

Implementasi Metode Entropy dan Topsis Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik

(Studi Kasus : Jakarta Smart City)

Mitha Anggreani Rupang¹, Adhi Kusnadi²

Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia

mitha.anggreani@student.umn.ac.id

adhi.kusnadi@umn.ac.id

Diterima 20 April 2018

Disetujui 8 Juni 2018

Abstract—Employee is a part of the company's most important asset in its efforts to maintain survival, growth, ability to compete and profit. At this time the process of assessment of employees in Jakarta Smart City is still in the form of manual and the decision only from one party only, so the process is still not accurate. So it takes the methods that must be able to replace that system. For that reason, a Decision Support System (SPK) was created to determine the best employees in Jakarta Smart City. In the system implemented the method of Entropy and TOPSIS. Entropy method can be trusted in determining the weight of the criteria to be used. And TOPSIS method can quickly perform the ranking process. Criteria to be used are quality and quantity of work, obedience, cooperation, morale, and work discipline. The index of satisfaction level of respondents to the decision support system ranges from 70% -80%, meaning that the assessment of the system created gives results at a fairly good level.

Index Terms—employee, nter key words or phrases in alphabetical order, separated by commas

I. PENDAHULUAN

Karyawan merupakan aset terpenting yang dimiliki oleh perusahaan, dalam usahanya mempertahankan kelangsungan hidup, berkembang, bersaing serta mendapatkan laba. Kualitas karyawan yang baik, dapat meningkatkan produktivitas perusahaan. Agar kualitas para karyawan terjaga dan meningkat dengan baik, perusahaan perlu melakukan suatu penilaian kinerja pegawai [1].

Hal tersebut belaku juga untuk Jakarta *Smart City* (JSC). Sebuah perusahaan di bawah pemerintah DKI Jakarta, yang menggunakan konsep *smart city* untuk mengoptimalkan penggunaan teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Bermanfaat untuk mengetahui, memahami, dan mengontrol sumber daya di suatu kota dengan lebih efektif dan efisien, sehingga dapat memaksimalkan pelayanan publik, menyediakan solusi untuk masalah, dan mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

Dengan bertambahnya karyawan maka keanekaragaman karyawan juga semakin kompleks sehingga lebih sulit memilih karyawan terbaik. Pada saat ini proses penilaian kinerja karyawan masih dalam bentuk manual dan keputusan hanya dari satu pihak saja, yaitu proyek manager. Sehingga proses yang dilakukan masih belum akurat, bias saja diterperensi oleh pihak lain. Oleh karena itu perlu dibuat aplikasi sistem yang dapat memberikan hasil yang akurat dan independent. Penilaian tidak hanya oleh satu pihak, tapi oleh beberapa pihak yang berkepentingan terhadap karyawan tersebut seperti beberapa kepala unit.

Pengambilan keputusan terkait dengan pemilihan produk dengan banyak kriteria dapat menggunakan metode- metode yang banyak digunakan, seperti AHP, ELECTRE, TOPSIS, ENTROPY, SAW, dan FUZZY [2]. Seperti pada penelitian [2], untuk sistem pemilihan handphone menggunakan SAW.

Penelitian yang terkait dengan pengambilan keputusan tersebut diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Handoyo dkk. (2014) menunjukkan bahwa SPK (Sistem Pendukung Keputusan) dengan metode *entropy* dapat melakukan proses seleksi dengan cepat dan cukup *powerful* untuk menghitung suatu bobot kriteri karena metode ini bisa digunakan untuk berbagai jenis data, baik kuantitatif (angka) maupun kualitatif (kata) [3].

Sementara penelitian yang dilakukan oleh Ramirez dkk. (2010) menunjukkan bahwa TOPSIS dapat dijadikan metode SPK (Sistem Pendukung Keputusan) yang dapat memberikan alternatif pilihan secara cepat dan menghasilkan nilai keputusan yang sangat tinggi sehingga memudahkan *decision maker* dalam mengambil keputusan [4]. Pada penelitian [5], perbandingan hasil analisis metode SAW dan TOPSIS tersebut menunjukkan TOPSIS memberikan hasil yang lebih baik untuk narasumber tertentu.

