



Strategi pemilihan *supplier* lokal *part engine mounting* menggunakan *fault tree analysis* dan AHP pada industri komponen otomotif

Local supplier selection strategy for engine mounting parts using fault tree analysis and AHP in the automotive component industry

Moh Mawan Arifin, Meilan Agustin, Rustam Sihombing

*Universitas Borobudur, Raya Kalimalang No.1, Cipinang Melayu, Kota Jakarta Timur 13620

*Email: m.mawanarifin@borobudur.ac.id

INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK

Histori Artikel

- Artikel dikirim
10/01/2025
- Artikel diperbaiki
09/02/2026
- Artikel diterima
08/03/2026

Industri otomotif saat ini menghadapi persaingan yang semakin ketat sehingga menuntut perusahaan memiliki sistem rantai pasok yang andal, efisien, dan responsif terhadap gangguan pasokan. Salah satu permasalahan utama yang sering terjadi adalah keterlambatan pengiriman material, terutama pada komponen yang masih bergantung pada *supplier* luar negeri. Pada proyek *engine mounting* LH D20N, perusahaan mengalami keterlambatan pasokan *part damper* dari *supplier* Jepang yang berdampak signifikan terhadap jadwal produksi. Selama ini, pemilihan *supplier* umumnya hanya didasarkan pada pertimbangan harga, sehingga belum mempertimbangkan risiko keterlambatan secara menyeluruh. Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dengan mengintegrasikan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam satu kerangka pengambilan keputusan. FTA digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab keterlambatan sebagai dasar kebutuhan lokalisasi *supplier*, sedangkan AHP digunakan untuk melakukan seleksi *supplier* secara objektif berdasarkan kriteria harga, kualitas, pengiriman, dan layanan. Integrasi kedua metode ini menghasilkan pendekatan yang lebih sistematis, berbasis risiko, dan dapat direplikasi sebagai model pengambilan keputusan strategis dalam manajemen rantai pasok industri otomotif.

Kata Kunci: *Material Part Damper*; *Fault Tree Analysis* (FTA); *Analytical Hierarchy Process* (AHP); *Software Expert Choice*

ABSTRACT

The automotive industry is currently facing increasingly fierce competition, requiring companies to have a reliable, efficient, and responsive supply chain system to deal with supply disruptions. One of the main problems that often occurs is the delay in material delivery, especially for components that still depend on foreign suppliers. In the LH D20N engine mounting project, the company experienced a delay in the supply of damper parts from a Japanese supplier, which significantly impacted the production schedule. Supplier selection has generally been based solely on price considerations, thus not fully considering the risk of delays. This study provides a scientific contribution by integrating the Fault Tree Analysis (FTA) and Analytical Hierarchy Process (AHP) methods into a single decision-making framework. FTA is used to identify the root causes of delays as a basis for supplier localization needs, while AHP is used to objectively select suppliers based on price, quality, delivery, and service criteria. The integration of these two methods results in a more systematic, risk-based approach that can be



replicated as a strategic decision-making model in automotive supply chain management.

Keywords: Damper Part Material; Fault Tree Analysis (FTA); Analytical Hierarchy Process (AHP); Expert Choice Software

1. Pendahuluan

Industri komponen otomotif saat ini dituntut untuk semakin efisien dan memiliki produktivitas yang tinggi agar mampu menghasilkan produk dengan daya saing yang optimal, baik di pasar domestik maupun internasional [1]. Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan dukungan yang kuat dari *supplier* sebagai pihak yang berperan menyediakan bahan baku (*raw material*) maupun komponen pendukung bagi operasional perusahaan [2]. Industri manufaktur, khususnya industri perakitan otomotif, sangat bergantung pada ketersediaan material dari *supplier*, bahkan beberapa *assembly parts* atau semi *finished product* juga berasal dari pihak luar. Pengalaman menunjukkan bahwa kelancaran rantai pasok, baik dari segi ketepatan waktu pengiriman, kuantitas, maupun kualitas produk, sangat memengaruhi proses produksi di lini produksi serta berdampak langsung terhadap efisiensi dan kualitas produk akhir [3]. Permasalahan yang terjadi pada proyek *engine mounting* LH D20N adalah keterlambatan material *part damper* yang diimpor dari Jepang sehingga menyebabkan *delay delivery* ekspor. Berdasarkan permasalahan, upaya perbaikan yang relevan melakukan lokalisasi *supplier*. Dalam pemilihan *supplier* lokal, pelanggan menginginkan harga yang lebih kompetitif dengan kualitas yang setara dengan produk impor [4]. Oleh karena itu, perusahaan tidak hanya dituntut untuk mengurangi keterlambatan, tetapi juga memilih *supplier* lokal yang mampu memberikan keunggulan kompetitif secara berkelanjutan. Penelitian ini berfokus pada pengambilan keputusan pemilihan *supplier* lokal sebagai solusi atas permasalahan keterlambatan material, dengan tujuan meningkatkan keandalan pasokan dan daya saing perusahaan dalam memenuhi permintaan pasar ekspor. Berdasarkan data historis kinerja *supplier* periode 2022–2024, fluktuasi harga rata-rata mencapai 9,6% per tahun, frekuensi klaim kualitas rata-rata 6 kali per tahun, serta keterlambatan pengiriman rata-rata 9 kali per tahun dengan tren peningkatan yang signifikan pada tahun 2024. Kondisi ini menunjukkan bahwa permasalahan tidak hanya terjadi pada aspek pengiriman, tetapi juga pada ketidakstabilan harga dan kualitas. Dengan demikian, pemilihan *supplier* tidak lagi dapat didasarkan pada satu kriteria saja, melainkan memerlukan pendekatan multikriteria yang mempertimbangkan risiko secara menyeluruh. Berikut dapat dilihat rekap data laporan harga, kualitas, dan pengiriman tahun 2022-2024, yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekap data laporan harga, kualitas, dan pengiriman tahun 2022-2024.

