

ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU BENANG RAYON 30s DAN BENANG KATUN 40s DENGAN METODE GREY BASED TOPSIS (STUDI KASUS: PT ISKANDAR INDAH PRINTING TEXTILE SURAKARTA)

Shintya Cahya Ningrum*¹, Aries Susanty²

^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

Aktivitas memilih supplier merupakan suatu hal yang strategis dilakukan terlebih dalam menentukan supplier yang memasok item yang paling dibutuhkan dan memberi dampak resiko bagi perusahaan dan bekerja sama dalam jangka panjang sebagai supplier penting. PT Iskandar Indah Printing Textile merupakan suatu perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang tekstil yang memiliki masalah pada proses pemilihan supplier bahan baku berupa benang rayon 30s dan benang katun 40s. Masalah yang dihadapi berupa keterlambatan pengiriman barang, kualitas yang tidak sesuai antara barang pesan dan yang dikirim oleh supplier, pengembalian barang kepada supplier yang cukup banyak, dan timbulnya afal benang diatas batas target maksimum 3%. Dalam proses produksi, benang berperan penting karena jalannya operasi perusahaan tergantung ada atau tidaknya benang tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi supplier multi attribute yang paling sesuai dengan kriteria pemilihan supplier yang sudah ditentukan menggunakan metode Grey Based TOPSIS. Terdapat 5 kriteria yang didapatkan berdasarkan studi literatur dan brainstorm oleh peneliti dengan staff bagian pengadaan. Kriteria tersebut diantaranya regulatory compliance, quality, cost, service, dan hubungan kerja sama. Hasil penelitian mendapatkan supplier terbaik yaitu supplier C kemudian supplier A, E, D, F, dan terburuk adalah B untuk benang rayon 30s. Sedangkan, supplier terbaik untuk benang katun 40s adalah X, kemudian Y, dan yang terburuk adalah Z.

Kata kunci: Benang, Grey, Pemilihan Supplier, TOPSIS

Abstract

ANALYSIS OF SUPPLIER SELECTION OF RAYON YARN 30s AND COTTON YARN 40s WITH GRAY BASED TOPSIS METHOD (CASE STUDY: PT ISKANDAR INDAH PRINTING TEXTILE SURAKARTA). *The activity of selecting suppliers is a strategic thing to do, especially in determining suppliers who supply the most needed items and have an impact on risk for the company and work together in the long term as important suppliers. PT Iskandar Indah Printing Textile is a manufacturing company engaged in textiles which has problems in the process of selecting suppliers of raw materials in the form of rayon yarn 30s and cotton yarn 40s. Problems faced in the form of delays in delivery of goods, quality that does not match between ordered goods and those sent by suppliers, returns of goods to suppliers are quite a lot, and the incidence of yarn loss above the maximum target limit of 3%. In the production process, yarn plays an important role because the company's operations depend on the presence or absence of the yarn. The purpose of this study is to identify the multi-attribute supplier that best fits the supplier selection criteria that have been determined using the Gray Based TOPSIS method. There are 5 criteria obtained based on literature studies and brainstorms by researchers with procurement staff. These criteria include regulatory compliance, quality, cost, service, and cooperative relationships. The results of the study found that the best supplier was supplier C then supplier A, E, D, F, and the worst was B for 30s rayon yarn. Meanwhile, the best supplier for 40s cotton yarn is X, then Y, and the worst supplier is Z.*

Keywords: Yarn, Grey, Supplier Selection, TOPSIS

*Penulis Korespondensi.
E-mail: shintyac13@gmail.com

1. Pendahuluan

Di era globalisasi saat ini, perusahaan manufaktur menghadapi persaingan yang ketat akibat adanya ketidakstabilan pasar serta kebutuhan pelanggan yang dinamis dalam hal harga, spesifikasi, kualitas, kuantitas, hingga pengiriman produk. Untuk mempertahankan kinerja perusahaan dapat dimulai dengan mengevaluasi proses pengadaan barang yang dilakukan perusahaan. *Procurement* merupakan kegiatan penting yang menjadi bagian dari fungsi-fungsi bisnis sebagai masukan ke perusahaan untuk pembuatan produk akhir yang dapat bersaing dengan kompetitor (Plomp & Batenburg, 2009).

PT Iskandar Indah *Printing Textile* merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang tekstil yang sudah beroperasi sekitar 46 tahun. Dalam proses pengadaan barang terutama bahan baku yaitu benang, perusahaan memiliki beberapa *supplier* untuk setiap jenis benang yang digunakan. Benang yang saat ini banyak digunakan oleh perusahaan adalah benang rayon dan benang katun.

Menurut data pemakaian benang pada tahun 2021, perusahaan membutuhkan benang rayon 30s (30 RY) pemakaian dalam setahun yaitu 4469,480 bal dan benang katun 40s (40 CT) sejumlah 1453,016 bal. Terdapat 6 *supplier* untuk benang rayon 30s yang akan disamakan dengan kode A, B, C, D, E, dan F. Dan terdapat 3 *supplier* untuk benang katun 40s yang disamakan dengan kode X, Y, dan Z. Penginisialan ini bertujuan untuk merahasiakan kinerja *supplier*. Permasalahan yang saat ini dihadapi adalah *lead time* dari pemasok yang panjang mengakibatkan keterlambatan pengiriman, kualitas benang yang tidak sesuai dengan kebutuhan produksi sehingga perusahaan harus mengembalikan benang untuk diganti kualitas yang baik mengakibatkan waktu tunggu yang lebih lama, dan adanya *afal* benang diatas batas target maksimum sesuai ketentuan perusahaan yaitu sebesar 3% dari total pemakaian benang per bulan.

Dalam menentukan *supplier* benang, awalnya perusahaan hanya berfokus pada kriteria harga dan kualitas benang. Kemudian dilakukan *brainstorm* antara peneliti dengan *staff* pengadaan yang menghasilkan 5 kriteria antara lain *regulatory compliance*, *quality*, *cost*, *service*, dan hubungan kerja sama. Dengan demikian tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi *supplier* benang rayon 30s dan benang katun 40s dengan metode yang paling sesuai dengan keadaan nyata perusahaan. Berdasarkan masalah dan kondisi pemahaman responden, metode *Grey based TOPSIS* dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut.