Berdasarkan penelitian di atas, maka dibuatlah sistem pendukung keputusan yang diharapkan berfungsi untuk membantu pihak JSC (Jakarta Smart City) untuk melakukan penilaian kinerja setiap karyawan berdasarkan *ranking* yang dihitung menggunakan metode *entropy* dan TOPSIS. Metode Entropy digunakan untuk menghitung bobot kriteria, dan TOPSIS digunakan untuk menentukan ranking dari karyawan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Metode Entropi

Dalam metode pembobotan, *entropy* dapat diaplikasikan untuk pembobotan atribut-atribut, hal ini dilakukan oleh Hwang dan Yoon (1981). Menggunakan metode *entropy*, kriteria dengan variasi nilai tertinggi akan mendapatkan bobot tertinggi. Vivi Triyanti dan M. T. Gadis menyimpulkan, metode *entropy* cukup powerful untuk menghitung bobot suatu kriteria. [6].

Metode penilaian untuk rating kriteria menggunakan bilangan bulat ganjil antara 1-10 dengan *range scope* yaitu 1, 3, 5, 7, dan 9. Angka tersebut menunjukkan tingkat kepentingan tiap kriteria, nilai 1 menunjukkan sangat tidak penting sampai angka 9 menunjukkan sangat penting. Skala penilaian tersebut merupakan skala perbandingan yang umumnya sering digunakan dalam penelitian atribut kualitatif yang selalu subjektif [3].

Berikut adalah langkah-langkah dalam metode *entropy* [6].

1. Membuat tabel data rating kriteria

Tabel data rating kinerja adalah nilai alternatif pada setiap kriteria dimana setiap kriteria tidak saling bergantung satu dengan lainnya

2. Normalisasi tabel data kriteria

Rumus Normalisasi adalah sebagai berikut.

$$d_i^k = \frac{x_i^k}{x_{i_{maks}}^k} \quad (1)$$

$$D_k = \sum_{k=1}^m d_i^k \quad k = 1, 2, \dots, m$$

Dimana :

d_i^k = nilai data yang telah dinormalisasi

x_i^k = nilai data yang belum dinormalisasi

$x_{i_{maks}}^k$ = nilai data yang belum dinormalisasi yang mempunyai nilai paling tinggi

D_k = jumlah nilai data yang telah dinormalisasi

3. Perhitungan Entropy

Langkah selanjutnya adalah pengukuran *entropy* untuk setiap atribut ke-k dengan terlebih dahulu mencari e_{max} pada rumus 2 dan K pada rumus 3, Rumusnya adalah :

$$e_{max} = \ln m \quad (2)$$

Dimana : m = jumlah alternatif

$$K = \frac{1}{e_{max}} \quad (3)$$

Perhitungan *entropy* untuk setiap kriteria ke-k ditunjukkan pada rumus 2.5.

$$e(d_k) = -K \sum_{k=1}^m \frac{d_i^k}{D_k} \ln \frac{d_i^k}{D_k}, \quad K > 0 \quad (4)$$

Dimana :

$e(d_k)$ = nilai *entropy* pada setiap kriteria ($k=1, 2, \dots, m$)

d_i^k = nilai data yang telah dinormalisasi

D_k = jumlah nilai data yang telah dinormalisasi

m = jumlah alternatif

Setelah mendapat $e(d_i)$ untuk masing-masing atribut, maka dapat ditentukan total *entropy* untuk masing-masing atribut, rumusnya adalah :

$$E = \sum_{k=1}^n e(d_k) \quad (5)$$

Dimana :

$e(d_k)$ = nilai *entropy* pada setiap kriteria ($k=1,2,\dots,n$)

E = total *entropy*

4. Perhitungan Bobot Entropy

Langkah berikutnya adalah menghitung bobot dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\bar{\lambda}_k = \frac{1}{n - E} [1 - e(d_k)], \quad 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (6)$$

$$\sum_{k=1}^n \lambda = \pm 1$$

Dimana :

$e(d_k)$ = nilai *entropy* pada setiap kriteria ($k=1,2,\dots,n$)

