

Usulan Pemilihan Supplier Prioritas Menggunakan Metode *Fuzzy Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS) pada UMKM Boskha

Muhammad Irfan Susanto, Dr. Dwi Kurniawan., S.T M.T

Institut Teknologi Nasional Bandung
Email : irfansusanto29@gmail.com

Received DD MM YYYY | Revised DD MM YYYY | Accepted DD MM YYYY

ABSTRAK

UMKM Boskha merupakan suatu perusahaan yang bergerak pada bidang apparel. Produk yang dihasilkan UMKM Boskha adalah t-shirt, hoodie, topi dan kaos tyedye. Setiap bulannya perusahaan ini dapat memproduksi puluhan sampai ratusan kaos tergantung permintaan customer. UMKM Boskha merasa bahan baku yang dikirim dari supplier terkadang mengalami masalah sehingga menyebabkan keterlambatan pada saat melakukan produksi. Permasalahan yang terjadi supplier tidak dapat memenuhi permintaan perusahaan, terdapat kecacatan bahan baku dan supplier mengirim bahan baku tidak sesuai dengan permintaan perusahaan. Perusahaan menilai supplier dari segi aspek kualitas, harga dan waktu. Setiap supplier memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing sehingga perusahaan kesulitan dalam memilih prioritas supplier. Untuk menentukan prioritas utama dalam pemilihan supplier dapat dilakukan dengan menggunakan metode Fuzzy Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS). Metode ini merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria dengan memiliki sebuah konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal dan jarak terjauh dari solusi ideal negative. Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan metode ini, didapatkan perankingan supplier dari semua kriteria yang dipilih. Urutan prioritas supplier berdasarkan Fuzzy-Topsis yaitu CV. Sri Ratu, CV. Sandang Dunia dan CV. Sri Mulyo.

Kata Kunci : *Alternatif, Supplier, Fuzzy Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution , Topsis, Logika Fuzzy*

ABSTRACT

Boskha UMKM is a company engaged in the apparel sector. The products produced by Boskha SMEs are t-shirts, hoodies, hats and tyedye shirts. Each month this company can produce tens to hundreds of t-shirts depending on customer demand. MSME Boskha feels that raw materials sent from suppliers sometimes experience problems, resulting in delays during production. The problem that occurs is that the supplier cannot meet the company's demand, there is a limit on raw materials and the supplier sends raw materials that are not in accordance with the company's request. The company assesses suppliers in terms of quality, price and time. Each supplier has its own advantages and disadvantages so that the company has difficulty in choosing supplier priorities. To determine the main priority in supplier selection, it can be done using the Fuzzy Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) method. This method is one of the multi-criteria decision-making methods by having a concept where the alternative chosen is the best alternative that has the shortest distance from the ideal solution and the farthest distance from the negative ideal solution. After processing the data using this method, a ranking of suppliers is obtained from all the selected criteria. The

order of supplier priority based on Fuzzy-Topsis is CV. Sri Ratu, CV. Sandang Dunia and CV. Sri Mulyo.

Keywords : *Alternative, Supplier, Fuzzy Technique for Order Preference with Similarity to Ideal Solution, Topsis, Fuzzy Logic*

1. PENDAHULUAN

Supply chain management merupakan jaringan perusahaan yang bekerja bersama-sama untuk menciptakan dan mengantarkan suatu produk ke konsumen. (Pujawan & Er, 2017). Perusahaan tersebut biasanya termasuk supplier, distributor, retail, serta perusahaan pendukung seperti perusahaan pada bidang jasa logistik. Terdapat beberapa aliran kegiatan dalam rantai pasok diantaranya adalah pembelian atau kegiatan yang berhubungan dengan supplier. Saat ini perkembangan industri manufaktur semakin berkembang dengan sangat pesat, hal tersebut ditandai dengan tingginya persaingan yang terjadi pada perusahaan industri manufaktur di bidang yang sama, salah satunya adalah perusahaan manufaktur di bidang industri apparel. Perusahaan pada bidang industri apparel bersaing dengan cara menghasilkan produk yang sangat berkualitas agar dapat memuaskan dan memenuhi kebutuhan konsumen. Perusahaan menghasilkan produk yang berkualitas maka perusahaan membutuhkan supplier sebagai jasa untuk membuat bahan baku produk yang akan dikirim perusahaan.

