

Penerapan Metode *Entropy* dan *Topsis* dalam Seleksi Menentukan Operator Alat Berat

Catur Nugroho*, Henny Yulianti, Bei Harira Irawan, Deddy Prihadi

^{1,2} Prodi Informatika, Universitas Siber Asia

Jakarta Selatan, DKI Jakarta

^{3,4} Departement Bisnis Digital Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pancasakti Tegal

Tegal, Jawa Tengah

caturnugroho@lecturer.unsia.ac.id^{1,2}

beiharira@upstegal.ac.id^{3,4}

Diterima: 4 Desember 2023. Disetujui: 24 Januari 2024. Dipublikasikan: 15 Februari 2024

Abstract - The frequent occurrence of traffic violations is a loss for companies providing heavy equipment. This is often experienced by operators while working due to difficulties in controlling heavy equipment, the main cause being that procedures for selecting new heavy equipment operators have not been complied with. There is a need for an approach so that accepted operators can work well in operating heavy equipment and are less likely to get involved in problems when operating heavy equipment and reduce several risks of violations occurring. In solving many selection problems, such as the case that occurred, the decision support method is applied by combining 2 selection criteria approaches carried out by experts so that they can regulate the level of opinion consideration and evaluation objectively in selecting heavy equipment operators. In several writings, the value of the criteria is very dependent on the level of confidence of the experts, so that the Entropy method approach is considered to be able to calculate the weight of the criteria with accurate and objective results. The TOPSIS method is projected to select the operator that causes the least number of traffic violations by obtaining a final ranking of alternatives. The contribution of this research shows that combining these methods has an impact on operator ratings as well as reducing subjective impacts. The results obtained show that alternative A5 is ranked 1st which is recommended for acceptance due to consideration of the calculation approach process based on criteria.

Keywords: DSS, TOPSIS, Entropy, heavy equipment operator, employee selection

Abstrak-- Sering terjadinya pelanggaran lalu lintas menjadi kerugian bagi perusahaan penyedia alat berat, hal ini sering dialami oleh operator saat bekerja yang disebabkan kesulitan dalam mengendalikan alat berat, penyebab utamanya karena belum sesuai prosedur dalam seleksi operator alat berat yang baru. Perlunya suatu pendekatan agar operator yang diterima dapat bekerja dengan baik dalam mengoperasikan alat berat dan kemungkinan kecil terlibat masalah saat menjalankan alat berat serta mengurangi beberapa risiko pelanggaran yang terjadi. Dalam banyak penyelesaian permasalahan seleksi seperti kasus yang terjadi, penerapan metode pendukung keputusan dengan menggabungkan 2 pendekatan kriteria seleksi yang dilakukan yang oleh para ahli sehingga dapat mengatur tingkat pertimbangan pendapat dan evaluasi secara objektif dalam melakukan seleksi operator alat berat. Dalam beberapa penulisan nilai kriteria sangat bergantung pada tingkat kepercayaan para ahli, sehingga pendekatan metode *Entropy* dinilai dapat menghitung bobot kriteria dengan hasil yang akurat dan objektif, metode *TOPSIS* diproyeksikan untuk memilih operator yang paling kecil menyebabkan pelanggaran lalu lintas dengan memperoleh peringkat akhir alternatif. Kontribusi penelitian ini menunjukkan penggabungan ini metode memiliki dampak terhadap peringkat operator serta mengurangi dampak subjektif. Hasil yang didapat menunjukkan alternatif A5 menempati peringkat 1 yang direkomendasikan untuk diterima karena pertimbangan dari proses pendekatan perhitungan berdasarkan kriteria.

Kata kunci: DSS, TOPSIS, Entropy, heavy equipment operator, employee selection

I. PENDAHULUAN

Seleksi operator alat berat membutuhkan proses dalam keputusan penting bagi perusahaan alat berat. Terdapat beberapa kriteria yang berbeda mengenai karakteristik seorang kandidat operator alat berat. Para kandidat lebih baik dibandingkan dengan kandidat lain dalam beberapa kriteria. Hal ini menyulitkan pengambil

keputusan. Mengukur semua kriteria kuantitatif dan kualitatif yang relevan adalah metode objektif untuk mengevaluasi kandidat [1]. Adanya pelanggaran yang sering dialami operator alat berat seperti *crane* dapat mengakibatkan kerugian material.