E = total *entropy*

n = jumlah kriteria

$\bar{\lambda}_k$ = bobot *entropy*

Setelah mendapatkan bobot *entropy* untuk masing-masing kriteria jika sebelumnya telah ada bobot awal atau bobot yang telah ditentukan sebelumnya, maka hasil bobot *entropy* yang sebenarnya untuk tiap kriteria akan didapat dengan perhitungan berikut ini:

$$\lambda_k = \frac{\bar{\lambda}_k \times w_k}{\sum_{i=1}^n \bar{\lambda}_k \times w_k} \quad k = 1, \dots, n \quad (7)$$

Dimana :

$e(d_k)$ = nilai *entropy* pada setiap kriteria ($k=1,2,\dots,n$)

E = total *entropy*

n = jumlah kriteria

$\bar{\lambda}_k$ = bobot *entropy*

λ_k = bobot *entropy* akhir

C. Metode TOPSIS

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria atau alternatif pilihan yang merupakan alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif dan jarak terbesar dari solusi

ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean. Namun, alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif, tidak harus mempunyai jarak terbesar dari solusi ideal negatif. Maka dari itu, TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif secara bersamaan. Solusi optimal dalam metode TOPSIS didapat dengan menentukan kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. TOPSIS akan meranking alternatif berdasarkan prioritas nilai kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. Alternatif-alternatif yang telah diranking kemudian dijadikan sebagai referensi bagi pengambil keputusan untuk memilih solusi terbaik yang diinginkan.

Berikut adalah langkah-langkah dalam metode TOPSIS [6].

1. Menentukan matriks rating kinerja

Matrik rating kinerja adalah nilai alternatif A_i ($i=1,2,\dots,m$) pada setiap kriteria C_j ($j=1,2,\dots,n$) dimana setiap kriteria tidak saling bergantung satu dengan yang lainnya

2. Menentukan matriks ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (8)$$

Dimana :

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

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

r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi r

x_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan x

3. Menghitung matriks ternormalisasi terbobot

$$y_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (9)$$

Dengan $i = 1,2,3,\dots,m$, dan $j=1,2,3,\dots,n$,

Dimana :

y_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot y

w_j = bobot dari kriteria ke- j

r_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi r_{ij}

4. Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

$$y_j^+ = \begin{cases} \max\{y_{ij}\} \\ i \\ \min\{y_{ij}\} \\ i \end{cases} \quad (10)$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min\{y_{ij}\} \\ i \\ \max\{y_{ij}\} \\ i \end{cases}$$

Dimana :

y_j^+ = max, dimana j adalah kriteria keuntungan (*benefit*)

y_j^+ = min, dimana j adalah kriteria biaya (*cost*)

y_j^- = min, dimana j adalah kriteria keuntungan (*benefit*)

y_j^- = max, dimana j adalah kriteria biaya (*cost*)

Berdasar persamaan 12 dan 13, selanjutnya dicari nilai solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) dengan persamaan 14 dan 15.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \quad (11)$$

Dimana $j = 1,2,\dots,n$ (n adalah indeks kriteria)

5. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan solusi ideal positif (D^+) dan jarak antara nilai setiap alternatif dengan solusi ideal negatif (D^-)

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad i=1,2,\dots,m$$

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - y_{ij})^2} \quad i=1,2,\dots,m$$

Dimana :

D_i^+ = jarak alternatif ke- i dari solusi ideal positif.

D_i^- = jarak alternatif ke- i dari solusi ideal negatif.

y_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot y .

y_j^+ = elemen matriks solusi ideal positif.

y_j^- = elemen matriks solusi ideal negatif.

6. Menghitung nilai prefensi untuk setiap karyawan terbaik (V_i).

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad i=1,2,\dots,m$$

Dimana :

v_i = kedekatan relatif dari alternatif ke- i terhadap solusi ideal positif.

D_i^+ = jarak alternatif ke- i dari solusi ideal positif.

D_i^- = jarak alternatif ke- i dari solusi ideal negatif

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan alternatif yang lebih dipilih

III. IMPLEMENTASI

Penelitian ini diawali dengan melakukan studi pustaka, dengan mempelajari buku, jurnal, artikel, dan referensi lainnya yang berkaitan. Kemudian mengumpulkan dan menganalisa data-data, serta mewawancarai narasumber untuk mengetahui kriteria penilaian karyawan terbaik.

