juga dapat mempertimbangkan penggunaan rata-rata geometrik dari beberapa pendapat penilai untuk meratakan bobot penilaian, serta menguji responsivitas sistem evaluasi terhadap perubahan kebijakan manajemen yang mungkin terjadi. Dengan demikian, penelitian lanjutan ini diharapkan dapat meningkatkan validitas dan aplikabilitas metode fuzzy AHP dalam evaluasi kinerja sales force di berbagai industri.

Referensi

- [1] Aktepe, Adnan & Ersöz, Suleyman (2021). A Fuzzy Analytic Hierarchy Process Model For Supplier Selection And A Case Study. *International Journal of Research and Development* (vol. 3, no. 1). January 2021.
- [2] Asiegbu, et al. (2021). Salesforce Competence Development and Marketing Performance of Industrial and Domestic Products Firms in Nigeria. *Far East Journal of Psychology and Business* (vol. 2, no. 3). March 2021. California: Far East Center.
- [3] Aydin, Serhat & Kahraman, Cengiz (2021). A Modified Fuzzy Analytic Hierarchy Process Based MCDM Methodology for Assessing E-commerce Website Quality: A Case Study in Turkey. *Proceedings of the World Congress on Engineering 2021* (vol II). London: WCE.
- [4] Catak, F. Ozgur, et al. (2022). Fuzzy Analytic Hierarchy Based DBMS Selection in Turkish National Identity Card Management Project. *International Journal of Information Sciences and Techniques* (vol. 2, no. 4). July 2022.
- [5] Chang, Kuei-Feng & Yang, Hao-Wei (2021). A Study of Cosmetic Bundle by Utilizing a Fuzzy Analytic Hierarchy Process (AHP) to Determine Preference of Product Attributers Toward Customer Value. *African Journal of Business Management* (vol. 5 (22), pp. 8728-8739). 30 September, 2021. Lagos: Academic Journals.
- [6] Das, Manik C., et al. (2013). A Decision Support Framework for Performance Evaluation of Indian Technical Institutions. *Decision Science Letters*, 2 (2013) 257–274. North Vancouver: Growing Science.
- [7] Guo, Yongbo, et al. (2008). Application of Analysis of Competency Value on the Recruitment of Salesman. *International Journal of Business and Management* (Vol. 3, No. 6). June 2008. Toronto: Canadian Center of Science and Education.
- [8] Itanyi, Okechukwu, et al. (2022). Evaluation of Decision Making Criteria with Special Reference to Quantitative and Qualitative Paradigms. *African Journal of Business Management* (vol. 6 (44), pp. 11110-11117). 7 November 2022. Lagos: Academic Journals.
- [9] Kabir, Golam & Hasin, M. Ahsan Akhtar (2021). Multiple Criteria Inventory Classification Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 3 (2022) 123–132. North Vancouver: Growing Science Ltd.
- [10] Karimi, A. R., et al. (2021). Selection of Wastewater Treatment Process Based on The AHP and Fuzzy Analytic Hierarchy Process Methods. *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, 8 (2), 267-280. Spring 2021. Tehran: IRSEN, CEERS, IAU.
- [11] Landry, Edward, et al. (2007). *The Adaptive Sales Force, Five Steps for Staying Aligned with Customers*. McLean: Booz Allen Hamilton Inc.
- [12] Lee, Ming-Chang (2010). The Analytic Hierarchy and the Network Process in Multicriteria Decision Making: Performance Evaluation and Selecting Key Performance Indicators Based on ANP Model. *Convergence and Hybrid Information Technologies* (pp. 426). March 2010. Vukovar: Intech.

- [13] Lee, Amy H.I., et al. (2008). A Fuzzy AHP and BSC Approach for Evaluating Performance of IT Department in The Manufacturing Industry in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, 34 (2008) 96–107. Elsevier Ltd.
- [14] Mirkazemi, Seyedeh Azra, et al., (2019). Application of The AHP for The Performance Evaluation Criteria of Sport Office in Universities. *Brazilian Journal of Biomotricity* (v. 3, n. 4, p. 390-398). 2019.
- [15] Palcic, I. & Lalic, B. (2019). Analytic Hierarchy Process As A Tool for Selecting and Evaluating Project. :IJSIMM.
- [16] Rouyendegh, Babak Daneshvar & Erkan, Turan Erman (2022). Selecting The Best Supplier Using AHP Method. *African Journal of Business Management* (vol.6 (4), pp. 1455-1462). 1 February, 2022. Lagos: Academic Journals.
- [17] Saaty, Thomas L. (2010). Economic Forecasting with Tangible and Intangible Criteria - The Analytic Hierarchy Process of Measurement and Its Validation. *Ekonomski Horizonti* (str. 5-45). 2010, 12, (1). Pittsburgh: RWS Publications.
- [18] Saaty, Thomas L. (2008). Decision Making with The Analytic Hierarchy Process: Why is The Principal Eigenvector Necessary *Int. J. Services Sciences* (vol. 1, no. 1). 2008. Pittsburgh: RWS Publications.
- [19] Srichetta, Phanarut & Thurachon, Wannasiri (2022). Applying FAHP to Evaluate and Select Product of Notebook Computers. *International Journal of Modeling and Optimization* (vol. 2, no. 2). April 2022.
- [20] Tiryaki, Fatma & Ahlatcioglu, Beyza (2019). Fuzzy Portfolio Selection Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *Information Sciences*, 179 (2019) 53-69. Elsevire Inc.
- [21] Yildiz, Sebahattin & Karakas, Adem (2022). Defining Methods and Criteria for Measuring Business Performance: A Comparative Research Between The Literature in Turkey and Foreign. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 58 (2022) 1091 – 1102. Elsevier Ltd.
- [22] Varshney, K.R., et al. (2021). Estimating Post-Event Seller Productivity Profiles in Dynamic Sales Organizations. *Data Mining Workshops (ICDMW), 2021 IEEE 11th International Conference on* (pp.1191,1198, 11). 11 Dec. 2021. IEEE Computer Society.