Grey based TOPSIS adalah sebuah metode gabungan dari metode *grey* dan TOPSIS. Metode *Grey* memiliki kelebihan untuk memecahkan masalah ketidakpastian dengan data diskrit dan informasi yang tidak lengkap yang mana lebih cocok dengan keadaan data yang tidak banyak diketahui (Bai & Sarkis, 2010). Konsep dari metode TOPSIS menetapkan alternatif yang dipilih yaitu alternatif yang memiliki rentang

terkecil dari solusi ideal positif dan rentang terbesar dari solusi ideal negatif. Sehingga akan diperoleh *supplier* bahan baku benang yang sesuai untuk perusahaan.

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nitin Kumar Sahu, dkk (2012), mengembangkan sistem evaluasi indeks pengukuran yang efisien terhadap penilaian praktik kinerja hijau pemasok. Selain memperkirakan indeks kinerja secara keseluruhan, penelitian juga bertujuan untuk mengevaluasi penerapan alat pendukung keputusan untuk pemilihan yang tepat calon pemasok dalam konteks manajemen rantai pasokan hijau dengan mengaplikasikan metode *grey based TOPSIS* dan metode COPRAS-G. Selain itu, pada penelitian lain Xiumei Hao, dkk (2020) menganalisis masalah kelebihan kapasitas di tujuh industri dengan menggunakan metode *grey based TOPSIS* menunjukkan bahwa empat industri manufaktur mobil, tekstil, batubara dan petrokimia semuanya berada dalam tingkat kelebihan kapasitas yang serius, sementara tiga industri baja, nonferrous logam dan tenaga listrik relatif berada pada tingkat kelebihan kapasitas yang lemah dalam tiga tahun 2016-2018. Metode *grey based TOPSIS* memberi peringkat tingkat kelebihan kapasitas relatif masing-masing industri lebih jelas dan memberikan referensi untuk pemerintah untuk merumuskan kebijakan dan langkah-langkah yang ditargetkan untuk setiap industri. Berdasarkan beberapa literatur *review* tersebut menunjukkan bahwa penelitian mengenai pemilihan *supplier* dengan metode *grey based TOPSIS* sesuai dengan kondisi yang ada.

Pemilihan *Supplier*

Supplier merupakan salah satu pemegang keberhasilan pabrik dalam menyediakan bahan untuk proses produksi (Pujawan & Mahendrawathi, 2010). Pemilihan *supplier* merupakan bukan pekerjaan yang mudah dikarenakan tidak hanya melibatkan satu atribut pemilihan (Alyanak & Armaneri, 2009). Pemilihan *supplier* termasuk dalam permasalahan *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM). MCDM merupakan metode pengambilan keputusan penentuan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang tersedia yang sesuai dengan atribut-atribut yang sudah ditetapkan. Dengan pemilihan *supplier* yang tepat maka akan memberikan keuntungan bagi perusahaan dan meminimalisir resiko yang dapat terjadi seperti keterlambatan pengiriman dan ketidaktersediaan barang akibat perubahan permintaan pelanggan sewaktu-waktu.

Kriteria Pemilihan *Supplier*

Berikut merupakan beberapa pendapat para ahli terkait kriteria pemilihan *supplier* yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan yang dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Pemilihan Pemasok

Pendapat Ahli	Kriteria Pemilihan Pemasok
Enyinda, Dunu & Gebremikael (2010)	<i>Regulatory compliance</i> , Kualitas, Biaya, Layanan, Profil Pemasok
Stenvenson, et al. (2014)	Harga, Kualitas, Pelayanan, Lokasi, Kebijakan persediaan <i>supplier</i> , Fleksibilitas
Merry, Ginting, Marpaung (2014)	Kualitas, harga, pengiriman, pelayanan, profil <i>supplier</i> , resiko yang mungkin mempengaruhi, dan dokumen.
Dickson (1966)	Mutu produk (<i>Quality</i>), Pengiriman (<i>Delivery</i>), Sejarah kinerja (<i>performance history</i>), Garansi dan kebijakan klaim (<i>warranties and claim policies</i>), Fasilitas produksi dan kapasitas produksi (<i>production facilities and capacity</i>), Harga (<i>price</i>), Kapabilitas teknis (<i>technical capability</i>), Keadaan keuangan (<i>financial position</i>), Kepatuhan aturan (<i>procedural compliance</i>), Sistem komunikasi (<i>communication system</i>), Reputasi dan posisi di industri (<i>reputation and position in industry</i>), Keinginan bisnis (<i>desire for business</i>), Manajemen dan organisasi (<i>management and organization</i>), Kontrol operasi (<i>operating control</i>), Layanan perbaikan (<i>repair Service</i>), Sikap (<i>attitude</i>), Kesan (<i>impression</i>), Kemampuan pengepakan (<i>packaging ability</i>), Catatan relasi pekerja (<i>labor relation record</i>), Letak geografis (<i>geographical location</i>), Jumlah bisnis masa lampau (<i>amount of past business</i>), Bantuan pelatihan (<i>training aids</i>), Perjanjian Timbal Balik (<i>reciprocal arrangement</i>).

Grey Theory

Teori Grey merupakan teori matematikal yang berdasar pada *Grey concept* dan dikembangkan pertama kali oleh Deng pada tahun 1989. Teori yang dikembangkan oleh Deng (1989), efektif dalam mengatasi analisis sistem yang mempunyai informasi kurang utuh dan kurang tepat (Mishra, Datta, & Mahapatra, 2013). Teori abu-abu ini didasarkan pada tingkatan informasi yang diketahui. Jika dalam sistem diketahui informasi secara sepenuhnya maka disebut dengan sistem putih. Jika dalam sistem tidak diketahui sama sekali informasinya maka disebut dengan sistem hitam. Sedangkan, apabila dalam suatu sistem hanya diketahui sebagian informasi maka sistem tersebut disebut dengan sistem abu-abu atau *grey*. Objek

penelitian teori *grey* terdiri dari sistem yang tidak pasti yang memiliki sebagian kecil sampel dan informasi samar. Teori ini berfokus dengan menggali informasi-informasi yang disampaikan secara deskripsi dan pemahaman materi.

