

ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER MATERIAL CONSUMABLE PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL SURABAYA MENGGUNAKAN METODE AHP DAN SAW

Prima Setya Sutjipto¹, Renanda Nia Rachmadita², dan Yesica Novrita Devi³

¹ Manajemen Bisnis, Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia, Keputih,
Surabaya, 60111, Indonesia

Email: primasetya@student.ppns.ac.id¹, renanda.nia@ppns.ac.id², yesica@ppns.ac.id³

Abstrak

Fokus utama pengerjaan Perusahaan Galangan Kapal Surabaya adalah pembangunan kapal, pemeliharaan dan perbaikan kapal, serta rekayasa umum sehingga memiliki aktivitas utama mengelas plat baja untuk membangun struktur kapal yang kokoh dan tahan lama. Maka dari itu kawat las menjadi bahan consumable yang penting. Pemilihan supplier merupakan salah satu aktivitas rantai pasok yang paling penting. Dalam proses pemilihan supplier, perusahaan galangan kapal di Surabaya seringkali berorientasi pada harga terendah sehingga dapat menyebabkan permasalahan seperti keterlambatan pengiriman material. Masalah-masalah ini dapat menyebabkan kerugian besar bagi galangan kapal. Penelitian ini bertujuan untuk mencari bobot kriteria dan sub kriteria sehingga perusahaan dapat memperoleh supplier kawat las terbaik. Penelitian ini menggunakan metode AHP sebagai metode untuk menganalisis bobot kriteria dan sub kriteria untuk pemilihan supplier. Sedangkan metode SAW digunakan untuk perankingan supplier. Nilai bobot kriteria Quality (0.410), Cost (0.351), Delivery (0.088), Flexibility (0.040), Responsibility (0.110). Sub kriteria 5 tertinggi yaitu bahan sesuai spesifikasi (0.249), harga produk (0.246), kualitas produk konsisten (0.123), diskon pembelian (0.105), respon cepat (0.065). Hasil perhitungan SAW 5 teratas yaitu PT. WIM (0.97), PT.DS (0.92), PT.JA (0.85), CV.UJM (0.83), CV.DA (0.74)

Kata kunci: AHP, SAW, Supplier.

Abstract

The primary focus of the Surabaya Shipyard Company is shipbuilding, ship maintenance and repair, and general engineering, which involves the main activity of welding steel plates to build strong and durable ship structures. Therefore, welding wire is an important consumable material. Supplier selection is one of the most critical supply chain activities. In the supplier selection process, the Surabaya shipyard company often prioritizes the lowest price, which can lead to issues such as material delivery delays. These problems can cause significant losses for the shipyard. This study aims to determine the weights of criteria and sub-criteria so that the company can obtain the best welding wire supplier. The study uses the AHP method to analyze the weights of criteria and sub-criteria for supplier selection, while the SAW method is used for supplier ranking. The criterion weights are Quality (0.410), Cost (0.351), Delivery (0.088), Flexibility (0.040), Responsibility (0.110). The top 5 sub-criteria are materials that meet specifications (0.249), product price (0.246), consistent product quality (0.123), purchase discounts (0.105), quick response (0.065). The top 5 results of the SAW calculation are PT. WIM (0.97), PT. DS (0.92), PT. JA (0.85), CV. UJM (0.83), CV. DA (0.74).

Keywords: AHP, SAW, Supplier

1. Pendahuluan

Industri galangan kapal tidak hanya fokus pada pembuatan kapal, tetapi juga berfungsi sebagai pusat inovasi dan teknologi untuk sektor kemaritiman. Industri ini memiliki peran krusial dan berkontribusi pada perekonomian nasional, serta mendukung keberlanjutan sektor maritim nasional. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia memberikan perhatian khusus pada industri galangan kapal (Utomo dkk, 2019). Fokus utama perusahaan galangan kapal Surabaya adalah pembangunan kapal baru, pemeliharaan dan perbaikan kapal, pembangunan dan pemeliharaan kapal perang, serta rekayasa umum. Pada aktivitas proyeknya, pengelasan menjadi proses utama untuk menghubungkan dan memasang berbagai macam plat terutama pada proses fabrikasi kapal. Tentu pemilihan kawat las menjadi salah satu material *consumable* utama dalam keberhasilan proses fabrikasi kapal. Material *consumable* adalah persediaan bahan baku habis pakai yang digunakan dalam proses produksi (Taufik dkk, 2023).

