

Pemilihan Supplier Barang Elektrikal Dengan Menggunakan Metode AHP (Studi Kasus: PT Petrokopindo Cipta Selaras)

Andre Bayu Mahardika¹, Elly Ismiyah², Yanuar Pandu Negoro³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

Koresponden email: andrebayu500@gmail.com¹, ismi_elly@umg.ac.id²

Diterima: 21 September 2023

Disetujui: 30 September 2023

Abstract

PT. Petrokopindo Cipta Selaras is a corporate entity within the business sector that operates specifically within the service industry. The successful operation of trade is contingent upon the presence of adequate assistance. Nevertheless, the firm has some challenges, particularly in the domain of electrical products procurement. Delays in the delivery of electrical goods from suppliers, specifically PT. X, PT. Y, and PT. Z, impedes the operational workflows of the company. The study employed the Analytic Hierarchy Process (AHP) methodology to conduct the research. This involved constructing a hierarchical or network structure of the problem and conducting a pairwise comparison stage afterward. The findings reveal the key factors that significantly impact the supplier selection process for electrical items at PT. Petrokopindo established a prioritization framework, wherein quality criteria were assigned the greatest weight of 45.6%. This was followed by pricing criteria, which were assigned a weight of 30.3%. The third priority was given to delivery criteria, with a weight of 14.6%. Lastly, payment criteria were assigned the lowest priority, with a weight of 9.4%. PT Z holds the highest weight, specifically 35.2%, in relation to suppliers who demonstrate exceptional performance in terms of pricing criterion, carrying a weight of 20.6%. The supplier PT. The provider PT Y achieved the least outcome, with an overall weight value of 9.3%, while the lowest weight recorded was 3.8%.

Keywords: *supplier, AHP method, trading, electrical*

Abstrak

PT. Petrokopindo Cipta Selaras merupakan suatu badan usaha dalam bidang usaha yang bergerak khusus dalam industri jasa. Keberhasilan operasi perdagangan bergantung pada adanya bantuan yang memadai. Meski demikian, perusahaan mempunyai beberapa tantangan, khususnya dalam bidang pengadaan produk kelistrikan. Keterlambatan pengiriman barang elektrik dari supplier khususnya PT. X, PT. Y, dan PT. Z, menghambat alur kerja operasional perusahaan. Penelitian ini menggunakan metodologi *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk melakukan penelitian. Hal ini melibatkan pembuatan struktur hierarki atau jaringan masalah dan kemudian melakukan tahap perbandingan berpasangan. Temuan mengungkapkan faktor-faktor kunci yang secara signifikan mempengaruhi proses pemilihan pemasok barang elektrikal di PT. Petrokopindo menetapkan kerangka prioritas, dimana kriteria kualitas diberi bobot terbesar yaitu 45,6%. Diikuti oleh kriteria penetapan harga yang diberi bobot sebesar 30,3%. Prioritas ketiga diberikan pada kriteria penyampaian dengan bobot 14,6%. Terakhir, kriteria pembayaran mendapat prioritas terendah, dengan bobot 9,4%. PT Z mempunyai bobot tertinggi, khususnya 35,2%, sehubungan dengan pemasok yang menunjukkan kinerja luar biasa dalam hal kriteria harga, dengan bobot 20,6%. Pemasok PT. Penyedia PT Y mencapai hasil paling sedikit, dengan nilai bobot keseluruhan sebesar 9,3%, sedangkan bobot terendah yang tercatat adalah 3,8%.

Kata Kunci: *supplier, metode AHP, perdagangan, elektrikal*

1. Pendahuluan

Setiap bisnis berusaha untuk terus eksis guna memberikan hasil yang diinginkan atau ideal. Kemampuan pemasok dalam memasok material berkaitan dengan kemampuannya dalam menghasilkan output yang optimal, yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain peningkatan kualitas layanan dan proses negosiasi. Faktor lain yang mendorong pemberian layanan yang efisien adalah kehadiran pemasok bahan. Supplier adalah perantara atau pemasok yang perlu memiliki jaringan pemasok yang kuat dan mendistribusikan ke kliennya atau kepada pelanggannya [1]. Sebagai penghubung antara perusahaan dan pelanggan, supplier harus memiliki berhubungan erat dengan perusahaan membeli permintaan konsumen. Supplier sering menaikkan harga, seperti ketika ada banyak pesanan, mereka biasanya diharapkan transparan mengenai harga dan pengumpulan produk.