Terdapat beberapa definisi dan proses kalkulasi dalam Teori Grey:

Definisi 1. Apabila diketahui $G1 = [\underline{G1}, \overline{G1}]$ dan $G2 = [\underline{G2}, \overline{G2}]$ merupakan interval angka *arbitrary*, maka jarak $G1 = [\underline{G1}, \overline{G1}]$ ke $G2 = [\underline{G2}, \overline{G2}]$:

$$|G1 - G2| = \max(|\underline{G1} - \underline{G2}|, |\overline{G1} - \overline{G2}|) \quad (2.1)$$

Definisi 2. Apabila diketahui $G1 = [\underline{G1}, \overline{G1}]$ dan $G2 = [\underline{G2}, \overline{G2}]$ merupakan interval angka *arbitrary*, maka:

$$G1 + G2 = [\underline{G1} + \underline{G2}, \overline{G1} + \overline{G2}] \quad (2.2)$$

Definisi 3. Apabila diketahui $G1 = [\underline{G1}, \overline{G1}]$ dan $G2 = [\underline{G2}, \overline{G2}]$ merupakan interval angka *arbitrary*, maka:

$$G1 - G2 = [\underline{G1} - \overline{G2}, \overline{G1} - \underline{G2}] \quad (2.3)$$

Definisi 4. Apabila diketahui $G1 = [\underline{G1}, \overline{G1}]$ dan $G2 = [\underline{G2}, \overline{G2}]$ merupakan interval angka *arbitrary*, maka:

$$G1 \times G2 = [\min(\underline{G1}\underline{G2}, \underline{G1}\overline{G2}, \overline{G1}\underline{G2}, \overline{G1}\overline{G2}), \max(\underline{G1}\underline{G2}, \underline{G1}\overline{G2}, \overline{G1}\underline{G2}, \overline{G1}\overline{G2})] \quad (2.4)$$

Definisi 5. Apabila diketahui $G1 = [\underline{G1}, \overline{G1}]$ dan $G2 = [\underline{G2}, \overline{G2}]$ merupakan interval angka *arbitrary*, maka:

$$G1 \div G2 = [\underline{G1}, \overline{G1}] \times \left[\frac{1}{\underline{G2}}, \frac{1}{\overline{G2}} \right] \quad (2.5)$$

Definisi 6. Apabila K sebuah angka positif *arbitrary*, dan $G = [\underline{G}, \overline{G}]$ merupakan interval angka *arbitrary*, maka produk angka antara K dan $G = [\underline{G}, \overline{G}]$ adalah:

$$K \cdot [\underline{G}, \overline{G}] = [K\underline{G}, K\overline{G}] \quad (2.6)$$

Definisi 7. Untuk dua bilangan abu-abu, derajat kemungkinan dapat dinyatakan sebagai berikut (Mishra, Datta, & Mahapatra, 2013):

$$P\{\otimes G1 \leq \otimes G2\} = \frac{\max(0, L^* - \max(0, \overline{G1} - \underline{G2}))}{L^*} \quad (2.7)$$

$$P\{\otimes G1 \geq \otimes G2\} = \frac{\max(0, L^* - \max(0, \underline{G2} - \overline{G1}))}{L^*} \quad (2.8)$$

Dimana:

$$L^* = L(\otimes G1) + L(\otimes G2) \quad (2.9)$$

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

Untuk pertama kali TOPSIS diperkenalkan pada tahun 1981 oleh Hwang & Yoon. Metode TOPSIS merupakan suatu teknik MCDM untuk penetapan keputusan dari sejumlah alternatif pilihan yang tersedia, khususnya MADM (*Multiple Attribute Decision Making*). Metode ini memegang konsep dimana alternatif yang dipilih harus memiliki rentang terkecil dari solusi ideal positif dan rentang terbesar dari solusi ideal negative dengan berdasar aturan geometris yang ada (Hwang & Yoon, 1981). TOPSIS merupakan metode perankingan alternatif yang didasarkan pada rentang terkecil *Positive Ideal Solution* (PIS) dan juga rentang terbesar *Negative Ideal Solution*

(NIS). *Positive Ideal Solution* merupakan solusi dengan kriteria keuntungan yang terbesar dan kriteria biaya terkecil, sedangkan *Negative Ideal Solution* merupakan solusi dengan kriteria biaya terbesar dan keuntungan terkecil (Shih, Shyur, & Lee, 2007).

Beberapa kelebihan yang dimiliki oleh TOPSIS adalah proses pengerjaan yang sederhana, mudah diaplikasikan dan diprogramkan, serta jumlah tahap pengerjaan yang sama terlepas dari jumlah kriteria yang berbeda. Sedangkan kekurangan dari metode ini adalah penggunaan *Euclidean distance* atau jarak antara dua titik yang tidak mempertimbangkan hubungan kriteria. Penilaian hubungan antar kriteria ini digunakan untuk menjaga kestabilan penilai.

Metode Grey Based TOPSIS Concept

Asumsi berikut digunakan untuk memudahkan pemahaman bahwa terdapat informasi berupa $S = \{S1, S2, \dots, Sm\}$ adalah himpunan diskrit dari alternatif yang mungkin dalam penelitian ini adalah calon *supplier*, dengan $Q = \{Q1, Q2, \dots, Qn\}$ adalah himpunan n kriteria untuk memilih alternatif. Kriteria diasumsikan aditif independen dan $\oplus w = \{\oplus w1, \oplus w2, \dots, \oplus wn\}$ adalah vektor dari bobot kriteria (Mishra, Datta, & Mahapatra, 2013). Bobot kriteria dan penilaian akan *supplier* disampaikan sebagai variabel linguistik yang dituangkan ke dalam skala 0-1 dan skala 0-10 yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2 Skala Tingkat Kepentingan Kriteria dan Skala Penilaian *Supplier*

Skala Tingkat Kepentingan Kriteria	$\oplus w$	Skala Penilaian <i>Supplier</i>	$\oplus G$
<i>Very Low</i> (VL)	[0.00, 0.15]	<i>Very Poor</i> (VP)	[0.00, 1.0]
<i>Low</i> (L)	[0.15, 0.30]	<i>Poor</i> (P)	[1.0, 2.5]
<i>Medium Low</i> (ML)	[0.30, 0.45]	<i>Medium Poor</i> (MP)	[2.5, 4.0]
<i>Medium</i> (M)	[0.45, 0.60]	<i>Fair</i> (F)	[4.0, 5.5]
<i>Medium High</i> (MH)	[0.60, 0.75]	<i>Medium Good</i> (MG)	[5.5, 7.0]
<i>High</i> (H)	[0.75, 0.90]	<i>Good</i> (G)	[7.0, 8.5]
<i>Very High</i> (VH)	[0.90, 1.00]	<i>Very Good</i> (VG)	[8.5, 10.0]

(Sumber: Li, Daisuke, & Nagai, 2007)

Berikut merupakan penjabaran langkah-langkah pengerjaan metode *Grey Based TOPSIS Concept*:

1. Membentuk komite pengambil keputusan dan identifikasi bobot kriteria alternative dengan menggabungkan bobot kepentingan. Asumsikan suatu kelompok keputusan memiliki K orang, maka bobot kriteria dapat dihitung sebagai berikut:

$$\oplus w_j = \frac{1}{k} [\oplus w_j^1 + \oplus w_j^2 + \dots + \oplus w_j^k] \quad (2.10)$$

