



Usulan pemilihan *supplier* kemasan PP bag di PT X menggunakan metode *fuzzy ANP* dan *Topsis*

Faula Arina*, Achmad Bahauddin, Amelia Adiny

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten.

*Corresponding author: arina@untirta.ac.id

ARTICLE INFO

Received: 12 November 2021
Revision: 12 November 2021
Accepted: 13 November 2021

Keywords:

Pemilihan *supplier*
Fuzzy ANP
Topsis

ABSTRACT

PT. X merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi tepung terigu yang ada di Indonesia. Untuk menjaga keberlangsungan proses produksinya, maka PT X harus bekerjasama dengan beberapa *supplier*. Salah satu *supplier* yang bekerja sama dengan PT. X adalah *supplier* PP Bag. Namun, kerjasama yang dilakukan kurang berjalan dengan baik terlihat dari kualitas barang yang dikirimkan dan waktu pengiriman. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi kriteria dan subkriteria yang digunakan dalam proses pemilihan *supplier* PP Bag, menentukan kriteria dan subkriteria yang paling berpengaruh dalam proses pemilihan *supplier* PP Bag dan memberikan usulan dalam proses pemilihan *supplier* PP Bag. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Fuzzy ANP* dan *Fuzzy TOPSIS*. Terdapat 5 kriteria utama dan 13 subkriteria yang digunakan dalam proses pemilihan *supplier* PP Bag dengan urutan Harga, Kualitas, Pengiriman, Pelayanan dan Rekam Jejak Perusahaan. Urutan subkriteria yang paling mempengaruhi dalam proses pemilihan *supplier* adalah kesesuaian produk, penurunan harga, keakuratan, ketepatan waktu pengiriman, garansi, pergantian bila terjadi kerusakan, kapabilitas, keterampilan, responsif, perubahan harga, kelengkapan sertifikat, implementasi kesehatan dan keselamatan kerja, penerapan GMP, ISO dan FSSC. Urutan *supplier* terbaik adalah *supplier* B, C, D dan A.

1. PENDAHULUAN

Saat ini setiap konsumen menginginkan produk yang memiliki kualitas terbaik dengan harga yang paling rendah. Untuk dapat mempertahankan konsumen, maka perusahaan harus dapat mempertahankan dan meningkatkan aktivitasnya. Aktivitas perusahaan dapat berupa kegiatan produksi, distribusi dan pengadaan barang. Salah satu cara untuk mempertahankan dan meningkatkan aktivitas perusahaan, maka perusahaan harus menjalin kerja sama dengan beberapa pihak seperti pihak *supplier* dan distributor. Oleh karena itu, peranan *supply chain management* diperlukan oleh setiap perusahaan untuk dapat mengelola aktivitas perusahaan dan menjaga hubungan kerja dengan baik.

Salah satu aktivitas yang penting adalah proses pembelian bahan baku yang diperoleh dari berbagai macam *supplier*. Saat ini semakin banyak perusahaan manufaktur yang menyadari pentingnya peranan *supplier* dalam mendukung kinerja *supply chain* mereka secara keseluruhan [1]. Perusahaan tentu akan menetapkan kriteria-kriteria tertentu dalam proses

pemilihan *supplier*. Kriteria pemilihan *supplier* yang baik dapat meliputi harga yang murah, kualitas yang baik, pengiriman yang tepat waktu, teknologi yang modern, fleksibilitas, budaya perusahaan *supplier*, inovasi, dan hubungan yang baik dengan *supplier* [2].

Penelitian ini dilakukan di PT. X merupakan perusahaan yang bergerak dibidang produksi tepung terigu. Jenis Tepung terigu yang diproduksi antara lain tepung terigu untuk bahan baku roti, bahan baku mie, tepung serbaguna dan tepung industri. Alur rantai pasok yang terdapat di PT. X adalah proses pengambilan semua bahan baku dari *supplier*, kemudian dilakukannya proses produksi tepung lalu di distribusikan ke konsumen. Karena banyaknya produk tepung yang dihasilkan, maka untuk menjaga keberlangsungan proses produksinya PT. X menjalin kerjasama dengan beberapa *supplier*.