Tingkat pelanggaran yang sering dilakukan disebabkan adanya pembobotan pada pengalaman,

keahlian mengendalikan truk, dan kesehatan. Yang terjadi adanya kesalahan seringkali menjadi penyebab pelanggaran lalu lintas jalan raya [2], karena itu terdapat banyak faktor yang perlu dipertimbangkan [3]. Oleh karena itu, perlu selektif dalam saat memilih [4] operator yang tepat untuk mengoperasikan alat berat [5], yang kemungkinan besar akan mengoperasikan alat angkut *crane* perlu diseleksi berdasarkan serangkaian kriteria secara objektif [6]. Untuk itu merancang kerangka pendekatan evaluasi dan seleksi berbasis metode pengambilan keputusan multikriteria (MCDM) [7], yang mempelajari tentang metode pembobotan yaitu dengan metode bobot entropi digunakan untuk memberdayakan setiap indikator [8].

Melalui identifikasi dan evaluasi yang efektif terhadap [9] seleksi operator alat berat, metode bobot entropi (EM) adalah metode pembobotan yang umum digunakan untuk mengukur dispersi nilai dalam pengambilan keputusan [10]. Metode entropi (EM) sering digunakan dalam menentukan bobot karena objektif [11]. Metode MCDM digunakan untuk pengambilan keputusan yang didasarkan pada suatu kriteria [12]. Pembobotan yang diperlukan untuk pengukuran menilai suatu kinerja, sehingga akan efektif dalam kontribusi pada sektor seleksi operator alat berat [13].

Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) dapat memilih proses otomatisasi ke skenario kehidupan nyata [14]. Metode *TOPSIS* memiliki konsep yang sederhana dan mudah dipahami dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif berdasar alternatif [15]. Hasil pemeringkatan dengan pendapat ahli dengan berdasar kriteria pada data dalam metode pengambilan keputusan *TOPSIS*, dalam metode *TOPSIS* m pada matriks keputusan yang dihasilkan secara acak dengan kriteria dan alternatif berbeda [16].

Tujuan dalam penulisan ini, pertama-tama perlunya mencari informasi dalam melakukan seleksi pada operator alat berat yang sesuai kriteria dan menerapkan metode pembobotan entropi yang merupakan model sistem pendukung keputusan [17], dan memberikan perangsingan sehingga bisa memberikan kemudahan bagi PT. Sarana Cipta mandiri dalam mendapatkan informasi berupa operator alat berat yang diterima secara objektif.

II. METODE PENELITIAN

a) Metode MCDM

Metode MCDM perlu membandingkan apabila terdapat lebih dari satu kriteria dalam masalah suatu pengambilan keputusan. MCDM merupakan bidang yang mendasari dalam interdisipliner terhadap penelitian operasi yang banyak dipertimbangkan dalam beberapa tahun terakhir. Metode MCDM dapat memberikan proses yang menghasilkan keputusan dengan cara yang rasional dan dapat dijelaskan [18]. Banyak penerapan metode seleksi dalam beberapa bidang yang dilakukan dengan teknik MCDM telah diusulkan dalam

literatur. *Entropy*, CRITIC, AHP, *SWARA (Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis)* dan *BWM (Best-Worst Method)* adalah beberapa metode pembobotan kriteria yang populer [19][20].

Karena adanya ketidakpastian dalam proses evaluasi pada pendekatan saat ini, penelitian ini lebih menggunakan pendekatan metode yang lebih objektif dalam menentukan bobot indikator [21]. Untuk mempertimbangkan secara komprehensif subjektivitas preferensi dan objektivitas informasi data, penelitian ini menggunakan metode entropi untuk bobot prioritas [22]. Kemudian ditentukan bobot indikator evaluasi dalam seleksi operator alat berat dan dilanjutkan dengan proses perangsingan agar hasilnya tepat.

b) Penerapan entropi

Bobot merupakan nilai dari representasi dari kepentingan relatif dari kriteria yang digunakan dalam evaluasi [23]. Bobot standar dalam evaluasi ditentukan oleh keputusan opini, sehingga proses pembobotan standar menjadi lebih sulit, karena setiap pengambil keputusan memiliki preferensi yang berbeda-beda [24].

