



Analisis Pemilihan Pemasok Bahan Baku Soda Ash Menggunakan Metode *Analytical Network Process*

Wagimin¹, Winda Nur Cahyo^{2,*}

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Balikpapan, Jl. Pupuk Raya, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur 76114, Indonesia

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang No.Km. 14,5, Daerah Istimewa Yogyakarta 55584, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Artikel Masuk: 9 Januari 2023

Artikel direvisi: 17 Juni 2023

Artikel diterima: 27 Agustus 2023

Kata kunci

Analytical Network Process
Pemilihan Supplier
Pengadaan
Soda Ash

Keywords

Analytical Network Process
Supplier Selection
Procurement
Soda Ash

ABSTRAK

Perusahaan air minum daerah Tirta Mahakam terlibat dalam produksi dan distribusi air bersih. Pemilihan pemasok merupakan keputusan strategis manajemen rantai pasok yang mempengaruhi pengembangan keunggulan bersaing dalam perolehan bahan baku. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kriteria yang paling berpengaruh dan mengevaluasi alternatif supplier minuman soda terbaik yang dapat digunakan PDAM Tirta Mahakam sebagai bahan pemilihan supplier kedepannya. Penelitian menggunakan *Analytical Network Process* (ANP). Proses ini mencakup identifikasi hubungan antara kriteria dalam satu set elemen atau hubungan dengan kumpulan elemen. Perhitungan nilai prioritas untuk setiap komponen sistem keputusan dengan menggunakan metode ANP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas, pengiriman, biaya, dan pelayanan adalah kriteria yang dipertimbangkan sebagai prioritas utama perusahaan saat memilih pemasok. Temuan menunjukkan bahwa kriteria kualitas memiliki bobot sebesar 0,46730; kriteria pengiriman memiliki bobot sebesar 0,27717. Pemilihan pemasok alternatif didasarkan pada kualitas, biaya, pengiriman, dan pelayanan. Hasil evaluasi akhir menunjukkan bahwa PT. X menerima nilai 0.943688, PT. Y menerima nilai 0,875479, dan PT. Z menerima nilai 1.000000. Menurut hasil penelitian alternatif, PT. Z adalah pemasok alternatif yang memenuhi kriteria kualitas, biaya, pengiriman, dan pelayanan. Kriteria pengiriman memiliki bobot 0,16009. Kriteria pelayanan memiliki bobot 0,09543.

ABSTRACT

Regional drinking water company Tirta Mahakam is involved in the production and distribution of clean water. Supplier selection is a supply chain management strategic decision that affects the development of competitive advantage in the acquisition of raw materials. This study aims to determine the most influential criteria and evaluate the best alternative suppliers of soda drinks that can be used by PDAM Tirta Mahakam as a supplier selection material in the future. Research using *Analytical Network Process* (ANP). This process includes identifying inter-relationships between criteria and relationships within a set of elements or relationships with a collection of elements. Calculating priority values for each component of the decision system using the ANP method. The results of the research show that quality, delivery, cost, and service are the criteria that are considered the top priorities of the company when selecting suppliers. The findings show that the quality criteria have a weight of 0.46730; the delivery criteria have a weight of 0.27717. Selection of alternative suppliers is based on quality, cost, delivery, and service. The final evaluation results show that PT. X received a value of 0.943688, PT. Y received a value of 0.875479, and PT. Z received a value of 1.000000. According to alternative research results, PT. Z is an alternative supplier that meets the criteria of quality, cost, delivery, and service. The delivery criterion has a weight of 0.16009. Service criteria have a weight of 0.09543.

* Penulis Korespondensi

Winda Nur Cahyo
E-mail: winda.nurcahyo@uii.ac.id

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



© 2023. Some rights reserved

1. PENDAHULUAN

Konsumen dapat menggunakan produk dengan lebih mudah dan selektif dalam membeli produk sesuai dengan preferensi mereka, yang akan meningkatkan persaingan bisnis. Tracey & Leng Tan (2001) menyatakan bahwa peningkatan keragaman dan permintaan pelanggan, kesadaran lingkungan, persaingan global, dan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi mendorong bisnis untuk berfokus pada manajemen rantai pasokan. Manajemen rantai pasok menggunakan

jaringan fasilitas dan opsi distribusi mengumpulkan bahan, mengubahnya menjadi produk setengah jadi dan produk jadi, kemudian mengirimkan produk ke pelanggan. Pemasok adalah perusahaan atau individu yang menyediakan sumber daya dalam bentuk barang atau jasa yang dibutuhkan oleh perusahaan lain. Mereka membantu dalam proses pengolahan barang dan jasa, yang mendukung pelaksanaan *inbound logistics* (Nurnajamuddin & Haming, 2017).