Dimana:

$\oplus w_j$ = jumlah penilaian bobot atribut j

k = total *decision maker*

$\oplus w_j^1$ = penilaian bobot atribut j dari *decision maker* ke-1

$\oplus w_j^k$ = penilaian bobot atribut j dari *decision maker* ke-k

2. Menggunakan *variable linguistic* untuk menyusun nilai peringkat atribut (*attribute rating value*). Untuk nilai peringkat atribut diperhitungkan dengan persamaan berikut:

$$\oplus G_{ij} = \frac{1}{k} [\oplus G_{ij}^1 + \oplus G_{ij}^2 + \dots + \oplus G_{ij}^k] \quad (2.11)$$

Dimana $\oplus G_{ij}$ ($i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, n$) merupakan *attribute rating value* ke-i di bawah kriteria ke-j oleh pengambil keputusan ke-k dan jika diubah dalam angka abu-abu adalah $\oplus G_{ij}^k = [\underline{G_{ij}^k}, \overline{G_{ij}^k}]$. Dimana $\underline{G_{ij}^k}$ merupakan nilai minimum dari G_{ij}^k dan $\overline{G_{ij}^k}$ merupakan nilai maksimum dari G_{ij}^k .

3. Menetapkan *grey decision matrix* (D), dimana susunan matriks dapat dituliskan sebagai berikut:

$$D = \begin{bmatrix} \oplus G11 & \oplus G12 & \dots & \oplus G1n \\ \oplus G21 & \oplus G22 & \dots & \oplus G2n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \oplus Gm1 & \oplus Gm2 & \dots & \oplus Gmn \end{bmatrix} \quad (2.12)$$

Dimana $\oplus G_{ij}$ merupakan *variable linguistic* berdasarkan angka abu-abu.

4. Membuat normalisasi matriks keputusan *Grey* (D^*). Normalisasi dilakukan dengan cara menstransformasikan elemen pengukuran dan skala yang berbeda antar atribut menjadi suatu elemen pengukuran yang sama. Hal tersebut memungkinkan adanya perbandingan antar atribut. Asumsi apabila G_{ij} elemen dari matriks keputusan D dari i alternatif dibawah evaluasi j kriteria, maka untuk menghitung elemen G_{ij}^* dari matriks keputusan D^* ternormalisasi:

$$D^* = \begin{bmatrix} \oplus G11^* & \oplus G12^* & \dots & \oplus G1n^* \\ \oplus G21^* & \oplus G22^* & \dots & \oplus G2n^* \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \oplus Gm1^* & \oplus Gm2^* & \dots & \oplus Gmn^* \end{bmatrix} \quad (2.13)$$

dimana untuk kriteria benefit, $\oplus G_{ij}^*$ diekspresikan sebagai:

$$\oplus G_{ij}^* = \left[\frac{G_{ij}}{G_j^{max}}, \frac{\overline{G_{ij}}}{G_j^{max}} \right] \quad (2.14)$$

$$G_j^{max} = \max_{1 \leq i \leq m} \{G_{ij}\} \quad (2.15)$$

untuk kriteria non-benefit, $\oplus G_{ij}^*$ diekspresikan sebagai:

$$\oplus G_{ij}^* = \left[\frac{G_j^{min}}{\overline{G_{ij}}}, \frac{G_j^{min}}{G_{ij}} \right] \quad (2.16)$$

$$G_j^{min} = \min_{1 \leq i \leq m} \{G_{ij}\} \quad (2.17)$$

5. Menetapkan matriks keputusan *weighted normalized grey*. Mengingat pentingnya masing-masing atribut, matriks keputusan *weighted normalized grey* dapat ditetapkan sebagai:

$$D^* = \begin{bmatrix} \oplus V11 & \oplus V12 & \dots & \oplus V1n \\ \oplus V21 & \oplus V22 & \dots & \oplus V2n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \oplus Vm1 & \oplus Vm2 & \dots & \oplus Vmn \end{bmatrix} \quad (2.18)$$

Dimana $\oplus V_{ij} = \oplus G_{ij}^* \times \oplus w_j$

6. Membuat alternatif ideal sebagai alternatif referensial. Untuk m alternative pemasok yang mungkin, himpunan $S = \{S1, S2, \dots, Sm\}$, alternatif *supplier* referensial yang ideal adalah $S^{max} =$

$\{\oplus G1^{max}, \oplus G2^{max}, \dots, \oplus Gn^{max}\}$ dan $S^{min} = \{\oplus G1^{min}, \oplus G2^{min}, \dots, \oplus Gn^{min}\}$ dapat diperoleh dengan:

$$S^{max} = \left\{ \left[\max_{1 \leq i \leq m} G_{i1}, \max_{1 \leq i \leq m} G_{i1} \right], \dots, \left[\max_{1 \leq i \leq m} G_{im}, \max_{1 \leq i \leq m} G_{im} \right] \right\} \quad (2.19)$$

$$S^{min} = \left\{ \left[\min_{1 \leq i \leq m} G_{i1}, \min_{1 \leq i \leq m} G_{i1} \right], \dots, \left[\min_{1 \leq i \leq m} G_{im}, \min_{1 \leq i \leq m} G_{im} \right] \right\} \quad (2.20)$$

7. Menghitung *degree of probability* dari bilangan *grey* antara *supplier* yang menjadi alternatif yang sedang dibandingkan $S = \{S1, S2, \dots, Sm\}$ dan alternatif referensial ideal S^{max} sebagai berikut:

$$P_1 = P\{S_i \leq S^{max}\} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n P\{\oplus V_{ij} \leq \oplus G_j^{max}\} \quad (2.21)$$

Dimana yang lebih kecil adalah lebih baik.

8. Menghitung *degree of probability* dari bilangan *grey* antara *supplier* yang menjadi alternatif yang sedang dibandingkan $S = \{S1, S2, \dots, Sm\}$ dan alternatif referensial ideal S^{min} yang negative sebagai berikut:

$$P_2 = P\{S_i \geq S^{min}\} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n P\{\oplus V_{ij} \leq \oplus G_j^{min}\} \quad (2.22)$$

Dimana yang lebih besar adalah lebih baik.

9. Menemukan kedekatan relatif (*closeness coefficient*) dari setiap alternatif terhadap solusi ideal, dengan persamaan sebagai berikut:

$$CC_i = \frac{P_1}{P_2} \quad (2.23)$$

10. Meranking urutan alternative *supplier*. *Supplier* dengan CC_i lebih kecil maka *supplier* tersebut lebih baik. Menurut langkah di atas, seseorang dapat menentukan urutan peringkat dari alternatif *supplier* yang ada dan memilih yang terbaik yang merupakan alternatif yang layak.