Supplier dapat menimbulkan kerugian bagi dunia usaha apabila mereka kurang tanggap terhadap dunia usaha karena tidak mampu memenuhi permintaan. Hal ini dapat menyebabkan kehabisan bahan atau kelebihan bahan. Selain itu, jika *lead time supplier* yang lama dapat mengganggu proses produksi sehingga menyebabkan terhambatnya proses operasional yang menyebabkan pengiriman ke klien juga akan tertunda. Oleh karena itu, bahaya tersebut diharapkan dapat dikurangi dengan memilih sumber yang terbaik atau sesuai. Pemasok berperan penting dalam rantai pasokan dan berdampak pada kelancaran aktivitas operasional. Tidak diragukan lagi memerlukan produk yang diimpor dari pemasok karena merupakan sistem yang menjalankan tugas operasional [2].

PT. Petrokopindo Cipta Selaras mempunyai prasyarat untuk dapat bertahan dalam sistem bisnis ini sebagai salah satu entitas sistem dalam dunia usaha yang bergerak di bidang jasa dan telah berkecimpung dalam dunia usaha selama kurang lebih 30 tahun. Penyewaan Alat Berat, Jasa Angkutan (Forwading), Bengkel, Bagging (MBU), Jasa Pergudangan, Pengerukan, Reklamasi, EMKL (PBM), dan Perdagangan merupakan beberapa bidang usaha yang membentuk proses bisnis tersebut. Jika ada dukungan yang baik, maka persediaan suku cadang mesin atau unit armada yang digunakan selama operasional di masing-masing bidang dapat dikelola [3], [4]. Perdagangan barang mengontrol seluruh pengadaan seperti elektrik, *consumables*, petroganik dari beberapa rekanan PT. Petrokopindo Cipta Selaras. Terdapat permasalahan yang dihadapi perusahaan ini, yaitu pada suplai barang elektrik yang sering terlambatnya kedatangan barang elektrik dari supplier. Hal tersebut membuat proses operasional perusahaan ini terhambat. Dalam memasok kebutuhan, PT. Petrokopindo Cipta Selaras memiliki beberapa supplier yakni PT. X, PT. Y, PT. Z.

Melihat pentingnya pemilihan supplier dan beberapa permasalahan yang dihadapi oleh PT. Petrokopindo Cipta Selaras, PT. X, PT. Y, PT. Z mengalami keterlambatan pengiriman. Keterlambatan pengiriman mulai dari satu hari hingga tiga hari adalah hal biasa di semua vendor saat ini. Dampaknya, korporasi akan mendenda atau memberikan sanksi kepada masing-masing penyedia. Selain itu, hal ini juga menyebabkan prosedur operasional perusahaan terganggu dan memperpanjang waktu kedatangan barang. Untuk memastikan operasi bisnis berfungsi dengan lancar, kebijakan pemilihan pemasok harus lebih ditekankan. Oleh karena itu, cara PT Petrokopindo Cipta Selaras dalam memilih pemasok barang kelistrikan perlu dilakukan melalui pemeriksaan yang terstruktur. Salah satu teknik untuk mengevaluasi pemasok adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) [5]–[7]. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk melakukan penilaian terhadap kinerja yang sudah ditetapkan, Sehingga PT Petrokopindo Cipta Selaras dapat memilih dan memperoleh supplier yang tepat dan terbaik.