Pemilihan pemasok merupakan salah satu

keputusan strategis perusahaan dan sangat penting karena mencakup pengelolaan seluruh rantai pasokan. Pemilihan pemasok merupakan bagian penting dari proses pembelian (Pujotomo *et al.*, 2016). Nuralasari & Pratama (2018) menyatakan bahwa kinerja perusahaan atau kinerja pemasok dipengaruhi oleh kinerja pemasok. Salah satu masalah yang sering muncul saat menerapkan proses pemilihan pemasok adalah jumlah waktu dan sumber daya yang diperlukan untuk mengumpulkan informasi dan menganalisis elemen yang mempengaruhi keputusan alternatif (Ávila *et al.*, 2012). Kinerja perusahaan dapat dipengaruhi oleh pemilihan pemasok yang tidak tepat (Asadabadi, 2017; Golgeci & Gligor, 2017; Liu *et al.*, 2017). Pendekatan yang tepat diperlukan untuk mendukung proses pemilihan supplier yang sesuai dengan standar perusahaan.

Taherdoost & Brard (2019) melakukan penelitian yang menganalisis kriteria dan strategi pemilihan pemasok. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mendalam tentang penelitian yang telah dilakukan mengenai manajemen rantai pasokan, standar pemilihan pemasok, dan teknik untuk menilai pemilihan pemasok. Yancadianti *et al.* (2015) menggunakan metode *Analytical Network Process* (ANP) untuk memilih pemasok ekologis di PT Kimia Farma *Plant* Semarang. Giannakis *et al.* (2020) juga membuat kerangka kerja untuk mengukur keberlanjutan dalam pemilihan dan evaluasi pemasok menggunakan ANP. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) mempertimbangkan faktor ketergantungan internal dan eksternal. AHP memulai dengan tujuan, yang kemudian dibagi menjadi kriteria, sub-kriteria, dan alternatif untuk setiap elemen yang disebut sebagai "elemen". Selanjutnya, jaringan dibentuk dengan bantuan metode ANP (Mahmoudkelaye *et al.*, 2018).

Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Mahakam adalah perusahaan produksi dan distribusi air bersih yang berkedudukan di Kelurahan Bangun Ulu, Kecamatan Kota Bangun, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Berbagai komponen pendukung produksi tidak semuanya dihasilkan oleh PDAM Tirta Mahakam. Salah satu komponen utama yang dibutuhkan adalah bahan kimia soda ash. Bahan ini dibutuhkan sebagai pengikat kotoran dan kerak pada air, kemudian mengendapkannya di dasar bak tampung untuk disaring. Pada tahun 2020-2022, terdapat 3 supplier yang menjadi *supplier* bahan kimia *soda ash*, yaitu PT. X, PT. Y, dan PT. Z. Jika pemenang pemasok (*supplier*) tidak sesuai dengan kesepakatan, maka tidak diikutkan pada tender berikutnya.

Setiap tender memiliki pemenang yang bergilir dalam 4 kali penawaran pada musim 2020-2022 yang dilaksanakan setiap 6 (enam) bulan sekali. Berdasarkan wawancara dengan pemangku kepentingan, diketahui bahwa masing-masing pemasok menawarkan kinerja yang berbeda dalam kriteria harga, kualitas, layanan, dan pengiriman. Hal ini menunjukkan bahwa Perumda Tirta Mahakam belum menemukan pemasok bahan kimia soda terbaik. Perusahaan ingin mengetahui kriteria mana yang lebih diprioritaskan dalam memilih supplier, mengingat adanya ketergantungan antara kriteria dan subkriteria.

Tujuan penelitian ini adalah menemukan pemasok terbaik bahan kimia soda. Metode ANP digunakan untuk menganalisis pemasok berdasarkan harga, kualitas, pengiriman, dan kinerja. Kontrol hierarkis, atau jaringan kriteria dan subkriteria yang mengatur interaksi, dan jaringan yang menggambarkan interaksi antar elemen, adalah dua komponen ANP. Penelitian ini lebih menggambarkan kriteria yang berpengaruh besar terhadap pemilihan pemasok, mengingat ketergantungan antara kriteria dan sub-kriteria terutama dalam penerapannya, untuk mempertimbangkan proses pembelian selanjutnya. Kriteria tambahan yang berdampak signifikan pada pilihan pemasok juga akan dibahas. Selain itu, penelitian juga memberikan saran tentang bagaimana mempertimbangkan peringkat pemasok bahan kimia soda dalam proses pengadaan perusahaan yang akan datang

2. METODE PENELITIAN

Analytical Network Process (ANP) digunakan untuk menentukan hubungan yang saling mempengaruhi antara kriteria dan keterkaitan ke elemen tertentu, atau *node comparison*, dan *cluster comparison*. Metode ANP juga digunakan untuk menentukan nilai prioritas untuk setiap komponen dalam sistem keputusan. Faktor-faktor seperti biaya, pengiriman, kualitas, dan layanan dipertimbangkan saat memilih supplier.

2.1. Data Supplier dan Responden

Perumda Tirta Mahakam telah bekerja sama dengan beberapa supplier. Tabel 1 menunjukkan daftar supplier pemenang tahun 2020–2022. Survei diikuti oleh 3 (tiga) staf Departemen Supply Chain Perumda Tirta Mahakam. Mengidentifikasi responden yang memiliki kemampuan untuk memberikan penilaian terhadap kriteria pemilihan pemasok (*supplier*).