PT.X melakukan kerjasama dengan empat *supplier* kemasan *PP Bag*. Kerjasama tersebut menghasilkan kinerja yang kurang baik. Seringkali terjadi beberapa permasalahan utama seperti keterlambatan, produk yang tidak sesuai dengan kualitas yang diinginkan. PT. X juga



tidak memiliki kriteria tetap untuk memilih *suppliernya*. Biasanya PT. X hanya memilih *supplier* berdasarkan kualitas yang baik dan harga yang baik saja. Untuk itu penelitian ini dilakukan untuk memilih kriteria dan subkriteria yang digunakan untuk memilih *supplier* dan menentukan urutan *supplier* terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan menggunakan metode *Fuzzy ANP* dan *Fuzzy TOPSIS*.

Metode *Fuzzy ANP* digunakan untuk mengetahui bobot dari kriteria dan subkriteria yang memiliki pengaruh dalam proses pemilihan *supplier*, dimana kriteria dan subkriteria yang paling berpengaruh memiliki bobot terbesar [3], [4]. Metode *Fuzzy TOPSIS* digunakan untuk memberikan urutan pemilihan *supplier* berdasarkan kedekatan dengan solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif [5].

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kriteria dan subkriteria yang digunakan untuk memilih *supplier PP Bag*. Menentukan kriteria dan subkriteria yang paling berpengaruh dalam memilih *supplier PP Bag*, dan memberikan usulan dalam proses pemilihan *supplier PP Bag*.

2. METODE PENELITIAN

Metode *Fuzzy ANP* digunakan untuk menghitung bobot dari kriteria dan subkriteria [6]. Adapun langkah-langkah fuzzy ANP adalah sebagai berikut:

1. Membuat kriteria dan sub kriteria.
2. Menentukan hubungan antar setiap kriteria dan subkriteria. Pada tahapan ini menyebar kuesioner pada 7 pegawai di divisi *purchasing*. Selanjutnya Fuzifikasi, penilaian yang diberikan oleh setiap responden diubah kedalam bentuk *triangular fuzzy number*
3. Melakukan pengecekan konsistensi. Rasio konsistensi adalah rasio yang menyatakan apakah penilaian yang diberikan oleh para *expertise* konsisten atau tidak. Rasio inkonsistensi kurang dari 0.1 memiliki hasil yang *reliable* dan konsisten. Indeks konsistensi (CI) suatu matriks perbandingan dihitung dengan rumus [7].

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{1}$$

CR = rasio konsistensi
 CI = Indeks konsistensi
 RI = *Random consistency index*

Pernyataan dianggap konsisten jika nilai CR < 0,1.

4. Perhitungan bobot Kriteria dan Subkriteria tanpa *Dependency*. Perhitungan ini dilakukan untuk bobot kriteria dan subkriteria tanpa *dependency* merupakan bobot gabungan antara kriteria utama dan subkriteria yang masih termasuk kedalam satu kriteria.
5. Perhitungan bobot Kriteria dan Subkriteria dengan *Dependency*. Perhitungan ini dilakukan untuk menentukan bobot kriteria dan subkriteria dengan *dependency*. Bobot kriteria dan subkriteria dengan *dependency* merupakan bobot dari subkriteria yang tidak terletak di kriteria yang sama.

6. Menghitung bobot gabungan. Bobot gabungan merupakan hasil perkalian antara bobot kriteria dan subkriteria yang tidak memiliki ketergantungan dengan bobot kriteria dan subkriteria yang memiliki ketergantungan

Metode *Fuzzy TOPSIS* digunakan proses penentuan pemilihan *supplier* [8], [9]. Adapun langkah-langkah fuzzy topsis adalah sebagai berikut.

1. Membuat penilaian terhadap setiap alternatif
2. Mengubah penilaian kedalam fungsi *Fuzzy*
3. Menghitung matriks *Fuzzy* ternormalisasi
4. Menghitung *weighted normalized Fuzzy decision matrix*

$$FPIS^+ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+) \tag{2}$$

$$FNIS^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-) \tag{3}$$

Keterangan:

FPIS⁺ = *Fuzzy Positive ideal solution*

FNIS⁻ = *Fuzzy negative ideal solution*

V = Bobot ternormalisasi

6. Mengitung jarak setiap alternatif terhadap FPIS dan FNIS

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij}^+ - v_{ai}^+)^2} \tag{4}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ai}^- - v_{ij}^-)^2} \tag{5}$$