UMKM Boskha merupakan perusahaan asal Indonesia yang bergerak di bidang apparel. Produk yang dihasilkan adalah t-shirt, hoodie, topi dan kaos tye dye.

Perusahaan mengalami masalah pada ketersediaan bahan baku yaitu pada saat melakukan pembelian bahan baku kepada supplier sehingga menyebabkan terjadinya keterlambatan pada saat melakukan proses produksi. Ketersediaan bahan baku biasanya baru dapat terpenuhi selama 1-2 hari setelah melakukan pemesanan kepada supplier. Perusahaan biasanya memesan bahan baku ke supplier paling banyak 10 roll dalam sekali pesanan, dan paling sedikit biasanya perusahaan memesan 2 roll dalam sekali pesanan. Supplier yang terdapat pada perusahaan adalah supplier kain untuk membuat produk t-shirt, hoodie dan kaos tye die. Ketika supplier tidak dapat memenuhi permintaan perusahaan lebih dari 2 hari, perusahaan akan melakukan pembelian ke 2 supplier untuk memenuhi kebutuhan bahan baku perusahaan. Perusahaan dalam sebulan melakukan pemesanan terhadap supplier biasanya sebanyak 2-4 kali pesanan dalam sebulan, tergantung pesanan produk yang masuk ke dalam perusahaan dan perusahaan dapat menghasilkan produk jadi sebanyak 137-140 pcs dalam 1 roll. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dan mengidentifikasi kriteria dalam pemilihan supplier prioritas yang telah disetujui oleh perusahaan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, terdapat permasalahan bahwa CV. Boskha mengalami permasalahan karena tidak mempunyai supplier prioritas untuk setiap bulannya. Masalah yang terjadi yaitu dari 3 alternatif supplier tersebut terkadang tidak dapat memenuhi permintaan perusahaan karena kurangnya stock yang ada sehingga perusahaan tidak mempunyai supplier prioritas bahan baku kain untuk jangka panjang.

2.2 Studi Literatur

Tahap ini berisikan tentang dasar-dasar teori sebagai acuan untuk pemecahan masalah yang dihadapi oleh UMKM Boskha. Teori supply chain management, kriteria pemilihan supplier.

2.3 Penentuan Metode Untuk Pentelesaian Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah usulan pemilihan supplier di UMKM Boskha. Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini yaitu metode *Fuzzy Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS).

2.4 Pemilihan Supplier

Pemilihan kriteria supplier sangat penting karena akan menentukan kriteria seperti apa yang perusahaan mau dan kriteria kriteria tersebut akan dijadikan acuan untuk pemilihan supplier. Pemilihan supplier diawali dengan wawancara kepada pihak perusahaan mengenai kriteria dan subkriteria yang akan dipilih untuk dimasukkan kedalam dasar penelitian

2.5 Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Tahap pengumpulan dan pengolahan data terdiri dari tahapan pembuatan pengukuran parameter, pembuatan rating kepentingan, dan tahapan fuzzy TOPSIS untuk menentukan pemilihan supplier prioritas.

2.6 Pembuatan Pengukuran Parameter

Pembuatan tabel pengukuran parameter dilakukan untuk mengetahui score yang telah diberikan oleh perusahaan melalui wawancara kepada responden perusahaan. tabel parameter mempunyai 5 skala dengan skala terendah mempunyai nilai 0,2 dengan range 1-2, sedangkan skala tertinggi mempunyai nilai 1 dengan range 9-10.

2.7 Pembuatan Rating Kepentingan

Data untuk membuat rating dan bobot kepentingan didapatkan dari pertanyaan kuesioner yang sudah ditentukan sebelumnya dan masing-masing pertanyaan tersebut akan diberikan penilaian oleh perusahaan tentang seberapa pentingnya subkriteria tersebut untuk menentukan supplier yang ingin perusahaan jadikan supplier prioritas.

2.8 Pemberian Bobot Kepentingan Kriteria

Sebelum masuk ke tahap matriks berpasangan, hal pertama yang harus dilakukan adalah dengan menentukan bobot kepentingan untuk masing masing kriteria. Cara untuk mendapatkan nilai bobot kepentingan dengan memberikan kuesioner kepentingan kepada perusahaan yang selanjutnya perusahaan memberikan nilai untuk mendapatkan nilai bobot kepentingan.

2.9 Pembentukan Matrik Berpasangan

Setelah mendapatkan nilai dari hasil kuesioner yang dilakukan kepada perusahaan, selanjutnya nilai tersebut di rekap dalam bentuk tabel dari masing-masing alternatif supplier serta subkriteria yang sudah ditentukan sebelumnya.

2.9 Fuzzifikasi Matriks

Fuzzifikasi matriks dilakukan dengan cara melihat nilai yang telah didapat dari matriks berpasangan, selanjutnya nilai matriks berpasangan di kali dengan nilai rating kepentingan yang didapat dari kuesioner yang diberikan kepada perusahaan.

2.10 Defuzzifikasi Matriks

Sebelum menentukan nilai normalisasi matriks, langkah yang harus dilakukan adalah menentukan nilai defuzzifikasi dengan cara mengkuadratkan nilai X_{ij} untuk mendapatkan nilai $\sum X_{ij}^2$.

2.11 Normalisasi Matriks

Setelah diperoleh nilai X_{ij} , kemudian bisa menentukan nilai r_{ij} dengan metode Euclidean length of a vector dari hasil normalisasi decision matrix R.

2.12 Pembobotan Matriks Ternormalisasi

Menghitung bobot matriks ternormalisasi berdasarkan tabel rating kepentingan. Kuesioner rating kepentingan akan digunakan untuk menentukan bobot matriks ternormalisasi dengan melakukan perkalian rating kepentingan dengan normalisasi matriks r_{ij} .

2.13 Pencarian Solusi Positif Dan Solusi Negatif

Menentukan solusi ideal negatif dan solusi ideal positif dihitung berdasarkan nilai pembobotan yang sudah di cari sebelumnya. Menentukan solusi ideal positif dengan cara mencari nilai terbesar dari nilai pembobotan.

2.14 Pembuatan Jarak Solusi Ideal Positif Dan Jarak Solusi Ideal Negatif

Menentukan jarak solusi ideal positif dan jarak solusi negatif didapatkan berdasarkan dari nilai solusi positif dan solusi negatif. Cara untuk menentukan jarak solusi ideal positif adalah dengan mengurangi nilai solusi positif dengan nilai pembobotan lalu hasil penjumlahannya di kuadratkan.

2.15 Pencarian Nilai Preferensi

Nilai preferensi didapat berdasarkan nilai jarak solusi ideal negatif dan jarak solusi ideal positif.

2.16 Perangkingan

Perangkingan didapatkan berdasarkan nilai preferensi yang sudah didapatkan dari tahapan sebelumnya dan kemudian diurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil. Hal ini dilakukan untuk menentukan ranking setiap alternatif sehingga dapat diketahui alternatif yang akan menjadi supplier prioritas setiap bulannya.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Perancangan Kuesioner

Tahap ini menjelaskan tentang perancangan kuesioner untuk wawancara kepada pihak pemilik usaha UMKM Boshka berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan sebelum melakukan wawancara.

Tabel 3.1 Perancangan Kuesioner

Kriteria	Sub Kriteria
Kualitas Bahan Baku	Kesesuaian yang sesuai spesifikasi
	% bahan baku reject saat masuk
Pengiriman	Kecepatan pengiriman
	Ketepatan pengiriman

	Ketepatan kuantitas bahan baku yang diantar
Riwayat Performa Supplier	Ketersediaan bahan baku ketika ada permintaan
	Konsistensi kualitas bahan baku
Harga	Harga yang murah
	Memiliki profit yang tinggi
Jaminan dan Kebijakan Perusahaan	Pihak supplier bersedia mengganti kerugian akibat bahan baku yang rusak
Reputasi dan Kepercayaan	Kecepatan menanggapi permintaan
Fleksibilitas	Fleksibilitas dalam penawaran harga
	Fleksibilitas dalam berbagai informasi

3.2 Pembobotan Kuesioner

Pembobotan kuesioner ini merupakan hasil dari kuesioner yang telah diberikan kepada perusahaan dan mendapatkan nilai di setiap subkriteria.