Pengelolaan material *consumable* khususnya kawat las, perusahaan galangan kapal Surabaya memerlukan sistem perencanaan yang baik, termasuk dalam pemilihan *supplier*. *Supplier* adalah mitra bisnis yang sangat krusial dalam memastikan ketersediaan barang atau bahan baku yang diperlukan oleh perusahaan. Untuk memenuhi kebutuhan ini, perusahaan sering kali memiliki lebih dari satu *supplier*, yang bisa menimbulkan beberapa masalah terkait pemilihan *supplier* yang mampu menjalin kerja sama jangka panjang dengan perusahaan (Lukmandono dkk, 2019). Pemilihan *supplier* sangat penting untuk meningkatkan daya saing perusahaan dengan memastikan rantai pasokan yang efektif dan efisien, mendapatkan kualitas bahan yang baik, serta mengoptimalkan biaya produksi. Oleh karena itu, pemilihan *supplier* harus dilakukan dengan banyak pertimbangan, terutama terkait bahan baku. Jika *supplier* tidak memenuhi kebutuhan perusahaan, kelancaran proyek bisa terganggu dan reputasi perusahaan dapat dipertaruhkan. (Titisari, 2021).

Pada Perusahaan Galangan Kapal Surabaya, yang menangani pembangunan, perbaikan, dan pemeliharaan kapal, diperlukan pasokan material dari *supplier* berkualitas. Namun, kualitas *supplier* semakin menurun seiring waktu, sehingga menghambat produktivitas perusahaan. Sejauh ini, Perusahaan Galangan Kapal Surabaya tidak memiliki metode khusus dalam pemilihan *supplier*, saat ini memilih *supplier* hanya berdasarkan harga dan waktu, tanpa memperhatikan kualitas dan ketepatan. Akibatnya, perusahaan sering menghadapi masalah pengadaan material, yang menghambat produksi dan menyebabkan kerugian.

Untuk meminimalisir kerugian akibat kelalaian *supplier*, maka pemilihan *supplier* kawat las di Perusahaan Galangan Kapal Surabaya harus dilakukan dengan cermat. Metode yang dapat digunakan adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode AHP membantu menentukan bobot penilaian pada kriteria dan subkriteria untuk mengevaluasi kinerja *supplier*. Kemudian data diolah menggunakan metode SAW untuk menilai *supplier* berdasarkan kriteria dan subkriteria tersebut, sehingga menghasilkan nilai yang dapat dijadikan pedoman dalam memilih *supplier*.

2. Metode Penelitian

Metode yang dapat digunakan untuk pemilihan *supplier* adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode AHP dapat membantu membuat bobot penilaian pada kriteria dan subkriteria sebagai dasar untuk mengevaluasi kinerja *supplier*. Selanjutnya data diolah menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk membuat penilaian *supplier* atas kriteria dan subkriteria yang telah ditentukan sebelumnya sehingga mendapatkan nilai pada setiap *supplier* yang dapat digunakan pedoman bagi perusahaan dalam memilih *supplier*.

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Menurut Fachrizal dkk, (2021) *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah suatu metode pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini digunakan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks yang melibatkan banyak faktor atau kriteria yang membentuk suatu hierarki. AHP membantu mengatasi masalah kompleks dengan menyusun hierarki kriteria untuk menentukan bobot atau prioritas. Metode ini juga mengintegrasikan aspek emosional dan logis yang terkait dengan berbagai masalah, serta menggabungkan pertimbangan yang beragam untuk menghasilkan solusi yang sesuai dengan intuitif kita. Terdapat beberapa tahapan dalam penyelesaian metode AHP untuk dapat menciptakan hasil yang tepat. Beberapa langkah diantaranya yaitu (Hasiani dkk, 2020):