A. Data Karyawan

Proses pembuatan rekomendasi akan dijelaskan menggunakan teknik *simple random sampling* [7].

Sample data yang diambil sebanyak 30 karyawan, sebagian data diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sample Data Karyawan

| No | Karyawan | Nilai Kriteria | | | | |
|-----|----------|----------------------|----------|-----------|----------------|----------|
| | | Kualitas & Kuantitas | Ketaatan | Kerjasama | Semangat Kerja | Disiplin |
| 1 | 1 | A | A | A | C | A |
| 2 | 2 | A | A | B | B | - |
| 3 | 3 | C | D | C | C | B |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 30 | 30 | A | A | C | B | A |

Kemudian dari Tabel 1, dikonversikan menjadi rating kecocokan dari setiap data karyawan pada setiap kriteria. Data karyawan yang dikonversi menjadi rating kecocokan adalah kualitas dan kuantitas kerja, ketaatan, kerja sama, semangat kerja, dan disiplin kerja. Penentuan nilai rating kecocokan kriteria dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rating Kecocokan Kriteria

| Kriteria | Ketentuan | Nilai Rating |
|------------------------------|-------------------|--------------|
| Kualitas dan kuantitas kerja | A (sangat baik) | 9 |
| | B (baik) | 7 |
| | C (Cukup) | 5 |
| | D (kurang) | 3 |
| | E (sangat kurang) | 1 |
| Ketaatan | A (sangat baik) | 9 |
| | B (baik) | 7 |
| | C (Cukup) | 5 |
| | D (kurang) | 3 |
| | E (sangat kurang) | 1 |
| Kerja sama | A (sangat baik) | 9 |
| | B (baik) | 7 |
| | C (Cukup) | 5 |
| | D (kurang) | 3 |
| | E (sangat kurang) | 1 |
| Semangat kerja | A (sangat baik) | 9 |
| | B (baik) | 7 |
| | C (Cukup) | 5 |
| | D (kurang) | 3 |
| | E (sangat kurang) | 1 |
| Disiplin kerja | A (sangat baik) | 9 |
| | B (baik) | 7 |
| | C (Cukup) | 5 |
| | D (kurang) | 3 |
| | E (sangat kurang) | 1 |

Berdasarkan pada Tabel 1, maka didapat hasil konversi yang bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Tabel Konversi Nilai Kecocokan

| No | Karyawan | Nilai Kriteria | | | | |
|-----|----------|----------------------|----------|-----------|----------------|----------|
| | | Kualitas & Kuantitas | Ketaatan | Kerjasama | Semangat Kerja | Disiplin |
| 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 5 | 9 |
| 2 | 2 | 9 | 9 | 7 | 7 | - |
| 3 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 7 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 30 | 30 | 9 | 9 | 5 | 7 | 9 |

B. Metode Entropy

Dari Tabel 3, kemudian dinormalisasikan sesuai dengan Rumus 1, sehingga mendapatkan nilai kriteria ternormalisasi. Sebagai contoh untuk menghitung nilai kriteria ternormalisasi untuk yang memiliki nilai

kriteria 5, dan kriteria keseluruhan memiliki nilai maksimal 9, maka $5 \div 9 = 0,56$. Nilai Data Kriteria Ternormalisasi untuk sampel karyawan dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Tabel Data Kriteria Ternormalisasi

| No | Karyawan | Nilai Kriteria | | | | |
|-----|----------|----------------------|----------|-----------|----------------|----------|
| | | Kualitas & Kuantitas | Ketaatan | Kerjasama | Semangat Kerja | Disiplin |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,56 | 1 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 0,78 | 0,78 | - |
| 3 | 3 | 0,56 | 0,33 | 0,56 | 0,56 | 0,78 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 30 | 30 | 1 | 1 | 0,56 | 0,78 | 1 |

Kemudian nilai data yang telah ternormalisasi dihitung jumlahnya sesuai dengan Rumus 1, dalam jumlah sample data ada sebanyak 30 karyawan. Setelah itu dilakukan perhitungan entropy setiap kriteria ke-i, untuk nilai entropy setiap kriteria maka, diperlukan perhitungan untuk rumus 2 untuk mencari nilai e_{max} . Nilai $e_{max} = \ln m$, dimana m adalah banyak data. Maka nilai $e_{max} = 3,401$. Setelah mendapatkan nilai e_{max} , dilanjutkan dengan rumus 3, yaitu mencari nilai K, dimana nilai $K = 1 \div 3,401 = 0,294$. Setelah itu bisa didapat nilai entropy setiap kriteria sesuai dengan rumus 4. Sebagai contoh untuk menghitung nilai entropy kriteria ketaatan, yaitu.