Tabel 3.2 Notasi Alternatif Supplier

Nama Alternatif	Kode
Sandang Dunia	A1
Sri Mulyo	A2
Sri Ratu	A3

Tabel 3.3 Notasi Sub kriteria

Sub Kriteria	Notasi
Kesesuaian yang sesuai spesifikasi	C1
% bahan baku reject saat masuk	C2
Kecepatan pengiriman	C3
Ketepatan pengiriman	C4
Ketepatan kuantitas bahan baku yang diantar	C5
Ketersediaan bahan baku ketika ada permintaan	C6
Konsistensi kualitas bahan baku	C7
Harga yang murah	C8
Memiliki profit yang tinggi	C9

Tabel 3.3 Notasi Sub kriteria (Lanjutan)

Sub Kriteria	Notasi
Pihak supplier bersedia mengganti kerugian akibat bahan baku yang rusak	C10
Kecepatan menanggapi permintaan	C11
Fleksibilitas dalam penawaran harga	C12

Fleksibilitas dalam berbagai informasi	C13
--	-----

3.3 Kepentingan Variabel

Kepentingan Variabel merupakan tabel yang menunjukkan kepentingan dari setiap subkriteria dari semua alternative supplier untuk dijadikan supplier prioritas.

Tabel 3.4. Tingkat Kepentingan Variabel

Sub Kriteria	Tingkat Kepentingan
Kesesuaian yang sesuai spesifikasi	Sangat Penting
% bahan baku reject saat masuk	Penting
Kecepatan pengiriman	Penting
Ketepatan pengiriman	Penting
Ketepatan kuantitas bahan baku yang diantar	Sangat Penting
Ketersediaan bahan baku ketika ada permintaan	Penting
Konsistensi kualitas bahan baku	Penting
Harga yang murah	Penting
Memiliki profit yang tinggi	Sangat Penting
Pihak supplier bersedia mengganti kerugian akibat bahan baku yang rusak	Cukup Penting
Kecepatan menanggapi permintaan	Penting
Fleksibilitas dalam penawaran harga	Penting
Fleksibilitas dalam berbagai informasi	Penting

3.4 Pembuatan Matriks Berpasangan

Pembuatan matriks berpasangan dibuat berdasarkan hasil wawancara yang sudah dilakukan kepada perusahaan sehingga membentuk nominasi matriks berpasangan. Nominasi nilai matriks berpasangan didapatkan dari hasil penilaian oleh perusahaan pada setiap kriteria untuk setiap alternatif. Berikut ini merupakan tabel matriks berpasangan yang dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Matriks Berpasangan

A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
A1	9	4	8	9	7	6	8	7	9	4	7	8	8
A2	8	3	9	8	8	4	6	7	8	6	6	9	9
A3	7	5	7	8	7	5	7	9	8	7	8	8	7

3.5 Pembuatan Fuzzifikasi Matriks

Pembuatan fuzzifikasi (x_{ij}) matriks dibuat berdasarkan tabel matriks berpasangan dengan cara merubah nilai awal ke dalam bilangan fuzzy. Fuzzifikasi berfungsi untuk menggabungkan penilaian kriteria dan alternatif sehingga dapat berbentuk matrix dan dapat dihitung pada proses selanjutnya. Berikut ini merupakan tabel fuzzifikasi matriks yang dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. fuzzifikasi Matriks

Usulan Pemilihan Supplier Prioritas Menggunakan Metode *Fuzzy Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS) pada UMKM Boskha

A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
A1	1	0,4	0,8	1	0,8	0,6	0,8	0,8	1	0,4	0,8	0,8	0,8
A2	0,8	0,4	1	0,8	0,8	0,4	0,6	0,8	0,8	0,6	0,6	1	1
A3	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

3.6 Pembuatan Defuzzifikasi Matriks

Pembuatan defuzzifikasi matriks didapat berdasarkan dari nilai fuzzifikasi yang dikuadratkan untuk mendapatkan nilai mendapatkan X_{ij}^2 . Berikut ini merupakan Tabel defuzzifikasi matriks yang dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Defuzzifikasi Matriks

A	X	X_2	X	X	X	X	X	X	X	X	X_{10}	X	X_2
A1	1	0,16	0,64	1	0,64	0,36	0,64	0,64	1	0,16	0,64	0,64	0,64
A2	0,64	0,16	1	0,64	0,64	0,16	0,36	0,64	0,64	0,36	0,36	0,36	1
A3	0,64	0,36	0,64	0,64	0,64	0,36	0,64	1	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
$\sum X$	2,28	0,68	2,28	2,28	1,92	0,88	1,64	2,28	2,28	1,16	1,64	2,28	2,28