2. Metode Penelitian

Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Iskandar Indah *Printing Textile* yang berlokasi di Jalan Pakel No. 11, Kelurahan Kerten, Kecamatan Laweyan, Surakarta pada tanggal 6 Januari 2022 sampai dengan 5 Februari 2022.

Desain Penelitian

• Jenis Studi

Penelitian ini berjenis *Exploratory Study* dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini berstruktur lebih longgar dan tidak berusaha membuktikan hipotesis apapun, melainkan bertujuan untuk menemukan dan mengembangkan pertanyaan penelitian selanjutnya. Sedangkan, dalam penelitian ini pendekatan kuantitatif digunakan untuk perhitungan pengolahan data dengan mengukur pembobotan atribut-atribut variabel penelitian dengan menggunakan skala.

• Pengidentifikasian Variabel Penelitian

PT Iskandar Indah *Printing Textile* sebagai objek penelitian ikut serta dalam menentukan variabel penelitian yaitu atribut yang digunakan dalam penilaian *supplier*. Hasil penentuan kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Variabel Penelitian

Kriteria	Penjelasan
<i>Regulatory Compliance</i> (RC)	Kapasitas <i>supplier</i> dalam memenuhi kebutuhan sumber daya perusahaan sesuai dengan permintaan perusahaan
<i>Quality</i> (Q)	Kemampuan <i>supplier</i> dalam memenuhi kebutuhan benang rayon 30s dan benang katun 40s dengan kualitas terbaik
<i>Cost</i> (C)	harga bahan baku yang ditawarkan oleh <i>supplier</i> dan berapa biaya yang harus dibayarkan perusahaan kepada <i>supplier</i>
<i>Service</i> (S)	Tingkat layanan yang diberikan <i>supplier</i> , seperti ketepatan waktu pengiriman, layanan nilai tambah dan kemudahan berkomunikasi serta jaminan <i>return</i> barang yang tidak sesuai harapan perusahaan
Hubungan Kerja Sama (HKS)	Hubungan kemitraan yang sudah dijalani cukup lama dan saling memberikan keuntungan

• Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan berdasarkan langkah-langkah berikut.

1. Mengidentifikasi atribut dalam pemilihan *supplier*
2. Menyusun kuesioner untuk tahap 1 penilaian atribut dan tahap 2 mengevaluasi kinerja *supplier*
3. Penentuan responden
4. Penyebaran kuesioner

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Kriteria

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 5 kriteria terpilih. Berdasarkan 16 kriteria Dickson yang ada, sesuai dengan kondisi nyata perusahaan maka terpilih kriteria *regulatory compliance* (RC), *quality* (Q), *cost* (C), *service* (S), dan hubungan kerja sama (HKS). Kriteria tersebut berlaku untuk pemilihan *supplier* benang rayon 30s dan benang katun 40s. Kriteria diperoleh dari hasil *brainstorm* dengan *staff* pengadaan dan kajian literatur. Terdapat 4 *decision maker* yang menjadi responden dalam pengisian kuesioner.

Pembobotan Atribut

Pada tahap ini, mengubah data penilaian kualitatif berupa penilaian kepentingan kriteria ke dalam nilai interval. Penilaian bobot atribut memiliki *range* dari sangat rendah (VL) hingga sangat tinggi (VH). Rekapitulasi penilaian untuk benang rayon 30s ditunjukkan pada Tabel 4 dan benang katun 40s pada Tabel 5.

Tabel 4 Rekap Kuesioner Penilaian Kriteria Benang Rayon 30s

Atribut	R1	R2	R3	R4
RC	M	M	H	MH
Q	VH	H	VH	VH
C	VH	VH	VH	VH
S	VH	M	H	VH
HKS	H	MH	H	MH

Tabel 5 Rekap Kuesinoer Penilaian Kriteria Benang Katun 40s

Atribut	R1	R2	R3	R4
RC	M	H	MH	MH
Q	VH	VH	H	H
C	VH	H	H	MH
S	VH	H	H	H
HKS	H	MH	M	MH

Hasil dari pembobotan yang disampaikan oleh masing-masing responden dapat dilihat pada Tabel 6 yang merupakan konversi dari Tabel 4 dan Tabel 7 merupakan konversi dari Tabel 5. Untuk bobot tiap atribut dapat dihitung dengan persamaan 2.10.

Tabel 6 Hasil Pembobotan Kriteria Benang Rayon 30s

Atribut	R1	R2	R3	R4	$\oplus W_j$					
RC	0,45	0,60	0,45	0,60	0,75	0,90	0,60	0,75	0,56	0,71
Q	0,90	1,00	0,75	0,90	0,90	1,00	0,90	1,00	0,86	0,98
C	0,90	1,00	0,90	1,00	0,90	1,00	0,90	1,00	0,90	1,00
S	0,90	1,00	0,45	0,60	0,75	0,90	0,90	1,00	0,75	0,88
HKS	0,75	0,90	0,60	0,75	0,75	0,90	0,60	0,75	0,68	0,83

Tabel 7 Hasil Pembobotan Kriteria Benang Katun 40s

Atribut	R1	R2	R3	R4	$\oplus W_j$					
RC	0,45	0,60	0,75	0,90	0,60	0,75	0,60	0,75	0,60	0,75
Q	0,90	1,00	0,90	1,00	0,75	0,90	0,75	0,90	0,83	0,95
C	0,90	1,00	0,75	0,90	0,75	0,90	0,60	0,75	0,75	0,89
S	0,90	1,00	0,75	0,90	0,75	0,90	0,75	0,90	0,79	0,93
HKS	0,75	0,90	0,60	0,75	0,45	0,60	0,60	0,75	0,60	0,75

Analisis Attribute Rating Value

Penentuan *Attribute Rating Value* yang merupakan penilaian dari masing-masing responden terhadap setiap alternative *supplier* benang rayon 30s dan katun 40s berdasarkan kriteria yang digunakan. Penilaian dilakukan berdasarkan acuan penilaian yang diberikan. Acuan ini berisi penjelasan kondisi dari masing-masing kriteria pada tiap tingkat. Penilaian diberikan dari tingkat *very poor* hingga *very good*. Rekap konversi penilaian performansi kinerja para *supplier* oleh setiap responden dapat dilihat pada Tabel 8 untuk benang rayon 30s dan Tabel 9 untuk benang katun 40s. Konversi *attribute rating value* dapat dilakukan berdasarkan persamaan 2.11.