Tabel 1. Daftar Pemenang Pengadaan Bahan Kimia Soda Ash

| No | Supplier | Tanggal Pengadaan |
|----|----------|-------------------|
| 1 | PT Y | 22 Januari 2020 |
| 2 | PT Z | 2 Juni 2020 |
| 3 | PT Z | 22 Januari 2021 |
| 4 | PT Y | 17 Januari 2022 |

2.2. Pemilihan Kriteria dan Sub Kriteria

Tabel 2 menunjukkan kriteria dan subkriteria yang dipilih berdasarkan penelitian sebelumnya, dan disesuaikan dengan keadaan perusahaan.

2.3. Perancangan Kuesioner

Studi ini terdiri dari tiga kuesioner, yang masing-masing memerlukan jawaban yang berbeda. Kuesioner pertama berkaitan dengan kriteria dan sub-kriteria. Hal ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara sub-kriteria sebagai acuan untuk membuat model proses jaringan analitik. Kuesioner perbandingan berpasangan kedua digunakan untuk mengukur seberapa besar dampak dari masing-masing subkriteria akhir. Skala kepentingan yang digunakan untuk melakukan perbandingan berpasangan antar kriteria, sub-kriteria, dan alternatif adalah 1-9 (Saaty & Vargas, 2013).

Tabel 2. Kriteria dan Sub-Kriteria Terpilih

| No. | Kriteria | Sub-Kriteria | Sumber |
|-----|----------|---|---|
| 1 | Biaya | Harga Fluktuasi Harga Cara Pembayaran Pengurangan Harga | Pujotomo et al. (2016) Ekawati et al. (2018) Azwir & Pasaribu (2017) Arina et al. (2021) |
| 2 | Kualitas | Kesesuaian Material dengan Spesifikasi Konsistensi Kualitas Tingkat Cacat Rendah | Puspitasari & Yancadianti (2016) Sesa et al. (2021) Prasetyo et al. (2019) |
| 3 | Services | Garansi dan Layanan Pengaduan Responsif Kemudahan Komunikasi | Hermansyah (2020) Noviani et al. (2021) Amyriki et al. (2016) |
| 4 | Delivery | Ketepatan Waktu Pengiriman Ketepatan Jumlah Pengiriman Kapasitas Pengiriman Fleksibilitas Pengiriman | Alfian et al. (2013) Suvalen et al. (2022) Azwir & Pasaribu (2017) Zahra et al. (2015) |

2.4. Hubungan Antar Sub-kriteria

Metode voting digunakan untuk menentukan hubungan ketergantungan (Kasirian et al., 2010). Sebuah konsep yang dikenal sebagai "hubungan ketergantungan" mengacu pada kenyataan bahwa elemen-elemen pekerjaan terhubung satu sama lain sehingga perubahan pada salah satu elemen akan berdampak pada perubahan pada elemen lainnya. Tujuh responden mengisi kuesioner yang relevan, mencakup semua subkriteria. ANP tidak menggunakan jumlah sampel atau responden sebagai nilai acuan validitas. Salah satu persyaratan responden yang memenuhi syarat adalah pakar rantai pasokan, atau ahli dalam bidangnya. Responden yang dipilih untuk survei ini adalah pakar/peneliti, regulator, praktisi/profesional yang terlibat dalam pemilihan pemasok.

2.5. Metode ANP

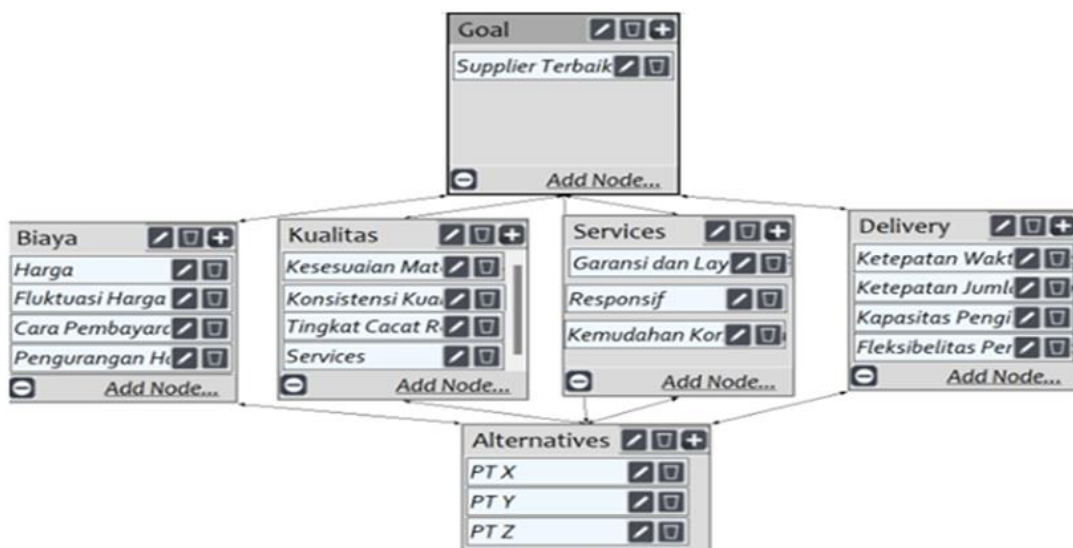
Data diproses berdasarkan hasil penilaian dari kuesioner yang diisi dengan bantuan perangkat lunak superdecision.

