

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karyawan

Menurut subri, karyawan merupakan setiap penduduk yang masuk ke dalam usia kerja (berusia di rentang 15 hingga 64 tahun), atau jumlah total seluruh penduduk yang ada pada sebuah negara yang memproduksi barang dan jasa jika ada permintaan akan tenaga yang mereka produksi, dan jika mereka mau berkecimpung / berpartisipasi dalam aktivitas itu.

Menurut Hasibuan, pengertian karyawan adalah setiap orang yang menyediakan jasa (baik dalam bentuk pikiran maupun dalam bentuk tenaga) dan mendapatkan balas jasa ataupun kompensasi yang besarnya telah ditentukan terlebih dahulu.

2.2. Pengertian Kinerja

Kinerja merupakan hasil atau tingkatan keberhasilan seseorang yang dinilai secara keseluruhan selama periode tertentu dalam melaksanakan tugas yang dibandingkan dengan berbagai kemungkinan, seperti misalnya standar hasil kerja, target atau sasaran, serta kriteria yang telah ditentukan terlebih dahulu yang telah disepakati Bersama (Rivai dan Basri, 2005:50). Sedangkan menurut Mathis dan Jackson (2006:65) menyatakan bahwa kinerja pada dasarnya merupakan apa yang dilakukan atau tidak dilakukan pegawai atau pekerja.

2.2.1 Indikator Kinerja Karyawan

Menurut Robbins (2006:260), ada 5 indikator yang dapat dijadikan sebagai alat ukur kinerja karyawan yaitu :

1. **Kualitas.** Kualitas kerja dapat diukur dari segi persepsi karyawan terhadap kualitas pekerjaan yang telah dihasilkan serta kesempurnaan tugas terhadap keterampilan serta kemampuan karyawan.
2. **Kuantitas** adalah jumlah yang dihasilkan dinyatakan dalam istilah seperti jumlah unit atau jumlah siklus aktivitas yang diselesaikan.
3. **Ketepatan Waktu** adalah tingkat aktivitas diselesaikan pada awal waktu

yang telah ditentukan, dilihat dari sudut pandang koordinasi dengan hasil output dan memaksimalkan waktu yang tersedia untuk kegiatan kerja lain.

4. **Efektivitas** adalah tingkat penggunaan sumberdaya organisasi (tenaga, uang, teknologi, dan bahan baku) yang dimaksimalkan dengan maksud meningkatkan hasil dari setiap unit dalam menggunakan sumber daya.
5. **Kemandirian** adalah tingkat seseorang karyawan yang nantinya dapat menjalankan fungsi kerjanya dengan komitmen kerja. Kemandirian merupakan suatu tingkat dimana karyawan memiliki komitmen kerja dengan instansi dan tanggung jawab karyawan terhadap kantor atau perusahaan

2.3. Proses Pengambilan Keputusan

Proses pengambilan keputusan merupakan proses sejak identifikasi masalah sampai pemilihan solusi terbaik inilah yang disebut proses pengambilan keputusan (Putro dan Tjakraatmadja, 1998). Jika keputusan yang diambil tersebut perlu dipertanggungjawabkan kepada orang lain atau prosesnya memerlukan pengertian pihak lain, maka perlu untuk diungkapkan sasaran yang akan dicapai berikut kronologi proses pengambilannya (Mangkusubroto dan Tresnadi, 1987). Proses pengambilan keputusan didalam kehidupan organisasi adalah suatu proses yang selalu terjadi, dimana hal ini mempunyai denyut nadi jalannya organisasi tersebut (Sudirman, 1998). Pengambilan keputusan didalam suatu organisasi merupakan hasil suatu proses komunikasi dan partisipasi yang terus-menerus dari seluruh organisasi. Hasil keputusan tersebut dapat merupakan pernyataan yang disetujui antar alternative atau antar prosedur untuk mencapai tujuan tertentu. Pendekatannya dapat dilakukan, baik melalui pendekatan yang bersifat individual/kelompok, sentralisasi/desentralisasi, partisipasi/ tidak berpartisipasi maupun demokratis/*consensus* (Suryadi dan Ramadhani, 1998). Persoalan pengambilan keputusan, pada dasarnya adalah bentuk pemilihan dari berbagai alternatif tindakan, yang mungkin dipilih, yang prosesnya melalui mekanisme tertentu, dengan harapan akan menghasilkan sebuah keputusan yang terbaik. Pengambilan keputusan merupakan proses yang bertahap, sejak proses identifikasi masalah (mencatat, mendiagnosa dan mendefinisikan masalah,

mencari dan memilih solusi dan pada akhirnya menerapkan keputusan) yang di akukan setiap hari baik oleh individu, kelompok atau perusahaan.