3.7 Pembuatan Normalisasi Matriks

Pembuatan normalisasi matriks didapat berdasarkan dari nilai fuzzifikasi matriks (X_{ij}) dan defuzzifikasi matriks $\sum X_{ij}^2$ yang terdapat pada Tabel 3.6 dan Tabel 3.7. Berikut ini merupakan tabel normalisasi matriks yang dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Normalisasi Matriks

A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
A1	0,66	0,49	0,53	0,66	0,58	0,64	0,62	0,53	0,66	0,37	0,62	0,53	0,53
A2	0,53	0,49	0,66	0,53	0,58	0,43	0,47	0,53	0,53	0,56	0,47	0,66	0,66
A3	0,53	0,73	0,53	0,53	0,58	0,64	0,62	0,66	0,53	0,74	0,62	0,53	0,53

3.8 Menghitung Bobot Normalisasi Matriks Keputusan

Perhitungan pembobotan dilakukan berdasarkan nilai matriks yang telah dinormalisasi dengan cara melakukan perkalian terhadap bobot rating kepentingan yang dapat dilihat pada Tabel 3.5 Kepentingan Variabel. Berikut ini merupakan pembobotan fuzzy topsis yang dapat dilihat pada Tabel 3.9

Tabel 3.9. Pembobotan Fuzzy Topsis

A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
A1	0,66	0,36	0,40	0,50	0,58	0,48	0,47	0,40	0,66	0,19	0,47	0,40	0,40
A2	0,53	0,36	0,50	0,40	0,58	0,32	0,35	0,40	0,53	0,28	0,35	0,50	0,50
A3	0,53	0,55	0,40	0,40	0,58	0,48	0,47	0,50	0,53	0,37	0,47	0,40	0,40

3.9 Menentukan Solusi Ideal Positif Dan Solusi Ideal Negatif

Mencari solusi positif dengan cara jika kriteria memberikan keuntungan untuk perusahaan maka yang dicari adalah nilai tertinggi dari setiap kriteria dan sebaliknya.

Berikut ini merupakan tabel solusi ideal positif dan solusi ideal negatif yang dapat dilihat pada Tabel 3.10 dan Tabel 3.11

Tabel 3.10. Solusi Ideal Positif

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
0,66	0,55	0,50	0,50	0,58	0,48	0,47	0,50	0,66	0,37	0,47	0,50	0,50

Tabel 3.11. Solusi Ideal Negatif

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
0,53	0,36	0,40	0,40	0,58	0,32	0,35	0,40	0,53	0,19	0,35	0,40	0,40

3.10 Menghitung Jarak Pada Setiap Alternatif

Menentukan jarak pada setiap alternatif berdasarkan dari nilai solusi yang telah didapat. Berikut ini merupakan tabel jarak Solusi Ideal Positif (D^+) dan Jarak Solusi Ideal negatif (D^-) Fuzzy Topsis yang dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 3.12. Jarak Solusi Ideal Positif (D^+) dan Jarak Solusi Ideal negatif (D^-) Fuzzy Topsis

A	D+	D-
A1	0,327	0,313
A2	0,387	0,196
A3	0,273	0,361

3.11 Menghitung Preferensi Fuzzy TOPSIS

Melakukan pencarian nilai preferensi untuk masing-masing alternatif berdasarkan nilai jarak solusi ideal positif dan jarak solusi negatif. Berikut ini merupakan Tabel Preferensi Fuzzy Topsis yang dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14. Preferensi Fuzzy Topsis

Alternatif	Nilai
A1	0,489
A2	0,336
A3	0,569

3.12 Menentukan Perangkingan

Perangkingan adalah urutan suatu nilai preferensi untuk mengetahui nilai dari yang terbesar sampai nilai terkecil.

Berikut ini merupakan Tabel Perangkingan Fuzzy Topsis yang dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15. Perankingan Fuzzy Topsis

Alternatif	Nilai	Rank
A3	0,569	1
A1	0,489	2
A2	0,336	3

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada UMKM Boskha menggunakan metode Fuzzy Technique For Order Preference by Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) didapatkan kesimpulan dibawah ini :