2. Metode Penelitian

Pendekatan AHP digunakan dalam penelitian ini. Proses pengumpulan data diawali dengan pengisian kuesioner oleh kepala dinas perdagangan, kepala perdagangan barang, pelaksana administrasi barang, dan pelaksana bidang perdagangan barang. Respon responden terhadap kuesioner digunakan untuk menentukan bobot kriteria dan subkriteria, dan evaluasi supplier dihitung dengan membagi hasil kuesioner pembobotan subkriteria dengan jumlah subkriteria. Membuat struktur atau jaringan hierarki dari masalah yang ingin dieksplorasi merupakan langkah awal dalam menggunakan pendekatan AHP. Di dalam hirarki terdapat tujuan utama kriteria – kriteria, sub kriteria, serta alternative – alternative yang akan di bahas [8]–[11]. Tahap perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) digunakan setelah struktur hierarki dibuat untuk menentukan bobot kriteria. Bobot kriteria dan bobot alternatif untuk setiap kriteria penilaian dan subkriteria akan dicari dan dihitung menggunakan langkah perbandingan berpasangan ini. Rasio konsistensi yang diharapkan kurang dari atau sama dengan 10% ketika uji konsistensi dilakukan [12], [13]. Berdasarkan perhitungan bobot dan pengujian konsistensi yang dilakukan, PT Petrokopindo Cipta Selaras dapat menentukan pemasok yang optimal untuk dipilih. Setelah data diproses, dilakukan pemeriksaan hasil akhir untuk menarik temuan konklusif dari penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Penjelasan Kriteria

Tingkat kepentingan kriteria dan unsur-unsur untuk menentukan pilihan kriteria pada penilaian supplier dengan melihat kinerja terpenting, kriteria ini didapat dari wawancara responden yaitu Kepala Bidang Perdagangan.

1. Mutu / kualitas

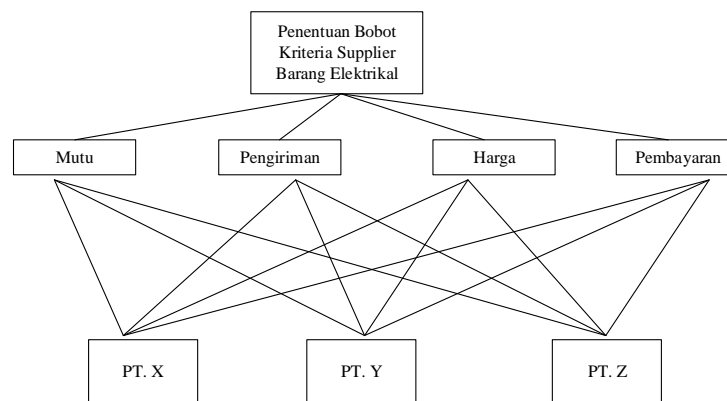
Barang tidak rusak Barang tidak mengalami cacat atau kerusakan apapun sehingga perusahaan menerima barang dalam kondisi baik.

2. Pengiriman

- Ketepatan waktu pengiriman Ketepatan waktu yang diinginkan oleh perusahaan, sehingga bisa datang tepat waktu dan tidak mengganggu proses pengerjaan.
3. Harga
Penyesuaian harga Harga yang diharapkan oleh perusahaan dimana berasal dari perbandingan harga antar masing- masing supplier.
 4. Pembayaran
Waktu pembayaran Jangka waktu dari pemesanan sampai dilakukan pembayaran.

Struktur Hirarki AHP

Hirarki pemilihan supplier barang elektrikal dengan pendekatan metode AHP, pertama menentukan goal atau tujuan yaitu memilih prioritas pemilihan supplier barang elektrikal dan terdapat kriteria yang mempengaruhi prioritas pemilihan supplier [14]. Skala yang akan digunakan dalam pengolahan data ditunjukkan pada **Tabel 1**.