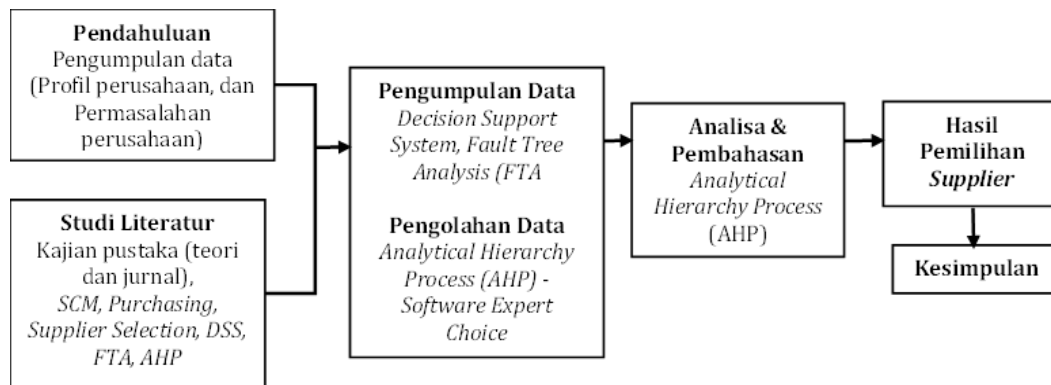
Kriteria Penilaian	2022	Tahun 2023	2024	Rata-Rata Per Tahun
Harga (Fluktuasi Harga)	10%	8%	11%	9.6%
Kualitas (<i>Claim</i> Frekuensi)	7 kali	6 kali	4 kali	6 kali
Pengiriman (<i>Delay</i> Frekuensi)	6 kali	8 kali	12 kali	9 kali

Pemilihan *supplier* merupakan aktivitas strategis dalam fungsi pembelian karena komponen, bahan baku, dan persediaan merepresentasikan proporsi biaya yang signifikan terhadap produk akhir [5]. Oleh karena itu, pengambil keputusan memerlukan alat analisis yang mampu menangani permasalahan kompleks agar keputusan yang dihasilkan lebih objektif dan berkualitas [6]. Kesalahan dalam pemilihan *supplier* dapat berdampak langsung pada terganggunya proses produksi dan operasional perusahaan. Industri komponen otomotif berbasis *rubber* ini memproduksi *part hose*, *damper*, dan *anti-vibration*, dengan sumber pasokan berasal dari *supplier* lokal maupun impor dari China dan Jepang. Untuk mengurangi ketergantungan impor, perusahaan menjalankan program *localization*, khususnya pada *part damper* untuk proyek *engine mounting* LH D20N, dengan tujuan memperoleh harga lebih

kompetitif tanpa mengurangi kualitas. Permasalahan utama dalam program ini adalah menentukan *supplier* lokal yang tidak hanya unggul dari sisi biaya, tetapi juga dari kualitas dan keandalan pengiriman. Selama ini, pemilihan *supplier* lokal cenderung hanya berdasarkan satu kriteria yaitu harga, sehingga berpotensi menimbulkan risiko jangka panjang seperti keterlambatan pengiriman dan penurunan kualitas [7]. Banyaknya kriteria yang harus dipertimbangkan menuntut penggunaan metode pengambilan keputusan multikriteria. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang mampu menyusun permasalahan secara hierarkis dan mengevaluasi berbagai kriteria secara sistematis, sehingga menghasilkan keputusan pemilihan *supplier* yang lebih rasional dan berkelanjutan [4][8][9].

2. Metode

Penelitian ini dilakukan pada perusahaan manufaktur komponen otomotif kendaraan roda empat. Objek penelitian difokuskan pada proses pemilihan *supplier* komponen berbahan karet (*rubber part*). Metode ini digunakan untuk menentukan prioritas *supplier* *rubber part* berdasarkan kriteria terpilih. Data penelitian diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada kepala departemen dan staf ahli di divisi *purchasing*, dimana pemilihan responden sebagai informan kunci didasarkan pada pengalaman dan keterlibatan mereka dalam pengambilan keputusan terkait pemilihan *supplier* [4][10]. Tahapan penelitian yang ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian.

Pengumpulan data pemilihan calon *supplier* dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: a) Penyusunan kuesioner tahap 1: Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kriteria pemilihan *supplier* berdasarkan studi literatur melalui penyusunan dan penyebaran kuesioner. b) Penentuan kriteria pemilihan *supplier*: Tahap ini menghasilkan kriteria-kriteria utama yang digunakan sebagai dasar dalam proses pemilihan *supplier*. c) Penyusunan kuesioner tahap 2: Tahap ini dilakukan untuk memperoleh bobot kepentingan masing-masing kriteria melalui kuesioner penilaian. d) Pengolahan data pada kuesioner tahap 2: Tahap ini merupakan proses analisis data menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan prioritas *supplier*. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam memecahkan permasalahan penelitian. Tabel 2 menyajikan sumber data yang digunakan sebagai dasar dalam proses pengolahan data.

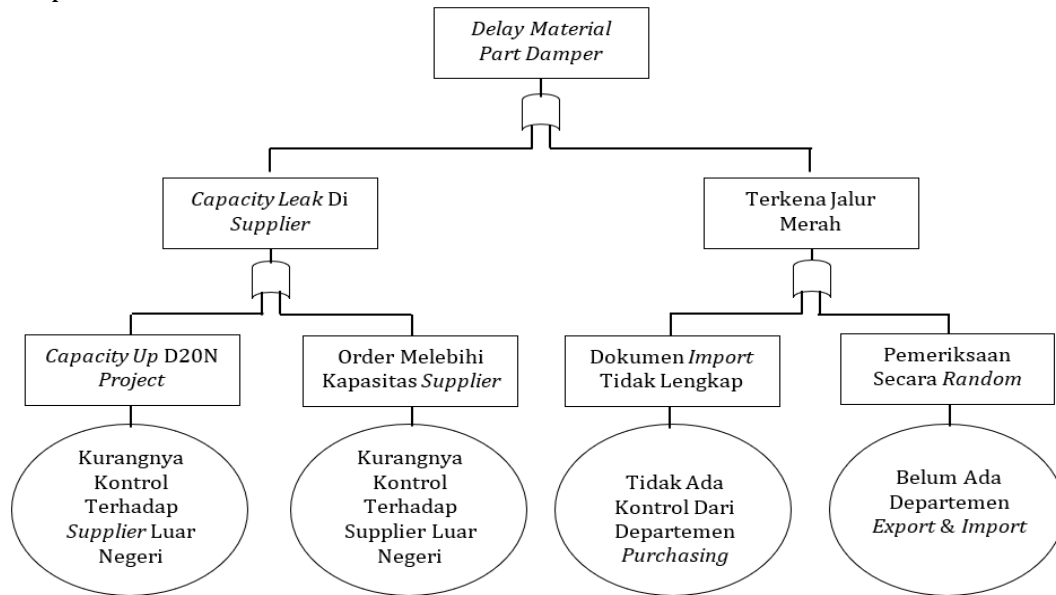
Tabel 2. Teknik pengumpulan data.

No	Jenis Data	Metode Pengambilan Data	Sumber Data
1	Data penawaran harga <i>part damper</i>	Observasi	<i>Purchasing</i>
2	Data umum tentang harga, kualitas, pengiriman	Observasi	<i>Purchasing</i>
3	Data tentang layanan <i>supplier</i>	Wawancara	<i>Purchasing</i>

Tabel 2 menyajikan jenis data penelitian beserta metode pengambilan dan sumber datanya. Data diperoleh melalui observasi dan wawancara di divisi *purchasing*, sehingga seluruh data bersifat primer dan merepresentasikan kondisi aktual perusahaan dalam proses pemilihan *supplier*.

3. Hasil dan Pembahasan

Industri komponen otomotif telah melakukan berbagai upaya perbaikan dalam proses pengiriman (*delivery*) *part damper*. Perusahaan melakukan pengawasan terhadap proses pemesanan kepada *supplier* hingga kedatangan material untuk meminimalkan terjadinya keterlambatan. Dalam penelitian ini digunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk menganalisis dan memetakan hubungan sebab-akibat dari permasalahan keterlambatan pengiriman hingga diperoleh faktor penyebab utama serta alternatif solusi yang dapat diterapkan [11][10][12]. Hasil analisis FTA terhadap permasalahan *delay delivery part damper* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Fault Tree Analysis* (FTA) *delay part damper*.

Usulan perbaikan disusun berdasarkan akar permasalahan (*minimal cut-set*) yang diperoleh melalui analisis *Fault Tree Analysis* (FTA) [13]. Deskripsi akar masalah dan usulan perbaikannya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi akar permasalahan dan usulan perbaikan.

No	Akar Masalah	Deskripsi Masalah	Usulan Perbaikan	Kesimpulan
1	Rendahnya tingkat pengendalian terhadap <i>supplier</i> luar negeri	Manajemen lebih memprioritaskan aspek harga dibandingkan pengelolaan rantai pasok secara menyeluruh, sehingga berpotensi menimbulkan risiko bagi perusahaan.	Dilakukan management review terhadap komponen impor untuk mendukung studi lokalisasi.	Lokalisasi <i>Supplier</i>
2	Belum adanya pengendalian oleh departemen <i>purchasing</i>	Pengendalian oleh departemen <i>purchasing</i> masih terbatas pada <i>supplier</i> lokal akibat rendahnya proporsi penggunaan komponen impor.	Dilakukan evaluasi terhadap <i>supplier</i> komponen impor untuk diajukan kepada manajemen sebagai dasar lokalisasi <i>supplier</i> .	Lokalisasi <i>Supplier</i>
3	Belum terbentuknya departemen Ekspor dan Impor	Perusahaan belum memiliki departemen khusus yang menangani kegiatan ekspor	Penunjukan satu PIC khusus ekspor dan impor disertai kajian	Lokalisasi <i>Supplier</i>

No	Akar Masalah	Deskripsi Masalah	Usulan Perbaikan	Kesimpulan
		dan impor, sehingga pengendalian terhadap aktivitas belum optimal, khususnya saat terjadi pemeriksaan oleh pihak bea cukai.	lokalisasi supplier untuk menekan kebutuhan penambahan tenaga kerja.	

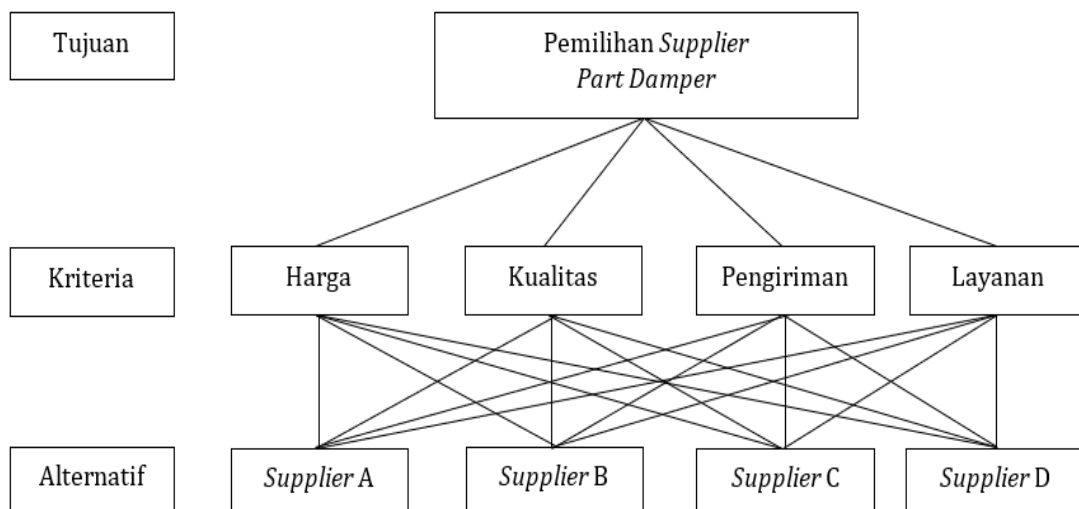
Berdasarkan [Tabel 3](#), dapat disimpulkan bahwa perusahaan perlu melakukan lokalisasi *supplier* untuk *part damper* guna mengurangi risiko keterlambatan pengiriman yang berpotensi berdampak pada keterlambatan pengiriman kepada pelanggan. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data hasil pengamatan terhadap aspek harga, kualitas, layanan, dan pengiriman *supplier* pada periode 2022–2024. Data diperoleh dari laporan departemen *purchasing*, QA (*Quality Assurance*), dan PPC (*Production Planning Control*). yang dijelaskan pada [Tabel 4](#).

Tabel 4. Rekap data laporan harga, kualitas, layanan dan pengiriman 2022-2024.

Kriteria	Supplier A	Supplier B	Supplier C	Supplier D
Harga (Fluktuasi Harga)	6%	4%	2%	3%
Kualitas (Klaim Frekuensi)	5 kali	4 kali	1 kali	7 kali
Pengiriman (<i>Delay</i> Frekuensi)	4 kali	6 kali	2 kali	8 kali
Layanan Kemudahan & Kecepatan Dihubungi	57%	86%	43%	71%

Setelah data penelitian terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data. Data dianalisis menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan prioritas kriteria melalui perbandingan berpasangan antar kriteria [14]. Ada empat tahapan atau prinsip dalam memecahkan masalah dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yaitu: 1) Mendefinisikan masalah dan menetapkan tujuan.: Dalam penerapan AHP untuk pemilihan alternatif, tahap ini digunakan untuk merumuskan alternatif yang akan dianalisis. 2) Penyusunan Struktur Hirarki Masalah: Dalam penerapan metode AHP, langkah awal adalah menyusun struktur hierarki. Setelah tujuan ditetapkan, tahap selanjutnya adalah menentukan kriteria dalam pemilihan *supplier*. Pada penelitian ini digunakan kriteria menurut Nydick dan Hill (1992), yaitu harga, kualitas, pengiriman, dan layanan. Struktur hierarki penelitian ditunjukkan pada [Gambar 3](#).

Berdasarkan [Gambar 3](#), struktur hierarki keputusan pemilihan *supplier part damper* terdiri atas tiga level. Level pertama menunjukkan tujuan keputusan, yaitu pemilihan *supplier* terbaik. Level kedua berisi kriteria penilaian yang meliputi harga, kualitas, layanan, dan pengiriman. Level ketiga menunjukkan alternatif *supplier* yang dibandingkan, yaitu *supplier A*, *supplier B*, *supplier C*, dan *supplier D*.



Gambar 3. Diagram struktur hirarki pemilihan supplier part damper.

3) Menentukan prioritas

Penentuan prioritas setiap elemen (*comparative judgement*) dilakukan melalui penyusunan perbandingan berpasangan yang dituangkan dalam bentuk matriks perbandingan (*pairwise comparison matrix*) [15]. Pada tahap ini, pengambil keputusan membandingkan tingkat kepentingan antar alternatif menggunakan skala penilaian tertentu. Dalam penelitian ini digunakan skala prioritas perbandingan yang dikembangkan oleh Saaty. Berdasarkan hasil perbandingan pada Tabel 4, diperoleh nilai pembobotan yang selanjutnya disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria harga.

Harga	Supplier A	Supplier B	Supplier C	Supplier D
Supplier A	1	1/5	1/9	1/7
Supplier B		1	1/5	1/3
Supplier C			1	3
Supplier D				2

Tabel 5 menunjukkan matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria harga antar *supplier*. Berdasarkan matriks, *supplier C* dan *supplier D* memiliki nilai perbandingan yang lebih baik dibandingkan *supplier A* dan *supplier B*, yang menunjukkan bahwa kedua *supplier* relatif lebih kompetitif dari sisi harga. Sebaliknya, *supplier A* memiliki nilai perbandingan terendah terhadap *supplier* lainnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa *supplier A* kurang unggul dalam aspek harga dibandingkan alternatif lainnya. Untuk menyusun matriks perbandingan berpasangan secara lengkap, nilai 1 ditempatkan pada diagonal utama yang menunjukkan bahwa setiap elemen dibandingkan dengan dirinya sendiri memiliki tingkat kepentingan yang sama. Selanjutnya, nilai perbandingan antar *supplier* ditentukan berdasarkan skala prioritas, sehingga diperoleh matriks perbandingan berpasangan yang lengkap sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria harga.

Harga	Supplier A	Supplier B	Supplier C	Supplier D
Supplier A	1	1/5	1/9	1/7
Supplier B	5	1	1/5	1/3
Supplier C	9	5	1	3
Supplier D	7	3	1/3	1

Tabel 6 menunjukkan matriks perbandingan berpasangan yang telah dilengkapi untuk kriteria harga. Berdasarkan matriks, *supplier C* memiliki tingkat keunggulan harga tertinggi dibandingkan alternatif lainnya, diikuti oleh *supplier D*, *supplier B*, dan *supplier A*. Hal ini menunjukkan bahwa dari aspek harga, *supplier C* merupakan alternatif yang paling kompetitif dalam pemilihan *supplier part damper*. Setelah matriks perbandingan berpasangan lengkap, tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan evaluasi untuk kriteria harga. Untuk mempermudah proses perhitungan, nilai matriks dikonversi ke dalam bentuk desimal dan dilakukan penjumlahan pada setiap kolom, sehingga diperoleh matriks disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil penjumlahan setiap kolom untuk kriteria harga.

Harga	Supplier A	Supplier B	Supplier C	Supplier D
Supplier A	1	0,200	0,111	0,143
Supplier B	5	1	0,2	0,333
Supplier C	9	5	1	3
Supplier D	7	3	0,333	1
TOTAL	22,0000	9,200	1,644	4,476

Tabel 7 menunjukkan matriks perbandingan berpasangan dalam bentuk desimal beserta total nilai pada setiap kolom. Total kolom digunakan sebagai dasar untuk proses normalisasi pada tahap selanjutnya. Berdasarkan Tabel 7, kolom *supplier A* memiliki total nilai terbesar, yang menunjukkan bahwa *supplier A* memiliki tingkat perbandingan yang relatif lebih dominan dalam struktur matriks sebelum dilakukan normalisasi. Setelah diperoleh jumlah setiap kolom, tahap selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks dengan membagi setiap elemen pada kolom dengan total nilai kolom tersebut, sehingga diperoleh matriks ternormalisasi sebagaimana disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil dinormalkan untuk kriteria harga.

Harga	<i>Supplier A</i>	<i>Supplier B</i>	<i>Supplier C</i>	<i>Supplier D</i>
<i>Supplier A</i>	0,045	0,022	0,068	0,032
<i>Supplier B</i>	0,227	0,109	0,122	0,074
<i>Supplier C</i>	0,409	0,543	0,608	0,670
<i>Supplier D</i>	0,318	0,326	0,203	0,223

Tabel 8 menunjukkan matriks perbandingan berpasangan yang telah dinormalisasi untuk kriteria harga. Berdasarkan matriks tersebut, *supplier C* memiliki nilai bobot relatif tertinggi dibandingkan *supplier* lainnya, diikuti oleh *supplier D*, *supplier B*, dan *supplier A*. Hal ini menunjukkan bahwa *supplier C* merupakan alternatif paling unggul dari aspek harga dalam proses pemilihan *supplier part damper*. Langkah selanjutnya adalah menentukan bobot prioritas kriteria harga untuk masing-masing *supplier*. Bobot tersebut diperoleh dari nilai rata-rata setiap baris pada matriks ternormalisasi sebagaimana disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Faktor evaluasi (bobot) untuk kriteria harga.

Faktor Evaluasi Untuk Kriteria Harga	
<i>Supplier A</i>	$(0,045+0,022+0,068+0,032)/4 = 0,042$
<i>Supplier B</i>	$(0,227+0,109+0,122+0,074)/4 = 0,133$
<i>Supplier C</i>	$(0,409+0,543+0,608+0,670)/4 = 0,558$
<i>Supplier D</i>	$(0,318+0,326+0,203+0,223)/4 = 0,268$

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata baris matriks ternormalisasi, diperoleh bobot prioritas kriteria harga untuk masing-masing *supplier*, yaitu *supplier A* sebesar 0,042, *supplier B* sebesar 0,133, *supplier C* sebesar 0,558, dan *supplier D* sebesar 0,268. Dengan demikian, *supplier C* memiliki skor tertinggi untuk kriteria harga. Sebelum bobot ini digunakan sebagai dasar penilaian, konsistensi perbandingan berpasangan harus dievaluasi melalui perhitungan rasio konsistensi (*consistency ratio*).

4) Menentukan rasio konsistensi

Rasio konsistensi (*consistency ratio*) menunjukkan sejauh mana perbandingan berpasangan yang dilakukan pengambil keputusan konsisten, sehingga mencerminkan kualitas keputusan. Menurut Saaty, rasio konsistensi $\leq 0,10$ dianggap konsisten dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan, sedangkan rasio konsistensi $> 0,10$ menunjukkan perlunya evaluasi ulang terhadap jawaban responden [4]. Penentuan rasio konsistensi dimulai dengan menghitung *weighted sum vector*, yang diperoleh dengan mengalikan bobot prioritas masing-masing *supplier* dengan kolom terkait pada matriks perbandingan berpasangan, kemudian menjumlahkan hasilnya per baris, sebagaimana disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Weighted sum vector untuk kriteria harga.

Weighted Sum Vector Untuk Kriteria Harga	
<i>Supplier A</i>	$(0,042*1)+(0,133*0,2)+(0,558*0,111)+(0,268*0,143) = 0,168$
<i>Supplier B</i>	$(0,042*5)+(0,133*1)+(0,558*0,2)+(0,268*0,333) = 0,542$
<i>Supplier C</i>	$(0,042*9)+(0,133*5)+(0,558*1)+(0,268*3) = 2,401$
<i>Supplier D</i>	$(0,042*7)+(0,133*3)+(0,558*0,333)+(0,268*1) = 1,144$

Berdasarkan perhitungan *weighted sum vector* untuk kriteria harga, diperoleh nilai masing-masing *supplier* sebagai berikut: *supplier A* = 0,168, *supplier B* = 0,542, *supplier C* = 2,401, dan *supplier D* = 1,144 (Tabel 10). Nilai ini digunakan sebagai dasar dalam perhitungan rasio

konsistensi (*consistency ratio*). Selanjutnya, *consistency vector* dihitung dengan membagi setiap nilai *weighted sum vector* dengan bobot prioritas (faktor evaluasi) yang telah ditentukan sebelumnya, sebagaimana disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Consistency vector untuk kriteria.

Consistency Vector Untuk Kriteria Harga	
Supplier A	$0,168/0,042 = 4,043$
Supplier B	$0,542/0,133 = 4,076$
Supplier C	$2,401/0,558 = 4,304$
Supplier D	$1,144/0,268 = 4,276$

Berdasarkan perhitungan *consistency vector* untuk kriteria harga, diperoleh nilai masing-masing *supplier* sebagai berikut: *supplier* A = 4,043, *supplier* B = 4,076, *supplier* C = 4,304, dan *supplier* D = 4,276 (Tabel 11). Nilai ini digunakan untuk menghitung *consistency index* dan selanjutnya rasio konsistensi (*consistency ratio*). Selanjutnya setelah kita menemukan *consistency vector*-nya, kita perlu menghitung nilai-nilai dua hal lainnya, yaitu *lambda* (λ) dan *Consistency Index* (CI), sebelum rasio konsistensi terakhir dapat dihitung [16]. Nilai *lambda* (λ) biasanya merupakan nilai rata-rata *consistency vector*. Secara matematis *Consistency Index* (CI) didapat dengan menggunakan rumus.

$$CI = (\lambda - n) / (n - 1) \quad (1)$$

Dimana n merupakan jumlah barang atau sistem atau dalam hal ini jumlah *supplier* yang sedang dibandingkan, Dalam kasus ini, $n = 4$, karena ada empat *supplier* yang berbeda yang sedang diperbandingkan, adapun hasil kalkulasinya.

$$\Lambda = (4,043 + 4,076 + 4,304 + 4,276)/4 = 4,175$$

Sehingga didapatkan:

$$\begin{aligned} CI &= \lambda - n / n - 1 \\ CI &= 4,175 - 4 / 4 - 1 \\ CI &= 0,058 \end{aligned}$$

Yang terakhir dalam proses perhitungan AHP adalah menghitung *Consistency Ratio* (CR). *Consistency Ratio* diperoleh dengan membagi *Consistency Index* (CI) dengan *Random Index* (RI), di mana nilai RI ditentukan berdasarkan tabel RI yang telah tersedia. *Random Index* sendiri merupakan fungsi langsung dari jumlah alternatif atau elemen dalam sistem yang sedang dianalisis [17]. Tabelnya disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Random Index (RI).

N	2	3	4	5	6	7	8
RI	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41

Tabel 12 menunjukkan nilai *Random Index* (RI) yang digunakan untuk menghitung *Consistency Ratio* (CR) pada metode AHP, bergantung pada jumlah alternatif (n) yang dibandingkan. Secara matematis *Consistency Ratio* (CR) dapat dihitung dengan menggunakan rumus.

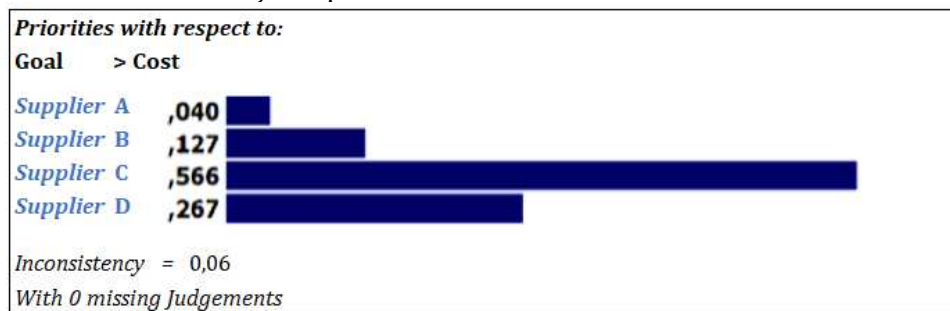
$$CR = CI / RI \quad (2)$$

Sehingga *Consistency Ratio* (CR) untuk kriteria kualitas;

$$\begin{aligned} CR &= CI / RI \\ CR &= 0,058 / 0,90 \\ CR &= 0,06 \end{aligned}$$

Consistency Ratio (CR) digunakan untuk menilai konsistensi matriks perbandingan berpasangan pada metode AHP. Jika $CR < 0,1$, maka matriks kriteria dianggap konsisten, sedangkan jika $CR > 0,1$, matriks tersebut dinyatakan tidak konsisten sehingga pengisian nilai

pada matriks berpasangan, baik untuk unsur kriteria maupun alternatif, harus diulang. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan menggunakan *software Expert Choice 11* dan *Microsoft Excel 2016*, diperoleh bobot normalisasi masing-masing alternatif. Hasil perhitungan prioritas alternatif tersebut disajikan pada [Gambar 4](#).



Gambar 4. Normalisasi perbandingan berpasangan kriteria harga.

Perhitungan menggunakan *software Expert Choice 11* dan *Microsoft Excel 2016* menunjukkan CR = 0,06, yang berarti matriks perbandingan konsisten. Nilai bobot kriteria harga juga sama antara kedua metode (1,000), dengan *supplier C* memiliki bobot tertinggi, 0,566. Metode yang sama digunakan untuk menilai setiap perusahaan pada semua faktor pertimbangan, sehingga diperoleh hasil akhir yang menjadi dasar keputusan pemilihan *supplier part damper* terbaik, seperti yang terlihat pada [Tabel 13](#).

Tabel 13. Faktor evaluasi tiap supplier.

Kriteria	Faktor Evaluasi			
	Supplier A	Supplier B	Supplier C	Supplier D
Harga	0.042	0.133	0,558	0,268
Kualitas	0.101	0.208	0,643	0,048
Pengiriman	0.227	0.097	0,632	0,044
Layanan	0.051	0.576	0,117	0,286
Total	0.420	1.015	1,950	0,646

Berdasarkan [Tabel 3](#) faktor evaluasi, bahwa *supplier C* memiliki bobot tertinggi pada hampir semua kriteria, yaitu 0,558 untuk harga, 0,643 untuk kualitas, dan 0,632 untuk pengiriman, menunjukkan bahwa *supplier C* unggul dari segi harga, kualitas, dan ketepatan pengiriman. Sebaliknya, *supplier B* menempati posisi tertinggi pada kriteria layanan dengan bobot 0,576, sedangkan *supplier A* dan *supplier D* memiliki bobot relatif lebih rendah di sebagian besar kriteria. Dari total bobot, *supplier C* memperoleh nilai tertinggi yaitu 1,950, diikuti oleh *supplier B* (1,015), *supplier D* (0,646), dan *supplier A* (0,420), yang menandakan bahwa secara keseluruhan *supplier C* menjadi alternatif terbaik untuk memenuhi kriteria harga, kualitas, pengiriman, dan layanan dalam pemilihan *supplier part damper*. Adapun nilai *Lambda* (λ), *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) dari tiap kriteria pada [Tabel 14](#).

Tabel 14. Nilai *Lambda* (λ), *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR).

Nilai	Kriteria – Kriteria			
	Harga	Kualitas	Pengiriman	Layanan
<i>Lambda</i> (λ)	4,175	4,174	4,209	4,085
<i>Consistency Index</i> (CI)	0,058	0,058	0,070	0,028
<i>Consistency Ratio</i> (CR)	0,065	0,064	0,077	0,031

Berdasarkan perhitungan, semua nilai *Consistency Ratio* (CR) < 0,1, yaitu 0,065 untuk harga, 0,064 untuk kualitas, 0,077 untuk pengiriman, dan 0,031 untuk layanan, sehingga perbandingan berpasangan antar kriteria dapat dianggap konsisten. Nilai *Lambda* (λ) dan *Consistency Index* (CI) masing-masing juga menunjukkan kesesuaian yang baik dalam analisis AHP. Setelah nilai evaluasi untuk semua kriteria diperoleh, tahap berikutnya dalam pemilihan *supplier part damper* dilakukan dengan mengalikan total nilai evaluasi masing-masing alternatif

dengan bobot kriteria. Langkah ini bertujuan untuk mendapatkan nilai prioritas akhir yang menjadi dasar dalam menentukan *supplier* terbaik. Adapun hasil dari perkalian pada [Tabel 15](#).

Tabel 15. Hasil perkalian nilai evaluasi dengan nilai bobot kriteria.

Kriteria	Bobot	<i>Supplier</i>			
		<i>Supplier A</i>	<i>Supplier B</i>	<i>Supplier C</i>	<i>Supplier D</i>
Harga	0,529	0,022	0,070	0,295	0,142
Kualitas	0,315	0,032	0,066	0,202	0,015
Pengiriman	0,105	0,024	0,010	0,066	0,005
Layanan	0,051	0,003	0,029	0,006	0,015
Total		0,080	0,175	0,570	0,176

Berdasarkan perhitungan bobot kriteria dikalikan dengan nilai evaluasi masing-masing *supplier*, *supplier C* memperoleh total bobot tertinggi sebesar 0,570, diikuti oleh *supplier D* (0,176), *supplier B* (0,175), dan *supplier A* (0,080). Hasil ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan *supplier C* menjadi alternatif terbaik untuk memasok *part damper*.

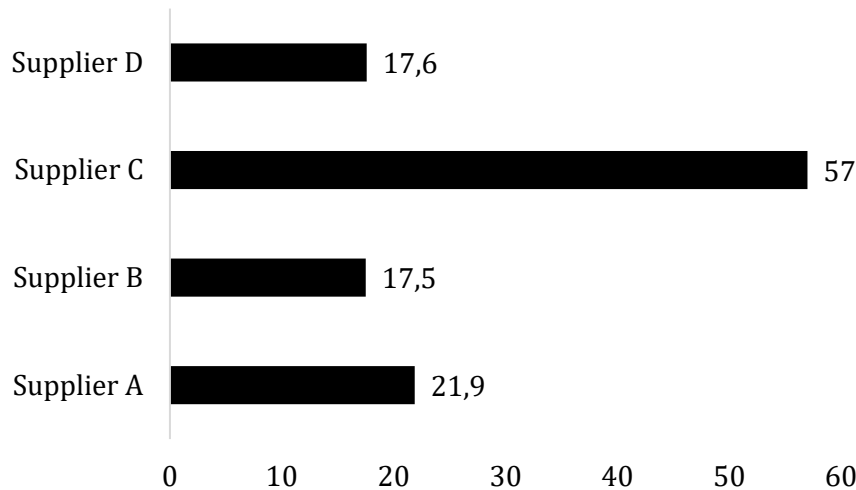
Berdasarkan hasil analisis AHP, kriteria yang paling berpengaruh dalam pemilihan *supplier* pada industri komponen otomotif adalah harga, dengan bobot 0,529, diikuti kualitas (0,315), pengiriman (0,105), dan layanan (0,051). Tingginya bobot pada kriteria harga menunjukkan bahwa industri ini menekankan harga sebagai pertimbangan utama dalam memilih *supplier*, karena adanya *impact cost* dari program lokalisasi tanpa *impact cost* terhadap customer, lokalisasi kemungkinan tidak dapat dilakukan. Selain itu, harga bahan baku yang lebih rendah memungkinkan perusahaan menekan biaya produksi, sehingga secara langsung dapat meningkatkan efisiensi dan profitabilitas perusahaan. Kriteria harga memiliki peran penting karena pembelian bahan baku merepresentasikan porsi signifikan dari nilai penjualan produk jadi. Dengan harga bahan baku yang lebih rendah, perusahaan dapat menekan biaya produksi dan meningkatkan keuntungan. Berdasarkan kriteria harga, urutan *supplier* terbaik adalah *supplier C* (0,295), *supplier D* (0,142), *supplier B* (0,070), dan *supplier A* (0,022). Selanjutnya, kriteria kualitas menempati urutan kedua karena bahan baku dari *supplier* lokal minimal harus setara dengan kualitas bahan baku impor. Hal ini penting agar customer mendapatkan kesamaan mutu produk, karena bahan baku berkualitas baik akan berpengaruh positif terhadap kualitas produk akhir, sedangkan bahan baku kurang berkualitas dapat menurunkan mutu produk. Berdasarkan kriteria kualitas, *supplier C* menempati prioritas pertama dengan bobot 0,202, diikuti *supplier B* (0,066), *supplier A* (0,032), dan *supplier D* (0,015). Kriteria pengiriman menempati urutan ketiga, di mana *supplier C* tetap menjadi yang terbaik (0,066), diikuti *supplier A* (0,024), *supplier B* (0,010), dan *supplier D* (0,005). Kriteria layanan berada pada urutan keempat karena *supplier* lokal lebih mudah dihubungi dan cepat tanggap dibandingkan *supplier* impor. Pada kriteria ini, *supplier B* memperoleh bobot tertinggi (0,029), diikuti *supplier D* (0,015), *supplier C* (0,006), dan *supplier A* (0,003). Secara keseluruhan, berdasarkan semua kriteria, *supplier C* dinilai sebagai *supplier* terbaik dengan total bobot 0,570, diikuti *supplier D* (0,176), *supplier B* (0,175), dan *supplier A* (0,080). Hasil akhir pemilihan *supplier part damper* ini disajikan pada [Tabel 16](#).

Tabel 16. Hasil akhir pemilihan *supplier part damper*.

<i>Supplier</i>	Harga	Kualitas	Pengiriman	Layanan	Total
<i>Supplier A</i>	0,022	0,032	0,024	0,142	21,9%
<i>Supplier B</i>	0,070	0,066	0,010	0,029	17,5%
<i>Supplier C</i>	0,295	0,202	0,066	0,006	57,0%
<i>Supplier D</i>	0,142	0,015	0,005	0,015	17,6%

Berdasarkan total bobot dari semua kriteria, *supplier C* menempati posisi tertinggi dengan nilai 57,0%, sehingga menjadi alternatif terbaik untuk memasok *part damper*. Selanjutnya, peringkat kedua ditempati *supplier D* (17,6%), ketiga *supplier B* (17,5%), dan terakhir *supplier A*

(21,9%). Hasil ini menunjukkan bahwa *supplier* C unggul secara keseluruhan, terutama pada kriteria harga dan kualitas, sehingga layak dipilih sebagai *supplier* utama. Hasil akhir analisis menunjukkan bahwa secara keseluruhan *supplier* C merupakan pilihan terbaik bagi industri komponen otomotif sebagai *supplier part damper*, karena memiliki nilai total tertinggi dibandingkan ketiga *supplier* lainnya. Posisi masing-masing *supplier* dapat dilihat pada [Gambar 5](#).



Gambar 5. Persentase (%) hasil akhir pemilihan *supplier part damper*.

[Gambar 5](#) menunjukkan persentase total bobot dari masing-masing *supplier* dalam pemilihan *supplier part damper*. Dari grafik terlihat bahwa *supplier* C menempati posisi tertinggi dengan 57%, menunjukkan bahwa secara keseluruhan *supplier* ini adalah pilihan terbaik berdasarkan semua kriteria (harga, kualitas, pengiriman, dan layanan). *Supplier* A memiliki bobot total 21,9%, berada di urutan kedua, sedangkan *supplier* D (17,6%) dan *supplier* B (17,5%) menempati urutan berikutnya. Hal ini menegaskan bahwa *supplier* C unggul terutama pada kriteria harga dan kualitas, sehingga menjadi *supplier* utama yang direkomendasikan bagi industri komponen otomotif. Grafik ini memberikan representasi visual yang jelas mengenai perbandingan performa masing-masing *supplier* secara keseluruhan.

4. Simpulan

Hasil penelitian ini dilakukan pada industri komponen otomotif berbasis karet yang memproduksi part seperti *hose*, *damper*, dan *anti-vibration* untuk kendaraan roda empat, dengan pelanggan di dalam dan luar negeri. Pada proyek engine mounting LH D20N, terdapat keterlambatan pengiriman *part damper* dari *supplier* Jepang. Identifikasi penyebab dilakukan melalui *Fault Tree Analysis* (FTA), dan sebagai solusi, diputuskan untuk melakukan lokalisasi komponen dengan mencari *supplier* dalam negeri. Pemilihan *supplier* lokal dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan bantuan perangkat lunak pendukung. Empat calon *supplier* (A, B, C, D) dinilai berdasarkan empat kriteria: harga, kualitas, pengiriman, dan layanan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *supplier* C memperoleh nilai prioritas tertinggi (0,570), diikuti *supplier* D (0,176) dan B (0,175), sedangkan *supplier* A memiliki nilai terendah (0,080). Dengan demikian, *supplier* C dipilih sebagai *supplier* terbaik untuk penyediaan material *part damper* proyek ini.

Referensi

- [1] T. S. Dewayana, D. Sugiarto, and D. Hetharia, "Peluang dan Tantangan Industri Komponen Otomotif Indonesia," *Semin. Keunggulan Kompetitif II*, vol. 1, no. 2, 2012.
- [2] T. G. Amran, "ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DAN BENCHMARKING," vol. 13, no. 1, pp. 34–46, 2012.
- [3] A. P. Irawan, *BUKU AJAR MANAJEMEN RANTAI PASOKAN*. 2008.
- [4] D. Rimantho and B. Cahyadi, "Pemilihan Supplier Rubber Parts Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Di PT . XYZ," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 93–104, 2017, doi:

- <https://doi.org/10.26593/jrsi.v6i2.2094.93-104>
<https://doi.org/10.26593/jrsi.v6i2.2094.93-104>
- [5] J. Susetyo, C. 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," *Pros. Simp. Nas. Rekayasa Apl. Peranc. dan Ind.*, pp. 42–48, 2019.
- [6] S. W. Hati and N. S. Fitri, "ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER PUPUK NPK DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)," *J. Inov. Bisnis*, vol. 5, no. 2, pp. 122–132, 2017, doi: <https://doi.org/10.35314/inovbiz.v5i2.249>
<https://doi.org/10.35314/inovbiz.v5i2.249>
- [7] I. P. Winny Andalia, "ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (Studi Kasus PT. Perkasa Sejahtera Mandiri)," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 41–50, 2018, doi: <https://doi.org/10.32502/js.v3i1.1216>.
- [8] H. P. Daniel Arya Kusuma Wardhana*, "ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 6, no. 4, 2017.
- [9] M. Y. Asdidi, M. Alpianto, and A. A. Yaqin, "Evaluasi Supplier Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Taguchi Loss Function," *J. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 178–189, 2018, doi: <https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol19.No2.178-189>
<https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol19.No2.178-189>
- [10] S. F. Utami and K. Hermanto, "Analisis pemilihan supplier terbaik menggunakan metode promethee (studi kasus : UD . Barokah) Analysis of the best supplier selection using the promethee method (case study : UD . Barokah)," *J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 184–195, 2024, doi: 10.37373/jenius.v5i1.1133. <https://doi.org/10.37373/jenius.v5i1.1133>
- [11] K. B. Zahra Nabila Adistya Hariyanto1, Khofifah Nur Meirawanti1, Savitri Citra Budi1, "Identifikasi Kebutuhan Fitur Tambahan Untuk Penerapan RME di Klinik KIA-Ibu Hamil Puskesmas Tegalrejo," *J-REMI J. Rekam Med. dan Inf. Kesehat.*, vol. 5, no. 1, pp. 33–43, 2023, doi: 10.25047/j-remi.v5i1.4154.
- [12] J. Manajemen, F. K. Putri, and F. Pulansari, "PVC Resin Supplier Selection with Integration of AHP and TOPSIS Methods," *J. Manaj. Ind. dan Logistik*, vol. 06, no. 01, pp. 84–98, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.30988/jmil.v6i1.952x>. <https://doi.org/10.30988/jmil.v6i1.952>
- [13] D. Lorenza and T. Rahman, "ANALISIS PENYEBAB KETERLAMBATAN PROSES PRODUKSI PROYEK CRADLE DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA)," *J. Logist.*, vol. 1, no. 2, pp. 36–42, 2023.
- [14] R. E. Wulandari, S. Informasi, and S. Uyelindo, "PENERAPAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DALAM PERANGKINGAN BENGKEL MOBIL TERBAIK DI KOTA KUPANG Semlinda Juszandri Bulan," *J. Teknol. Terpadu*, vol. 5, no. 1, pp. 5–9, 2019, doi: <https://doi.org/10.54914/jtt.v5i1.189>. <https://doi.org/10.54914/jtt.v5i1.189>
- [15] K. A. Santosa, E. Santoso, and S. H. Wijoyo, "Implementasi Metode Analytic Hierarchy Process untuk Penentuan Prioritas Kategori Berita (Studi Kasus : LYT Media)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 11, pp. 5626–5633, 2018.
- [16] L. Pebrianti, G. P. Sirait, Y. Tiopan, and P. Purba, "Implementasi Metode AHP Pada Sistem Pendukung Keputusan Wisata Taman Kota Medan," *J. Amplif.*, vol. 12, no. 1, pp. 34–40, 2022, doi: <https://doi.org/10.33369/jamplifier.v12i1.21679>
<https://doi.org/10.33369/jamplifier.v12i1.21679>
- [17] Q. Farhan, U. Pertiwi, and L. Teori, "ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER TELUR TETAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DI," *J. MATRIK*, vol. XVIII, no. 1, pp. 39–46, 2017, doi: 10.30587/matrik.v18i1.xxx.