

Pemilihan Supplier Berkelanjutan pada Industri Pengolahan Limbah Plastik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Muhammad Ivan Hidayatullah¹, Antono Adhi²

^{1,2}Universitas Stikubank

Jl Tri Lomba Juang 50249 Semarang Selatan Jawa Tengah

Email: m.ivan.hidayatullah217@gmail.com

ABSTRAK

CV 888Plast sebagai perusahaan pengolahan limbah plastik menghadapi tantangan dalam memilih supplier yang mampu menyediakan bahan baku secara efisien sekaligus memenuhi prinsip keberlanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kriteria dan subkriteria pemilihan supplier berkelanjutan, menghitung bobot prioritas setiap kriteria, dan menetapkan alternatif supplier terbaik. Metode yang digunakan adalah Analytical Hierarchy Process (AHP) melalui penyusunan hierarki keputusan, perbandingan berpasangan, perhitungan bobot prioritas, dan uji konsistensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria Ekonomi memiliki bobot tertinggi (0,6435), diikuti oleh Lingkungan (0,2639) dan Sosial (0,0926). Pemeringkatan alternatif supplier berdasarkan bobot global adalah Supplier A (0,59242), Supplier B (0,27928), dan Supplier C (0,12830), di mana Supplier A menjadi pilihan utama karena paling sesuai dengan kriteria keberlanjutan. Seluruh perhitungan memiliki nilai Consistency Ratio (CR) < 0,1, sehingga keputusan yang dihasilkan konsisten dan dapat dijadikan dasar strategi pengadaan berkelanjutan di CV 888Plast.

Kata kunci: Supplier Berkelanjutan, Analytical Hierarchy Process (AHP), Pemilihan Supplier

ABSTRACT

CV 888Plast, a plastic waste processing company, faces challenges in selecting suppliers capable of efficiently providing raw materials while simultaneously fulfilling sustainability principles. This study aims to determine the criteria and sub-criteria for selecting sustainable suppliers, calculate the priority weight of each criterion, and determine the best supplier alternative. The Analytical Hierarchy Process (AHP) is used to prepare a decision hierarchy, perform pairwise comparisons, calculate priority weights, and conduct consistency tests. The results show that the Economic criterion has the highest weight (0.6435), followed by Environmental (0.2639) and Social (0.0926). The ranking of alternative suppliers based on global weights is Supplier A (0.59242), Supplier B (0.27928), and Supplier C (0.12830), where Supplier A is the leading choice because it best aligns with the sustainability criteria. All calculations have a Consistency Ratio (CR) value < 0.1, so the resulting decisions are consistent and can be used as the basis for a sustainable procurement strategy at CV 888Plast.

Keywords: Sustainable Suppliers, Analytical Hierarchy Process (AHP), Supplier Selection

Pendahuluan

Industri pengolahan limbah plastik memainkan peran penting dalam mendukung ekonomi sirkular dan keberlanjutan lingkungan. Di tengah meningkatnya kesadaran global terhadap dampak pencemaran plastik, perusahaan daur ulang memiliki posisi strategis sebagai jembatan antara limbah dan nilai ekonomi baru. Pabrik pengolahan limbah plastik bertugas mengubah sampah plastik menjadi bahan baku sekunder yang dapat digunakan kembali, sehingga mendukung prinsip circular economy [1].

Keberhasilan proses pengolahan limbah ini sangat ditentukan oleh pasokan bahan baku yang berkelanjutan, baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Supplier bahan limbah berperan penting dalam hal ini, dan kualitas keberlanjutan dari supplier menjadi faktor strategis. Tantangannya, supplier datang dari beragam latar belakang—dari pengepul informal hingga perusahaan pengumpul skala besar—dengan praktik yang berbeda-beda, termasuk aspek lingkungan dan sosial seperti penggunaan anak dalam pekerjaan atau ketidakpatuhan terhadap regulasi [2].

Sebagian besar perusahaan masih menggunakan pendekatan konvensional dalam memilih supplier, seperti berfokus pada harga dan ketersediaan bahan [3]. Pendekatan ini dinilai tidak cukup mendukung agenda keberlanjutan jangka panjang. Kurangnya sistem evaluasi yang memperhatikan aspek sustainabilitas dapat

menyebabkan risiko reputasi dan lemahnya kontribusi perusahaan terhadap tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) [4].

Diperlukan metode pengambilan keputusan objektif dan sistematis yang mempertimbangkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan secara bersamaan. Salah satu metode yang relevan adalah Analytical Hierarchy Process (AHP), yang telah terbukti efektif dalam berbagai studi pemilihan supplier berkelanjutan [5]. Metode ini memungkinkan perusahaan menyusun hierarki kriteria dan memberikan bobot berdasarkan prioritas menggunakan perbandingan berpasangan.