$$e(ketaatan) = -0,3 * (((1 \div 29.3) * \ln (1 \div 29.3)) + ((1 \div 29.3) * \ln (1 \div 29.3)) + \dots + ((dik \div Di) * \ln (dik \div Di))) = 0,997.$$

Nilai entropy setiap kriteria selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Entropy Setiap Kriteria

| Kriteria | Kualitas & Kuantitas | Ketaatan | Kerjasama | Semangat Kerja | Disiplin |
|--------------|----------------------|----------|-----------|----------------|----------|
| Entropy ke-i | 0,998 | 0,997 | 0,886 | 0,991 | 0,993 |

Setelah mendapat nilai entropy setiap kriteria sesuai dengan Tabel 5, selanjutnya menentukan total entropy setiap kriteria sesuai dengan rumus 5, yaitu. Total Entropy = $0,998 + 0,997 + 0,886 + 0,991 + 0,992 = 4,866$.

kemudian melakukan pencarian bobot entropy sesuai dengan Rumus 6. Sebagai contoh untuk menghitung bobot entropy kriteria semangat kerja.

$$\lambda = \frac{1}{5-4,866} * (1 - 0,997) = 0,0702$$

Bobot Entropy selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Bobot Entropy

| Kriteria | Kualitas & Kuantitas | Ketaatan | Kerjasama | Semangat Kerja | Disiplin |
|--------------|----------------------|----------|-----------|----------------|----------|
| Entropy ke-i | 0,009008 | 0,02320 | 0,8400 | 0,0702 | 0,0574 |

Jika sebelumnya telah ada nilai bobot yg telah ditentukan sebelumnya maka nilai *entropy* yang sebenarnya akan di dapat sesuai dengan Rumus 7. Nilai bobot awal untuk pengujian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot Awal

| Kriteria | Kualitas & Kuantitas | Ketaatan | Kerjasama | Semangat Kerja | Disiplin |
|-------------------|----------------------|----------|-----------|----------------|----------|
| Bobot Awal | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Berikut adalah contoh untuk menghitung nilai bobot *entropy* akhir dari kriteria ketaatan.

$$\lambda = (9 * 0.0220190) \div (0,08 + 0,2 + 7,7 + 0.6 + 0.5) = 0.0220190$$

Bobot *Entropy* akhir selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Bobot Entropy Akhir

| Kriteria | Kualitas & Kuantitas | Ketaatan | Kerjasama | Semangat Kerja | Disiplin |
|-------------------|----------------------|----------|-----------|----------------|----------|
| Bobot Awal | 0,009008 | 0,023209 | 0,840076 | 0,070239 | 0,05747 |

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa hasil bobot *entropy* dan bobot *entropy* akhir menyatakan kriteria kerja sama yang menjadi kriteria utama dari semua kriteria. Perbedaan ini terjadi karena pada metode *entropy*, bobot dihitung berdasarkan karakteristik data pada kriteria. Semakin tinggi variasi antar data pada kriteria, maka bobot kriteria semakin tinggi atau penting.

C. Metode TOPSIS

Dari tabel konversi nilai kecocokan pada Tabel 3, kemudian dinormalisasikan menggunakan mentransformasikan setiap elemen sesuai dengan rumus 8 sehingga di dapat bentuk Matriks Keputusan Ternormalisasi. Sebagai contoh untuk keputusan ternormalisasi karyawan 1.

