

PENERAPAN METODE FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (F-AHP) DALAM PEMILIHAN GREEN SUPPLIER

Fajar Sri Handayani^{1)*}, Setiono²⁾, Rini Athiya Basyir³⁾

1)Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta

2),3)Pengajar Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta

Jln. Ir. Sutami No.36A Surakarta 57126; Telp: (0271) 647069, Fax (0271) 634524

Email : fajarsri@staff.uns.ac.id

Abstract

In the construction industry, suppliers of building materials have an important role in meeting the availability of the required materials. Thus, it is necessary to have a good construction raw material procurement system so that material needs can be met and the construction process can run smoothly. In the supplier selection process carried out by the company, several qualitative and subjective factors will be used, such as cost, quality, delivery process, and other factors. Therefore, it is necessary to select suppliers using the right method so that later the required materials can be fulfilled, maximally, and suppliers can cooperate with the company for a long period of time. This study aims to identify criteria and sub-criteria as well as identify company priorities in selecting suppliers that fulfil the green supplier concept. In this study, an analysis of the selection of green suppliers for construction companies was carried out using the F-AHP (Fuzzy Analytical Hierarchy Process) method, with 5 main factors and 14 subfactors considered important. The results of this study indicate that the quality factor is the factor that gives the greatest influence or is a priority factor for construction companies in the selection of green suppliers, and environmental factor is still not a priority factor as it is still occupying the last position of the five factors in the selection of green suppliers.

Keywords: Fuzzy Analytical Hierarchy Process, green supplier, supplier selection

Abstrak

Dalam industri konstruksi, *supplier* bahan bangunan memiliki peran yang penting dalam memenuhi ketersediaan material yang dibutuhkan. Sehingga, perlu adanya sistem pengadaan bahan baku konstruksi yang baik supaya kebutuhan material dapat terpenuhi dan proses konstruksi dapat berjalan dengan lancar. Dalam proses pemilihan *supplier* yang dilakukan oleh perusahaan nantinya akan digunakan beberapa faktor yang kualitatif juga subjektif seperti biaya, kualitas, proses pengiriman serta faktor lainnya, oleh karena itu diperlukan pemilihan *supplier* dengan menggunakan metode yang tepat sehingga nantinya material yang dibutuhkan dapat terpenuhi secara maksimal serta *supplier* dapat bekerjasama dengan perusahaan dengan jangka waktu yang panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kriteria dan subkriteria serta mengidentifikasi prioritas perusahaan dalam memilih *supplier* yang memenuhi konsep *green supplier*. Pada penelitian ini dilakukan analisis pemilihan *green supplier* bagi perusahaan konstruksi dengan menggunakan metode F-AHP (Fuzzy Analytical Hierarchy Process) dengan 5 faktor utama dan 14 subfaktor yang dianggap penting. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor kualitas merupakan faktor yang memberi pengaruh terbesar atau merupakan faktor prioritas bagi perusahaan konstruksi dalam pemilihan *green supplier* dan faktor lingkungan masih belum menjadi faktor prioritas dengan masih menempati posisi terakhir dari ke lima faktor yang ada dalam pemilihan *green supplier*.

Kata Kunci : Fuzzy Analytical Hierarchy Process, green supplier, pemilihan *supplier*

PENDAHULUAN

Dalam perubahan era industri saat ini, peran industri dituntut untuk menjaga lingkungan dengan cara mengurangi limbah dan polusi tak terkecuali dalam industri konstruksi. Hal tersebut menyebabkan timbulnya konsep baru dalam penerapan strategi rantai pasok, yaitu *Green Supply Chain Management* (GSCM) (Srivastava, 2007; Penfiled, 2007; Will, 2022). Permintaan pasar global serta adanya regulasi pemerintah yang mendorong bisnis menjadi lebih *sustainable* menjadikan banyak perusahaan yang mengintegrasikan aspek ramah lingkungan kedalam proses *supply chain* (Dheeraj dan Vishal, 2012; Gilbert, 2000). Persaingan yang semakin kompetitif dalam dunia konstruksi mewajibkan setiap kontraktor untuk memaksimalkan kinerjanya dalam melakukan pekerjaan.