Penelitian ini bertujuan menyusun model pengambilan keputusan dalam pemilihan supplier berkelanjutan menggunakan AHP, dengan fokus pada aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial. Model ini diharapkan menghasilkan evaluasi komprehensif terhadap alternatif supplier yang tersedia dan menjadi acuan strategis dalam pengambilan keputusan pengadaan yang bertanggung jawab.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagai pendekatan utama untuk mendukung pengambilan keputusan multikriteria dalam pemilihan supplier berkelanjutan pada CV 888Plast. Metode AHP dipilih karena mampu memberikan kerangka penilaian yang terstruktur, sistematis, dan kuantitatif, sehingga keputusan yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan. Proses penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yang saling berkaitan, mulai dari identifikasi kriteria hingga pemeringkatan alternatif supplier [6], [7], [8].

Tahap pertama adalah identifikasi kriteria dan subkriteria, yang disusun berdasarkan konsep *triple bottom line* untuk memastikan pemilihan supplier mempertimbangkan keberlanjutan dari tiga dimensi utama, yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial. Aspek ekonomi meliputi subkriteria harga, stabilitas pasokan, dan jarak pengiriman. Aspek lingkungan mencakup teknologi pengolahan limbah, kepatuhan regulasi lingkungan, dan jenis bahan baku daur ulang. Sementara itu, aspek sosial terdiri dari kesehatan dan keselamatan kerja (K3), hubungan dengan masyarakat, dan tanggung jawab sosial (CSR). Penentuan kriteria dan subkriteria ini didasarkan pada tinjauan literatur dan diskusi dengan pihak manajemen CV 888Plast untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan perusahaan.

Tahap kedua adalah penyusunan hierarki keputusan, yang terdiri atas empat level. Level pertama adalah tujuan utama, yaitu pemilihan supplier berkelanjutan. Level kedua berisi kriteria utama (ekonomi, lingkungan, dan sosial). Level ketiga memuat subkriteria yang mendetailkan faktor-faktor yang memengaruhi setiap kriteria. Level keempat adalah alternatif supplier yang akan dievaluasi. Struktur hierarki ini mempermudah proses penilaian karena memecah masalah kompleks menjadi bagian yang lebih sederhana.

Tahap ketiga adalah pengumpulan data, yang dilakukan menggunakan kuesioner perbandingan berpasangan. Kuesioner ini disusun untuk meminta responden—yang merupakan ahli dan pengambil keputusan di CV 888Plast—menilai tingkat kepentingan relatif antar elemen menggunakan skala 1–9 sesuai standar AHP. Skala ini memungkinkan responden menyatakan tingkat dominasi satu elemen terhadap elemen lain secara kuantitatif, misalnya menilai kriteria ekonomi lebih penting tiga kali lipat dibandingkan kriteria sosial.

Tahap keempat adalah pengolahan data dan perhitungan bobot prioritas. Data hasil kuesioner digunakan untuk membentuk matriks perbandingan berpasangan pada setiap tingkat hierarki. Setiap matriks kemudian dinormalisasi untuk menghitung bobot prioritas (priority vector) masing-masing elemen menggunakan metode eigenvector. Bobot ini menunjukkan tingkat kontribusi relatif dari setiap kriteria, subkriteria, maupun alternatif dalam mencapai tujuan pemilihan supplier berkelanjutan.