Gambar 1. Struktur Hirarki AHP Supplier barang elektrikal

Tabel 1. Skala Perbandingan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting
2	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya
3	Elemen yang satu lebih penting dibanding elemen lainnya
4	Satu elemen jelas lebih penting dibanding elemen lainnya
5	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen lainnya

Sumber: Saaty, Thomas (1993) [15]

Perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan dan Perhitungan Bobot

Pada Matriks Kriteria ini pihak yang mengisi perbandingan berpasangan yakni Kepala Bidang Perdagangan PT. Petrokopindo Cipta Selaras, untuk hasil pengisian ada di lampiran, untuk hasilnya sebagai berikut dijelaskan pada **Gambar 2**.

Matriks Kriteria				
Pairwise Comparison Matrix				
	Mutu	Harga	Pengiriman	Pembayaran
Mutu	1	2	3	4
Harga	1/2	1	3	3
Pengiriman	1/3	1/3	1	2
Pembayaran	1/4	1/3	1/2	1
Column totals	2,0833	3,6667	7,5000	10,0000
Cw (Normalised)				
1	0,48	0,545454545	0,4	0,4
2	0,24	0,272727273	0,4	0,3
3	0,16	0,090909091	0,133333333	0,2
4	0,12	0,090909091	0,066666667	0,1

Gambar 2. Pairwise comparasion kriteria

Temuan di atas berasal dari hasil perbandingan berpasangan. Berdasarkan temuan yang diperoleh, dilakukan penjumlahan pada setiap kolom kriteria, dilanjutkan dengan pembagian dengan nilai yang sesuai dari masing-masing kolom. Proses ini menghasilkan matriks yang dinormalisasi, yang kemudian digunakan untuk menghitung nilai total. Selanjutnya dilakukan penjumlahan nilai dari setiap baris, dan hasil penjumlahan tersebut dibagi dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata. Data yang diperoleh melalui proses tersebut dianggap sebagai data prioritas, seperti terlihat pada ilustrasi. Hal ini dicapai dengan mengalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama yang bersangkutan, kemudian mengalikannya dengan nilai pada kolom terkait dari elemen kedua, dan seterusnya.

Dihitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus $CI = (\lambda_{maks} - n) / n$, dimana n adalah banyaknya elemen, dan hasilnya seperti pada **Gambar 3**.

AHP-1	CA	Lambda	CI	CI/RI
0,456	0,95076	4,101818182	0,0339394	0,037710438
0,303	1,11167		Randomness Index, RI	
0,146	1,09545		3	0,58
0,094	0,94394		4	0,9

	AHP	Consistency check
1	0,456	45,6%
2	0,303	30,3%
3	0,146	14,6%
4	0,094	9,4%

Gambar 3. Konsistensi kriteria

Setelah Matriks perbandingan berpasangan kriteria telah diketahui, selanjutnya adalah menghitung bobot alternatif secara keseluruhan dapat dihitung dari tiap supplier yakni PT. X, PT. Y, PT. Z. Hasil tersebut didapat dari hasil kuesioner yang dapat dilihat pada **Gambar 4 - Gambar 7**.

Pairwise Comparison Matrix			
	PT X	PT Y	PT Z
PT X	1	1/3	2
PT Y	3	1	5
PT Z	1/2	1/5	1
Column totals	4,5000	1,5333	8,0000

Cw (Normalised)			
1	0,222222222	0,217391304	0,25
2	0,666666667	0,652173913	0,625
3	0,111111111	0,130434783	0,125

(a)

AHP-1	CA	Lambda	CI	CI/RI
0,230	1,03442	3,005394525	0,0026973	0,00465045
0,648	0,99352		Randomness Index, RI	
0,122	0,97746		3	0,58

AHP	Consistency check
0,230	Consistency OK
0,648	0%
0,122	

(b)

Gambar 4. Bobot keseluruhan supplier pada kriteria mutu (a) pairwise comparison kriteria mutu (b) konsistensi kriteria mutu

Pairwise Comparison Matrix			
	PT X	PT Y	PT Z
PT X	1	2	1/4
PT Y	1/2	1	1/5
PT Z	4	5	1
Column totals	5,5000	8,0000	1,4500

Cw (Normalised)			
1	0,181818182	0,25	0,172413793
2	0,090909091	0,125	0,137931034
3	0,727272727	0,625	0,689655172

(a)

AHP-1	CA	Lambda	CI	CI/RI
0,201	1,10776	3,038264107	0,0191321	0,0329863
0,118	0,94357	Randomness Index, RI		
0,681	0,98693	3	0,58	0,58
AHP	Consistency check			
0,201	Consistency OK			
0,118	3%			
0,681				

(b)

Gambar 5. Bobot keseluruhan supplier pada kriteria harga (a) pairwise comparison kriteria harga (b) konsistensi kriteria harga

Pairwise Comparison Matrix				
	PT X	PT Y	PT Z	
PT X	1	2	1	
PT Y	1/2	1	1	
PT Z	1	1	1	
Column totals	2,5000	4,0000	3,0000	
	Cw (Normalised)			
1	0,4	0,5	0,33333333	
2	0,2	0,25	0,33333333	
3	0,4	0,25	0,33333333	

(a)

AHP-1	CA	Lambda	CI	CI/RI
0,411	1,02778	3,055555556	0,0277778	0,04789272
0,261	1,04444	Randomness Index, RI		
0,328	0,98333	3	0,58	0,58
AHP	Consistency check			
0,411	Consistency OK			
0,261	5%			
0,328				

(b)

Gambar 6. Bobot keseluruhan supplier pada kriteria pengiriman (a) pairwise comparison kriteria pengiriman (b) konsistensi kriteria pengiriman

Pairwise Comparison Matrix				
	PT X	PT Y	PT Z	
PT X	1	2	1	
PT Y	1/2	1	1/3	
PT Z	1	3	1	
Column totals	2,5000	6,0000	2,3333	
	Cw (Normalised)			
1	0,4	0,33333333	0,428571429	
2	0,2	0,166666667	0,142857143	
3	0,4	0,5	0,428571429	

(a)

AHP-1	CA	Lambda	CI	CI/RI
0,387	0,96825	3,020634921	0,0103175	0,01778872
0,170	1,01905	Randomness Index, RI		
0,443	1,03333	3	0,58	0,58
AHP	Consistency check			
0,387	Consistency OK			
0,170	2%			
0,443				

(b)

Gambar 7. Bobot keseluruhan supplier pada kriteria pembayaran (a) pairwise comparison kriteria pembayaran (b) konsistensi kriteria pembayaran

Perhitungan Bobot Keseluruhan Supplier

Setelah prioritas sudah ditentukan tahap selanjutnya ialah menghitung keseluruhan bobot prioritas masing- masing supplier dan kriteria dan hasilnya seperti Tabel 2.

Tabel 2. Hasil prioritas dan perangkingan kriteria dan supplier

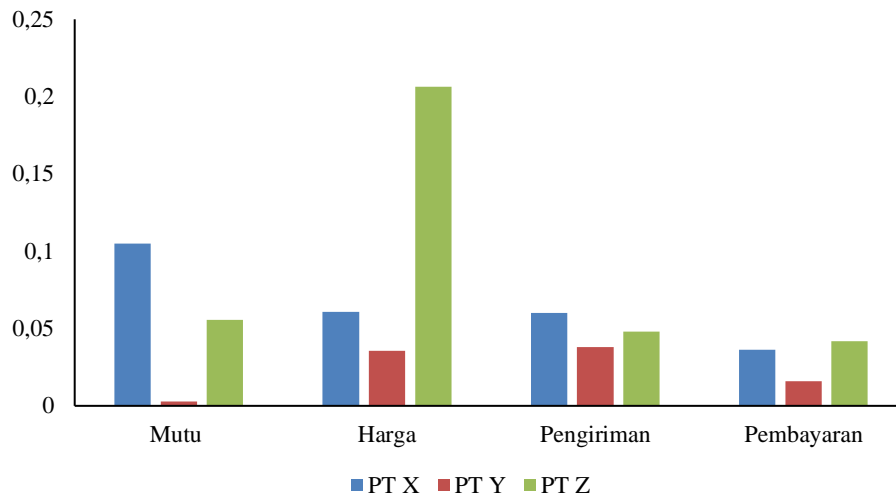
Kriteria	Prioritas	Rangking
Mutu	45,6%	1
Harga	30,3%	2
Pengiriman	14,6%	3
Pembayaran	9,4%	4
Mutu	prioritas	Rangking
PT X	23,00%	1
PT Y	0,65%	3
PT Z	12,20%	2
Harga	prioritas	Rangking
PT X	20,1%	2
PT Y	11,8%	3
PT Z	68,1%	1
Pengiriman	prioritas	Rangking
PT X	41,1%	1
PT Y	26,1%	3
PT Z	32,8%	2
Pembayaran	prioritas	Rangking
PT X	38,7%	2
PT Y	17,0%	3
PT Z	44,3%	1