Matrik Keputusan Grey

Untuk memudahkan visualisasi, nilai pada *attribute rating value* kemudian disusun sesuai dengan aturan matrik keputusan *grey* dengan sejumlah *m* alternative *supplier* sebagai baris dan *n* kriteria sebagai kolom. Tabel 10 menunjukkan matrik keputusan *grey* untuk benang rayon 30s dan Tabel 11 untuk benang katun 40s.

Tabel 10 Matrik Keputusan Grey Benang Rayon 30s

Atribut	RC	Q	C	S	HKS					
<i>Supplier</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>
A	6,63	8,13	6,25	7,75	6,25	7,75	7,38	8,88	6,63	8,13
B	5,88	7,38	5,88	7,38	7,38	8,88	5,50	7,00	6,63	8,13
C	7,00	8,50	7,38	8,88	5,50	7,00	7,75	9,25	7,75	9,25
D	6,25	7,75	6,25	7,75	5,50	7,00	5,50	7,00	6,63	8,13
E	5,88	7,38	7,00	8,50	6,63	8,13	6,63	8,13	7,00	8,50
F	5,88	7,38	6,63	8,13	7,00	8,50	5,88	7,38	5,88	7,38

Tabel 11 Matrik Keputusan Grey Benang Katun 40s

Atribut	RC	Q	C	S	HKS					
<i>Supplier</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>
X	7,00	8,50	7,00	8,50	6,63	8,13	7,75	9,25	8,13	9,63
Y	6,63	8,13	5,88	7,38	5,50	7,00	6,63	8,13	7,38	8,88
Z	5,88	7,38	7,00	8,50	5,88	7,38	5,88	7,38	6,63	8,13

Matrik Keputusan Grey Ternormalisasi (D*)

Matriks yang telah dibuat pada langkah sebelumnya masih memiliki berbagai macam unit pengukuran untuk setiap kriteria yang ada. Normalisasi matrik keputusan *grey* ini dilakukan dengan menransformasikan unit pengukuran dan skala yang berbeda antar kriteri menjadi suatu unit pengukuran yang sama sehingga setiap kriteria dapat dibandingkan dengan lebih tepat. Untuk normalisasi dapat dilakukan berdasarkan persamaan 2.13, 2.14 untuk atribut *benefit*, dan 2.16 untuk atribut *cost*. Normalisasi matrik ditunjukkan oleh Tabel 12 untuk benang rayon 30s dan Tabel 13 untuk benang katun 40s.

Tabel 12 Normalisasi Matriks Keputusan Grey D* Benang Rayon 30s

Atribut	RC	Q	C	S	HKS					
<i>Supplier</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>
A	0,78	0,96	0,70	0,87	0,71	0,88	0,80	0,96	0,72	0,88
B	0,69	0,87	0,66	0,83	0,62	0,75	0,59	0,76	0,72	0,88
C	0,82	1,00	0,83	1,00	0,79	1,00	0,84	1,00	0,84	1,00
D	0,74	0,91	0,70	0,87	0,79	1,00	0,59	0,76	0,72	0,88
E	0,69	0,87	0,79	0,96	0,68	0,83	0,72	0,88	0,76	0,92
F	0,69	0,87	0,75	0,92	0,65	0,79	0,64	0,80	0,64	0,80

Tabel 13 Normalisasi Matriks Keputusan Grey D* Benang Katun 40s

Atribut	RC	Q	C	S	HKS					
<i>Supplier</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>
X	0,82	1,00	0,82	1,00	0,68	0,83	0,84	1,00	0,84	1,00
Y	0,78	0,96	0,69	0,87	0,79	1,00	0,72	0,88	0,77	0,92
Z	0,69	0,87	0,82	1,00	0,75	0,94	0,64	0,80	0,69	0,84

Weighted Normalized Grey

Pada tahap ini, bertujuan agar berat dari setiap atribut memiliki pengaruh yang berbeda terhadap nilai setiap alternative. Hal ini dikarenakan setiap kriteria memiliki tingkat kepentingan yang berbeda sehingga tidak mungkin disamaratakan antar kriteria. Untuk menghitung *weighted normalized grey* menggunakan persamaan 2.18. *Weighted normalized grey* ditunjukkan oleh Tabel 14 untuk benang rayon 30s dan Tabel 15 untuk benang katun 40s.

Tabel 14 Weighted Normalized Grey Benang Rayon 30s

Atribut	RC	Q	C	S	HKS					
<i>Supplier</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>	<i>Min Value</i>	<i>Max Value</i>
A	0,44	0,68	0,61	0,85	0,64	0,88	0,60	0,84	0,48	0,72
B	0,39	0,62	0,57	0,81	0,56	0,75	0,45	0,66	0,48	0,72
C	0,46	0,71	0,72	0,98	0,71	1,00	0,63	0,88	0,57	0,83
D	0,41	0,65	0,61	0,85	0,71	1,00	0,45	0,66	0,48	0,72
E	0,39	0,62	0,68	0,93	0,61	0,83	0,54	0,77	0,51	0,76
F	0,39	0,62	0,64	0,89	0,58	0,79	0,48	0,70	0,43	0,66

Tabel 8 Attribute Rating Value Benang Rayon 30s

Atribut	Supplier	Responden 1		Responden 2		Responden 3		Responden 4		Atribut Rating Value	
		Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value
Regulatory Compliance (RC)	A	5,5	7	7	8,5	7	8,5	7	8,5	6,63	8,13
	B	5,5	7	5,5	7	7	8,5	5,5	7	5,88	7,38
	C	7	8,5	7	8,5	7	8,5	7	8,5	7,00	8,50
	D	7	8,5	5,5	7	7	8,5	5,5	7	6,25	7,75
	E	5,5	7	5,5	7	5,5	7	7	8,5	5,88	7,38
	F	5,5	7	7	8,5	5,5	7	5,5	7	5,88	7,38
Quality (Q)	A	5,5	7	7	8,5	7	8,5	5,5	7	6,25	7,75
	B	7	8,5	5,5	7	5,5	7	5,5	7	5,88	7,38
	C	8,5	10	7	8,5	7	8,5	7	8,5	7,38	8,88
	D	7	8,5	5,5	7	7	8,5	5,5	7	6,25	7,75
	E	8,5	10	7	8,5	5,5	7	7	8,5	7,00	8,50
	F	7	8,5	7	8,5	7	8,5	5,5	7	6,63	8,13
Cost (C)	A	7	8,5	5,5	7	7	8,5	5,5	7	6,25	7,75
	B	7	8,5	7	8,5	8,5	10	7	8,5	7,38	8,88
	C	5,5	7	5,5	7	5,5	7	5,5	7	5,50	7,00
	D	5,5	7	5,5	7	5,5	7	5,5	7	5,50	7,00
	E	7	8,5	5,5	7	7	8,5	7	8,5	6,63	8,13
	F	7	8,5	7	8,5	7	8,5	7	8,5	7,00	8,50
Service (S)	A	7	8,5	7	8,5	8,5	10	7	8,5	7,38	8,88
	B	4	5,5	5,5	7	7	8,5	5,5	7	5,50	7,00
	C	7	8,5	7	8,5	8,5	10	8,5	10	7,75	9,25
	D	5,5	7	5,5	7	5,5	7	5,5	7	5,50	7,00
	E	7	8,5	7	8,5	5,5	7	7	8,5	6,63	8,13
	F	5,5	7	5,5	7	5,5	7	7	8,5	5,88	7,38
Hubungan Kerja Sama (HKS)	A	7	8,5	7	8,5	7	8,5	5,5	7	6,63	8,13
	B	5,5	7	7	8,5	8,5	10	5,5	7	6,63	8,13
	C	8,5	10	7	8,5	7	8,5	8,5	10	7,75	9,25
	D	7	8,5	5,5	7	7	8,5	7	8,5	6,63	8,13
	E	7	8,5	7	8,5	7	8,5	7	8,5	7,00	8,50
	F	5,5	7	5,5	7	5,5	7	7	8,5	5,88	7,38

Tabel 9 Attribute Rating Value Benang Katun 40s

Atribut	Supplier	Responden 1		Responden 2		Responden 3		Responden 4		Atribut Rating Value	
		Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value
Regulatory Compliance (RC)	X	7	8,5	7	8,5	7	8,5	7	8,5	7,00	8,50
	Y	7	8,5	5,5	7	7	8,5	7	8,5	6,63	8,13
	Z	7	8,5	5,5	7	5,5	7	5,5	7	5,88	7,38
Quality (Q)	X	7	8,5	7	8,5	7	8,5	7	8,5	7,00	8,50
	Y	5,5	7	5,5	7	5,5	7	7	8,5	5,88	7,38
	Z	8,5	10	5,5	7	7	8,5	7	8,5	7,00	8,50
Cost (C)	X	5,5	7	7	8,5	7	8,5	7	8,5	6,63	8,13
	Y	5,5	7	5,5	7	5,5	7	5,5	7	5,50	7,00
	Z	5,5	7	4	5,5	7	8,5	7	8,5	5,88	7,38
Service (S)	X	7	8,5	7	8,5	8,5	10	8,5	10	7,75	9,25
	Y	7	8,5	5,5	7	7	8,5	7	8,5	6,63	8,13
	Z	7	8,5	4	5,5	5,5	7	7	8,5	5,88	7,38
Hubungan Kerja Sama (HKS)	X	8,5	10	7	8,5	8,5	10	8,5	10	8,13	9,63
	Y	8,5	10	7	8,5	7	8,5	7	8,5	7,38	8,88
	Z	8,5	10	7	8,5	5,5	7	5,5	7	6,63	8,13

Tabel 8 dan Tabel 9 merupakan tabel rekap hasil konversi dengan menggunakan konversi metode grey pada Tabel 2 Skala Penilaian Supplier.

Tabel 15 *Weighted Normalized Grey* Benang Katun 40s

Atribut	RC		Q		C		S		HKS	
Supplier	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value
X	0,49	0,75	0,68	0,95	0,51	0,74	0,66	0,93	0,51	0,75
Y	0,47	0,72	0,57	0,82	0,59	0,89	0,56	0,81	0,46	0,69
Z	0,41	0,65	0,68	0,95	0,56	0,83	0,50	0,74	0,41	0,63

Alternatif Ideal

Alternatif ideal ditentukan dari matriks keputusan *grey* ternormalisasi berbobot berdasarkan persamaan 2.19. Alternatif Ideal ditunjukkan oleh Tabel 16 untuk benang rayon 30s dan Tabel 17 untuk benang katun 40s.

Tabel 16 Alternatif Ideal Benang Rayon 30s

Atribut	RC		Q		C		S		HKS	
	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value
SMax	0,46	0,71	0,72	0,98	0,71	1,00	0,63	0,88	0,57	0,83

Tabel 17 Alternatif Ideal Benang Katun 40s

Atribut	RC		Q		C		S		HKS	
	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value	Min Value	Max Value
SMax	0,49	0,75	0,68	0,95	0,59	0,89	0,66	0,93	0,51	0,75

Grey Possibility Degree Maksimum (P1) dan Minimum (P2)

Pada langkah ini, tujuannya adalah mencari nilai alternatif *positive ideal solution* dan *negative ideal solution* untuk setiap *supplier*. Persamaan yang digunakan untuk mencari nilai maksimum menggunakan persamaan 2.21 dan minimum dengan persamaan 2.22. Semakin kecil nilai maksimum yang diperoleh maka alternatif semakin baik dan untuk nilai minimum berlaku sebaliknya. Nilai tersebut digunakan untuk mengevaluasi kinerja *supplier*. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 18 untuk benang rayon 30s dan Tabel 19 untuk benang katun 40s.

Tabel 18 *Grey Possibility Degree* Maksimum dan Minimum Benang Rayon 30s

Supplier	PIS (S^{\max})	NIS (S^{\min})
A	0,643	0,357
B	0,803	0,197
C	0,500	0,500
D	0,691	0,309
E	0,668	0,332
F	0,767	0,233

Tabel 19 *Grey Possibility Degree* Maksimum dan Minimum Benang Katun 40s

Supplier	PIS (S^{\max})	NIS (S^{\min})
X	0,544	0,456
Y	0,619	0,381
Z	0,666	0,334

Closeness Coefficient (CCi)

Pada tahap ini, dilakukan pertimbangan batas nilai maksimum dan minimum untuk mencari *supplier* terbaik, dimana *supplier* dengan nilai minimum adalah *supplier* yang lebih baik. Berdasarkan metode *grey based TOPSIS*, nilai koefisien kedekatan dari setiap

supplier ditunjukkan pada Tabel 20 untuk benang rayon 30s dan Tabel 21 untuk benang katun 40s, dengan menggunakan persamaan 2.23.

Tabel 20 *Closeness Coefficient* Benang Rayon 30s

Supplier	CCi
A	1,801
B	4,088
C	1,000
D	2,240
E	2,011
F	3,289

Tabel 21 *Closeness Coefficient* Benang Katun 40s

Supplier	CCi
X	1,193
Y	1,626
Z	1,994

Berdasarkan nilai *Closeness Coefficient* (CC_i) yang didapatkan, maka dilakukan pemeringkatan. Semakin kecil nilai *Closeness Coefficient* (CC_i), maka semakin tinggi peringkat alternative *supplier* tersebut. Dengan demikian, berdasarkan Tabel 20 pemeringkatan untuk *supplier* benang rayon 30s dari mulai yang paling baik adalah *supplier* C (1,00), A (1,80), E (2,01), D (2,24), F (3,29), B (4,08). Berdasarkan Tabel 21 pemeringkatan untuk *supplier* benang katun 40s dari mulai yang paling baik, yaitu *supplier* X (1,19), Y (1,63), Z (1,99).

4. Kesimpulan

Metode *Grey* mempunyai kelebihan untuk memecahkan masalah ketidakpastian dengan data diskrit dan informasi yang tidak lengkap yang mana lebih cocok dengan keadaan data yang tidak banyak diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kinerja *supplier* dan mendapatkan *supplier* yang terbaik untuk pengadaan bahan baku benang rayon 30s dan benang katun 40s PT Iskandar Indah *Printing Textile*. Berdasarkan studi literatur dan penelitian yang sudah dilakukan bahwa *grey method* dapat digunakan karena sesuai dengan keadaan perusahaan dan pemahaman responden mengenai kinerja *supplier* saat ini. Keterbatasan metode *grey* hanya mempertimbangkan solusi ideal positif. Oleh karena itu, metode TOPSIS dapat digunakan untuk melengkapi *grey method*. Metode TOPSIS memperhitungkan antara solusi ideal positif dan solusi ideal negative sehingga dapat lebih mewakili keadaan nyata di perusahaan.

Dalam mengevaluasi kinerja *supplier* benang rayon 30s dan benang katun 40s menggunakan lima kriteria yang disepakati melalui *brainstorm* dengan *staff* pengadaan. Lima kriteria tersebut yaitu *regulatory compliance*, *quality*, *cost*, *service*, dan hubungan kerja sama. Berdasarkan pembobotan kriteria pada benang rayon 30s kriteria *cost* mendapat nilai tertinggi yang menyatakan bahwa para responden menyetujui bahwa kriteria *cost* merupakan kriteria penting dalam pemilihan *supplier* benang rayon 30s. Setelah kriteria *cost* disusul oleh kriteria *quality*, *service*, hubungan kerja sama, dan *regulatory compliance*. Sedangkan,

pada pembobotan kriteria benang katun 40s kriteria yang mendapat nilai tertinggi adalah *quality*. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pemilihan *supplier* benang katun 40s berbeda dengan benang rayon 30s, dimana para responden menyepakati bahwa *quality* merupakan hal paling penting dalam pengadaan benang katun 40s. Selanjutnya, diikuti oleh kriteria *service*, *cost*, *regulatory compliance*, dan hubungan kerja sama.

Berdasarkan *brainstorm* dan pengolahan data diperoleh hasil perhitungan untuk *positive ideal solution* (PIS) dan *negative ideal solution* (NIS) yang kemudian diperhitungkan kedekatan relative masing-masing alternative dan digunakan untuk meranking kinerja *supplier* dari yang terbaik hingga terburuk. Untuk *supplier* benang rayon 30s dari mulai yang paling baik adalah *supplier* C (1,00), A (1,80), E (2,01), D (2,24), F (3,29), B (4,08). Sedangkan pemeringkatan untuk *supplier* benang katun 40s dari mulai yang paling baik, yaitu *supplier* X (1,19), Y (1,63), Z (1,99).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, menunjukkan adanya kesamaan hasil dengan kondisi nyata perusahaan yang diketahui melalui wawancara dengan *staff* pengadaan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa metode *grey based TOPSIS* dapat diterapkan di PT Iskandar Indah *Printing Textile* dalam pemilihan *supplier* benang rayon 30s dan benang katun 40s.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih untuk semua pihak yang terlibat dan membantu dalam penelitian hingga pengerjaan jurnal ini dapat terselesaikan dengan baik. Adapun pihak-pihak yang terlibat adalah sebagai berikut.

1. Bapak Dr. Purnawan Adi Wicaksono, S.T., M.T. selaku koordinator Kerja Praktik.
2. Ibu Prof. Dr. Aries Susanty, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Kerja Praktek.
3. Bapak Agus Mulyo sebagai koordinator lapangan Kerja Praktik di PT Iskandar Indah *Printing Textile*.
4. Bapak Suprpto selaku Kepala Bagian *Weaving* PT Iskandar Indah *Printing Textile*.
5. Bapak Noor Wiyanto dan *staff* pengadaan PT Iskandar Indah *Printing Textile*.

Daftar Pustaka

- Alyanak, G., & Armaneri, O. (2009). *An Integrated Supplier Selection and Order Allocation Approach in A Battery Company*. (publisher unknown).
- Bai, C., & Sarkis, J. (2010). Integrating sustainability into *supplier* selection with grey system and rough set methodologies. *International Journal of Production Economics*, 124(1), 252-264.
- Hao, X., Li, M., & Chen, Y. (2020). China's overcapacity industry evaluation based on TOPSIS grey relational projection method with mixed attributes. *Emerald Publishing Limited*.

- Hwang, C., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. New York: Springer-Verlag.
- Li, G., Daisuke, Y., & Nagai, M. (2007). A grey-based decision-making approach to the *supplier* selection problem. *Mathematical and Computer Modeling*, Vol. 463 No. 4, pp. 573-581.
- Mishra, S., Datta, S., & Mahapatra, S. (2013). Grey-based and fuzzy TOPSIS decision-making approach for agility evaluation of mass customization systems. *Department of Mechanical Engineering, National Institute of Technology, Rourkela, India*, 440-462.
- Plomp, M. G., & Batenburg, R. S. (2009). Procurement maturity, alignment and performance: a Dutch hospital case comparison. *Proceedings of the 22nd Bled eConference "eEnablement: Facilitating an Open, Effective and Representative eSociety"*, 203-219.
- Pujawan, I. N., & Mahendrawathi. (2010). *Supply Chain Management, Edisi Kedua*. Surabaya: Guna Widya.
- Sahu, N. K., Datta, S., & Mahapatra, S. S. (2012). Establishing green *supplier* appraisal platform using grey concepts. *Emerald Group Publishing Limited*.
- Shih, H., Shyur, H., & Lee, E. (2007). An Extension of TOPSIS for Group Decision Making. *Mathematical and Computer Modelling Journal*, 801-813.