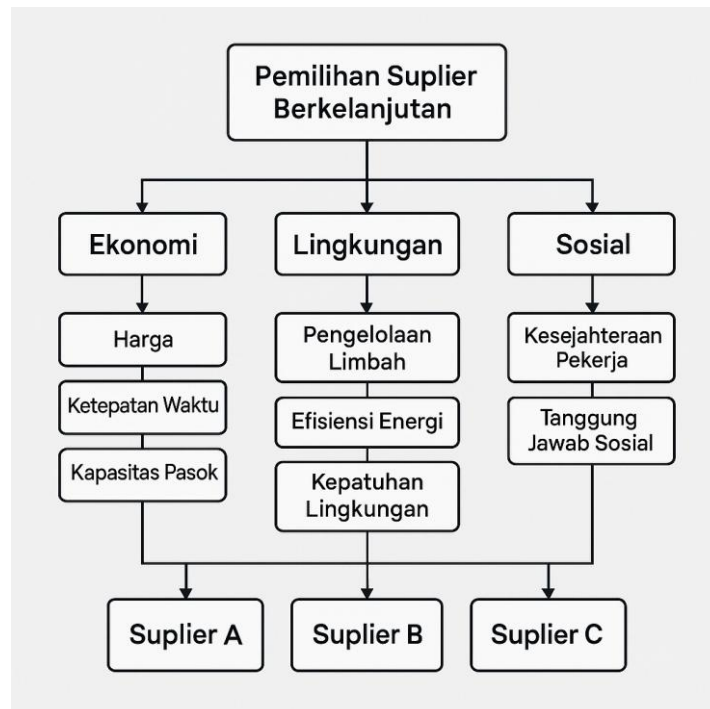
Tahap kelima adalah uji konsistensi keputusan, yang dilakukan untuk memastikan penilaian responden logis dan dapat diandalkan. Perhitungan Consistency Index (CI) dan Consistency Ratio (CR) dilakukan untuk setiap matriks perbandingan. Keputusan dinyatakan konsisten jika $CR < 0,1$ sesuai rekomendasi metode AHP. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh CR berada di bawah 0,1, sehingga data dapat digunakan untuk pengambilan keputusan lebih lanjut [9], [10], [11].

Tahap terakhir adalah pemeringkatan alternatif supplier. Bobot global masing-masing alternatif diperoleh dengan mengalikan bobot kriteria, subkriteria, dan preferensi alternatif. Alternatif dengan bobot global tertinggi ditetapkan sebagai supplier utama, sedangkan alternatif lain dapat diposisikan sebagai pendukung atau cadangan. Melalui tahapan tersebut, metode AHP memberikan hasil penilaian yang terstruktur, objektif, dan konsisten, sehingga dapat membantu CV 888Plast dalam menentukan strategi pengadaan yang efektif sekaligus mendukung prinsip keberlanjutan jangka panjang.

Hasil Dan Pembahasan

Model Hierarki AHP untuk Pemilihan Supplier

Model hierarki AHP untuk pemilihan supplier dengan mempertimbangkan keberlanjutan (sustainability) ditunjukkan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Model hierarki AHP pemilihan suplier berkelanjutan

Gambar 1 menunjukkan model hierarki Analytical Hierarchy Process (AHP) yang digunakan untuk pemilihan supplier berkelanjutan. Model ini dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memilih supplier terbaik berdasarkan tiga dimensi utama keberlanjutan, yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial. Setiap dimensi memiliki subkriteria yang relevan, dan ketiga dimensi tersebut menjadi dasar penilaian terhadap alternatif supplier, yaitu Supplier A, Supplier B, dan Supplier C.

1. Level 1: Tujuan

Pada level teratas hierarki adalah “Pemilihan Suplier Berkelanjutan”. Tujuan ini mencerminkan upaya untuk memilih mitra pemasok yang tidak hanya efisien secara ekonomi, tetapi juga bertanggung jawab terhadap lingkungan dan memiliki kontribusi sosial yang positif. Dalam konteks industri pengolahan limbah plastik, keberlanjutan menjadi sangat penting karena berkaitan langsung dengan pengelolaan lingkungan, efisiensi rantai pasok, serta dampak sosial dari aktivitas industri tersebut.

2. Level 2: Kriteria Utama

Terdapat tiga kriteria utama yang digunakan sebagai dasar evaluasi:

- a. **Ekonomi:** Kriteria ini berkaitan dengan aspek finansial dan operasional dari supplier. Dalam model ini, kriteria ekonomi terdiri dari:
 - Harga: Sejauh mana supplier menawarkan harga kompetitif.
 - Ketepatan Waktu: Kemampuan supplier dalam memenuhi tenggat waktu pengiriman.
 - Kapasitas Pasok: Kemampuan supplier dalam memenuhi volume kebutuhan bahan baku sesuai permintaan.
- b. **Lingkungan:** Dimensi ini menilai seberapa besar perhatian supplier terhadap dampak lingkungan dari aktivitas bisnisnya. Subkriterianya mencakup:
 - Pengelolaan Limbah: Ketersediaan sistem dan proses pengolahan limbah yang ramah lingkungan.
 - Efisiensi Energi: Upaya penghematan energi dalam proses produksi atau logistik.
 - Kepatuhan Lingkungan: Tingkat ketaatan terhadap regulasi dan perizinan lingkungan.
- c. **Sosial:** Kriteria ini menilai tanggung jawab sosial supplier terhadap tenaga kerja dan masyarakat. Subkriteria sosial dalam model ini adalah:

- Kesejahteraan Pekerja: Perlakuan adil terhadap pekerja, upah layak, dan kondisi kerja yang aman.
- Tanggung Jawab Sosial: Partisipasi supplier dalam kegiatan sosial atau kontribusi kepada masyarakat sekitar.