Dalam industri konstruksi *supplier* bahan bangunan memiliki peran yang penting dalam memenuhi ketersediaan material yang dibutuhkan (Puspitasari, 2016; Prawiro, 2019). Menurut Ahadian (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa ketersediaan material juga merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan oleh perusahaan konstruksi. Maka dari itu diperlukan adanya sistem pengadaan bahan baku konstruksi yang baik agar kebutuhan material dapat terpenuhi dan proses konstruksi dapat berjalan dengan lancar.

Dalam proses pemilihan *supplier* yang dilakukan oleh perusahaan nantinya akan digunakan beberapa faktor yang kualitatif juga subjektif seperti biaya, kualitas, proses pengiriman serta faktor lainnya, oleh karena itu diperlukan pemilihan *supplier* dengan menggunakan metode yang tepat sehingga nantinya bahan baku yang dibutuhkan dapat terpenuhi secara maksimal serta *supplier* dapat bekerjasama dengan perusahaan dalam jangka waktu yang Panjang (Simchi-Levi,dkk, 2000; Taufik, dkk, 2014; Suprayitno, 2018,).

Kegiatan pemilihan *supplier* yang akan dihadapi oleh perusahaan akan melibatkan beberapa kriteria yang kualitatif dan subjektif seperti contohnya harga, kualitas, pengiriman dan beberapa kriteria lainnya, maka pada penelitian ini digunakan salah satu sistem pendukung keputusan yang relevan yaitu metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan pendekatan *Fuzzy*. Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) awalnya dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty yang merupakan professor terkemuka di *University of Pittsburgh* pada tahun 1970-an (Saaty, 1980; Nunung, dkk, 2013; Nurhasanah, 2013). Metode AHP digunakan untuk memecahkan masalah dan menjadi salah satu bentuk model pengambilan keputusan dengan banyak kriteria (*multiple criteria*) yang dapat membentuk kerangka berfikir manusia ke dalam suatu proses sistematis. Menurut Saaty (1994), AHP dirancang guna menyelesaikan perbedaan rasional dan perbedaan intuitif dalam menentukan keputusan terbaik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada beberapa kontraktor di Indonesia . Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu berupa kuesioner (angket) berbentuk *rating scale*. Responden pada penelitian ini yaitu tenaga ahli serta karyawan yang berpengalaman terkait dengan proses pengadaan barang. Data yang didapatkan dalam penelitian ini kemudian diolah menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (F-AHP).

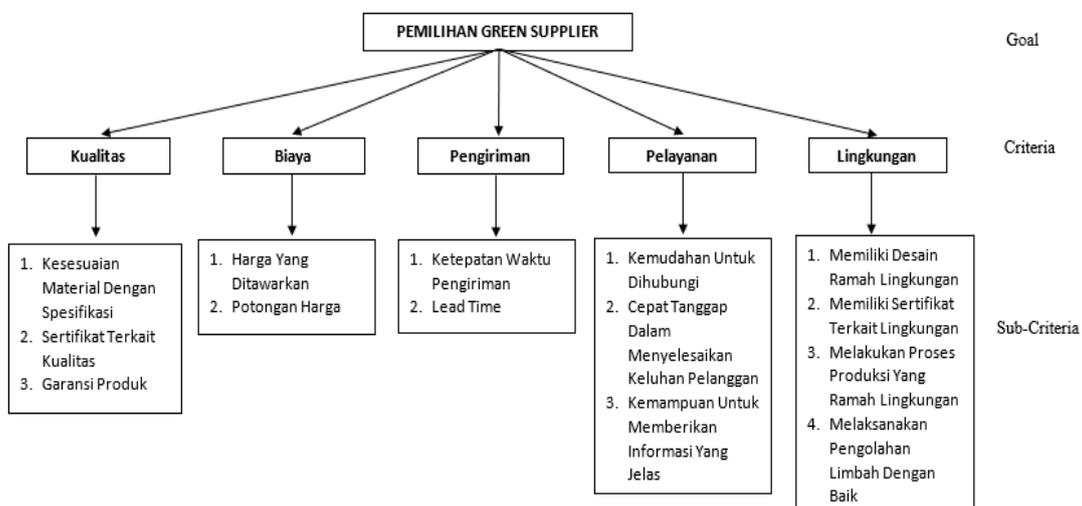
Bobot tiap faktor dan subfaktor penilaian ditentukan dengan metode Fuzzy AHP dengan urutan sebagai berikut:

1. Penyusunan struktur hierarki permasalahan
2. Penyebaran kuesioner dengan skala linguistik
3. Rekapitulasi hasil penilaian kuesioner dengan membuat matriks perbandingan berpasangan
4. Menghitung *eigen vektor*
5. Menghitung *consistency ratio* (CR)
6. Mengubah intensitas kepentingan AHP menjadi *Triangular Fuzzy Number*
7. Menghitung *Fuzzy Synthetic Extent*
8. *Degree of Possibility*

Setelah didapatkan bobot dari masing-masing faktor dalam pemilihan green supplier kemudian ditentukan faktor prioritas yang dipilih oleh perusahaan konstruksi dalam memilih *supplier* yang memenuhi konsep *green supplier*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan perhitungan bobot setiap faktor dan subfaktor, dilakukan penyusunan struktur hierarki permasalahan dalam pemilihan *green supplier* dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Struktur hierarki pemilihan *green supplier*

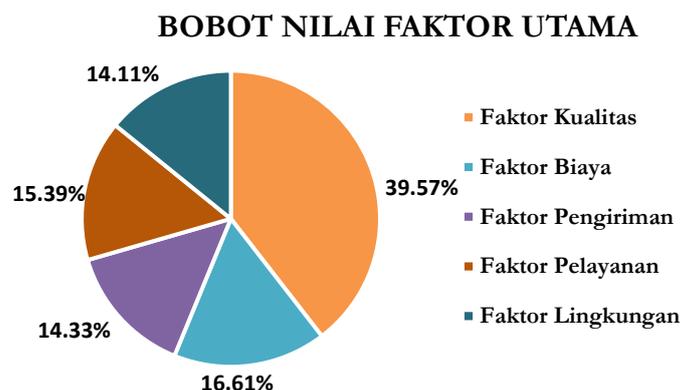
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan membandingkan bobot nilai faktor dan subfaktor dalam pemilihan *green supplier* pada perusahaan konstruksi didapatkan hasil dalam presentase yang dicantumkan pada Tabel 1. Pembobotan akhir hasil perhitungan dibawah ini:

Tabel 1. Pembobotan akhir hasil perhitungan

KRITERIA PEMBOBOTAN	BOBOT RATA-RATA
1. Faktor Kualitas	39,57%
1. Kesesuaian material dengan spesifikasi	55,57%
2. Sertifikat terkait kualitas	23,99%
3. Garansi produk	20,44%
2. Faktor Biaya	16,61%
1. Harga yang Ditawarkan	76,67%
2. Potongan Harga	23,33%
3. Faktor Pengiriman	14,33%
1. Ketepatan Waktu Pengiriman	70,00%
2. Lead Time	30,00%
4. Faktor Pelayanan	15,39%
1. Kemudahan Untuk Dihubungi	21,74%
2. Cepat tanggap dalam menyelesaikan keluhan pelanggan	45,88%
3. Kemampuan untuk memberikan informasi yang jelas	32,38%
5. Faktor Lingkungan	14,11%
1. Memiliki desain yang ramah lingkungan	26,04%
2. Memiliki sertifikat terkait lingkungan	5,47%
3. Melakukan proses produksi yang ramah lingkungan	37,06%
4. Melaksanakan pengolahan limbah dengan baik	31,42%

Analisis Bobot Faktor Utama

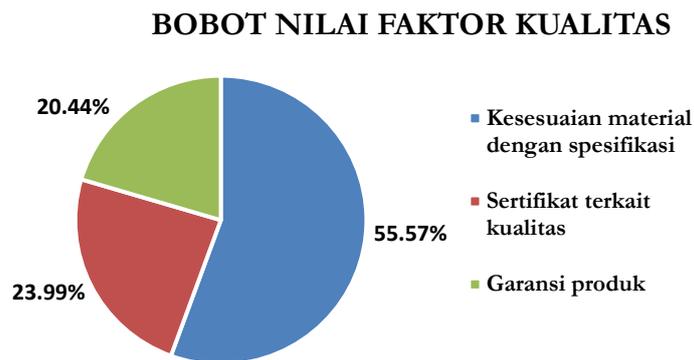
Analisis bobot dilakukan menggunakan menggunakan metode FAHP dengan bantuan software Microsoft Excel. Berdasarkan hasil penelitian yang tertera pada Tabel 1, terdapat lima faktor utama dengan bobot nilai terbesar adalah faktor kualitas dengan presentase bobot sebesar 39,57%. Kemudian faktor dengan bobot nilai terkecil adalah faktor lingkungan dengan bobot presentase sebesar 14,11%. Nilai bobot keseluruhan faktor dapat digambarkan dengan grafik pada Gambar 2. Bobot nilai faktor utama dibawah ini:



Gambar 2. Bobot nilai faktor utama

Analisis Bobot Subfaktor Kualitas

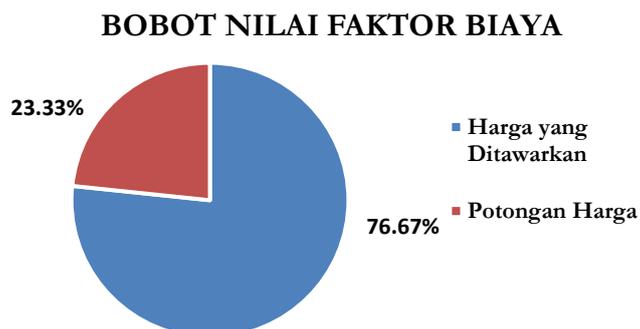
Berdasarkan grafik yang ada pada Gambar 3. Bobot nilai faktor kualitas dibawah ini, terdapat tiga subfaktor pada faktor kualitas, subfaktor yang memiliki nilai bobot terbesar adalah subfaktor kesesuaian material dengan spesifikasi yaitu sebesar 55,57%. Kemudian subfaktor dengan bobot nilai terkecil adalah subfaktor garansi produk dengan bobot presentase sebesar 20,44%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kesesuaian material dengan spesifikasi memiliki pengaruh terbesar terhadap faktor kualitas yang dipertimbangkan oleh perusahaan konstruksi dalam memilih *supplier*.



Gambar 3. Bobot nilai faktor kualitas

Analisis Bobot Subfaktor Biaya

Berdasarkan grafik yang ada pada Gambar 4. Bobot nilai faktor biaya dibawah ini, terdapat dua subfaktor pada faktor biaya, subfaktor yang memiliki nilai bobot terbesar adalah subfaktor harga yang ditawarkan yaitu sebesar 76,67%. Kemudian subfaktor dengan bobot nilai terkecil adalah subfaktor potongan harga dengan bobot presentase sebesar 23,33%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa harga yang ditawarkan memiliki pengaruh terbesar terhadap faktor biaya yang dipertimbangkan oleh perusahaan konstruksi dalam memilih *supplier*.

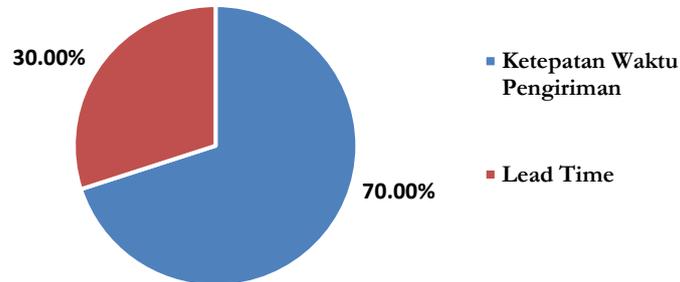


Gambar 4. Bobot nilai faktor biaya

Analisis Bobot Subfaktor Pengiriman

Berdasarkan grafik yang ada pada Gambar 5. Bobot nilai faktor pengiriman dibawah ini, terdapat dua subfaktor pada faktor pengiriman, subfaktor yang memiliki nilai bobot terbesar adalah subfaktor ketepatan waktu pengiriman yaitu sebesar 70,00%. Kemudian subfaktor dengan bobot nilai terkecil adalah subfaktor lead time dengan bobot presentase sebesar 30,00%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ketepatan waktu pengiriman memiliki pengaruh terbesar terhadap faktor pengiriman yang dipertimbangkan oleh perusahaan konstruksi dalam memilih *supplier*.