2.4. Analytical Hierarchy Process (AHP)

2.4.1 Pengertian Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP adalah suatu proses rasionalitas sistemik. Dengan AHP dimungkinkan mempertimbangkan suatu persoalan sebagai satu keseluruhan dan mengkaji interaksi serempak dari berbagai komponen yang disusun secara berjenjang (hirarki) sehingga mudah dipahami dan dianalisis. AHP dapat digunakan untuk merangsang timbulnya gagasan untuk melaksanakan tindakan kreatif, dan untuk mengevaluasi keefektifan tindakan tersebut. Selain itu, untuk membantu para pemimpin menetapkan informasi apa yang patut dikumpulkan guna mengevaluasi pengaruh faktor-faktor relevan d lam situasi kompleks. AHP juga dapat melacak ketidakkonsistenan dalam pertimbangan dan preferensi peserta, sehingga para pemimpin mampu menilai mutu pengetahuan para pembantu mereka dan pemantapan pemecahan itu (Saaty & Vargas, 1993).

Menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Metode AHP memiliki landasan aksiomatik. Beberapa landasannya antara lain:

- a. *Reciprocal Comparison* adalah perbandingan berpasangan antara elemen satu dengan elemen dua yang bersifat berkebalikan.
- b. *Homogeneity* adalah kesamaan dalam melakukan sebuah perbandingan, dalam kata lain elemen yang dibandingkan tidak berbeda jauh.
- c. *Dependence* menyatakan bahwa setiap level mempunyai kaitan satu dengan yang lainnya walaupun kemungkinan terjadi hubungan yang tidak sempurna.
- d. *Expectataion* menonjolkan terhadap penilaian yang bersifat ekspektasi dan

preferensi dari pengambilan sebuah keputusan. Penilaiannya dapat berupa data kuantitatif maupun kualitatif.

2.4.2 Kelebihan Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

1. Kesatuan (*Unity*)

Analytical Hierarchy Process (AHP) membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.

2. Kompleksitas (*Complexity*)

Analytical Hierarchy Process (AHP) memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

3. Saling ketergantungan (*Inter Dependence*)

AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.

4. Struktur Hirarki (*Hierarchy Structuring*)

AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.

5. Pengukuran (*Measurement*)

AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.

6. Konsistensi (*Consistency*)

AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.

7. Sintesis (*Synthesis*)

AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.

8. *Trade Off*

AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang

mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.

9. Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*)

AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.

10. Pengulangan Proses (*Process Repetition*)

AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

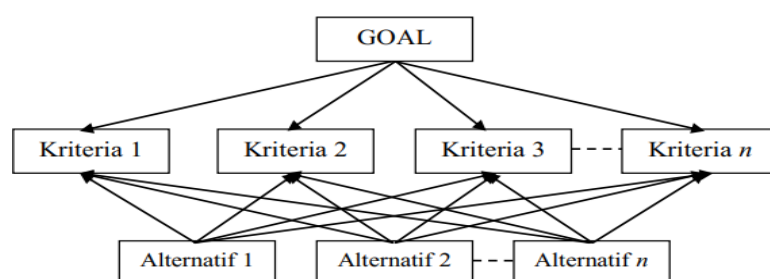
2.5. Prinsip Dasar dan Aksioma AHP

AHP didasarkan atas tiga prinsip dasar yaitu sebagai berikut:

1. Dekomposisi

Dengan prinsip ini struktur masalah yang kompleks dibagi menjadi bagian-bagian secara hirarki. Tujuan didefinisikan dari yang umum sampai khusus. Dalam bentuk yang paling sederhana struktur akan dibandingkan tujuan, kriteria dan level alternatif. Tiap himpunan alternatif mungkin akan dibagi lebih jauh menjadi tingkatan yang lebih detail, mencakup lebih banyak kriteria yang lain. Level paling atas dari hirarki merupakan tujuan yang terdiri atas satu elemen. Level berikutnya mungkin mengandung beberapa elemen, di mana elemen-elemen tersebut bisa dibandingkan, memiliki kepentingan yang hampir sama dan tidak memiliki perbedaan yang terlalu mencolok. Jika perbedaan terlalu besar harus dibuatkan level yang baru.