3. Level 3: Alternatif

Di level paling bawah terdapat tiga alternatif supplier:

- **Supplier A**
- **Supplier B**
- **Supplier C**

Masing-masing alternatif akan dievaluasi terhadap semua kriteria dan subkriteria yang telah ditentukan. Proses ini dilakukan dengan menggunakan metode AHP yang melibatkan pembobotan kriteria berdasarkan tingkat kepentingan relatif, kemudian dilakukan penilaian terhadap alternatif berdasarkan kriteria tersebut.

Hasil Analisis Bobot Kriteria dan Subkriteria

Penelitian ini menghasilkan tiga kriteria utama dalam pemilihan supplier berkelanjutan, yaitu Ekonomi, Lingkungan, dan Sosial, yang diturunkan dari konsep *triple bottom line*. Hasil perhitungan menggunakan metode AHP menunjukkan bobot masing-masing kriteria seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot
Ekonomi	0,6435
Lingkungan	0,2639
Sosial	0,0926

Kriteria Ekonomi memiliki bobot dominan, yang menegaskan bahwa CV 888Plast masih mengutamakan aspek efisiensi biaya dan keandalan pasokan dalam pemilihan supplier. Aspek Lingkungan dan Sosial berperan sebagai penyeimbang agar keputusan yang diambil tetap memperhatikan keberlanjutan jangka panjang. Bobot subkriteria untuk masing-masing kriteria adalah seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Bobot Sub Kriteria

Kriteria	Sub Kriteria	Bobot
Ekonomi	Harga	0,612698
	Stabilitas Pasokan	0,269312
	Jarak Pengiriman	0,117989
Lingkungan	Teknologi Pengolahan Limbah	0,623225
	Kepatuhan Regulasi Lingkungan	0,248946
	Jenis Bahan Baku	0,127829
Sosial	Kesehatan dan Keselamatan Kerja	0,647947
	Hubungan dengan Masyarakat	0,233759
	Corporate Social Responsibility (CSR)	0,118294

Dari hasil ini terlihat bahwa Harga, Teknologi Pengolahan Limbah, dan K3 adalah subkriteria yang paling dominan pada masing-masing dimensi keberlanjutan.

Pemeringkatan Alternatif Supplier

Berdasarkan bobot global yang diperoleh dari perhitungan AHP, urutan prioritas alternatif supplier adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Bobot Alternatif

Supplier A	0,59242
Supplier B	0,27928
Supplies C	0,12830

Hasil ini menunjukkan bahwa Supplier A menjadi pilihan utama karena memiliki keunggulan pada sebagian besar subkriteria, khususnya pada harga, stabilitas pasokan, dan kepatuhan lingkungan. Supplier B

dapat dijadikan pemasok pendukung, sementara Supplier C memiliki bobot terendah dan perlu pembinaan lebih lanjut untuk meningkatkan kinerjanya.

Pembahasan

Hasil penelitian ini memperkuat beberapa temuan sebelumnya mengenai pemilihan supplier berkelanjutan di industri pengolahan limbah plastik:

1. Dominasi Kriteria Ekonomi

Kriteria ekonomi yang mendominasi dengan bobot 0,6435 menunjukkan bahwa perusahaan lebih mengutamakan efisiensi biaya dan stabilitas pasokan sebagai faktor utama. Dalam industri pengolahan limbah plastik, kontinuitas pasokan bahan baku dan harga kompetitif merupakan aspek yang menentukan kelancaran produksi dan profitabilitas perusahaan.

2. Aspek Lingkungan dan Sosial sebagai Penyeimbang

Meskipun bobotnya lebih rendah, kriteria lingkungan (0,2639) dan sosial (0,0926) tetap penting dalam mendukung strategi keberlanjutan perusahaan. Subkriteria *Teknologi Pengolahan Limbah* dan *K3* menjadi kunci untuk menjaga kepatuhan regulasi, mengurangi dampak lingkungan, serta melindungi pekerja dan citra perusahaan di mata masyarakat.

3. Konsistensi Keputusan

Seluruh perhitungan matriks perbandingan berpasangan memiliki nilai Consistency Ratio (CR) $< 0,1$, sehingga hasil pemeringkatan alternatif dapat dinyatakan konsisten. Hal ini memastikan bahwa keputusan yang diambil bukan bersifat acak, melainkan rasional dan dapat dipertanggungjawabkan.