Merupakan metode pembobotan yang memenuhi persyaratan dengan metode pembobotan entropi. Selain itu, metode tersebut tidak memerlukan satuan dan rentang dari setiap standar harus sama. Hal ini dimungkinkan karena semua data akan dinormalisasi terlebih dahulu sebelum diolah, sehingga nilainya antara 0-1 [25]. Berikut langkah-langkah perhitungan pembobotan *entropy* :

a. Menentukan data awal

Setiap pengambilan keputusan memberikan nilai sesuai preferensinya yang menunjukkan kepentingan suatu kriteria tertentu.

b. Normalisasi data awal

Kurangkan tiap nilai kriteria dengan nilai paling ideal, hasil pengurangan tersebut dinyatakan k_{ij} .

c. Menentukan nilai matriks (a_{ij}).

$$a_{ij} = \frac{k_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{i=1}^n k_{ij}} \quad (1)$$

d. Perhitungan nilai *entropy* untuk tiap-tiap kriteria.

$$E_j = \left[\frac{-1}{\ln m} \right] \sum_{i=1}^n [a_{ij} \ln (a_{ij})] \quad (2)$$

e. Perhitungan dispersi untuk setiap kriteria

$$D_j = 1 - E_j \quad (3)$$

f. Normalisasi nilai dispersi

$$W_j = \frac{D_j}{\sum D_j} \quad (4)$$

c) Penerapan *TOPSIS*

TOPSIS adalah metode yang dikembangkan oleh Hwang dan Yoon (1981) untuk menentukan peringkat alternatif yang ditentukan [26]. Hwang dan Yoon mengembangkan masalah *TOPSIS* menjadi MCDM. Dalam metode *TOPSIS*, alternatif

yang dipilih harus mempunyai jarak terpendek dari solusi ideal-positif dan jarak terjauh dari solusi ideal-positif [27]. Setelah menentukan bobot kriteria dengan dari *Entropy* berikutnya dilakukan perhitungan dengan kriteria yang ternormalisasi. langkah-langkah dalam *TOPSIS* di formulasi sebagai berikut [28] :

- g. Tentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif, dimana solusi ideal positif (y_i^+) adalah nilai maksimum setiap kriteria dan solusi ideal negatif (y_i^-) adalah nilai minimum setiap kriteria f.
- h. Tentukan jarak antara nilai masing-masing alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif, dimana jarak alternatif positif dihitung dengan rumus berikut.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (5)$$

Sedangkan jarak alternatif negatif dihitung dengan rumus berikut.

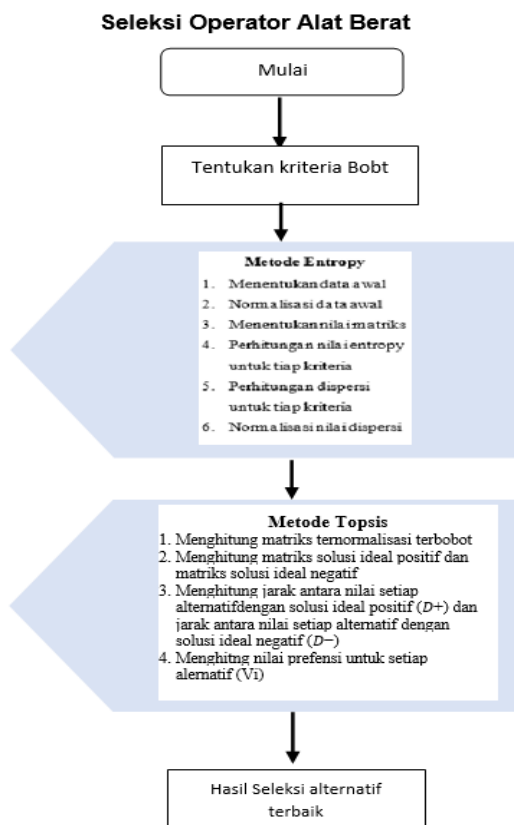
$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (6)$$

- i. Tentukan nilai preferensi setiap alternatif dengan rumus berikut

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (7)$$

d) Methodology

Pemilihan metode, kriteria, metode, ringkasan deskripsi metode yang diusulkan. Dalam pemilihan literatur pada penulisan ini, yang digunakan pada dasarnya menggunakan literatur dari berbagai study seleksi dan pemilihan dengan sistem pendukung keputusan dengan beberapa metode pendekatan model dan yang di gabungkan dengan merujuk pada hasil yang dapat dijelaskan [29]. Langkah - langkah terdiri dari metodologi pengambilan keputusan yang digunakan proses penalaran merupakan kerangka kerja yang terdapat dalam penelitian ini dijelaskan pada gambar 1:



Gambar 1. Bentuk alur Proses Algoritma Dari Solusi Yang Diusulkan Pada Kerangka Kerja Penelitian

Kriteria serta nilai bobot kriteria yang nantinya akan diterapkan kedalam metode *Entropy*, yang memungkinkan untuk memperkirakan bobot elemen keputusan melalui proses penghitungan. Alasan di balik pemilihan metode ini muncul untuk digunakan dalam seleksi operator alat berat dengan metode pembobotan dilakukan secara objektif di PT. Sarana Cipta Mandiri, dengan memperoleh data seleksi yang dilakukan sebelumnya. Serta kriteria yang diperlukan dalam proses menghitung pembobotan dari kriteria dengan diklasifikasikan menjadi dua kategori: “*cost*” dan “*benefit*”, Daftar kriteria label “*cost*” dan “*benefit*”, ditampilkan pada Tabel 1.