BOBOT NILAI FAKTOR PENGIRIMAN

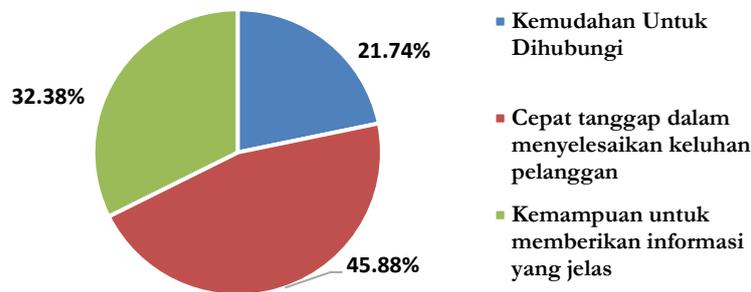


Gambar 5. Bobot nilai faktor pengiriman

Analisis Bobot Subfaktor Pelayanan

Berdasarkan grafik yang ada pada Gambar 6. Bobot nilai faktor pelayanan dibawah ini, terdapat tiga subfaktor pada faktor pelayanan, subfaktor yang memiliki nilai bobot terbesar adalah subfaktor cepat tanggap dalam menyelesaikan keluhan pelanggan yaitu sebesar 45,88%. Kemudian subfaktor dengan bobot nilai terkecil adalah subfaktor kemudahan untuk dihubungi dengan bobot presentase sebesar 21,74%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa cepat tanggap dalam menyelesaikan keluhan pelanggan memiliki pengaruh terbesar terhadap faktor pelayanan yang dipertimbangkan oleh perusahaan konstruksi dalam memilih *supplier*.

BOBOT NILAI FAKTOR PELAYANAN

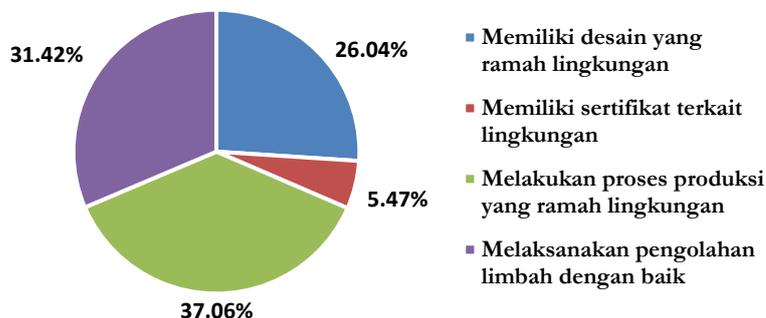


Gambar 6. Bobot nilai faktor pelayanan

Analisis Bobot Subfaktor Lingkungan

Berdasarkan grafik yang ada pada Gambar 7. Bobot nilai faktor lingkungan dibawah ini, terdapat empat subfaktor pada faktor lingkungan, subfaktor yang memiliki nilai bobot terbesar adalah subfaktor melakukan proses produksi yang ramah lingkungan yaitu sebesar 37,06%. Kemudian subfaktor dengan bobot nilai terkecil adalah subfaktor memiliki desain yang ramah lingkungan dengan bobot presentase sebesar 26,04%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa melakukan proses produksi yang ramah lingkungan memiliki pengaruh terbesar terhadap faktor lingkungan yang dipertimbangkan oleh perusahaan konstruksi dalam memilih *supplier*.

BOBOT NILAI FAKTOR LINGKUNGAN



Gambar 7. Bobot nilai faktor lingkungan

Selain membandingkan bobot nilai faktor dan subfaktor dalam pemilihan *green supplier* pada perusahaan konstruksi, dilakukan pula analisis subfaktor dan didapatkan hasil dalam presentase yang tertera pada Tabel 2. Bobot nilai seluruh subfaktor

Tabel 2. Bobot nilai seluruh subfaktor

KRITERIA PEMBOBOTAN	BOBOT PER ITEM
1 Kesesuaian material dengan spesifikasi	22,12%
2 Harga yang Ditawarkan	12,04%
3 Ketepatan Waktu Pengiriman	9,76%
4 Garansi produk	8,96%
5 Sertifikat terkait kualitas	8,48%
6 Cepat tanggap dalam menyelesaikan keluhan pelanggan	7,73%
7 Melaksanakan pengolahan limbah dengan baik	5,22%
8 Kemampuan untuk memberikan informasi yang jelas	4,97%
9 Melakukan proses produksi yang ramah lingkungan	4,73%
10 Potongan Harga	4,57%
11 Lead Time	4,57%
12 Memiliki desain yang ramah lingkungan	3,06%
13 Kemudahan Untuk Dihubungi	2,69%
14 Memiliki sertifikat terkait lingkungan	1,09%
Total Bobot	100,00%

Dilihat pada Tabel 2. Bobot nilai seluruh faktor diatas, dapat disimpulkan bahwa, subfaktor harga yang ditawarkan memiliki pengaruh yang besar dan subfaktor memiliki sertifikat terkait lingkungan memiliki pengaruh yang kecil terhadap subfaktor lainnya yang dipertimbangkan oleh perusahaan dalam memilih *green supplier*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner yang telah dilakukan penulis terhadap perusahaan konstruksi dalam memilih *green supplier*, terdapat 5 faktor utama dan 14 subfaktor yang digunakan dalam pemilihan *green supplier*. Dan didapatkan urutan faktor yang paling mempengaruhi yaitu faktor kualitas (39,57%), Faktor biaya (16,61%), faktor pengiriman (14,33%), faktor pelayanan (15,39%), faktor lingkungan (14,11%). Begitupula dengan subfaktor yang paling mempengaruhi yaitu subfaktor kesesuaian material dengan spesifikasi dengan bobot sebesar (22,12%). Dapat disimpulkan bahwa faktor kualitas dengan subfaktor kesesuaian material dengan spesifikasi merupakan faktor yang memberi pengaruh terbesar atau merupakan faktor prioritas bagi perusahaan konstruksi dalam

pemilihan *green supplier* dan Faktor lingkungan masih belum menjadi faktor prioritas dengan masih menempati posisi terakhir dari ke lima faktor yang ada dalam pemilihan *green supplier*.

REKOMENDASI

Perusahaan konstruksi dapat mencantumkan syarat pemilihan *green supplier* ke dalam prosedur pengadaan barang. *Supplier* dapat mulai menerapkan konsep ramah lingkungan dalam setiap proses pengadaan barang, mulai dari tahap perencanaan, produksi, hingga tahap pengiriman barangnya. Serta disarankan pula untuk memiliki sertifikat terkait lingkungan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada seluruh pihak yang telah berperan dalam penelitian penerapan metode fuzzy analytical hierarchy process (F-AHP) dalam pemilihan green supplier sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- Ahadian, Muhammad, Erwinsyah. (2020). Kriteria Pemilihan Supplier Material Semen Oleh Kontraktor Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Di Kota Ternate. Ternate. Penerbit: Fakultas Teknik Unkhair.
- Dheeraj, N. dan N. Vishal. (2012). *An Overview of Green Supply Chain Management in India*. India. Penerbit: Government Engineering College Jhalawar.
- Gilbert, S. (2000) Greening supply chain: Enhancing competitiveness through green productivity. *Tokyo: Asian Productivity Organization*.
- Nunung, dkk. (2013). Analisis Pemilihan Supplier Untuk Pemesanan Bahan Baku Yang Optimal Menggunakan Metode AHP dan *Fuzzy* AHP: Studi Kasus PT XYZ. Jakarta. Penerbit: Universitas Trisakti.
- Nurhasanah, Muhamad. (2013). Analisis Pemilihan Supplier Untuk Pemesanan Bahan Baku Yang Optimal Menggunakan Metode AHP dan *Fuzzy* AHP: Studi Kasus Di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri* ISSN: 1411-6340.
- Penfield, P. (2007). Sustainability can be competitive advantage. *Whitman School of Management*.
- Prawiro. (2019). Supply Chain Management: Pengertian, Komponen, Tujuan, dan Prosesnya. Penerbit: Maxmanroe.com
- Puspitasari, Khairunnisa. (2016). Analisa Pemilihan *Supplier* Ramah Lingkungan Dengan Metode *Analytical Networking Process* Pada PT. Kimia Farma *Plant* Semarang. Semarang. Penerbit: Universitas Diponegoro.
- Saaty, T. L. (1994). Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hierarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks. Jakarta: Pustaka Binaman Pesindo.
- Saaty, T.L. (1980) *The analytical hierarchy process: planning, priority setting, and resource allocation*. McGrawHill, New York.
- Simchi-Levi et. Al, (2000). Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies and Case Studies. McGraw-Hill International Edition, Singapore.
- Srivastava, S. (2007) Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53-80.
- Suprayitno, Agus. (2018). Implementasi Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Supplier U-Ditch* (Studi Kasus: PT. Sokra Sana Kayaku, Surabaya). Purwakarta. Penerbit: Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana.
- Taufik, Yeni, Ceria. (2014). Penerapan Pemilihan *Supplier* Bahan Baku *Ready Mix* Berdasarkan Integrasi Metode AHP dan TOPSIS (Studi Kasus: PT. Merak Jaya Beton, Malang). Malang. Penerbit: Universitas Brawijaya.
- Will Kenton. (2022). Supply Chain. Penerbit: Investopedia.