Berikut ini adalah bentuk dari struktur hirarki AHP yang dijelaskan pada gambar 2.1:



Gambar 2. 1 Struktur Hirarki

2. Perbandingan penilaian/pertimbangan (*comparative judgments*).

Dengan prinsip ini akan dibangun perbandingan berpasangan dari semua elemen yang ada dengan tujuan menghasilkan skala kepentingan relative dari elemen. Penilaian menghasilkan skala penilaian yang berupa angka. Perbandingan berpasangan dalam bentuk matriks jika dikombinasikan akan menghasilkan prioritas.

3. Sintesa Prioritas

Sintesa prioritas dilakukan dengan mengalikan prioritas lokal dengan prioritas dari kriteria bersangkutan di level atasnya dan menambahkannya ke tiap elemen dalam level yang dipengaruhi kriteria. Hasilnya berupa gabungan atau dikenal dengan prioritas global yang kemudian digunakan untuk mem-boboti prioritas lokal dari elemen di level terendah sesuai dengan kriterianya.

AHP didasarkan atas tiga aksioma utama yaitu:

1. Aksioma Resiprokal

Aksioma ini menyatakan jika PC (EA, EB) adalah sebuah perbandingan berpasangan antara elemen A dan elemen B, dengan memperhitungkan C sebagai elemen *parent*, menunjukkan berapa kali lebih banyak property yang dimiliki elemen A terhadap B, maka PC (EB, EA) = 1/ PC (EA, EB). Misalnya jika A 5 kali lebih besar daripada B, maka B=1/5 A.

2. Aksioma Homogenitas

Aksioma ini menyatakan bahwa elemen yang dibandingkan tidak berbeda terlalu jauh. Jika perbedaan terlalu besar, hasil yang didapatkan mengandung nilai kesalahan yang tinggi. Ketika hirarki dibangun, kita harus berusaha mengatur elemen-elemen agar elemen tersebut tidak menghasilkan hasil dengan akurasi rendah dan inkonsistensi tinggi.

3. Aksioma Ketergantungan

Aksioma ini menyatakan bahwa prioritas elemen dalam hirarki tidak bergantung pada elemen level di bawahnya. Aksioma ini membuat kita bisa menerapkan prinsip komposisi hirarki.

2.5.1 Prinsip Pokok AHP

Menurut Saaty (1980), dalam penggunaannya, AHP mengenal tiga prinsip pokok, yaitu:

1. Penyusunan hirarki. Penyusunan realitas yang kompleks ke dalam bagian yang menjadi elemen pokoknya secara hierarkis (berjenjang).
2. Penentuan prioritas. Persepsi hubungan antara hal yang diamati, membandingkan hal yang serupa berdasar kriteria tertentu, dan membedakan kedua anggota pasangan itu dengan menimbang intensitas preferensi hal yang satu dibandingkan dengan yang lainnya. Hasil dari proses pembedaan ini adalah suatu vektor prioritas, atau relatif pentingnya elemen terhadap setiap sifat. Prioritas ini ditentukan berdasarkan pandangan para pakar atau pihak-pihak terkait yang berkompeten terhadap pengambilan keputusan.
3. Konsistensi logis. Konsistensi berarti dua hal. Yang pertama, bahwa pemikiran atau objek yang serupa dikelompokkan menurut homogenitas dan relevansinya. Yang kedua adalah intensitas relasi antar gagasan atau antar objek yang didasarkan pada satu kriteria tertentu, saling membenarkan secara logis. Proses ini dengan jelas menunjukkan bahwa segi kuantitatif merupakan dasar untuk mengambil keputusan yang sehat dalam situasi kompleks, dimana kita perlu menetapkan prioritas dan melakukan perimbangan.

Prosedur AHP Langkah-langkah atau prosedur yang harus dilakukan dalam metode AHP untuk pemecahan suatu masalah, yaitu:

1. Definisikan persoalan dan rincian pemecahan yang diinginkan.
2. Struktur hirarki dari sudut pandang menyeluruh.
3. Buatlah sebuah matrik banding berpasangan pada setiap elemen yang relevan atas setiap kriteria yang berpengaruh yang berada setingkat di atasnya.
4. Dapatkan semua pertimbangan yang diperlukan untuk mengembangkan

perangkat matriks dilangkah 3.

5. Setelah mengumpulkan semua data banding berpasangan, prioritas dicari dan konsistensi diuji.
6. Laksanakan langkah 3, 4 dan 5 untuk semua tingkat dan gugusan dalam hirarki itu.
7. Gunakan komposisi secara hirarkis (sintesis) untuk membobotkan vektor-vektor prioritas itu dengan bobot kriteria-kriteria.
8. Evaluasi konsistensi untuk seluruh hirarki

2.5.2 Penyusunan Struktur Hirarki

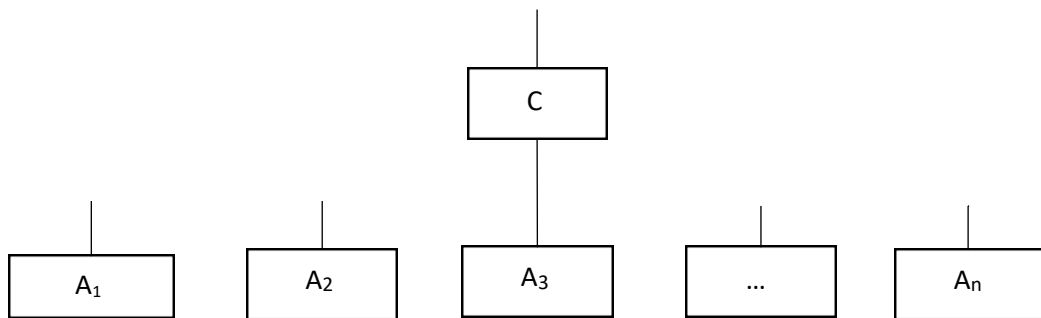
Hirarki merupakan alat mendasar dari pikiran manusia, melibatkan identifikasi elemen-elemen suatu persoalan, mengelompokkan elemen-elemen itu ke dalam beberapa kumpulan yang homogen, dan menata kumpulan-kumpulan ini pada tingkat-tingkat yang berbeda. Pada dasarnya ada dua macam hirarki, yaitu hirarki struktural dan hirarki fungsional. Pada hirarki struktural, sistem yang kompleks disusun ke dalam komponen-komponen pokoknya dengan urutan menurun menurut sifat struktural mereka. Sedangkan, hirarki fungsional menguraikan sistem yang kompleks menjadi elemen-elemen pokoknya menurut hubungan esensial mereka.

2.5.3 Penyusunan Prioritas

Penyusunan prioritas dilakukan dengan mencari bobot relatif antar elemen sehingga diketahui tingkat kepentingan (preferensi) dari tiap elemen dalam permasalahan secara keseluruhan. Langkah pertama dalam menentukan susunan prioritas elemen adalah dengan menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh elemen untuk setiap sub sistem hirarki dan kemudian ditransformasikan dalam bentuk matriks untuk analisis numerik.

Misalkan terdapat suatu sub sistem hirarki dengan satu kriteria C dan sejumlah n elemen di bawahnya, A_1 sampai A_n , seperti terlihat pada Gambar 1. Perbandingan antar elemen tersebut dibuat dalam bentuk matriks $n \times n$ atau matriks perbandingan berpasangan.

Nilai a_{ij} adalah nilai perbandingan elemen A_i terhadap elemen A_j yang menyatakan hubungan: seberapa jauh tingkat kepentingan A_i bila dibandingkan dengan A_j , seberapa banyak kontribusi A_i terhadap kriteria C dibandingkan dengan A_j , seberapa jauh dominasi A_i dibandingkan dengan A_j , dan seberapa banyak sifat kriteria C terdapat pada A_i dibandingkan dengan A_j .



Gambar 2. 2 *Sub System Hierarchy* (Saaty, 1993)

Tabel 2.1 menunjukkan bentuk matriks perbandingan berpasangan:

Tabel 2. 1 Matriks Perbandingan Berpasangan

C	A₁	A₂	A₃	---	A_n
A₁	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	---	a _{1n}
A₂	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	---	a _{2n}
A₃	a ₃₁	a ₃₂	a ₃₃		a _{3n}
---	---	---	---	---	---
A_n	a _{n1}	a _{n2}	a _{n3}	---	a _{nn}

Nilai numerik yang dikenakan untuk perbandingan di atas diperoleh dari skala perbandingan yang dibuat oleh Saaty (1993), ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Skala Perbandingan Penilaian

Intensitas Kepentingan Skala	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Agak lebih penting yang satu atas lainnya
5	Cukup penting
7	Sangat penting
9	Kepentingan yang ekstrim
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua nilai keputusan yang berdekatan
Berbalikan	Apabila aktifitas i mempunyai nilai yang lebih tinggi dari aktifitas j, maka j mempunyai nilai berbalikan dibandingkan i
Rasio	Rasio yang didapatkan langsung dari pengukuran

Penilaian perbandingan multi partisipan penilaian yang dilakukan oleh banyak partisipan akan menghasilkan pendapat yang berbeda satu sama lain. AHP hanya membutuhkan satu jawaban untuk satu matriks perbandingan. Oleh karena itu, Saaty (1993) memberikan metode perataan jawaban partisipan dengan *geometric mean*. *Geometric mean theory* menyatakan bahwa jika terdapat n partisipan melakukan perbandingan berpasangan, maka terdapat n jawaban (nilai) numerik untuk setiap pasangan. Untuk mendapatkan satu nilai tertentu dari semua nilai tersebut, masing-masing nilai harus dikalikan satu sama lain, kemudian hasil perkalian dipangkatkan dengan $1/n$. Secara matematis dapat dituliskan seperti persamaan berikut:

$$a_{ij} = (z_1 \times z_2 \times z_3 \times \dots \times z_n)^{1/n} \quad (2.1)$$

Dimana a_{ij} adalah nilai rata-rata perbandingan antara A_i dengan A_j untuk n partisipan, z_i adalah nilai perbandingan antara kriteria A_i dengan A_j partisipan ke i , dan n adalah jumlah partisipan.

2.5.4 Pengujian Konsistensi

Dalam persoalan pengambilan keputusan penting untuk mengetahui betapa baiknya konsistensi pengambil keputusan. Semakin banyak faktor yang harus dipertimbangkan, semakin sukar untuk mempertahankan konsistensi, ditambah lagi adanya intuisi dan faktor-faktor lain yang membuat orang mungkin menyimpang dari kekonsistensian. Meskipun demikian sampai kadar tertentu perlu diperoleh hasil-hasil yang valid dalam dunia nyata. Saaty mengajukan indeks konsistensi untuk mengukur seberapa besar konsistensi pengambil keputusan dalam membandingkan elemen-elemen dalam matrik penilaian.

Selanjutnya indeks konsisten ditransfer sesuai dengan orde atau ukuran matrik menjadi suatu rasio konsistensi. Rasio konsistensi harus $\leq 10\%$, jika tidak pertimbangan yang telah dibuat mungkin akan acak dan perlu diperbaiki. Pada matriks konsisten, secara praktis $\lambda_{max}=n$, sedangkan pada matriks tak konsisten, setiap variasi dari a_{ij} akan membawa perubahan pada nilai λ_{max} . Deviasi λ_{max} dari n merupakan suatu parameter consistency index (CI), yang dinyatakan dengan:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2.2)$$

Dari matriks random tersebut didapatkan juga nilai CI, yang disebut dengan *random index* (RI). Nilai RI dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 3 Nilai RI

Ordo matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Random Indeks	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

(Sumber: Saaty, 1993)

Dengan membandingkan CI dan RI maka didapatkan patokan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matriks, yang disebut dengan *consistency ratio* (CR). Suatu matriks perbandingan adalah dinyatakan konsisten jika nilai CR tidak lebih dari 0,10 ($CR \leq 0,10$).

$$CR = \frac{CI \text{ (Consistency Ratio)}}{RI \text{ (Random Index)}} \quad (2.3)$$

2.5.5 Analisis Sensitifitas

Analisis sensitifitas dilakukan pada bobot prioritas dari kriteria keputusan, yang dapat terjadi karena adanya perubahan kebijaksanaan sehingga pembuat keputusan mengubah penilaiannya. Analisis sensitifitas dapat memprediksi

keadaan apabila terjadi perubahan yang cukup besar. Misalnya terjadi perubahan penilaian bobot prioritas karena adanya perubahan kebijaksanaan sehingga akan menyebabkan berubahnya urutan prioritas alternatif dan berubah juga tindakan yang perlu dilakukan.

2.6. Fuzzy TOPSIS (Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

2.6.1 Pengertian Fuzzy

Kusumadewi dan Purnomo (2010) menjelaskan bahwa teori himpunan logika fuzzy di kembangkan oleh Professor Lofti A. Zadeh pada tahun 1965. Ia berpendapat bahwa logika benar dan salah dari logika Boolean konvensional tidak dapat mengatasi masalah gradasi yang berada pada dunia nyata. Untuk mengatasi masalah gradasi yang tidak terhingga tersebut, Zadeh mengembangkan sebuah himpunan fuzzy. Tidak seperti logika boolean, logika fuzzy mempunyai nilai yang kontinu. Fuzzy dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama.

Bedasarkan hal tersebut di atas Logika fuzzy dapat digunakan untuk memodelkan suatu yang matematis, dimana konsep permasalahan. Matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti. Logika fuzzy merupakan generalisasi dari logika klasik (Crisp Set) yang hanya memiliki dua nilai keanggotaan yaitu 0 dan 1.

Sukerti (2015) menjelaskan Teori himpunan fuzzy merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial. Pada teori himpunan fuzzy, komponen utama yang sangat berpengaruh adalah fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan mempresentasikan derajat kedekatan suatu objek terhadap atribut tertentu sedangkan pada teori probabilitas lebih pada penggunaan frekuensi relative. Variabel linguistik adalah variabel yang merepresentasikan situasi yang sangat kompleks atau tidak dapat dijelaskan dengan ekspresi

kuantitatif konvensional. Bobot adalah variabel linguistik dapat dinilai dengan: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi, dan sebagainya. Nilai linguistik juga dapat direpresentasikan dengan bilangan fuzzy.

2.6.2 Pengertian Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Gunawan dkk (2014) menjelaskan bahwa metode TOPSIS pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode ini merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan secara praktis. TOPSIS memiliki konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Metode TOPSIS dapat menyelesaikan pengambilan suatu keputusan secara praktis, karena konsep yang ditawarkan pada metode ini sederhana dan mudah untuk dipahami, efisien dalam komputasinya, serta memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan. Selain itu pemilihan alternatif mudah untuk diambil, dimana alternatif yang memiliki nilai yang lebih besar yang lebih baik untuk dipilih.

Prosedur Metode TOPSIS adalah :

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

Matriks ternormalisasi ini bisa didapat dengan menggunakan rumus :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.1)$$

Ket : r_{ij} = elemen dari matriks ternormalisasi R

x_{ij} = elemen dari matriks keputusan X

$i = 1, 2, 3, \dots, m$

$j = 1, 2, 3, \dots, n$

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

Langkah kedua adalah melakukan perhitungan matriks ternormalisasi terbobot. Dimana matriks ternormalisasi terbobot didapat dari bobot masing-masing kriteria dibagi dengan matriks ternormalisasi.

Dengan bobot $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, maka matriks ternormalisasi terbobot bisa didapat dengan menggunakan rumus :

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & & & \\ \vdots & & & \\ w_{ij} m_1 & w_2 r_{n2} & \dots & w_2 r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

Ket : v = matriks ternormalisasi terbobot

w = bobot dari kriteria

r = matriks ternormalisasi

3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

Langkah ketiga setelah mendapatkan nilai matriks ternormalisasi terbobot adalah menghitung solusi ideal positif dan negatif. Solusi ideal positif didapat dari nilai tertinggi masing-masing kriteria. Sedangkan nilai ideal negatif didapat dari nilai terendah masing-masing kriteria. Solusi ideal positif dinotasikan A^+ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^- . Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dihitung menggunakan rumus :

$$A^+ = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\}$$

$$= \{v_{1+}, v_{2+}, \dots, v_{n+}\} \quad (2.3)$$

$$A^- = \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\}$$

$$= \{v_{1-}, v_{2-}, \dots, v_{n-}\}$$

Ket : A^+ = solusi ideal positif

A^- = solusi ideal negative

$J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } J \text{ merupakan himpunan kriteria keuntungan}\}$

$J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } J' \text{ merupakan himpunan kriteria biaya}\}$

v_{ij} = elemen dari matriks ternormalisasi terbobot V

v_{n+} = elemen matriks solusi ideal positif

v_{n-} = elemen matriks solusi ideal negative

4. Langkah keempat adalah menentukan jarak nilai solusi ideal positif dan negatif.

Solusi ideal positif ataupun negative dapat dihitung menggunakan rumus :

$$S_{i+} = \sqrt{\sum_n (v_{ij} - v_{j+})^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2.4)$$

$$S_{i-} = \sqrt{\sum_n (v_{ij} - v_{j-})^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

Ket : S_{i+} = jarak alternatif ke- i dari solusi ideal positif

S_{i-} = jarak alternatif ke- i dari solusi ideal negative

v_{ij} = elemen matriks ternormalisasi terbobot V

v_{j+} = matriks solusi ideal positif

v_{j-} = matriks solusi ideal negative

5. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif

Kedekatan relatif dari setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$C_{i+} = \frac{s_{i-}}{s_{i-} + s_{i+}}, \text{ dengan } 0 < C_{i+} < 1 \text{ dan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2.5)$$

Ket : $i = 1, 2, 3, \dots, m$.

C_{i+} = kedekatan relatif dari alternative ke-i terhadap solusi ideal positif

S_{i-} = jarak alternative ke-I dari solusi ideal negatif

S_{i+} = jarak alternative ke-I dari solusi ideal positif

6. Meranking alternative

Alternatif diurutkan dari nilai C_{i+} terbesar ke nilai terkecil. Alternatif dengan nilai C_{i+} terbesar merupakan solusi terbaik.