4. Implikasi Manajerial

Hasil penelitian memberikan rekomendasi bagi CV 888Plast untuk menjadikan Supplier A sebagai mitra utama dan membina Supplier B serta C untuk meningkatkan kinerja pada aspek sosial dan lingkungan. Perusahaan juga dapat mengintegrasikan evaluasi AHP secara berkala untuk memastikan strategi pengadaan tetap relevan dengan prinsip *green supply chain*.

Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa metode AHP mampu membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan multikriteria secara terstruktur, objektif, dan berorientasi keberlanjutan.

Simpulan

Penelitian ini berhasil menyelesaikan permasalahan pemilihan supplier berkelanjutan pada CV 888Plast dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode ini mampu memberikan pemeringkatan yang jelas terhadap tiga alternatif supplier berdasarkan kriteria ekonomi, lingkungan, dan sosial, serta memastikan keputusan yang dihasilkan konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Supplier A merupakan pilihan terbaik dengan bobot global 0,59242, diikuti oleh Supplier B (0,27928) dan Supplier C (0,12830). Dengan demikian, penelitian ini dapat mendukung perusahaan dalam menentukan strategi pengadaan yang berkelanjutan dan efektif.

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan lebih banyak alternatif supplier agar hasil evaluasi menjadi lebih komprehensif, menggabungkan AHP dengan metode lain seperti Fuzzy AHP atau TOPSIS untuk mengakomodasi ketidakpastian dalam penilaian, serta mengukur dampak keberlanjutan secara kuantitatif pada aspek lingkungan dan sosial agar dapat diintegrasikan dengan laporan keberlanjutan perusahaan. Dengan pendekatan ini, penelitian di masa mendatang dapat memberikan kontribusi yang lebih luas pada pengembangan manajemen rantai pasok berkelanjutan dan pengambilan keputusan multikriteria di industri pengolahan limbah plastik.

Daftar Pustaka

- [1] Z. Y.Xie, G.Tian, andY.Tao, "A multi-criteria decision-making framework for sustainable supplier selection in the circular economy and Industry 4.0 era," *Sustainability*, vol. 14, no. 24, p. 16809, 2022.
- [2] V. T.Nguyen, D. T.Le, andT. H.Pham, "Sustainable supplier selection using spherical fuzzy AHP and CoCoSo: A case study in the Vietnamese chemical industry," *SAGE Journals*, 2023.
- [3] A.Awasthi andK.Govindan, "Hybrid fuzzy AHP–VIKOR for multitier global supplier selection considering environmental, economic, social, and global-risk dimensions," *International Journal of Production Economics*, 2024.
- [4] A.Ulutaş, A.Topal, andD.Pamuçar, "A new integrated multi-criteria decision-making model for sustainable supplier selection based on a novel Grey WISP and Grey BWM methods," *Sustainability*, vol. 14, no. 24, p. 16921, 2022.

- [5] C.Wang, S. Y.Chou, Q. D.Luu, andH. P.Shen, "A fuzzy MCDM approach for green supplier selection from the economic and environmental aspects," *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2016, 2016.
- [6] I.Kusumanto, "Analisa Tingkat Pengetahuan Keislaman Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau dalam Upaya Mewujudkan Integrasi Keislaman Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)," *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, vol. 5, no. 1, pp. 73–78, 2020.
- [7] A. A.Puji andF. A.Yul, "HOR Model & AHP-TOPSIS untuk Pengelolaan Risiko Rantai Pasok Darah," *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, vol. 7, no. 1, pp. 15–18, 2021.
- [8] A. W.Rizqi andM.Jufriyanto, "Penentuan Prioritas Tempat Pelelangan Ikan Bandeng dengan mengintegrasikan metode AHP dan TOPSIS," *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, vol. 7, no. 2, pp. 104–110, 2021.
- [9] C. F.Glorya andW.Setiafindari, "Pengukuran Kinerja Supply Chain Menggunakan SCOR 12.0 Dan AHP Pada Industri Batik Tulis," *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, vol. 9, no. 2, pp. 489–497, 2023.
- [10] S.Suherman, "Merancang Sistem untuk Meningkatkan Kinerja Sumber Daya Manusia Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) di PTPN V PKS Sei Pagar," *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 44–53, 2016.
- [11] A.Amrussalam, F.Ariyanti, andR.Rahmawati, "Strategi Pengembangan Usaha Agrobisnis Pedesaan 'SAGARA MERENTE'Dengan Menggunakan Value Engineering (VE) dan AHP-BCOR," *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, vol. 8, no. 1, pp. 28–36, 2022.