1. Mengumpulkan semua jawaban responden dalam

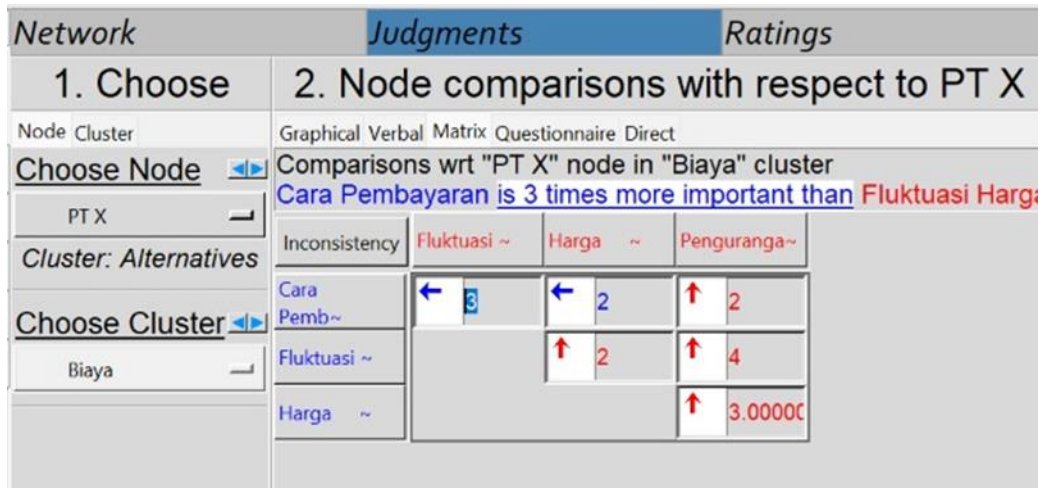
sebuah formula, nilai perhitungan rata-rata geometri ditunjukkan pada pers (1).

$$\left[\prod_{i=1}^n x_i \right]^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n} \tag{1}$$

- Memasukkan hasil perhitungan rata - rata geometri pada *software super decision*
- Perhitungan rasio konsistensi, rasio konsistensi harus 10 % (persen) atau lebih tinggi. Jika nilainya lebih dari 10 % (persen), penilaian data keputusan harus diperbaiki.
- Jaringan *supermatris* terdiri dari 3 (tiga) tahapan, yaitu: *supermatris* tidak tertimbang (*unweighted supermatrix*) dan *supermatris* limit (*limiting supermatrix*) (Gambar 1). Struktur jaringan ANP membuat model perbandingan berpasangan dan dilakukan sintesis untuk mengidentifikasi urutan *supplier* yang paling cocok dengan persyaratan (Gambar 2).



Gambar 1. Struktur Jaringan ANP



Gambar 2. Model Perbandingan Berpasangan

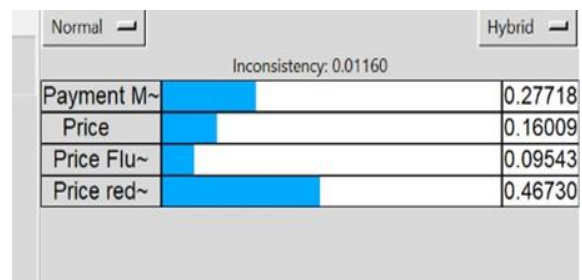
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengambilan keputusan dapat memper-timbangkan subkriteria masalah. Ketergantungan internal dan eksternal adalah dua bagian dari hubungan ini. Ketergantungan internal adalah hubungan antar sub-kriteria berdasarkan kriteria yang sama, sedangkan ketergantungan external adalah hubungan antar sub-kriteria berdasarkan kriteria yang berbeda. Wawancara dengan pengambil keputusan memberikan informasi tentang hubungan antara subkriteria. *Inner dependence* mencakup:

1. Ketepatan waktu pengiriman dipengaruhi oleh fleksibilitas pengiriman. Ini adalah hubungan tidak langsung antara fleksibilitas dan ketepatan waktu pengiriman. Oleh karena itu, keakuratan waktu seluruh batch soda kimia yang dikirim dari pemasok ke perusahaan akan berubah jika waktu pengiriman juga berubah.
2. Fleksibilitas *delivery* mempengaruhi keakuratan jumlah pengiriman. Ada kaitan bahwa fleksibilitas pengiriman mempengaruhi keakuratan jumlah pengiriman, karena jumlah aktivitas pengiriman bahan kimia soda yang dilakukan pemasok untuk perusahaan berubah, demikian pula keakuratan pengiriman. jumlah total soda yang dikirimkan pemasok ke perusahaan berubah.
3. Pengurangan harga, atau diskon, mempengaruhi harga produk serupa yang dijual. Oleh karena itu, jika perusahaan membayar bahan kimia soda ash kepada pemasok kecil dan sebaliknya, pemasok memberikan persentase diskon kepada perusahaan kecil, maka harga bahan kimia soda ash yang harus dibayar oleh perusahaan kecil dan pemasok lebih tinggi. Hal ini penting untuk diperhatikan.

Keterkaitan antar sub-kriteria lainnya termasuk dalam jenis *outer dependence*. Ketergantungan eksternal antara sub-kriteria juga menunjukkan hubungan antara kriteria dimana sub-kriteria berada. Hubungan dalam kategori ini dibuat antara harga dan kualitas bahan baku soda. Semakin tinggi harganya, semakin baik kualitas bahan baku soda tersebut.

1. Harga produk dipengaruhi oleh fluktuasi biaya. Ini berarti bahwa jika harga yang ditawarkan berubah, harga produk juga berubah; misalnya, jika nilai harga yang ditawarkan meningkat, harga produk juga meningkat; dan jika nilai harga yang ditawarkan turun, harga produk juga turun.
2. Penurunan harga atau diskon dipengaruhi oleh fluktuasi biaya. Ini sebanding dengan fakta bahwa fluktuasi biaya mempengaruhi diskon secara tidak langsung. Oleh karena itu, jika harga yang ditawarkan berubah, harga produk juga akan berubah, sehingga besaran diskon juga akan berubah. Harga produk akan meningkat jika harga yang ditawarkan meningkat, dan harga produk akan turun jika harga yang ditawarkan turun, sehingga diskon akan turun. Hasil yang konsisten ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Uji Konsistensi

Pembobotan dilakukan dengan program *super-decision*, dan vektor prioritas dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar *cluster*, kriteria, dan alternatif melalui instruksi komputer. Selain itu, diperoleh supermatriks yang terdiri dari supermatriks kendala, berbobot, dan tidak berbobot. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4, langkah berikutnya adalah menentukan rangkuman dari hasil alternatif yang dihasilkan oleh program *Super Decision*.

Pengolahan data menggunakan *software Super Decision* menunjukkan bahwa kriteria kualitas merupakan kriteria yang paling penting bagi Perumda Tirta Mahakam dalam memilih pemasoknya. Berdasarkan

hasil *survey*, ditentukan bobot kriteria kualitas sebesar 0,46730 atau 46,73 berdampak pada proses pemilihan *supplier* (Gambar 5). Apabila pemilihan *supplier* berkualitas tinggi, hal ini menunjukkan bahwa Perumda Tirta Mahakam mengutamakan kualitas komponen yang digunakan. Komponen berkualitas tinggi berpengaruh baik terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

| Name | Graphic | Ideals | Non |
|------|---------|----------|------|
| PT X | | 0.860089 | 0.31 |
| PT Y | | 0.847804 | 0.31 |
| PT Z | | 1.000000 | 0.36 |

Gambar 4. Prioritas Kriteria Pemilihan Pemasok (*Supplier*)

| | Graphic | Value |
|----------|---------|---------|
| Biaya | | 0.27718 |
| Delivery | | 0.16009 |
| Kualitas | | 0.46730 |
| Services | | 0.09543 |

Inconsistency: 0.01160

Gambar 5. Rekapitulasi Hasil

Sampai saat ini, kriteria kualitas dari sudut pandang *supplier* adalah mereka selalu mengirimkan produk yang lolos *Quality Assurance* (QA), akan tetapi departemen rantai pasokan melihat sebaliknya. Muncul kriteria biaya yang berpengaruh terhadap proses pemilihan pemasok dengan bobot sebesar 0,27718 atau 27,71. Karena pembelian barang atau jasa merupakan sebagian besar dari nilai eceran produk jadi, kriteria biaya sangat penting. Jika harga barang atau jasa tersebut masih berada di bawah batas harga perkiraan sendiri (hps), besaran biaya yang telah diperhitungkan sebelumnya tidak akan berubah untuk mempercepat proses pembelian. Menurut kriteria harga, prioritas diberikan kepada pemasok termurah atau pemasok yang memberikan diskon kepada perusahaan untuk pembelian yang lebih besar.

Kriteria *delivery* mempunyai nilai sebesar 16%. Kriteria ini memainkan peran penting, karena *lead time* yang pendek dan kedatangan yang tepat waktu mempengaruhi arus produksi. Oleh karena itu pemilihan *supplier* dengan *lead time* yang pendek diharapkan dapat menambah waktu pemasaran Perumda Tirta Mahakam. Terakhir, kriteria pelayanan dengan nilai 0,09543 atau 9,54 mempengaruhi proses pemilihan pemasok. Bobot masing-masing sub-kriteria tercantum pada Tabel 3.

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa ada hubungan antara berbagai subkriteria; contohnya, potongan harga mempengaruhi harga produk; fleksibi-

litas pengiriman mempengaruhi ketepatan waktu pengiriman; dan fluktuasi biaya mempengaruhi harga produk. PT. Z paling tinggi pada hampir semua subkriteria, antara lain cara pembayaran (0,5396), harga (0,5584), ketepatan waktu (0,6250), kesesuaian bahan (0,3793), dan daya tanggap (0,6250). Sementara itu, PT. X dicirikan oleh sub-kriteria Fluktuasi Harga (0,55842), Penurunan Harga (0,5396), Akurasi Kuantitas (0,5396), Garansi dan Pelayanan (0,62801) dan PT. Y berkinerja sangat baik pada sub-kriteria fleksibilitas pengiriman (0,6250), konsistensi kualitas (0,5472), tingkat kesalahan (0,51711) dan kemudahan komunikasi (0,5396).

Pada Tabel 3, sub-kriteria utamanya adalah sub-kriteria garansi dan klaim, kesesuaian material dengan sub-kriteria spesifik, sub-kriteria kuantitas *delivery*, dan kriteria ketepatan *delivery*, sub-kriteria harga. Keempat sub-kriteria ini menjadi prioritas perusahaan dalam memilih *supplier* bahan kimia soda. Hal ini berdampak pada keselamatan konsumen pengguna air bersih Perumda Tirta Mahakam.

Sebaliknya, *supplier* berfokus pada peningkatan kriteria layanan, kualitas, pengiriman, dan harga, terutama sub-kriteria jaminan dan layanan. PT. X mengambil nilai 0,94369, PT. Y mendapat skor 0,875479 dan PT. Z diberi nilai 1,00000. Kelompok *supplier* yang paling memenuhi kriteria *cost*, *delivery*, *quality* dan *service* yang ditetapkan oleh Perumda Tirta Mahakam adalah PT. Z, P.T. X dan PT. Y. Hasil penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan panduan kepada perusahaan dalam memilih pemasok untuk membeli bahan kimia soda. Pemrosesan data menentukan kriteria mana yang diprioritaskan saat mendefinisikan ulang pemasok, sehingga perbedaan kinerja masing-masing pemasok tidak lagi menentukan bagi perusahaan.

Hasil penelitian ini dengan kriteria dan sub-kriteria memberikan bobot kualitas (0,467), biaya (0,377), pengiriman (0,160) dan pelayanan (0,095). Penelitian ini sejalan dengan metode ANP) dari Asmarawati dan Wibowo (2021 untuk pemilihan pemasok dan penentuan sumber bahan baku dengan kriteria dan bobot, yaitu kualitas (0,386), harga (0,366), penyampaian (0,125), fleksibilitas (0,061) dan daya tanggap (0,058) memenuhi kriteria kualitas dengan hasil penelitian. Hasil pemilihan pemasok kemasan PP bag yang diajukan PT. X menggunakan metode dan simpul *fuzzy* ANP (Arina et al., 2021) dengan kriteria dan bobot produk yaitu kualitas (0,021), harga (0,020), pengiriman (0,030), pelayanan (0,014) dan rekam jejak perusahaan (0,005) dengan kriteria kualitas dengan hasil yang tidak setuju dengan penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode ANP mempunyai keunggulan adanya jumlah responden yaitu dari karyawan dan pakar dalam bidangnya, mampu memberikan penilaian terhadap kriteria dan alternatif pemilihan *supplier* yang hasilnya menunjukkan kriteria dan bobot *quality* sebagai urutan pertama mendukung penelitian Asmarawati & Wibowo (2021). Kekurangan penelitian ini hanya pada *scope* wilayah daerah. Konstruksi model penelitian terdiri dari hanya 4 kriteria, 14 sub-kriteria dan 3 alternatif.

Tabel 3. Beban Kriteria dan Sub-Kriteria

| No. | Nama Kriteria | Beban | Sub-Kriteria | Beban |
|-----|---------------------------------|---------|--|---------|
| 1. | Biaya (<i>Cost</i>) | 0.27718 | Cara Pembayaran | 0.09543 |
| | | | Fluktuasi Harga | 0.16009 |
| | | | Harga | 0.46730 |
| | | | Pengurangan Harga | 0.27718 |
| 2. | <i>Delivery</i> (Pengiriman) | 0.16009 | Fleksibilitas Pengiriman | 0.09543 |
| | | | Kapasitas Pengiriman | 0.16009 |
| | | | Ketepatan Jumlah Pengiriman | 0.46730 |
| | | | Ketepatan Waktu Pengiriman | 0.27718 |
| 3. | Quality (Kualitas) | 0.46730 | Kesesuaian Material Dengan Spesifikasi | 0.53691 |
| | | | Konsistensi Kualitas | 0.29696 |
| | | | Tingkat Cacat Rendah | 0.16342 |
| 4. | <i>Services</i> (Pelayanan) | 0.09543 | Garansi dan Layanan Pengaduan | 0.54722 |
| | | | Kemudahan Komunikasi | 0.18971 |
| | | | Responsif | 0.26307 |

Asmarawati & Wibowo (2021) melakukan penentuan pemilihan pemasok dan kuantitas pembelian bahan baku dengan menggunakan metode *Analytical Network Process* (ANP). Keunggulannya terletak pada kombinasi dengan *goal programming*, yaitu sebagai dasar yang menentukan untuk menganalisis dan menghasilkan solusi untuk masalah dengan banyak tujuan untuk mendapatkan alternatif solusi masalah yang optimal. Jumlah responden yang tidak disebutkan dari penelitian ini karena hasil akhir penilaian terhadap kriteria dan alternatif sangat berpengaruh terhadap pemilihan *supplier*. Hasil penelitian bertentangan dengan hasil pemilihan pemasok dengan metode *fuzzy ANP* dan *Topsis* (Arina et al., 2021), dimana dalam penelitian tersebut kriteria kualitas memiliki bobot lebih rendah dari pengiriman.

4. KESIMPULAN

Perumda Tirta Mahakam mempertimbangkan empat kriteria dan empat subkriteria saat memilih *supplier*. Kriteria tersebut terdiri dari biaya, kualitas, pelayanan, dan pengiriman. Kriteria biaya terdiri dari harga, fluktuasi harga, metode pembayaran, dan diskon. Kriteria kualitas terdiri dari kesesuaian bahan, keseragaman kualitas, dan tingkat kesalahan. Kriteria pelayanan terdiri dari jaminan dan pengaduan, daya tanggap, dan kemudahan komunikasi. Terakhir, standar pengiriman termasuk ketepatan waktu, jumlah barang yang tepat, kemampuan pengiriman, dan fleksibilitas. Ketika datang ke pemilihan pemasok untuk Perumda Tirta Mahakam, kriteria kualitas memiliki pengaruh terbesar, dengan nilai 0,46735. Kriteria biaya juga memiliki pengaruh, dengan nilai 0,27717. Kriteria pengiriman memiliki pengaruh ketiga, dengan nilai 0,16009. Kriteria pelayanan memiliki pengaruh terakhir, dengan nilai 0,09543. Secara keseluruhan, kriteria kualitas memiliki pengaruh terbesar, dengan nilai 0,46735.

Aplikasi sistem pendukung keputusan Pemilihan *supplier* menggunakan metode ANP untuk dikembangkan dengan sistem yang dinamis dimana data *supplier*, data kriteria, dan data sub-kriteria dapat ditambahkan secara otomatis dari sistem sehingga dapat digunakan pada perusahaan lain. Dengan adanya percepatan

teknologi saat ini agar dikembangkan pada perangkat *mobile* atau *android* supaya lebih mudah digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, A., Sandy, I. A., & Fathurahman, H. (2013). Penggunaan Metode Analytic Network Process (ANP) dalam Pemilihan Supplier Bahan Baku Kertas pada PT Mangle Panglipur. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 2(1), 32–39. <http://journal.unpar.ac.id/index.php/jrsi/article/view/334>
- Amyriki, M., Mu'amar, M. F. F., & Hastuti, S. (2016). Analisis Pemilihan Supplier Gabah dengan Metode Analytical Network Proses (ANP)(Studi kasus: Gudang Baru Bulog Gunung Gedangan, Mojokerto). *Rekayasa*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v9i1.3322>
- Arina, F., Bahauddin, A., & Adiny, A. (2021). Usulan pemilihan *supplier* kemasan PP bag di PT X menggunakan metode fuzzy ANP dan Topsis. *Journal Industrial Servicess*, 7(1), 184–187. <http://dx.doi.org/10.36055/jiss.v7i1.13022>
- Asadabadi, M. R. (2017). A customer based *supplier* selection process that combines quality function deployment, the analytic network process and a Markov chain. *European Journal of Operational Research*, 263(3), 1049–1062. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.06.006>
- Asmarawati, C. I., & Wibowo, S. A. (2021). Analisis Pemilihan *Supplier* Dan Penentuan Jumlah Pembelian Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Analytic Network Process (Anp). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 6(2), 72–77. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v6i2.2398>
- Ávila, P., Mota, A., Pires, A., Bastos, J., Putnik, G., & Teixeira, J. (2012). *Supplier's Selection Model* based on an Empirical Study. *Procedia Technology*, 5, 625–634. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2012.09.069>
- Azwir, H. H., & Pasaribu, E. B. (2017). Pemilihan *Supplier* Menggunakan Metode Analytic Network Process Di PT UTPE. *Jurnal Teknik Industri*,

- 18(2), 103–112.
<https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol18.No2.103-112>
- Ekawati, R., Trenggonowati, D. L., & Aditya, V. D. (2018). Penilaian performa supplier menggunakan pendekatan analytic network process (ANP). *Journal Industrial Servicess*, 3(2), 151–158.
<https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/view/3222>
- Giannakis, M., Dubey, R., Vlachos, I., & Ju, Y. (2020). Supplier sustainability performance evaluation using the analytic network process. *Journal of Cleaner Production*, 247, 119439.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119439>
- Golgeci, I., & Gligor, D. M. (2017). The interplay between key marketing and supply chain management capabilities: the role of integrative mechanisms. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 32(3), 472–483.
<https://doi.org/10.1108/JBIM-05-2016-0102>
- Hermansyah, A. (2020). Pemilihan Supplier Bahan Baku Pada Pt Xyz Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 1(02), 61–72.
<https://jst.publikasiindonesia.id/index.php/jist/article/view/21>
- Kasirian, M. N., Yusuff, R. M., & Y, I. M. (2010). Application of AHP and ANP in supplier selection process-a case in an automotive company. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 5(2), 125–135.
<https://doi.org/10.1080/17509653.2010.10671100>
- Liu, L., Wang, Z., Xu, L., Hong, X., & Govindan, K. (2017). Collection effort and reverse channel choices in a closed-loop supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 144, 492–500.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.126>
- Mahmoudkelaye, S., Taghizade Azari, K., Pourvaziri, M., & Asadian, E. (2018). Sustainable material selection for building enclosure through ANP method. *Case Studies in Construction Materials*, 9, e00200.
<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2018.e00200>
- Noviani, D., Lasalewo, T., & Lahay, I. H. (2021). Pengukuran Kinerja Supplier Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) di PT. Harvest Gorontalo Indonesia. *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 1(2), 83–93.
<https://ejournal.ung.ac.id/index.php/JIREV/article/view/10425>
- Nurmalasari, N., & Pratama, A. A. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada PT Transcoal Pacific Jakarta. *Jurnal Teknik Komputer*, 4(2), 48–55.
<https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/jtk/article/view/3509>
- Nurnajamuddin, M., & Haming, M. (2017). *Manajemen Produksi Modern*. Jakarta: Bumi Aksara.
<https://repo.iainbatusangkar.ac.id/xmlui/handle/123456789/10028>
- Prasetyo, R., Sumiati, S., & Iriani, I. (2019). Pemilihan Supplier Tembakau Sebagai Bahan Baku Rokok Menggunakan Metode Analytic Network Process (Anp) Di Pabrik Rokok Alaina. *Tekmapro J. Ind. Eng. Manag.*, 13(1), 41–54.
<https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1411735>
- Pujotomo, D., Puspitasari, N. B., & Rizkiyani, D. (2016). Integrasi metode anp dan topsis dalam evaluasi kinerja supplier dan penentuan prioritas supplier bahan baku utama cetak koran pada pt masscom graphy semarang. *J@ Ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 11(3), 151–160.
<https://doi.org/10.14710/jati.11.3.151-160>
- Puspitasari, N. B., & Yancadianti, K. H. (2016). Analisa Pemilihan Supplier Ramah Lingkungan Dengan Metode Analytical Network Process (Anp) Pada Pt Kimia Farma Plant Semarang. *Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 1–8.
<https://doi.org/10.12777/jati.11.1.1-8>
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2013). *Decision Making with the Analytic Network Process* (Vol. 195). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7279-7>
- Sesa, L. A., Sitania, F. D., & Widada, D. (2021). Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku Roti dengan Metode ANP (Analytic Network Process) dan Rating Scale (Studi Kasus: Roti Gembong Kota Raja di Balikpapan). *Jurnal Optimalisasi*, 7(1), 35–47.
<https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/12125477>
- Suvalen, S., Ahmad, A., & Saryatmo, M. A. (2022). Analisis Pemilihan Pemasok Bahan Baku Dengan Integrasi Metode Analytical Network Process Dan Topsis Pada Umkm Percetakan. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 1(1), 47–59.
<https://doi.org/10.24912/jmti.v1i1.18271>
- Taherdoost, H., & Brard, A. (2019). Analyzing the Process of Supplier Selection Criteria and Methods. *Procedia Manufacturing*, 32, 1024–1034.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.317>
- Tracey, M., & Leng Tan, C. (2001). Empirical analysis of supplier selection and involvement, customer satisfaction, and firm performance. *Supply Chain Management: An International Journal*, 6(4), 174–188.
<https://doi.org/10.1108/EUM000000005709>
- Yancadianti, K. H., Puspitasari, N. B., & Arvianto, A. (2015). Analisa Pemilihan Supplier Ramah Lingkungan dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada PT X. *Industrial Engineering Online Journal*, 4(4), 1–9.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/9864>
- Zahra, F., Purnomo, B. H., & Kuswardhani, N. (2015). Penerapan Metode Anp (Analytic Network Process) Dalam Rangka Seleksi Pemasok Daun Tembakau Na–Oogst Di Koperasi Agrobisnis

Tarutama Nusantara–Jember. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 9(1), 9–23.

<https://doi.org/10.21107/agrointek.v9i1.2120>