2.6.3 Fuzzy TOPSIS

Hatami-Marbini dan Kangi (2016) menjelaskan bahwa keterbatasan penting dari metode TOPSIS adalah perlunya pengukuran yang tepat terhadap penilaian kinerja dan bobot kriteria. Namun, dalam banyak masalah pengambilan keputusan, bobot atribut dan penilaian dari alternatif tidak dapat diukur secara akurat. Lebih jauh lagi, tidak mudah menganalisa situasi rumit dan penggunaan variabel linguistik yang nilainya adalah kata-kata atau kalimat dalam bahasa alami atau buatan sangat diperlukan. Dalam hal ini, teori himpunan fuzzy diformulasikan dengan sempurna untuk menangani dan mengukur ambiguitas dan konsep linguistik dalam masalah pengambilan keputusan.

Metode Fuzzy TOPSIS awalnya diusulkan oleh Triantaphyllou dan Lin (1996) dalam konteks MADM dengan tujuan pertamanya adalah untuk memperoleh koefisien kedekatan fuzzy (fuzzy closeness coefficient / CC) untuk setiap alternatif dengan menggunakan operasi aritmatika fuzzy. Tujuan kedua adalah memberikan urutan preferensi dari alternatif dengan metode defuzzifikasi.

Ada 3 pilihan untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan metode Fuzzy TOPSIS yaitu Fuzzy C-TOPSIS, Fuzzy A-TOPSIS, dan Fuzzy M-TOPSIS. Dalam penelitian ini digunakan Fuzzy C-TOPSIS. Sehingga untuk prosedur perhitungan

menggunakan Fuzzy C-TOPSIS dapat dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah berikut ini :

Langkah 1. Membuat matriks keputusan fuzzy.

Langkah 2. Menormalisasikan matriks keputusan fuzzy.

Langkah 3. Membuat matriks keputusan normalisasi terbobot.

Langkah 4. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Langkah 5. Menghitung jarak dari masing-masing alternatif dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Langkah 6. Menghitung kedekatan relatif untuk setiap alternatif.

Langkah 7. Menentukan urutan peringkat alternatif

2.6.4 Implementasi Metode Fuzzy TOPSIS

Lestari dan Priyodiprodo (2011) mengimplementasikan metode Fuzzy TOPSIS untuk seleksi penerimaan karyawan. Sebuah institusi yang sedang berkembang akan terus membutuhkan pekerja berkualitas untuk menghasilkan pertunjukan yang baik. Melihat pentingnya karyawan berkualitas tinggi, proses seleksi kandidat menjadi bagian yang penting dan harus segera dilakukan. Juga penting untuk memiliki kandidat dengan kriteria yang diinginkan sesuai dengan institusi. Banyak metode yang diusulkan dapat disesuaikan untuk membantu proses seleksi karyawan berdasarkan kriteria. Penelitian ini menggunakan sistem seleksi karyawan berdasarkan metode Fuzzy Technique for Order Preference dengan metode Kesamaan dengan Ideal Solution (TOPSIS), karena metode yang diusulkan mampu menangani masalah multi dimensi dalam pemilihan karyawan. Sistem akan menghasilkan ranking yang bisa digunakan untuk membantu keputusan perekrutan. Penelitian ini juga membandingkan hasil metode TOPSIS dan metode WPM. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa kedua metode tersebut menghasilkan barisan yang sama untuk kandidat terpilih.

2.6.5 Penerapan Metode Fuzzy TOPSIS

Sukerti (2015) menerapkan Fuzzy TOPSIS untuk seleksi penerima bantuan kemiskinan. Beberapa faktor penyebab penerima bantuan kemiskinan tidak tepat sasaran antara lain tidak jelasnya kriteria warga miskin serta pemilihan metode yang tidak tepat yang mengakibatkan kesalahan dalam penghitungan secara manual. Metode Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (Fuzzy TOPSIS) digunakan untuk menyeleksi penerima bantuan dengan tujuan melakukan perankingan dari semua alternatif yang akan dibandingkan. Implementasinya menggunakan excel dan matlab dengan sepuluh alternatif (desa) yang akan dibandingkan berdasarkan kriteria dan subkriteria masing-masing. Kriteria yang dipakai antara lain tampilan fisik rumah tinggal, kepemilikan lahan rumah, tetap/tidaknya pekerjaan, besaran penghasilan per bulan dan tingkat pendidikan. Output dari metode ini berupa nilai preferensi total dari semua kriteria. Nilai tertinggi akan mendapatkan prioritas untuk menerima bantuan kemiskinan. Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil akhir Fuzzy TOPSIS menggunakan Ms. Excel dan Matlab dan menghasilkan hasil yang sama. Keputusan akhir tetap berada ditangan pengambil keputusan dan hasil perhitungan bisa digunakan untuk mempercepat proses pengambilan keputusan. Data yang dipakai didapat melalui dinas terkait serta melalui penelusuran informasi kepustakaan.