Hasil dari prioritas tiap perusahaan didapat dari perkalian antara prioritas dari nilai kriteria dan nilai prioritas kriteria pada PT. X, PT. Y, PT. Z, dan hasilnya seperti **Tabel 2** diatas. Setelah hasil perangkingan bobot tiap kriteria dikalikan dengan bobot supplier hasil akhir nya seperti **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil akhir pembobotan keseluruhan supplier dan kriteria

	Mutu	Harga	Pengiriman	Pembayaran	Total	Rangking
PT X	10,5%	6,1%	6,0%	3,6%	26,2%	2
PT Y	0,3%	3,6%	3,8%	1,6%	9,3%	3
PT Z	5,6%	20,6%	4,8%	4,2%	35,2%	1

Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa supplier PT. Z mempunyai bobot paling besar yaitu 35,2% yang berarti supplier PT Z mampu menjadi supplier Barang Listrik yang diinginkan PT. Petrokopindo Cipta Selaras. Pemasok PT Z unggul pada kriteria harga dengan bobot 20,6%, sedangkan pemasok PT X memiliki bobot total 26,2%. Kriteria kualitas supplier PT X mendapat nilai bobot sebesar 10,5%. Kriteria pengiriman dengan bobot 6,0%, bukan berarti supplier PT X tidak bisa menjadi supplier yang diinginkan PT. Petrokopindo Cipta Selaras hanyalah PT Petrokopindo Cipta Selaras. Hasil perhitungan terkecil diperoleh supplier PT Y dengan nilai bobot keseluruhan sebesar 9,3%. Dengan bobot paling rendah maka supplier PT Y tidak bisa menjadi supplier yang diinginkan PT. Petrokopindo Cipta Selaras. Keunggulan supplier PT Y hanya menawarkan pengiriman tepat waktu dengan nilai bobot 3,8%. Namun hal tersebut tidak diimbangi dengan harga, kualitas dan pembayaran yang baik. Oleh karena itu, pemasok PT Y harus memperbaiki segala kekurangannya dan berupaya semaksimal mungkin untuk meningkatkan segala aspek dan layanan. Grafik hasil perhitungan seluruh supplier pada PT. Petrokopindo Cipta Selaras ditunjukkan pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Grafik pembobotan keseluruhan supplier

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dapat disimpulkan bahwa kriteria yang mempunyai pengaruh besar terhadap pemilihan supplier produk elektrikal di PT. Petrokopindo menetapkan urutan prioritas secara hierarkis, dimulai dengan kriteria kualitas sebagai pertimbangan utama dengan bobot terbesar sebesar 45,6%. Selanjutnya, kriteria penetapan harga diberi bobot sebesar 30,3%, yang merupakan prioritas kedua. Prioritas ketiga diberikan pada kriteria pengiriman dengan bobot 14,6%. Terakhir, kriteria pembayaran mendapat prioritas terendah, dengan bobot 9,4%. Berdasarkan metode perbandingan berpasangan yang digunakan untuk menentukan bobot kriteria, ditentukan bahwa pemasok PT Z memperoleh bobot total tertinggi sebesar 35,2%. Hal ini menandakan bahwa PT Z berhasil sebagai penyedia terbaik sejauh ini untuk PT. Petrokopindo Cipta Selaras. Pemasok PT Z memiliki kinerja luar biasa dalam kriteria harga dengan bobot sebesar 20,6%. Sebaliknya, pemasok PT X memiliki bobot total sebesar 26,2%. Namun mengenai kriteria kualitas PT X unggul. PT Y memperoleh hasil perhitungan terendah dengan nilai bobot keseluruhan sebesar 9,3%. PT Y harus menyempurnakan segala aspek yang tidak sesuai dengan perusahaan.