1. Perusahaan UMKM Boskha memiliki 3 alternatif supplier bahan baku katun combed 30s untuk memenuhi permintaan konsumen yaitu CV. Sandang Dunia, CV. Sri Mulyo, dan CV. Sri Ratu. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode Fuzzy Technique For Order Preference by Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) didapat bahwa CV. Sri Ratu menempati peringkat pertama dengan mendapatkan nilai preferensi sebesar 0,540, CV. Sandang Dunia mendapatkan nilai preferensi sebesar 0,521 dan CV. Sri Mulyo mendapatkan nilai preferensi sebesar 0,373.
2. Berdasarkan acuan kriteria dan sub kriteria yang telah diajukan kepada perusahaan, perusahaan memilih 13 sub kriteria untuk dijadikan penilaian alternatif supplier terhadap alternatif supplier lain karena perusahaan menganggap sub kriteria tersebut penting untuk dijadikan penilaian. Sub kriteria yang tidak terpilih menurut perusahaan dirasa tidak sesuai atau tidak penting untuk dijadikan penilaian terhadap alternatif supplier.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, S. N. (2013). *Manajemen Rantai Pasokan (Supply Chain Management)*. Supply Chain Management.
- Arini, D. (2015). *Analisis Pemilihan Vendor Dengan Menggunakan Pendekatan Metode Fuzzy Topsis Di Pt. Tripatra Engineers And Constructors*.
- Auliya, D. F., Marlyana, N., & Fatmawati, W. (2021). Analisis Penentuan Faktor Pendorong Dalam Penerapan Green Manufacturing Di Pt. Aneka Adhilogam Karya Dengan Metode Fuzzy Topsis. *Jurnal Teknik Industri*.
- Christioko, B. V., Indriyawati, H., & Hidayati, N. (2017). Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy Madm) Dengan Metode Saw Untuk Pemilihan Mahasiswa Berprestasi. *Jurnal Transformatika*.
- Efendi, S., & Tukiran. (2012). *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: Lp3es.
- Ekawati, R., Trenggonowati, D. L., & Aditya, V. D. (2018). Penilaian Performa Supplier Menggunakan Pendekatan Analytic Network Process (Anp). *Journal Industrial Service*.
- Er, M., & Pujawan, I. (2017). *Supply Chain Management*. Yogyakarta.
- Hidayat, L. N. (2016). *Metode Topsis Untuk Membantu Pemilihan Jurusan Pada Sekolah Menengah Atas*.
- Hidayat, S. (2018). Optimasi Pembobotan Decision Matrix Pada Fuzzy Topsis Menggunakan Metode Smarter. *Journal*.
- Indarwati, T. (2020). *Teknik Pengambilan Keputusan Pada Pemilihan Supplier* : L Penelitian Dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri.
- Ishizaka, A., & Nemery, P. (2013). *Multi-Criteria Decision Analysis: Methods And Software*. John Willey & Sons.
- Kahraman, C. (2008). *Multi-Criteria Decision Making Methods And Fuzzy Sets* .
- Mahmood, A. K., & Taha, H. H. (2013). Design Fuzzy Logic Controller For Liquid. *International Journal Of Emerging Science And Engineering (Ijese)*.
- Marbun, M., & Sinaga, B. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa Dengan Metode Topsis Di Strmik Pelita Nusantara Medan. *Jurnal Mantik Penusa*.
- Pujawan, I., & Er, M. (2019). *Supply Chain Management*. Yogyakarta.
- Rofiah, S. (2016). *Seleksi Penerimaan Calon Manajer Menggunakan Fuzzy-Topsis* . Information Management For Educators And Professionals.

- Sari, D. P., Pujotomo, D., & Maryani, R. (2015). *Penentuan Alokasi Pesanan Bahan Baku Dengan Integrasi Metode Fuzzy-Topsis Dan Multi Choice Goal Programing Di Pt. Djarum Kudu.*
- Simanjuntak, N. P. (2012). *Aplikasi Fuzzy Logic Controller Pada Pengontrolan Lampu.* Makalah If4058 Topik Khusus Informatika I – Sem. Ii Tahun 2011/2012.
- Siregar, A., Ginting, P., & Sianturi, L. T. (2017). Implementasi Metode Vikor Dalam Pemilihan Supplier Bahan Baku. *Jurnal Stmik Budi Darma.*
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods).* Bandung: Alfabeta.
- Tzeng, G.-H., & Huang, J.-J. (2011). *Multiple Attribute Decision Making, Methods And Applications.* Boca Ration: Crc Press.
- Widiyanesti, S., & Setyorini, R. (2012). *Penentuan Kriteria Terpenting Dalam Pemilihan Dalam Pemilihan Supplier Di Family Business Dengan Menggunakan Pendekatan Analytic Hierarchy Process (Ahp).* Riset Manajemen.