$$R_{ij} = 5 \div 9 \sqrt{5^2 + 9^2 + \dots + x_{ij}^2} = 0,13411$$

Matriks keputusan ternormalisasi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Matriks Keputusan Ternormalisasi

| No | Karyawan | Nilai Kriteria | | | | |
|-----|----------|----------------------|----------|-----------|----------------|----------|
| | | Kualitas & Kuantitas | Ketaatan | Kerjasama | Semangat Kerja | Disiplin |
| 1 | 1 | 0,184 | 0,185 | 0,352 | 0,141 | 0,191 |
| 2 | 2 | 0,185 | 0,185 | 0,274 | 0,198 | 0,0212 |
| 3 | 3 | 0,102 | 0,062 | 0,195 | 0,141 | 0,148 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 30 | 30 | 0,185 | 0,185 | 0,195 | 0,198 | 0,190 |

Kemudian Matriks Keputusan Ternormalisasi akan dikalikan dengan nilai bobot *entropy* akhir berdasarkan bobot awal yang telah ditentukan, sesuai dengan Rumus 8. Nilai bobot *entropy* akhir dapat dilihat pada Tabel 8. Sebagai contoh untuk karyawan no 10 dalam nilai kriteria kerja sama.

$$V_{303} = 0,848273173 * 0.213200716 = 0,1808524478$$

Matriks keputusan ternormalisasi terbobot selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

| No | Karyawan | Nilai Kriteria | | | | |
|-----|----------|----------------------|----------|-----------|----------------|----------|
| | | Kualitas & Kuantitas | Ketaatan | Kerjasama | Semangat Kerja | Disiplin |
| 1 | 1 | 0,00166 | 0,0043 | 0,2956 | 0,0099 | 0,0109 |
| 2 | 2 | 0,00166 | 0,0043 | 0,2299 | 0,0139 | 0,0012 |
| 3 | 3 | 0,0009 | 0,0014 | 0,1642 | 0,0099 | 0,0085 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 30 | 30 | 0,00166 | 0,0043 | 0,1642 | 0,0139 | 0,0109 |

Setelah mendapat nilai Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot, diteruskan dengan mencari Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif pada masing-masing kriteria dihitung dengan Rumus 10 dan Rumus 11 dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

| Nama Kriteria | Solusi Ideal Positif (A ⁺) | Solusi Ideal Negatif (A ⁻) |
|----------------------------|--|--|
| Kualitas & Kuantitas Kerja | 0,00166 | 0,00092 |
| Ketaatan | 0,00430 | 0,00143 |
| Kerjasama | 0,2956 | 0,0328 |
| Semangat Kerja | 0,017909 | 0,00597 |
| Disiplin | 0,01097 | 0,00121 |

Setelah menetapkan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif, dapat dihitung Jarak Alternatif Positif dan Jarak Alternatif Negatifnya dengan Rumus 12 dan Rumus 13 serta dapat dilihat hasilnya pada Tabel 12. Sebagai contoh untuk jarak alternatif positif dengan untuk karyawan no 30.

$$\begin{aligned} D_{30}^+ &= \sqrt{0^2 + 0^2 + (0,017266)^2 + (0,00016)^2 + 0^2} \\ &= \sqrt{0,017281} \\ &= 0,131459 \end{aligned}$$

Sebagai contoh untuk jarak alternatif negatif untuk karyawan no 30.

$$\begin{aligned} D_{30}^- &= \sqrt{0,00000^2 + 0,000008^2 + (0,017266)^2 + (0,000063)^2 + 0,000095^2} \\ &= \sqrt{0,017433} \\ &= 0,132033 \end{aligned}$$

Tabel 12 Jarak Alternatif Positif dan Negatif

| No. | Karyawan | Jarak Alternatif | |
|-----|----------|------------------|-----------------|
| | | Positif D_i^+ | Negatif D_i^- |
| 1 | 1 | 0.007959 | 0.263024 |
| 2 | 2 | 0.066538 | 0.197280 |
| 3 | 3 | 0.131695 | 0.131662 |
| ... | ... | ... | ... |
| 30 | 4 | 0.131459 | 0.132033 |

Kemudian menghitung Nilai Preferensi dari masing-masing karyawan tersebut dengan Rumus 13 serta memberikan ranking dari urutan nilai tertinggi dari Nilai Preferensi yang dapat dilihat pada Tabel 13. Sebagai contoh untuk nilai preferensi karyawan dengan nomor 30.