Keterangan:

D_i⁺ = Jarak terhadap FPIS

D_i⁻ = Jarak terhadap FNIS

V_i⁺ / V_i⁻ = Bobot maksimal atau minimal tiap baris

7. Menghitung *Closeness Coefficient* dari setiap alternatif

$$CC = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \tag{6}$$

Cc = *Closeness coefficient*

D_i⁺ = Jarak terhadap FPIS

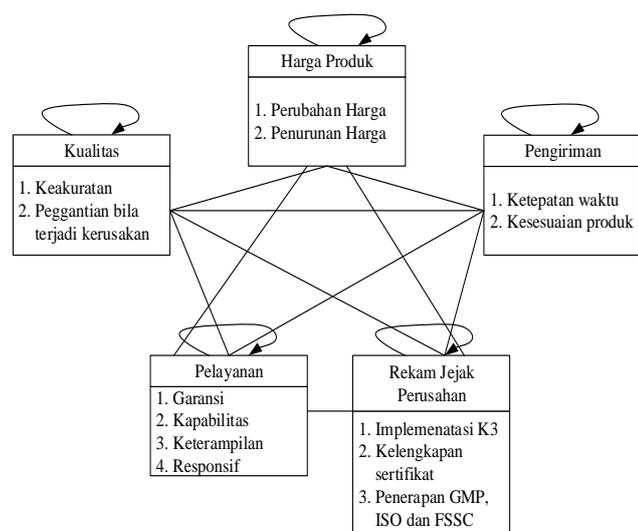
D_i⁻ = Jarak terhadap FNIS

Supplier yang terbaik merupakan *supplier* yang memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif dan jarak terdekat dari solusi ideal positif [10], [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 5 kriteria utama dan 13 subkriteria yang digunakan dalam memilih *supplier* kemasan *PP Bag* pada PT. X. Kriteria tersebut adalah kualitas produk, harga produk, pengiriman, pelayanan dan Rekam Jejak Perusahaan. Sedangkan subkriteria yang digunakan dalam memilih *supplier* kemasan *PP Bag* di PT. X adalah keakuratan, pergantian produk bila terjadi kerusakan, perubahan harga, penurunan harga, ketepatan waktu pengiriman, kesesuaian produk, garansi, kapabilitas, keterampilan, responsif, impelentasi kesehatan dan keselamatan kerja, kelengkapan sertifikat dan penerapan

GMP, ISO dan FSSC. Berdasarkan Gambar 1 diketahui keterkaitan antara 5 kriteria dan sub kriteria.



Gambar 1. Hubungan keterkaitan antar kriteria dan subkriteria

Nilai *Consistency index* diperoleh sebesar -1,076 dan *random index* sebesar 1,56. Tahapan selanjutnya adalah menghitung nilai *consistency ratio* dengan membagi nilai *Consistency index* dengan *random index*. Diperoleh nilai *consistency ratio CR* sebesar $-0,690 < 0,1$ berarti pernyataan dari responden sudah konsisten. Kriteria dan subkriteria yang paling berpengaruh dalam memilih *supplier PP Bag* digunakan fuzzy ANP. Perhitungan *Fuzzy Synthetic Extent* dilakukan untuk mencari nilai *Fuzzy* dari masing-masing kriteria tanpa dipengaruhi oleh kriteria lainnya. Berdasarkan Tabel 2, diperoleh bobot fuzzy untuk masing masing kriteria. Berdasarkan Tabel 3 diperoleh Kriteria yang paling berpengaruh dalam proses pemilihan *supplier PP Bag* adalah Harga, Kualitas, Pengiriman, Pelayanan dan Rekam Jejak Perusahaan.