5. Referensi

- [1] A. Kusaeri, M. Hermansyah, and H. Bashori, "Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Pendekatan Metode Analytical Hierarchy Process Di PT. XX," *J. Knowl. Ind. Engineering*, vol. 03, no. 02, 2016.
- [2] A. Yudha Pradipta and A. Diana, *Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Supplier pada Apotek dengan Metode AHP dan SAW (Studi Kasus Apotek XYZ)*. Jakarta: Ikatan Ahli Informatika Indonesia (IAII), 2017.
- [3] D. Aimantho, C. Fathurohman, and S. Bambang, "Pemilihan Supplier Rubber Parts Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Di PT.XYZ," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 6, no. 2, 2017.
- [4] E. D. Yanti, S. Muryani, and Rinawati, "Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Supplier Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process," *IMTechno J. Ind. Manag. Technol.*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [5] B. Lukmandono, J. Minto, M. Hidayat, and V. Setyawan, "Pemilihan Supplier Industri Manufaktur dengan Pendekatan AHP dan TOPSIS," *J. OPSI*, vol. 12, no. 2, 2019.
- [6] C. F. Putri, "Pemilihan supplier bahan baku kertas dengan model QCFDR dan Analytical Hierarchy Process (AHP)," *Widya Tek.*, vol. 20, no. 2, pp. 32–38, 2012.
- [7] A. M. Azzahra and D. S. Saroso, "Pemilihan Prioritas Pemasok Joint Cable Ke PT. PLN (PERSERO) Area Cianjur Menggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)," *J. PASTI*, vol. 7, no. 1, pp. 108–119, 2022.
- [8] Y. Cahyadi Sepdiantara and T. Haryanti, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Peralatan Kantor Pada Direktorat Pembinaan Sekolah Dasar Menggunakan Metode (AHP)," *J. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, 2017.
- [9] Ngatawi and I. Setyaningsih, "Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, 2011.

- [10] M. J. Wicaksana, L. D. Fathimahhayati, and Y. Sukmono, "Pengambilan Keputusan Dalam Pemilihan Supplier Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) (Studi Kasus: M-Merchandise Universitas Mulawarman)," *J. TEKNO (Civil Engineering, Elektr. Engineering Ind. Engineering)*, vol. 17, no. 2, pp. 1–17, 2020.
- [11] J. Susetyo, I. Parwati, and C. N. Asmi, "Usulan Pemilihan Supplier Bahan Baku Dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) Dan TOPSIS (Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution) Pada Industri Konveksi," *Simp. Nas. RAPI*, vol. 19, 2019.
- [12] C. Mawarni and F. N. Azizah, "Penerapan Metode AHP Pemilihan Supplier Dalam Pengadaan Bahan Baku Di PT XYZ," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 7, no. 3, pp. 267–275, 2023.
- [13] I. Pratiwi, Hermanto, and S. Aprilyanti, "Pemilihan Supplier Terbaik Penyedia Barang Consumable Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi kasus di Departemen Pengadaan Barang PT. PUSRI)," *J. Manaj. Ind. dan Logistik*, vol. 2, no. 2, pp. 147–158, 2018.
- [14] S. Maulana, A. M. Pasaribu, and W. Septiani, "Pemilihan pemasok baterai forklift elektrik dengan menggunakan metode AHP dan TOPSIS di industri manufaktur otomotif," *Oper. Excell. J. Appl. Ind. Eng.*, vol. 14, no. 3, pp. 261–270, 2022.
- [15] T. L. Saaty, *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo, 1993.