$$V_{30} = \frac{0,132033}{0,132033+0,131459} = 0,501090$$

Tabel 13 Nilai Preferensi dan Urutan Ranking Sistem

| No. | Karyawan | Ranking | |
|-----|----------|------------------------------|----------|
| | | Nilai Preferensi (D_i^+) | Rangking |
| 1 | 1 | 0.970628 | 2 |
| 2 | 2 | 0.747788 | 6 |
| 3 | 3 | 0.499937 | 13 |
| ... | ... | ... | ... |
| 30 | 4 | 0.501090 | 7 |

D. Evaluasi System

Evaluasi sistem dilakukan dengan membagikan kuesioner ke pengguna sistem, yaitu direksi JSC sebanyak 5 orang. Pertanyaan kuesioner disusun berdasarkan teori Doll dan Torkzadeh (1988) tentang pengukuran kepuasan yang disebut dengan *End-User Computing Satisfaction* (EUCS). Terdapat lima komponen kepuasan yaitu [8] yaitu isi, akurasi, bentuk, kemudahan dan ketepatan waktu. Penilaian dihitung menggunakan skala Likert terhadap pertanyaan dengan angka 1 sampai 5, di mana 5 menunjukkan nilai sangat baik dan merupakan nilai tertinggi untuk pertanyaan *output* yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna positif, sedangkan untuk pertanyaan negatif

menunjukkan nilai sangat buruk, untuk nilai 1 menunjukkan nilai sangat kurang untuk pertanyaan positif dan merupakan nilai sangat baik untuk pertanyaan negatif [8].

Didapat indeks tingkat kepuasan responden terhadap sistem pendukung keputusan berkisar antara 70% -80%, artinya penilaian terhadap sistem yang dibuat memberikan hasil pada tingkat yang cukup baik.

IV. SIMPULAN

Implementasi metode entropi dan TOPSIS telah berhasil diimplementasikan, karena sudah digunakan. Metode ini memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam pengambilan keputusan. Sistem yang dirancang dan dibangun ini dapat digunakan oleh Project Manager Jakarta Smart City untuk menilai karyawan terbaik. Presentasi hasil nilai preferensi dan peringkat disajikan dalam bentuk tabel sehingga memudahkan kepala unit dalam mengambil keputusan. Pegawai peringkat tertinggi akan direkomendasikan oleh manajer untuk mendapatkan penghargaan dari perusahaan. Indeks tingkat kepuasan responden terhadap sistem pendukung keputusan berkisar antara 70% -80%, artinya penilaian terhadap sistem yang dibuat memberikan hasil pada tingkat yang cukup baik. Untuk meningkatkan tingkat akurasi perlu ditingkatkan isi dan bentuk karena penilaian ini merupakan penilaian yang masih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Herman, I., dkk. (2016). "Sistem Pendukung Keputusan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS".(pdf).Yogyakarta: Universitas Jenderal Achmad Yani.
- [2] R. K. Gavade, "Multi-Criteria Decision Making: An Overview of Different Selection Problems and Methods"
- [3] Handoyo Eko, Cahyani Andharini Dwi, Yunitarini Rika. (2014). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Produk Unggulan Daerah Menggunakan Metode Entropy dan Electre II (Studi Kasus: Dinas Koperasi, Industri dan Perdagangan Kabupaten Lamongan)*.(pdf). Madura: Universitas Trunojoyo.
- [4] M.C.Ramirez,"Ensemble Determination Using TOPSIS Decision Support System in Multi-Objective Evolutionary Neural Network Classifiers", 2010.
- [5] Nurlita Sari Rima , Rukun Santoso , Yasin Hasbi Yasin (2016). "KOMPUTASI METODE SAW DAN TOPSIS MENGGUNAKAN GUI MATLAB UNTUK PEMILIHAN JENIS OBJEK WISATA TERBAIK". JURNAL GAUSSIAN, Volume 5, Nomor 2, Tahun 2016, Halaman 289-298
- [6] Triyanti Vivi, Gadis, M.T. (2008). "Pemilihan Supplier Untuk Industri Makanan Menggunakan Metode Promethee".(pdf). Jakarta: Unika Atma Jaya.
- [7] Dewi, Nurul Kusuma, dkk. (2010). *Populasi dan Sampel Penelitian (Penelitian Pendidikan)*. (pdf). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- [8] Nazir M. (2005). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia