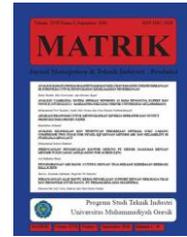




MATRIK

Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi

Journal homepage: <http://www.journal.umg.ac.id/index.php/matriks>



## Pemilihan Material Pengganti untuk *Prototype Second Wall* Kotak Makan Inovasi Menggunakan Metode SAW dan TOPSIS

Rebekka Hutapea<sup>1</sup>, Vismeike Simbolon<sup>2</sup>, Yohana Sitanggang<sup>3</sup>, Laura Lumbantobing<sup>4</sup>,  
Natasya Pangaribuan<sup>5</sup>, Ivo Sibarani<sup>6</sup>, Benedikta AH Siboro<sup>7\*</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6</sup> Mahasiswa Program Studi Manajemen Rekayasa, Fakultas Teknologi Industri,  
Institut Teknologi Del

<sup>7\*</sup> Dosen Program Studi Manajemen Rekayasa, Fakultas Teknologi Industri,  
Institut Teknologi Del

Jl. P.I. Del, Sitoluama, Lagu Boti, Toba 22381, Sumatera Utara, Indonesia

[mrs18060@students.del.ac.id](mailto:mrs18060@students.del.ac.id)<sup>1</sup>, [mrs18003@students.del.ac.id](mailto:mrs18003@students.del.ac.id)<sup>2</sup>, [mrs18028@students.del.ac.id](mailto:mrs18028@students.del.ac.id)<sup>3</sup>,  
[mrs18033@students.del.ac.id](mailto:mrs18033@students.del.ac.id)<sup>4</sup>, [mrs18049@students.del.ac.id](mailto:mrs18049@students.del.ac.id)<sup>5</sup>, [mrs18061@students.del.ac.id](mailto:mrs18061@students.del.ac.id)<sup>6</sup>,  
[benedikta.siboro@del.ac.id](mailto:benedikta.siboro@del.ac.id)<sup>7\*</sup>

\*corresponding author

### INFO ARTIKEL

doi: 10.350587/Matrik  
v23i1.3351

#### Jejak Artikel :

Upload artikel  
11 Desember 2021  
Revisi  
29 Agustus 2022  
Publish  
27 September 2022

#### Kata Kunci :

Material, Pengambilan  
Keputusan, Prototype, SAW,  
TOPSIS.

### ABSTRAK

Pemilihan material pengganti untuk pembuatan prototype penting dikarenakan prototype harus tetap merepresentasikan produk akhir meskipun tidak menggunakan material sejenis. Berdasarkan riset pasar yang dilakukan sebelumnya, direncanakan sebuah produk inovasi berupa kotak makan yang memiliki fitur penghangat dan penjaga kesegaran makanan dan memiliki 2 lapisan dimana first wall terbuat dari stainless steel dan second wall terbuat dari plastik. Pembuatan prototype second wall mengalami kendala dikarenakan tidak adanya vendor di Kabupaten Toba yang mampu melakukan proses peleburan plastik sehingga perlu dilakukan pengambilan keputusan untuk menentukan material pengganti dalam pembuatan prototypenya. Metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) digunakan sebagai metode penelitian dalam pengambilan keputusan ini. Penelitian ini menggunakan 3 alternatif yaitu material kayu triplek, kardus, dan styrofoam dengan 5 kriteria yaitu harga, kualitas material, ketersediaan material, mudah dibentuk, dan waktu pengerjaan. Penilaian untuk setiap material didasari pada hasil kuesioner terhadap 46 responden. Berdasarkan perhitungan untuk kedua metode, didapati material kayu triplek dengan nilai preferensi tertinggi dengan nilai 0,894 untuk SAW dan 0,576 untuk TOPSIS. Dengan mempertimbangkan hasil perhitungan kedua metode tersebut sebagai pendukung keputusan, maka alternatif terbaik sebagai pilihan material prototype second wall kotak makan inovasi adalah material kayu



## 1. Pendahuluan

Seiring berjalannya waktu, memahami dan memenuhi permintaan konsumen merupakan cara organisasi atau perusahaan untuk dapat bertahan [1]. Pemenuhan kebutuhan pasar yang diselaraskan dengan kualitas produk menjadi tantangan yang harus dihadapi setiap perusahaan [2]. Dengan mempertimbangkan aspek tersebut, perusahaan akan mampu bersaing secara kompetitif dengan perusahaan pesaing. Oleh karena itu, tidak hanya memenuhi kebutuhan dan keinginan pasar, perusahaan harus mampu memberikan lebih sehingga dapat mengalahkan perusahaan-perusahaan lainnya [3]. Salah satu keinginan konsumen ialah membutuhkan inovasi yang dapat membantu dan mempermudah kegiatan produktivitas mereka. Konsumen tersebut dapat dikatakan sebagai konsumen dengan tingkat produktivitas yang tinggi serta termasuk dalam kategori orang dewasa. Adapun kategori orang dewasa yang dimaksud ialah konsumen dalam kelompok usia 18 tahun ke atas [4].

Salah satu produk yang dapat menggambarkan permintaan pasar akibat penelitian dan pengembangan teknologi adalah produk peralatan makan. Produk peralatan makan yang terdiri dari pisau, sendok, garpu, piring, mangkok, gelas, dan lainnya memiliki bentuk, material, dan warna yang berbeda. Perbedaan tersebut dikarenakan beragamnya permintaan dari pasar [5]. Berdasarkan *Voice of Customer* yang dilakukan terhadap 46 responden kecamatan Porsea, kabupaten Toba. Beberapa kendala yang dikumpulkan seperti tingginya kesibukan kerja, pola makan tidak teratur, dan pengaruh kesegaran makanan terhadap selera makan menjadi latar belakang pengembangan produk yang dilakukan. Oleh karena itu, dilakukan pengembangan produk melalui analisis *Quality Function Deployment* (QFD) dengan menghadirkan fitur penghangat dan penjaga kesegaran makanan pada produk kotak makanan. Pengembangan produk kotak makan terdiri dari dua lapisan yaitu lapisan

pertama (*first wall*) terbuat dari *Stainless Steel* yang bertujuan sebagai material penghantar panas untuk menghangatkan serta menjaga kesegaran suhu makanan. Lapisan yang kedua (*second wall*) terbuat dari plastik bertujuan sebagai isolator agar konsumen aman dari suhu panas fitur penghangat kotak makan.

Dalam merealisasikan pengembangan produk penting dilakukan pembuatan *prototype* terlebih dahulu. *Prototype* merupakan sebuah model yang dapat merepresentasikan produk akhir dan masih dapat dikembangkan [6]. Namun, pada proses pembuatan *prototype* ditemukan beberapa kendala pada bagian *second wall*. Adapun kendala tersebut terkait faktor biaya dan waktu. Kendala yang ditemukan disebabkan tidak tersedianya vendor yang mampu melakukan peleburan plastik di Kabupaten Toba. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengambilan keputusan untuk menentukan material pengganti dalam pembuatan *prototype*-nya.

Pada penelitian ini digunakan pengambilan keputusan untuk banyak kriteria atau *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Adapun metode yang digunakan adalah *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Beberapa penelitian sebelumnya tentang pengambilan keputusan telah menggunakan metode TOPSIS dan SAW untuk memilih vendor yang paling konsisten dalam menempah produk marble yang dibutuhkan konsumen [7]. Penelitian lain berupa penerapan metode TOPSIS dalam penentuan supplier bahan baku pada perusahaan manufaktur obat, dengan memperhatikan harga, proses pengiriman, pelayanan dan penawaran yang diberikan [8]. Penelitian lain juga menggunakan metode SAW dan TOPSIS dalam pengambilan keputusan pemilihan karyawan teladan [9].

Metode SAW dikenal sebagai metode penjumlahan terbobot. Alternatif, kriteria dan bobot adalah data yang digunakan untuk input parameter dalam metode ini [10], sedangkan untuk metode TOPSIS dikenal dengan prinsip memilih alternatif yang memiliki jarak terjauh

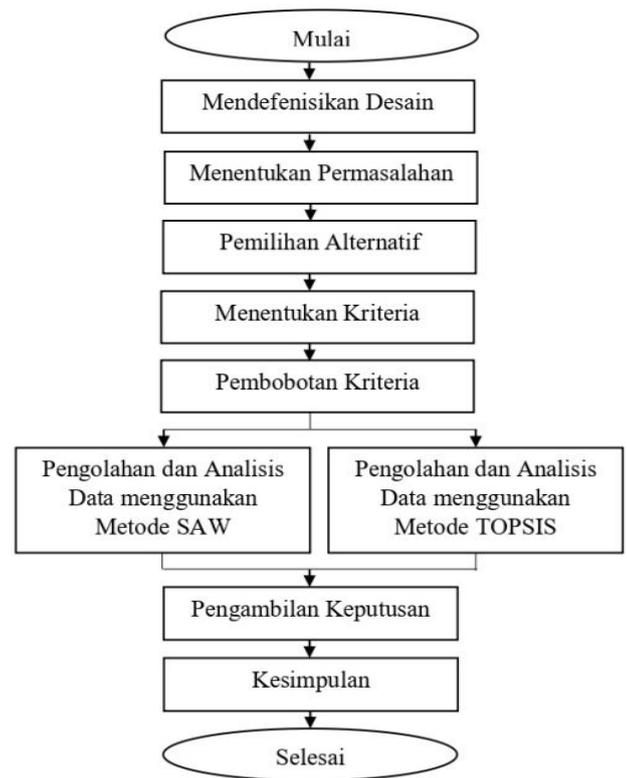
dari solusi ideal negatif dan jarak terdekat dari solusi ideal positif. Dalam menentukan hasilnya dilihat dari ranking yang tertinggi dari setiap persentase alternatif [11]. Alternatif yang digunakan pada penelitian ini adalah kayu, kardus, dan *Styrofoam* sebagai material yang telah ditentukan. Pemilihan alternatif tersebut berdasarkan hasil wawancara dengan responden yang merupakan ahli *Stainless Steel* di kecamatan Porsea. Kriteria dalam penelitian ini adalah harga, kualitas bahan, ketersediaan bahan dan kemudahan perakitan. Sedangkan, untuk penentuan kriteria tersebut didapat berdasarkan hasil studi literatur. Berdasarkan alternatif dan kriteria tersebut perlu dilakukan analisis untuk menentukan material pengganti mana yang akan menjadi alternatif terbaik yang akan digunakan dalam pembuatan *prototype second wall*. Dengan mempertimbangkan kriteria yang ditentukan dalam pembuatan dan perancangan kotak makan, diharapkan peneliti dapat menentukan atau memilih material pengganti *prototype second wall* yang sesuai.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap 46 responden di Kabupaten Toba dengan kategori orang dewasa yang memiliki umur 19 – 46 tahun yang mengerti dan pernah menggunakan ketiga alternatif yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengimplementasikan metode pengambilan keputusan dalam pemilihan material pengganti untuk *prototype second wall* kotak makan. Metode pengambilan keputusan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode SAW dan TOPSIS. *Flowchart* penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.

Penelitian dilakukan untuk menentukan material pengganti pembuatan *prototype second wall* sesuai dengan desain yang diinginkan menggunakan metode SAW dan TOPSIS. Data pada penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara dengan informan ahli *stainless steel* serta melakukan penyebaran kuesioner tertutup terhadap pihak yang memahami alternatif yang dipilih. Hasil kuesioner berupa pembobotan terhadap kriteria yang menjadi dasar dalam mengolah penelitian ini.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

### 2.2. Metode Pengambilan Keputusan *Simple Additive Weighting (SAW)*

Metode SAW adalah metode pengambilan keputusan menggunakan penjumlahan terbobot dari rating setiap alternatif untuk semua kriteria [12]. Metode SAW menerapkan proses normalisasi tujuan berupa matriks keputusan (X) ke skala yang dibandingkan dengan semua klasifikasi alternatif yang tersedia [13]. Langkah-langkah pengambilan keputusan menggunakan metode SAW [14], [15].

1. Tentukan kriteria yang akan dijadikan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan (Ci).
2. Berikan rating penilaian setiap alternatif di setiap kriteria.
3. Tentukan matriks berdasarkan kriteria (Ci), kemudian normalisasikan matriks berdasarkan rumus yang dimodifikasi dengan jenis atribut (cost/ benefit).
4. Rumus yang digunakan dalam melakukan normalisasi adalah sebagai berikut:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max}(X_{ij})}, & \text{jika } j \text{ kriteria benefit} \\ \frac{\text{Min}(X_{ij})}{X_{ij}}, & \text{jika } j \text{ kriteria cost} \end{cases} \quad (1)$$

Keterangan:

- $r_{ij}$  : rating kinerja yang ternormalisasi
- $X_{ij}$  : nilai baris dan nilai kolom dari matriks
- $Max (X_{ij})$  : nilai maksimum dari setiap kolom
- $Min (X_{ij})$  : nilai minimum dari setiap kolom

5. Hasil akhir dalam pengambilan keputusan didapat dari urutan penjumlahan dan perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot dari setiap kriteria. Sehingga, nilai tertinggi yang diperoleh akan dipilih sebagai alternatif terbaik (Ai). Persamaan nilai preferensi dalam setiap alternatif (Vi) adalah sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (2)$$

Keterangan:

- $V_i$  : nilai akhir dari alternatif
- $W_i$  : bobot / *weight* yang telah ditentukan
- $r_{ij}$  : normalisasi matriks

**TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)**

Metode TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang memiliki konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [16]. Metode TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif [17]. Alternatif yang telah di *ranking* kemudian akan dipilih berdasarkan nilai preferensi terbesar [18]. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis karena konsepnya yang sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana [17]. langkah langkah pengambilan keputusan menggunakan metode TOPSIS adalah sebagai berikut [18] :

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot menggunakan rumus berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (3)$$

3. Membuat matriks ideal positif A+ dan ideal negatif A- :

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (4)$$

$$A^+ = y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+ \quad (5)$$

$$A^- = y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^- \quad (6)$$

4. Menentukan jarak antara matriks solusi ideal positif dan negatif dari setiap alternatif. Jarak alternatif Ai solusi ideal positif dihitung menggunakan rumus berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_{ij})^2} \quad (7)$$

Jarak alternatif Ai solusi ideal negatif dihitung menggunakan rumus berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{ij}^-)^2} \quad (8)$$

5. Menentukan nilai preferensi setiap alternatif (Vi) menggunakan rumus berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (9)$$

---

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Penentuan Alternatif dan Kriteria

Dalam pemilihan material pengganti untuk *prototype second wall* kotak makan dengan pengambilan keputusan menggunakan metode SAW dan TOPSIS, terdapat 3 (tiga) jenis material yang dibandingkan disusun pada tabel di bawah ini:



**Tabel 1.** Alternatif Material

Alternatif	Keterangan
A1	Kayu Triplek
A2	Kardus
A3	<i>Styrofoam</i>

Berdasarkan Tabel 1, alternatif material yang digunakan terbagi menjadi tiga jenis material yang didapat berdasarkan hasil wawancara dengan ahli *stainless steel*. Alternatif pertama (A1) yaitu kayu triplek yang merupakan olahan kayu yang terbuat dari beberapa lembaran kayu tipis yang digabungkan/direkatkan secara bersamaan sehingga menjadi satu. Kayu triplek dapat digunakan untuk berbagai macam kebutuhan produk rumah tangga dan kerajinan tangan [19]. Alternatif kedua (A2) yaitu kardus. Kardus pada dasarnya ialah limbah yang berasal dari industri pemotongan kayu. Sebagai limbah, kardus mudah untuk didaur ulang dan ramah lingkungan [20]. Alternatif ketiga (A3) yaitu *styrofoam*. *Styrofoam* terbuat dari polystyrene, sebagai utama dan merupakan plastik yang sangat kuat. *Styrofoam* atau gabus putih (*expanded polystyrene*) umum ditemukan pada kemasan barang dan dapat digunakan sebagai tempat makanan dan minuman. *Styrofoam* tidak dapat didaur ulang atau *non-biodegradable* (tidak dapat diuraikan oleh proses biologi) [21], selain itu *styrofoam* mempunyai bobot yang ringan dan tidak dapat menghantarkan panas atau bersifat isolator [22]. Dari karakteristik material-material tersebut, kriteria-kriteria ditentukan agar kotak makan dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna. faktor-faktor yang menjadi kriteria dalam pemilihan jenis material adalah ketersediaan (*availability*), dapat diproduksi (*manufacturability*), dapat diperbaiki (*repairability*), keandalan (*reliability*), lingkungan layanan jasa (*service environment*), kesesuaian (*compatibility*), biaya (*cost*) [23]. Dalam penelitian ini, penentuan kriteria ditentukan berdasarkan preferensi peneliti. Berdasarkan studi literatur dengan menyesuaikan kondisi pengerjaan *prototype*, peneliti memilih lima kriteria, yaitu C1 (harga material), C2 (kualitas material), C3 (ketersediaan material), C4 (mudah dibentuk), dan C5 (waktu pengerjaan). Tabel 2. merupakan data kriteria, keterangan, jenis benefit atau cost, dan bobot pada setiap kriteria:

**Tabel 2.** Kriteria Material

Kriteria	Keterangan	Jenis	Bobot
C1	Harga	Cost	21,63%
C2	Kualitas Material	Benefit	20,85%
C3	Ketersediaan Material	Benefit	19,57%
C4	Mudah Dibentuk	Benefit	19,17%
C5	Waktu pengerjaan	Cost	18,78%

Bobot pada Tabel 2 adalah olahan hasil kuesioner dari 46 responden yang berdomisili di Kabupaten Toba dan mengenal karakteristik dari ketiga alternatif tersebut. Adapun pembobotan setiap kriteria yang dilakukan peneliti adalah:

### 1. Kriteria Harga

Nilai atau bobot yang digunakan dalam kriteria harga pada penentuan material pengganti untuk *prototype second wall* kotak makan didasarkan pada kesesuaian harga terhadap alternatif material yang digunakan. Nilai atau bobot kriteria harga dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Bobot Kriteria Harga (C1)

No	Keterangan (Rp)	Nilai
1	<20.000	1
2	20.000 - 25.000	2
3	25.001- 30.000	3
4	30.001-35.000	4
5	> 35.000	5

### 2. Kriteria Kualitas Material

Untuk kriteria kualitas material pada penentuan material pengganti untuk *prototype second wall* kotak makan, memiliki nilai atau bobot yang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kriteria Kualitas Material (C2)

No	Keterangan	Bobot
1	Sangat Buruk	1
2	Buruk	2
3	Cukup Baik	3
4	Baik	4
5	Sangat Baik	5

### 3. Kriteria Ketersediaan Material

Kriteria ketersediaan material didasarkan pada penilaian dari kemudahannya ditemukan di pasaran. Adapun nilai atau pembobotannya dibagi kedalam 5 kategori seperti pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Bobot Kriteria Ketersediaan Material (C3)

No	Keterangan	Bobot
1	Sangat Sulit ditemukan dipasaran	1
2	Sulit ditemukan dipasaran	2
3	Cukup Mudah ditemukan dipasaran	3
4	Mudah ditemukan dipasaran	4
5	Sangat Mudah ditemukan dipasaran	5

4. Kriteria Mudah Dibentuk

Kriteria mudah dibentuk memiliki nilai atau bobot sesuai dengan usaha yang digunakan dalam proses pembentukan material. Pembobotan kriteria mudah dibentuk dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Bobot Kriteria Mudah dibentuk (C4)

No	Keterangan	Bobot
1	Sangat sulit	1
2	Sulit	2
3	Cukup Mudah	3
4	Mudah	4
5	Sangat Mudah	5

5. Kriteria Waktu Pengerjaan

Pemberian bobot atau nilai pada kriteria waktu pengerjaan diperoleh dari hasil perbandingan waktu yang diperlukan untuk mengerjakan material asli *second wall*. Data tersebut kemudian dipresentasikan seperti pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Bobot Kriteria Waktu Pengerjaan (C5)

No	Keterangan	Bobot
1	<1 hari	1
2	1-2 hari	2
3	3-4 hari	3
4	4-5 hari	4
5	>5 hari	5

Berikut penilaian masing-masing alternatif pada setiap kriteria dengan pemberian bobot preferensi berdasarkan hasil observasi dan kuesioner, sehingga membentuk suatu matriks yang dikenal dengan nama matriks keputusan ( $X_{ij}$ ) yang dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Bobot Alternatif setiap kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1,870	4,174	4,522	3,804	1,457
A2	1,217	2,630	4,478	2,804	1,217
A3	1,978	3,370	3,435	3,783	1,326

**Metode SAW**

Normalisasi setiap nilai alternatif dari setiap atribut dilakukan dengan mencari nilai maksimal jika kriteria tersebut menguntungkan dan nilai minimum jika kriteria bersifat biaya. Normalisasi setiap nilai alternatif dihitung dengan menggunakan persamaan (1) pada setiap nilai alternatif untuk per kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Normalisasi Setiap Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,651	1,000	1,000	1,000	0,836
A2	1,000	0,630	0,990	0,737	1,000
A3	0,615	0,807	0,760	0,994	0,918

Selanjutnya, untuk mendapatkan nilai preferensi setiap alternatif dihitung dengan menggunakan persamaan (2) sehingga masing-masing alternatif menghasilkan nilai preferensi yang dapat digunakan dalam meranking alternatif yang menjadi prioritas untuk dipilih seperti pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Perankingan Alternatif

Alternatif	$V_i$	Rank
A1	0,894	1
A2	0,871	2
A3	0,813	3

Dari hasil Tabel 10, disimpulkan bahwa alternatif dengan Kayu Triplek memiliki nilai preferensi tertinggi dibandingkan alternatif lainnya. Oleh karena itu, alternatif 1 terpilih untuk menggantikan material *prototype second wall* kotak makan 1V0 Box dengan menggunakan metode SAW.

**Metode TOPSIS**

Untuk menentukan material pengganti *prototype second wall* kotak makan menggunakan metode TOPSIS, maka perlu dilakukan aktivitas normalisasi matriks keputusan ( $r_{ij}$ ) terhadap matriks keputusan ( $X_{ij}$ ). Maka diperoleh matriks yang ternormalisasi sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 0,627 & 0,699 & 0,625 & 0,628 & 0,629 \\ 0,408 & 0,440 & 0,619 & 0,463 & 0,526 \\ 0,663 & 0,564 & 0,475 & 0,625 & 0,573 \end{bmatrix}$$

Matriks ternormalisasi dibobotkan terhadap bobot kriteria pada Tabel 8, sehingga diperoleh matriks ternormalisasi terbobot seperti berikut ini:

$$Y = \begin{bmatrix} 0,136 & 0,146 & 0,122 & 0,120 & 0,118 \\ 0,088 & 0,092 & 0,121 & 0,089 & 0,099 \\ 0,144 & 0,118 & 0,093 & 0,120 & 0,108 \end{bmatrix}$$

Dalam metode TOPSIS, untuk dapat menentukan alternatif mana yang dapat dipilih diperlukan penentuan solusi ideal berdasarkan matriks keputusan terbobot. Solusi ideal positif (A+) memprioritaskan untuk memaksimalkan kriteria benefit dan meminimumkan kriteria *cost*. Solusi ideal negative (A-) merupakan kebalikan dari prioritas (A+). Sehingga pada Tabel 10, A1+ dan A5+ menggunakan fungsi min {}, hal ini berdasarkan jenis kriteria yang dimiliki yaitu *cost* (biaya). Sedangkan A2+ sampai dengan A4+ menggunakan fungsi *max* {}, karena jenis kriteria kedua sampai keempat yaitu *benefit* (keuntungan). Sementara itu A1- dan A5- menggunakan fungsi *max* {} dikarenakan jenis kriterianya *cost* (biaya) dan untuk A2- sampai dengan A4- menggunakan fungsi min {} karena jenis kriterianya *benefit*(keuntungan).

**Tabel 11.** Solusi Ideal Postif dan Ideal Negatif

Kriteria	A+	A-
C1	0,088	0,144
C2	0,146	0,092
C3	0,120	0,093
C4	0,120	0,089
C5	0,099	0,118

Setelah mengetahui nilai solusi ideal positif dan negatif, langkah selanjutnya adalah menghitung jarak setiap alternatif terhadap titik ideal positif dan negatif. Berdasarkan Tabel 11, A1 memiliki jarak solusi ideal positif terpendek (0.051) dan jarak solusi ideal negative terjauh (0.070). Alternatif ini sangat memungkinkan untuk dipilih menjadi material pengganti *prototype second wall* kotak makan karena sesuai dengan konsep dari metode TOPSIS [24].

**Tabel 12.** Perankingan Alternatif

Alternative	Di+	Di-	Vi	Rank
A1	0,051	0,070	0,576	1
A2	0,062	0,065	0,510	2
A3	0,068	0,042	0,379	3

Untuk memastikan A1 yang terpilih, persamaan (9) dilakukan sehingga didapat bahwa nilai preferensi (Vi) alternatif 1 (A1) atau kayu triplek memiliki nilai preferensi tertinggi (0,576) dibandingkan alternatif yang lain. Maka, A1 atau kayu triplek terpilih menjadi material pengganti *prototype second wall* kotak makan dengan menggunakan metode TOPSIS.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Dengan menggunakan metode SAW dan TOPSIS didapati material kayu triplek dengan nilai preferensi tertinggi dengan nilai 0,894 untuk SAW dan 0,576 untuk TOPSIS. Dengan mempertimbangkan hasil perhitungan kedua metode tersebut sebagai pendukung keputusan, maka alternatif terbaik sebagai pilihan material *prototype second wall* kotak makan inovasi adalah material kayu triplek. Adapun hasil tersebut dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan pemilihan material *prototype* produk inovasi.

Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya perlu penambahan kriteria tambahan dalam proses pemilihan material pengganti untuk pembuatan *prototype*. Banyaknya kriteria yang digunakan akan menghasilkan penilaian yang semakin baik.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] Ø. D. Fjeldstad and C. C. Snow, "Business models and organization design," *Long Range Plann.*, vol. 51, no. 1, pp. 32–39, Feb. 2018, doi: 10.1016/J.LRP.2017.07.008.
- [2] M. Papanastassiou, R. Pearce, and A. Zanfei, "Changing perspectives on the internationalization of R&D and innovation by multinational enterprises: A review of the literature," *J. Int. Bus. Stud.*, vol. 51, no. 4, pp. 623–664, 2020, doi: 10.1057/s41267-019-00258-0.
- [3] F. Utami and I. Prsetyo, "Pemberdayaan Masyarakat Melalui Program Pengabdian Masyarakat dalam

- Meningkatkan Kemampuan Pemasaran Produk,” *J. Millenn. Community*, vol. 2, no. 1, p. 20, 2020, doi: 10.24114/jmic.v2i1.16866.
- [4] J. Sineke, D. Robert, V. Harikedua, M. A. Makaminang, and F. Ligawa, “Pengetahuan Gizi dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Obesitas Kabupaten Bolaang Mongondow Timur,” *e - Pros. SEMNAS*, vol. 1, no. 02, pp. 168–176, 2021.
- [5] Y. Mursono, “Prospek Pengembangan Makanan Fungsional,” *J. Teknol. Pangan dan Gizi*, vol. 7, no. 1, pp. 19–27, 2007, [Online]. Available: [http://elearning.unsri.ac.id/pluginfile.php/635/mod\\_forum/attachment/23137/ipi113801.pdf](http://elearning.unsri.ac.id/pluginfile.php/635/mod_forum/attachment/23137/ipi113801.pdf).
- [6] I. N. Fauziyah and M. B. Gigih, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-6 Berbasis Arduino,” *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS*, vol. 2, no. 01, pp. 41–50, 2020.
- [7] B. Salsana, A. Simanjuntak, D. Simanjuntak, and B. A. H. Siboro, “Penerapan Metode SAW dan TOPSIS untuk Pemilihan Vendor Menempah Produk Marble,” *J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 1, pp. 30–36, 2021.
- [8] J. Warmansyah and Y. S. Ramadhan, “Penerapan Metode TOPSIS dalam Pentuan Prioritas Suplier Bahan Baku Pada Perusahaan Manufaktur Obat,” *Teknois J. Ilm. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 12, no. 2, pp. 207–220, 2022, doi: 10.36350/jbs.v12i2.149.
- [9] A. D. Wiranata, I. Irwansyah, A. Budiyantra, and A. Sani, “Pemilihan Karyawan Teladan Menggunakan Metode SAW dan TOPSIS,” *JBASE-Journal Bus. Audit Inf. Syst.*, vol. 3, no. 1, 2020.
- [10] D. Pibriana, “Penggunaan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam Pengambilan Keputusan Rekrutmen Karyawan Pada PT. ABC,” *Techno. Com*, vol. 19, no. 1, pp. 45–55, 2020.
- [11] H. Usman and P. Moengin, “Model Sistem Pemilihan Material Baker dengan Metode Topsis di PT. Multi Kreasi Mandiri,” *J. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 1, 2017.
- [12] R. Helilintar, W. W. Winarno, and H. Al Fatta, “penerapan metode SAW dan Fuzzy dalam sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa,” *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 89–101, 2016.
- [13] S. Mulyati, “Penerapan Metode Simple Additive Weighting untuk Penentuan Prioritas Pemasaran Kemasan Produk Bakso Sapi,” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 1, no. 1, pp. 33–37, 2016.
- [14] J. A. J. L. Batu and C. Fibriani, “Analisis penentuan lokasi evakuasi bencana banjir dengan pemanfaatan sistem informasi geografis dan metode simple additive weighting,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. p-ISSN*, vol. 2355, p. 7699, 2017.
- [15] R. Wati and E. Mayasari, “Sistem pendukung keputusan pemilihan bibit sapi unggul dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) pada peternakan sapi Sriagung Padangratu Lampung Tengah,” *J. TAM (Technology Accept. Model.*, vol. 5, pp. 22–28, 2017.
- [16] A. Setiawan, “Pengambilan Keputusan untuk Menyeleksi Penerimaan Guru Matematika Dengan Methode TOPSIS,” *METHOMIKA J. Manaj. Inform. Komputerisasi Akunt.*, vol. 3, no. 1, pp. 14–20, 2019.
- [17] H. Hertiana, “Sistem pendukung keputusan penentuan karyawan terbaik menggunakan metode topsis,” *JITK (Jurnal Ilmu Pengetah. Dan Teknol. Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 43–48, 2018.
- [18] A. Sukmaindrayana and A. Yulianeu, “Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Penerimaan Calon Karyawan dengan Menggunakan Metode TOPSIS (Studi Kasus: PT. Bank Mandiri Cabang Tasikmalaya),” *JUTEKIN (Jurnal Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, 2020.
- [19] A. Lobang and M. Nurrachmania, “Produk Kayu Tiruan: Kayu Lapis Dan Kayu Lamina,” *J. Akar*, vol. 3, no. 1, pp. 65–71, 2021.
- [20] I. Ervasti, “Global Supply/Demand Balance for Recovered Paper and Future Outlook,” *London Pap. Recycl.*, vol. 96, pp. 1–9, 1996.

- [21] N. H. Ramli Sulong, S. A. S. Mustapa, and M. K. Abdul Rashid, “Application of expanded polystyrene (EPS) in buildings and constructions: A review,” *J. Appl. Polym. Sci.*, vol. 136, no. 20, pp. 1–11, 2019, doi: 10.1002/app.47529.
- [22] Hermistanora, “Pengaruh Penggunaan Styrofoam terhadap Kinerja Perkerasan Campuran Aspal Porus,” Masters thesis, Universitas Andalas, 2019.
- [23] G. Sharma and R. N. Rai, “Modeling and analysis of factors affecting repair effectiveness of repairable systems using Bayesian network,” *Appl. Soft Comput.*, vol. 92, p. 106261, Jul. 2020, doi: 10.1016/J.ASOC.2020.106261.
- [24] E. N. S. Purnomo, S. W. Sihwi, and R. Anggrainingsih, “Analisis Perbandingan Menggunakan Metode AHP, TOPSIS, dan AHP-TOPSIS dalam Studi Kasus Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Program Akselerasi,” *J. ITSMART J. Teknol. dan Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 16–23, 2013.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