TABEL I. KRITERIA PENILAIAN SELEKSI OPERATOR ALAT BERAT

No.	Kode	Kriteria	Sifat
1	C ₁	Kestabilan emosional	Benefit
2	C ₂	Rasa Empaty	Benefit
3	C ₃	Tingkat Kehati-hatian	Benefit
4	C ₄	Berat badan & Penyakit dalam	Benefit
5	C ₅	Penyalahgunaan Konsumsi	Benefit

obat			
6	C ₆	Faktor Usia	Benefit
7	C ₇	Pengalaman kerja	Benefit
8	C ₈	Jarak yang pernah ditempuh (mingguan)	Benefit

Penjelasan mengenai tabel 1 yang dimaksud, mengandung pengertian dari ringkasan deskripsi sebagai berikut :

Kestabilan emosional Dalam keperluannya penting saat melakukan seleksi operator alat berat. Operator alat berat harus mampu mengendalikan emosi mereka, tetap tenang dalam situasi yang menegangkan, dan menjaga fokus saat mengoperasikan mesin yang besar dan berat. Kestabilan emosional yang buruk dapat menyebabkan tindakan impulsif yang berpotensi berbahaya dan dapat menimbulkan kecelakaan lalu lintas juga di lokasi area kerja.

Rasa empati diperlukan untuk merasakan dan memahami perasaan orang lain, dan ini bisa menjadi faktor penting dalam pekerjaan yang melibatkan kerjasama tim, khususnya dalam situasi yang mungkin penuh tekanan.

Tingkat Kehati-hatian : Sangat pentingnya tingkat kehati-hatian dalam operasional alat berat merupakan hal yang paling diperhatikan dalam proses seleksi karena hal tersebut sangat krusial. Memastikan kandidat di Industri konstruksi harus dapat mengetahui dan memastikan keamanan dan produktivitas.

Berat badan & Penyakit dalam : Perlunya medical chek-up untuk mendalami adanya diabetes, penderita diabetes memiliki kadar gula darah yang tinggi atau rendah, akibatnya penderita memiliki penglihatan yang lebih buruk dan dapat mengalami penurunan kesadaran, lebih cepat mengalami kantuk, untuk itu perlu diperhatikan pada operator dengan usia lanjut.

Penyalahgunaan Konsumsi obat : Dalam beberapa kasus, calon operator alat berat mungkin harus mengikuti pengujian narkoba dan alkohol secara teratur dalam memastikan keselamatan di tempat kerja.

Faktor Usia : Calon operator perlu memiliki Batasan usia, hal ini dapat membantu meminimalkan risiko kecelakaan dan meningkatkan efisiensi dalam operasi alat berat.

Pengalaman Kerja: Calon operator harus memiliki waktu yang cukup dalam mendapatkan pengalaman dengan mengoperasikan alat berat operator yang berpengalaman. Ini mungkin mencakup pelatihan di tempat kerja.

Jarak yang sering ditempuh (per minggu): Calon operator perlu di Pertimbangkan apakah jarak yang pernah ditempuh oleh calon operator alat berat memungkinkan

mereka untuk tiba tepat waktu di lokasi kerja tanpa kesulitan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambil keputusan dapat mengevaluasi dan mengkategorikan alternatif yang sesuai dengan untuk pengambilan keputusan yang efektif dan efisien [30]

e) Evaluasi Alternatif

Metode entropy ditentukan nilai bobot dari tiap - tiap kriteria yaitu kestabilan emosional, rasa empati, tingkat kehati-hatian, berat badan, penyakit dalam, penyalahgunaan konsumsi obat, faktor usia, dan pengalaman kerja [31]. Berikut ini adalah Tabel 2 dan Tabel 3 dari pembobotan tiap- tiap kriteria seperti :

TABEL II. NILAI BOBOT KRITERIA PROSES AWAL PADA C1, C2, C3.

Skala	Bobot Kriteria
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Buruk

TABEL III. NILAI BOBOT KRITERIA PROSES AWAL PADA C4, C5, C6.

Keterangan	Nilai
Rekomendasi	2
Tidak rekomendasi	1

Dari kriteria yang telah ditetapkan, maka diproses nilai bobot dengan cara yang berbeda-beda di setiap kriteria. Berikut ini diperoleh nilai rating kecocokan pada masing-masing kriteria. Data yang disajikan menggunakan laporan penelitian di tahun tahun 2023. Ada 6 data alternatif pada proses perhitungan. Pada data disajikan dalam Tabel 4 di bawah ini :

TABEL IV. NILAI RATING KECOCOKAN.

No.	Alternatif	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
1	A ₁	5	4	4	2	2	2	2	2
2	A ₂	4	4	4	1	1	1	1	1

3	A ₃	5	3	3	2	2	2	2	2
4	A ₄	3	3	3	2	2	2	1	1
5	A ₅	5	5	3	2	2	2	2	2
6	A ₆	5	3	4	2	2	2	2	2

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	0,8	1	1	1	1	1	1
0,8	0,8	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1	0,6	0,75	1	1	1	1	1
0,6	0,6	0,75	1	1	1	0,5	0,5
1	1	0,75	1	1	1	1	1
1	0,6	1	1	1	1	1	1
5,4	4,4	5,25	5,5	5,5	5,5	5	5

f) Perhitungan Nilai Bobot Menggunakan Metode *Entropy*.

Metode *entropy* dikembangkan dengan pendekatan metode pengambilan sistem pendukung keputusan, prosesnya dapat memperoleh bobot atau nilai relatif dari setiap kriteria dan atribut-atribut yang digunakan dalam penilaian [32]. Adapun langkah-langkah dalam menyelesaikan metode *entropy* agar mendapatkan dalam seleksi operator alat berat dapat dilihat di bawah ini :

a. Penentuan data awal matriks

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 5 & 4 & 4 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 4 & 4 & 4 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 5 & 3 & 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 5 & 5 & 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 5 & 3 & 4 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

Dimana : C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 dan C8 merupakan *Benefit*.

$$\text{Max}(X_{ij}) : C_1=5, C_2=5, C_3=5, C_4=2, C_5=2, C_6=2, C_7=2, C_8=2$$

b. Normalisasi matriks keputusan (K_{ij})

C₁ = Kestabilan emosional

$$K_{11} = \frac{5}{5} = 0,185185$$

$$K_{12} = \frac{4}{5} = 0,148148$$

$$K_{13} = \frac{5}{5} = 0,185185$$

$$K_{14} = \frac{3}{5} = 0,111111$$

$$K_{15} = \frac{5}{5} = 0,185185$$

$$K_{16} = \frac{5}{5} = 0,185185$$

Setelah dilakukan dari perhitungan normalisasi di atas untuk C₂, C₃, C₄, C₅, C₆, C₇, C₈ sama seperti C₁, sehingga memperoleh matriks keputusan yang ternormalisasikan sebagai berikut :

TABEL V. HASIL PEROLEHAN MATRIKS KEPUTUSAN TERNORMALISASIKAN.

c. Menentukan nilai matriks a_{ij}

C₁ = Kestabilan emosional

$$K_{11} = \frac{1}{5,4} = 0,185185$$

$$K_{12} = \frac{0,8}{5,4} = 0,148148$$

$$K_{13} = \frac{1}{5,4} = 0,185185$$

$$K_{14} = \frac{0,6}{5,4} = 0,111111$$

$$K_{15} = \frac{1}{5,4} = 0,185185$$

$$K_{16} = \frac{1}{5} = 0,185185$$

Lakukan perhitungan yang sama pada C₂, C₃, C₄, dan C₅, sehingga setelah dilakukan perhitungan yang telah dilakukan, maka dihasilkan suatu matriks probabilitas dimana matriks X yang diperoleh merupakan hasil dari matriks a_{ij} seperti :

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0,19 & 0,18 & 0,19 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,20 & 0,20 \\ 0,15 & 0,18 & 0,19 & 0,09 & 0,09 & 0,09 & 0,10 & 0,10 \\ 0,19 & 0,14 & 0,14 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,20 & 0,20 \\ 0,11 & 0,14 & 0,14 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,10 & 0,10 \\ 0,19 & 0,23 & 0,14 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,20 & 0,20 \\ 0,19 & 0,14 & 0,19 & 0,18 & 0,18 & 0,18 & 0,20 & 0,20 \end{bmatrix}$$

d. Perhitungan nilai *entropy* pada setiap kriteria.