Tabel 1. Fuzzy synthetic extend pada kriteria

	lower	Middle	Upper
Kualitas	6,943	8,731	12,967
Harga	8,123	10,272	15,108
Pengiriman	6,589	8,566	12,110
Pelayanan	4,799	5,751	8,231
Rekam Jejak Perusahaan	1,858	2,120	3,455

Tabel 2. Bobot fuzzy dari kreteria

	lower	middle	upper
Kualitas	0,245	0,246	0,250
Harga	0,287	0,290	0,291
Pengiriman	0,233	0,242	0,233
Pelayanan	0,170	0,162	0,159
Rekam Jejak Perusahaan	0,066	0,060	0,067

Tabel 3. Defuzzifikasi dari kreieria

Kualitas	Harga	pengiriman	pelayanan	Rekam
0,247	0,289	0,236	0,163	0,064

Tabel 4. Fuzzy subkriteria

	lower	Middle	upper
Keakuratan (K1)	0,095	0,087	0,095
Pergantian Bila Terjadi Kerusakan (K2)	0,077	0,069	0,078
Perubahan Harga (H1)	0,025	0,023	0,022
Penurunan Harga (H2)	0,090	0,087	0,091
Ketepatan waktu (P1)	0,118	0,118	0,122
Kesesuaian Produk (P2)	0,133	0,128	0,128
Garansi (PL1)	0,090	0,093	0,088
Kapabilitas (PL2)	0,068	0,066	0,067
Keterampilan (PL3)	0,060	0,062	0,062
Responsif (PL4)	0,058	0,061	0,060
Implementasi K3 (PP1)	0,055	0,063	0,056
Kelengkapan Sertifikat (PP2)	0,067	0,072	0,065
Penerapan GMP, ISO dan FSSC (PP3)	0,065	0,072	0,066

Tabel 5. Defuzifikasi dari subkriteria

Sub kriteria	Bobot
Keakuratan (K1)	0,093
Pergantian Bila Terjadi Kerusakan (K2)	0,075
Perubahan Harga (H1)	0,023
Penurunan Harga (H2)	0,090
Ketepatan waktu (P1)	0,119
Kesesuaian Produk (P2)	0,129
Garansi (PL1)	0,091
Kapabilitas (PL2)	0,067
Keterampilan (PL3)	0,061
Responsif (PL4)	0,060
Implementasi K3 (PP1)	0,058
Kelengkapan Sertifikat (PP2)	0,068
Penerapan GMP, ISO dan FSSC (PP3)	0,067

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh urutan subkriteria yang paling mempengaruhi dalam proses pemilihan *supplier* adalah kesesuaian produk, penurunan harga, keakuratan, ketepatan waktu pengiriman, garansi, pergantian bila terjadi kerusakan, kapabilitas, keterampilan, responsif, perubahan harga, kelengkapan sertifikat, implementasi kesehatan dan keselamatan kerja, penerapan GMP, ISO dan FSSC.

Tabel 6. Bobot gabungan kriteria dan subkriteria

		Bobot Gabungan	Peringkat
Kualitas	K1	0,017	3
	K2	0,004	6
Harga	H1	0,002	8
	H2	0,018	2
Pengiriman	P1	0,011	4
	P2	0,019	1
Pelayanan	PL1	0,006	5
	PL2	0,002	7
	PL3	0,002	9
	PL4	0,002	10
Rekam Jejak Perusahaan	PP1	0,002	11
	PP2	0,002	12
	PP3	0,001	13

Tabel 7. Jarak terhadap FPIS dan FNIS

Alternatif	D ⁺	D ⁻
A	0,012	0,000
B	0,000	0,012
C	0,005	0,007
D	0,007	0,004

Tabel 8. Preferensi alternatif

Alternatif	CC	Ranking
A	0,000	4
B	1,000	1
C	0,558	2
D	0,377	3

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa kriteria yang memiliki peringkat pertama adalah kriteria pengiriman dengan sub kriteria kesesuaian produk (P2) dengan bobot sebesar 0,019. Urutan pemilihan supplier *PP Bag* menggunakan metode *Fuzzy Topsis* berdasarkan kedekatan dengan solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif. Berdasarkan tabel 7 Alternatif A memiliki nilai jarak positif 0,012 dan nilai jarak negatif sebesar 0. Langkah selanjutnya adalah perhitungan preferensi dilakukan dengan membagi jarak negatif setiap alternatif dengan penjumlahan antara jarak positif dan jarak negatif setiap alternatif. Adapun hasil perhitungan preferensi untuk setiap alternatif pada Tabel 8.