2.7. Penelitian Terkait

Penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu yang terkait dengan tema yang penulis angkat, diantaranya adalah:

Tabel 2. 4 Penelitian Terkait

No	Peneliti/Tahun	Penjelasan	Persamaan	Perbedaan
----	----------------	------------	-----------	-----------

1.	Muji Sukur, Susanto (2013)	<p>Judul: Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan AHP Pada PT. Nayati.</p> <p>Penelitian ini berfokus pada sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan. Hasil yang didapat yaitu banyaknya alternatif pilihan rekomendasi karyawan dan banyaknya kriteria dalam pertimbangan pemilihan kinerja karyawan.</p>	Metode dan Tool yang digunakan.	Data yang diolah, Batasan penelitian, dan kedalaman analisis.
2.	Ria Eka Sari, Alfa Saleh (2014)	<p>Judul: Penilaian Kinerja Dosen dengan menggunakan Metode AHP (Studi Kasus: Di STMIK Potensi Utama Medan).</p>	Metode dan Tool yang digunakan.	Objek, Batasan masalah, data yang diolah, dan kedalaman analisis.

		<p>Hasil akhir dari menggunakan metode AHP yaitu kriteria yang berpengaruh terhadap penentuan penilaian kinerja dosen pada STMIK. Potensi utama adalah kehadiran dosen dengan nilai 0.6169 (61%), pengumpulan nilai 0.2703 pbm (27%), keterlambatan masuk 0.0564 (5%), dan kecepatan mengakhiri pbm 0.0564 (5%). Dari hasil analisis matrik AHP diperoleh model keputusan, dengan prioritas yaitu untuk seluruh bobot/prioritas kriteria dan alternatif yang menjadi prioritas penilaian kinerja dosen.</p>		
3.	Putrandi Yusuf Ahmadi (2015)	<p>Judul: Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Penilaian Kerja Pegawai di Badan Pelayanan Sosial Kabupaten Kendal.</p> <p>Didapat karyawan yang menjadi peringkat utama setelah menggunakan metode AHP pada penilaian kinerja</p>	Metode dan Tool yang digunakan.	Data yang diolah, Batasan penelitian, dan objek penelitian.

		karyawan dengan nilai peringkat 0.8278.		
4.	Mia Rusmiyanti (2017)	<p>Judul: Penerapan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan pada Perusahaan XYZ.</p> <p>Pada penelitian ini penerapan metode AHP digunakan untuk mengambil keputusan pada penilaian kinerja, untuk transfer jabatan, promosi jabatan, dan demosi</p>	Metode dan Tool yang digunakan.	Data yang diolah, Batasan penelitian, dan objek penelitian.
5.		<p>Penilaian Kinerja Karyawan untuk Menentukan Kandidat-kandidat Engineer Terbaik dengan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP). Studi Kasus: PT. Multipane Intermitra Mandiri.</p> <p>Pada penelitian ini penerapan metode AHP digunakan untuk mengetahui kandidat-kandidat terbaik di Departmen Engineering sehingga dapat mengurangi kesalahan pada pengerjaan proyek di perusahaan dan menentukan tim Engineering yang sesuai dengan jenis proyek yang ada pada perusahaan PT. Multipanel Intermitra Mandiri</p>	Metode dan Tool yang digunakan.	Data yang diolah, Batasan penelitian, dan objek penelitian

Penelitian-penelitian terkait yang mengimplementasikan metode AHP pada

populasi yang berjumlah sedikit hingga populasi berjumlah banyak. Pada tabel di atas, penggunaan metode AHP bisa dilakukan pada penilaian kinerja pegawai, dosen, dan karyawan yang sifatnya relatif sama. Adapun penggunaan metode AHP menghasilkan kandidat-kandidat dan alternatif-alternatif yang dapat mendukung dalam pengambilan keputusan.

Penggunaan metode AHP dalam memilih prioritas kandidat *Engineer* yang tepat dan sesuai dengan jenis proyek pada perusahaan industri belum pernah ada sebelumnya. Berdasarkan basis penelitian sebelumnya, penulis ingin menggunakan metode AHP pada penentuan kandidat *Engineer* yang tepat dan sesuai dengan jenis proyek pada perusahaan industri