C₁ = Kestabilan emosional

$$K_{11} = 0,185185 (\ln (0,185185)) = -0,312296103$$

$$K_{12} = 0,148148 (\ln (0,148148)) = -0,282895186$$

$$K_{13} = 0,185185 (\ln (0,185185)) = -0,312296103$$

$$K_{14} = 0,111111 (\ln (0,111111)) = - 0,244136064$$

$$K_{15} = 0,185185 (\ln (0,185185)) = - 0,312296103$$

$$K_{16} = 0,185185 (\ln (0,185185)) = - 0,312296103$$

$$\sum_{i=1}^n [a_{ij} \ln (a_{ij})] = -1,77622$$

$$E_1 = \frac{-1}{\ln (6)} (-1,77622)$$

$$E_1 = 0,991325$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan metode *Entropy*, maka diperoleh hasil bobot masing-masing kriteria yang nantinya akan diperlukan. Berikut pada Tabel 6 yang tertera seperti :

TABEL VI. NILAI BOBOT KRITERIA AKHIR *ENTROPY*

Kriteria	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
Nilai Bobot (W _i)	0,07	0,09	0,05	0,11	0,11	0,11	0,21	0,213

Hasil dari proses pengujian didapat hasil bobot entropi serta kondisi bobot kriteria entropi akhir.

e. Perhitungan Nilai perankingan menggunakan metode *TOPSIS*.

Pada Tabel 5. Nilai Rating Kecocokan, pada proses *topsis* dinormalisasikan yang diubah ke elemen dengan bentuk Matriks Keputusan Ternormalisasi. seperti berikut :

TABEL VII. HASIL BENTUK PEROLEHAN MATRIKS KEPUTUSAN TERNORMALISASIKAN.

Alternatif	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
A ₁	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
A ₂	0,3	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
A ₃	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
A ₄	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2
A ₅	0,4	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
A ₆	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Kemudian dikalikan dengan nilai bobot *entropy* akhir berdasarkan bobot pada tabel 6.

TABEL VIII. MATRIKS KEPUTUSAN TERNORMALISASI TERBOBOT

Alternatif	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
A ₁	0,0 34	0,0 43	0,0 23	0,0 51	0,0 51	0,0 51	0,1 00	0,1 00
A ₂	0,0 27	0,0 43	0,0 23	0,0 26	0,0 26	0,0 26	0,0 50	0,0 50
A ₃	0,0 34	0,0 32	0,0 17	0,0 51	0,0 51	0,0 51	0,1 00	0,1 00
A ₄	0,0 20	0,0 32	0,0 17	0,0 51	0,0 51	0,0 51	0,0 50	0,0 50
A ₅	0,0 34	0,0 53	0,0 17	0,0 51	0,0 51	0,0 51	0,1 00	0,1 00
A ₆	0,0 34	0,0 32	0,0 23	0,0 51	0,0 51	0,0 51	0,1 00	0,1 00

Setelah menetapkan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif, dapat dihitung Jarak alternatif positif dan jarak alternatif negatifnya.

TABEL IX. JARAK ALTERNATIF POSITIF DAN NEGATIF

Alternatif	JARAK ALTERNATIF	
	Positif D _i ⁺	Negatif D _i ⁻
A ₁	0,054233	0,088953
A ₂	0,088852	0,054288
A ₃	0,088818	0,054453
A ₄	0,088953	0,054233
A ₅	0,088818	0,054453
A ₆	0,054233	0,088953

Kemudian menghitung nilai preferensi dari masing-masing alternatif serta memberikan ranking dari urutan nilai tertinggi dari nilai preferensi yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Sebagai contoh untuk nilai preferensi yaitu A5, sehingga bisa disimpulkan A5 sebagai alternatif yang terpilih sebagai operator alat berat.

TABEL X. NILAI PREFENSI DAN PEROLEHAN RANGKING PADA *TOPSIS* SISTEM

Rangking	Nilai Prefensi	Alternatif
1	0,500474	A5
2	0,500450	A1
3	0,500422	A6
4	0,500417	A3
5	0,499765	A4
6	0,499566	A2

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil yang didapatkan dari penulisan ini adalah untuk membantu dalam permasalahan pengambilan keputusan dengan studi kasus yang nyata untuk seleksi operator alat berat dengan pendekatan *Entropy-TOPSIS*, pembobotan *Entropy* merupakan cara yang tepat untuk membantu dalam proses pemilihan untuk memberikan bobot pada kriteria yang di kalkulasi dengan *TOPSIS* untuk memperoleh hasil perankingan pada setiap kriteria.

Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan pada kriteria kestabilan emosional bobot 0,076, Rasa Empaty bobot 0,098, Tingkat Kehati-hatian bobot 0,050, Berat badan & Penyakit dalam 0,117, Penyalahgunaan Konsumsi obat bobot 0,117, Faktor Usia bobot 0,117, Pengalaman kerja bobot 0,213, Jarak yang pernah ditempuh (per minggu) bobot 0,213. Nilai bobot pada Alternatif selanjutnya diproses untuk perankingan menggunakan metode *TOPSIS* untuk menentukan rangking paling atas untuk terpilih dalam seleksi operator alat berat terletak pada alternatif A5 dengan nilai sebesar 0,500474. Dengan adanya sistem pendukung keputusan dapat memilih secara objektif berdasarkan kriteira sehingga memudahkan dalam seleksi operator alat berat di PT Sarana Cipta Mandiri sehingga perlunya perbaikan di masa yang akan datang dalam pendekatan agar hasil yang didapat lebih efektif .

V. REFERENSI

- [1] F. Mizrak, "Evaluation of non-type rated pilot selection criteria in the civil aviation industry with AHP and TOPSIS methods," *Pressacademia*, p. 1, Mar. 2023, doi: 10.17261/Pressacademia.2023.1713.
- [2] I. Benallou, A. Azmani, and M. Azmani, "A Combined Ahp-Topsis Model For The Evaluation And Selection Of Truck Drivers," . Vol., No. 7, 2023.
- [3] P. Septiana, "Penerapan Metode Ahp Dan Saw Pada Rekomendasi Rumah Kost Mahasiswa (Studi Kasus : Stmik Dharma Wacana Metro)," *CJ*, vol. 7, no. 1, p. 71, Mar. 2023, doi: 10.22373/cj.v7i1.16840.
- [4] Ardil. C, "Aircraft Supplier Selection using Multiple Criteria Group Decision Making Process with Proximity Measure Method for Determinate Fuzzy Set Ranking Analysis," *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, vol. 17, no. 3, 2023.
- [5] B. Zuhri and N. H. Harani, "Aplikasi Rekrutmen Karyawan Menggunakan Artificial Neural Network Dan Flask," *JURNAL SISFOTENIKA*, Vols. Vol. 13 No. 2., pp. 125-138, Juli 2023.
- [6] V. Arya and S. Kumar, "A Picture Fuzzy Multiple Criteria Decision-Making Approach Based on the Combined TODIM-VIKOR and *Entropy* Weighted Method," *Cogn Comput*, vol. 13, no. 5, pp. 1172–1184, Sep. 2021, doi: 10.1007/s12559-021-09892-z.
- [7] A. Majumdar and A. Adhikari, "An integrated TOPSIS-MOORA-based performance evaluation methodology for the key service providers in sharing economy: case of Airbnb superhosts," *BIJ*, vol. 28, no. 2, pp. 600–620, Oct. 2020, doi: 10.1108/BIJ-03-2020-0085.
- [8] S. Li, Q. Gong, and S. Yang, "A Sustainable, Regional Agricultural Development Measurement System Based on Dissipative Structure Theory and the *Entropy* Weight Method: A Case Study in Chengdu, China," *Sustainability*, vol. 11, no. 19, p. 5313, Sep. 2019, doi: 10.3390/su11195313.
- [9] Y. Shen and K. Liao, "An Application of Analytic Hierarchy Process and *Entropy* Weight Method in Food Cold Chain Risk Evaluation Model," *Front. Psychol.*, vol. 13, p. 825696, Apr. 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.825696.
- [10] Y. Zhu, D. Tian, and F. Yan, "Effectiveness of *Entropy* Weight Method in Decision-Making," *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2020, pp. 1–5, Mar. 2020, doi: 10.1155/2020/3564835.
- [11] P. Chen, "Effects of the *entropy* weight on TOPSIS," *Expert Systems with Applications*, vol. 168, p. 114186, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.eswa.2020.114186.
- [12] Y. Hou, M. Khokhar, S. Zia, and A. Sharma, "Assessing the Best Supplier Selection Criteria in Supply Chain Management During the COVID-19 Pandemic," *Front. Psychol.*, vol. 12, p. 804954, Apr. 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2021.804954.
- [13] G. Aras and F. Mutlu Yıldırım, "Development of capitals in integrated reporting and weighting representative indicators with *entropy* approach," *SRJ*, vol. 18, no. 3, pp. 551–572, Mar. 2022, doi: 10.1108/SRJ-11-2020-0447.
- [14] D. S. Costa, H. S. Mamede, and M. M. Da Silva, "A method for selecting processes for automation with AHP and TOPSIS," *Heliyon*, vol. 9, no. 3, p. e13683, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e13683.
- [15] I. Mutmainah and Y. Yunita, "Penerapan Metode Topsis Dalam Pemilihan Jasa Ekspedisi," *SISFOKOM*, vol. 10, no. 1, pp. 86–92, Mar. 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i1.1028.
- [16] A. Shekhovtsov and W. Salabun, "A comparative case study of the VIKOR and TOPSIS rankings similarity," *Procedia Computer Science*, pp. 3730-3740, 2020."
- [17] N. Erkhembaatar and O. Bataa, "*ENTROPY* WEIGHT METHOD FOR EVALUATING INDICATORS OF ICT DEVELOPMENT INDEX," vol. 9, no. 12, 2020.
- [18] M. Keshavarz-Ghorabae, M. Amiri, E. K. Zavadskas, Z. Turskis, and J. Antucheviciene, "Determination of Objective Weights Using a New Method Based on the Removal Effects of Criteria (MEREC)," *Symmetry*, vol. 13, no. 4, p. 525, Mar. 2021, doi: 10.3390/sym13040525.
- [19] J. Quan, B. Zeng, and L. Wang, "Maximum *entropy* methods for weighted grey incidence analysis and applications," *GS*, vol. 8, no. 2, pp. 144–155, Apr. 2018, doi: 10.1108/GS-12-2017-0047.
- [20] Information Systems Department Faculty of Computers and Information Sciences Mansoura University, Egypt, N. A. Nabeeh, Information Systems Department Faculty of Computers and Informatics Zagazig University, Egypt, and A. A. Tantawy, "A Neutrosophic Model for Blockchain Platform Selection based on SWARA and WSM," *NIF*, vol. 1, no. 2, pp. 29–43, 2023, doi: 10.54216/NIF.010204.
- [21] Y. Hu, S. Yu, S. Qin, D. Chen, J. Chu, and Y. Yang, "How to extract traditional cultural design elements from a set of images of cultural relics based on F-AHP and *entropy*," *Multimed Tools Appl*, vol. 80, no. 4, pp. 5833–5856, Feb. 2021, doi: 10.1007/s11042-020-09348-w.
- [22] N. F. Silva, M. Dos Santos, C. F. S. Gomes, and L. P. De Andrade, "An integrated CRITIC and Grey Relational Analysis approach for investment portfolio selection," *Decision Analytics Journal*, vol. 8, p. 100285, Sep. 2023, doi: 10.1016/j.dajour.2023.100285.
- [23] D. Suryadi, R. S. Rulatif, and I. Mulyana, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Alat Pembersih Udara Terbaik Menggunakan Metode Entropi dan Vikor," 2023.
- [24] R. G. Tampubolon and M. Syahrizal, "Analisa Perbandingan Metode Moora Dan Waspas Berbasis

- Pembobotan *Entropy* Dalam Pemilihan Housekeeping Terbaik,” vol. 2, no. 3, 2023.
- [25] W. T. D. Rangkuti and A. F. Siregar, “Penerapan Metode MAUT Dan Pembobotan *Entropy* Dalam Penilaian Kinerja Supervisor,” vol. 8, 2023.
- [26] A. Eren and H. Khorsheed, “Determining Online Travel Planning with AHP and TOPSIS Methods,” *acin*, vol. 0, no. 0, pp. 0–0, Apr. 2023, doi: 10.26650/acin.1165378.
- [27] R. Ambrin, M. Ibrar, M. De La Sen, I. Rabbi, and A. Khan, “Extended TOPSIS Method for Supplier Selection under Picture Hesitant Fuzzy Environment Using Linguistic Variables,” *Journal of Mathematics*, vol. 2021, pp. 1–28, Apr. 2021, doi: 10.1155/2021/6652586.
- [28] N. Hanin, “Implementation Of Ahp-Topsis As A Support For Making Decisions On Micro Business Funding In Sambas Regency,” *International Journal*, vol. 7, no. 1, 2023.
- [29] A. S. Annisa Nurjanah, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Model Pembelajaran Untuk Guru Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus: Smk Pgri Telagasari),” Sep. 2022, doi: 10.5281/ZENODO.7069500.
- [30] C. N. Sari and A. M. H. Sihite, “Penerapan Metode Maut Dalam Pemilihan Wartawan Terbaik Dengan Pembobotan *Entropy* (Kasus Koran Radar Group),” vol. 8, 2023.
- [31] A. Ahyuna, B. Rahman, F. Nugroho, I. W. S. Nirawana, and A. Karim, “Analisa Penerapan Metode MABAC dengan Pembobotan *Entropy* dalam Penilaian Kinerja Dosen di Era Society 5.0,” *bits*, vol. 5, no. 1, Jun. 2023, doi: 10.47065/bits.v5i1.3511.