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan hasil perhitungan *Closeness Coefficient* (CC) Supplier A memiliki nilai CC sebesar 0, Supplier B memiliki nilai CC sebesar 1, Supplier C memiliki nilai CC sebesar 0,558 dan Supplier memiliki nilai CC sebesar 0,377. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis, urutan *supplier PP Bag* yang sebaiknya dipilih adalah *supplier B, Supplier C, Supplier D dan Supplier A*.

4. KESIMPULAN

Terdapat 5 kriteria utama dan 13 subkriteria yang digunakan dalam memilih *supplier* kemasan *PP Bag* pada PT.X. Kriteria yang paling berpengaruh dalam proses pemilihan *supplier PP Bag* adalah Harga, Kualitas, Pengiriman, Pelayanan dan Rekam Jejak Perusahaan. Urutan subkriteria yang paling mempengaruhi dalam proses pemilihan *supplier* adalah kesesuaian produk, penurunan harga, keakuratan, ketepatan waktu pengiriman, garansi, pergantian bila terjadi kerusakan, kapabilitas, keterampilan, responsif, perubahan harga, kelengkapan sertifikat, implementasi kesehatan dan keselamatan kerja, penerapan GMP, ISO dan FSSC. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis, urutan *supplier PP Bag* yang sebaiknya dipilih adalah *supplier B, Supplier C, Supplier D dan Supplier A*.

REFERENCES

- [1] Y. J. Chen, "Structured methodology for supplier selection and evaluation in a supply chain," *InformationSciences*, vol. 181, no. 9, pp. 1651–1670, 2011, doi: 10.1016/j.ins.2010.07.026.
- [2] S. Wibawa, A. D. Ekawati, B. Maryadi, N. Fitriyani, and A. Redi, "Komparasi fuzzy ahp, topsis dan smart untuk pemilihan supplier," *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik (JML)*, vol. 5, no. 2, pp. 121–129, Nov. 2021, doi: 10.30988/jmil.v5i2.832.
- [3] M. Zarour et al., "Evaluating the Impact of Blockchain Models for Secure and Trustworthy Electronic Healthcare Records," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 157959–157973, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3019829.
- [4] M. Safaeian, A. M. Fathollahi-Fard, G. Tian, Z. Li, and H. Ke, "A multi-objective supplier selection and order allocation through incremental discount in a fuzzy environment," *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, vol. 37, no. 1, pp. 1435–1455, Jan. 2019, doi: 10.3233/JIFS-182843.
- [5] A. Ishizaka and P. Nemery, *Multi-criteria Decision Analysis: Methods and Software*, 1st edition. Chichester, West Sussex, United Kingdom: Wiley, 2013.
- [6] R. Govindaraju, and J. Pratama Sinulingga, "Pengambilan Keputusan Pemilihan Pemasok di Perusahaan Manufaktur dengan Metode Fuzzy ANP," *Jurnal Manajemen Teknologi*, vol. 16, no. 1, pp. 1–16, 2017, doi: 10.12695/jmt.2017.16.1.1.
- [7] D. Kamsin, *Analytic Hierarchy Process Implementasi Pada Manajemen*. Gaksa Enterprise, 2020.
- [8] A. Memari, A. Dargi, M. R. Akbari Jokar, R. Ahmad, and A. R. Abdul Rahim, "Sustainable supplier selection: A multi-criteria intuitionistic fuzzy TOPSIS method," *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 50, pp. 9–24, Jan. 2019, doi: 10.1016/j.jmsy.2018.11.002.
- [9] R. K. Singh, A. Gunasekaran, and P. Kumar, "Third party logistics (3PL) selection for cold chain management: a fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS approach," *Annals of Operations Research*, vol. 267, no. 1, pp. 531–553, Aug. 2018, doi: 10.1007/s10479-017-2591-3.
- [10] A. A. Y. Tabar and H. Charkhgard, "Supplier Selection in Supply Chain Management by Using ANP and Fuzzy TOPSIS," *International Journal of Applied Physics and Mathematics*, vol. 2, no. 6, pp. 458–461, 2013, doi: 10.7763/ijapm.2012.v2.160.
- [11] O. Taylan, A. O. Bafail, R. M. S. Abdulaal, and M. R. Kabli, "Construction projects selection and risk assessment by fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methodologies," *Applied Soft Computing*, vol. 17, pp. 105–116, Apr. 2014, doi: 10.1016/j.asoc.2014.01.003.