1. Mengidentifikasi permasalahan yang sedang dihadapi. Merumuskan tujuan permasalahan tersebut lalu membuat hierarki kriteria dari alternatif yang digunakan.
2. Perhitungan perbandingan berpasangan. Menyusun matriks perbandingan berpasangan (Pairwise comparison) untuk tiap kriteria dan subkriteria dan alternatif yang ditentukan. Teknik perhitungan menggunakan skala prioritas untuk kriteria terpilih menggunakan skala saaty 1-9 berikut:

Tabel 1 Skala penilaian perbandingan berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting

3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya
7	Elemen yang satu jelas lebih penting daripada elemen yang lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

Sumber: Hasiani dkk, 2020

Geometric Mean menyatakan bahwa apabila terdapat n partisipan melakukan penilaian, maka terdapat n jawaban numerik tiap pasangan. Penilaian matriks perbandingan berpasangan hanya membutuhkan satu jawaban untuk tiap matriks perbandingan. Untuk mendapatkan satu nilai maka masing-masing nilai harus dikalikan satu sama lain kemudian dipangkatkan dengan 1/n. secara sistematis dapat dituliskan seperti persamaan berikut (Ilhami dkk, 2017):

$$GM = \sqrt[n]{Z_1 \times Z_2 \times Z_3 \dots Z_n} \quad (2.1)$$

- Perhitungan dan Pembobotan. Yaitu dengan menjumlahkan nilai dari setiap kolom lalu dibagi dengan jumlah kolom yang bersangkutan untuk mendapatkan matriks normalisasi. Perhitungan dapat menggunakan rumus:

$$Matriks Ternormalisasi = \frac{g_{ij}}{\sum_{j=1}^n g_{ij}} \quad (2.2)$$

c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen kriteria untuk mendapatkan nilai rata-rata setiap kriteria untuk menentukan bobot kriteria dengan *Eigen Vector*. Nilai *Eigen Vector* dihasilkan dari rata – rata bobot relative untuk setiap baris. Perhitungan *Eigen Vector* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$EV = \frac{\text{jumlah bobot baris}}{n} \quad (2.3)$$

- Menghitung *Eigen Value* dan *Eigen Value Max*. Langkahnya adalah nilai *Eigen Vector* dikalikan dengan matriks semula akan menghasilkan nilai untuk tiap baris, yang selanjutnya setiap nilai tersebut dibagikan kembali dengan *Eigen Vector* yang bersangkutan menghasilkan *Eigen Value*. Nilai rata – rata dari hasil pembagian tersebut akan menghasilkan *Eigen Value Max* (λ_{max}) dengan rumus sebagai berikut:

$$\lambda_{max} = \frac{\sum \lambda}{n} \quad (2.4)$$

- Menghitung *Consistency Index (CI)* dan *Consistency Ratio (CR)*

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{CI^{n-1}} \quad (2.5)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.6)$$

Tabel 2 Random Index

Kriteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.4	1.45	1.49

Sumber: Lumberdji dkk, 2023

Apabila hasil $CR < 10\%$ atau 0,1 maka kuisoner harus diulang kembali. Namun jika hasil $CR \geq 0,1$ maka hasil perhitungan dapat diterima.

Simple Additive Weighting (SAW)

Menurut Kusumadewi (2006) dalam Fachrizal (2021), Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) disebut juga metode penambahan berbobot. Konsep perhitungan dari metode SAW adalah menghitung jumlah bobot dari peringkat kinerja setiap alternatif di semua atribut. Metode SAW mengenal dua jenis kriteria, yaitu *cost* dan *benefit*. *Cost* merupakan jenis kriteria yang mengutamakan nilai terendah, sedangkan *benefit* merupakan jenis kriteria yang mengutamakan nilai tertinggi sebagai acuan pemilihan (Firdausa, 2016). Metode SAW hanya membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke skala yang sebanding dengan peringkat alternatif. Terdapat langkah-langkah dalam menyelesaikan metode SAW sebagai berikut:

- Menentukan kriteria (Cj)
- Menentukan bobot Kriteria
- Menetapkan alternatif untuk tiap kriteria
- Menetapkan Matriks Keputusan dari kriteria (Cj) dan menormalisasi matriks berdasarkan persamaan yang sesuai atribut untuk menghitung R dari normalisasi matriks.

$$\frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}}, \text{ Jika } j \text{ adalah keuntungan (benefit)} \quad (2.7)$$

$$R_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} \\ \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} \end{cases}, \text{ Jika } j \text{ adalah biaya (cost)} \quad (2.8)$$

5. Nilai preferensi untuk tiap alternatif (V_i) sebagai berikut : (2.9)
- $$V_i = \sum_{j=1}^n (W_j R_{ij})$$

Keterangan:

V_i = Rank tiap Alternatif

W_j = Bobot tiap kriteria

R_{ij} = Nilai kinerja ternormalisasi

Hasil akhir menjumlahkan perkalian matriks ternormalisasi R dengan vector bobot sehingga dapat dipilih nilai maksimum sebagai alternatif terbaik (A_i). Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan preferensi untuk alternatif.

Rekomendasi *Supplier*

Hasil dari perhitungan nilai preferensi untuk alternatif akan menghasilkan klasifikasi *supplier* ke dalam kategori penilaian *supplier* yang dapat dilihat pada Tabel 2.4 yang mengacu pada penelitian (Kusyaeri dkk, 2016).

Tabel 3 Keputusan *Supplier*

No	Nilai	Keputusan
1	9.0 - 10	<i>Supplier</i> Unggulan
2	7.1 - 8.9	Tetap Menjadi <i>Supplier</i>
3	6.9 - 7.0	Komplain Langsung
4	5.1 - 6.85	Surat Komplain
5	< 5	Dikeluarkan Dari Daftar <i>Supplier</i>

Sumber: Kusyaeri dkk, 2016

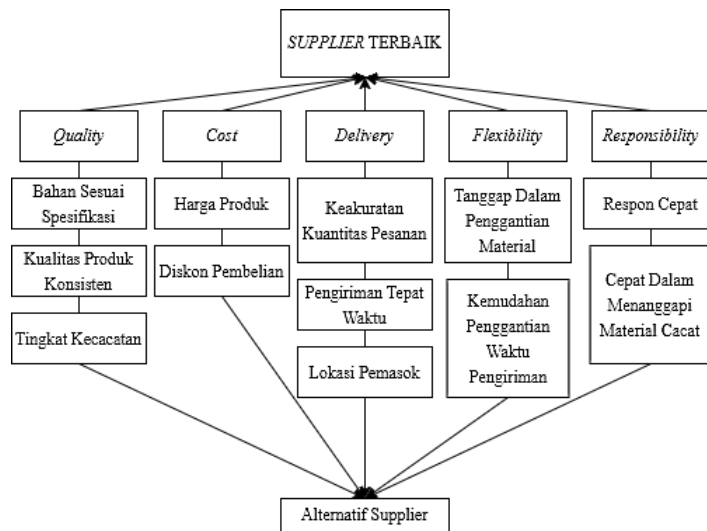
3. Hasil dan Diskusi

Perhitungan Metode AHP

Untuk memilih pemasok terbaik, perusahaan perlu melakukan penilaian dengan menggunakan kriteria dan subkriteria tertentu. Akibatnya, kinerja pemasok akan dinilai berdasarkan kriteria dan subkriteria tersebut sebagai standar, dan hasil penilaian ini dapat digunakan untuk pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini, penetapan kriteria dilakukan melalui wawancara dengan kepala departemen produksi, yang menghasilkan kriteria utama untuk penilaian pemasok baut yaitu *Quality (Q)*, *Cost (C)*, *Delivery (D)*, *Flexibility (F)*, dan *Responsibility (R)*. Beberapa subkriteria juga diambil dari referensi penelitian sejenis, yang kemudian digunakan sebagai dasar penyusunan kuesioner.

Tabel 4 Kriteria dan Sub Kriteria Pemilihan *Supplier*

Kriteria	Subkriteria	Kode Sub Kriteria
<i>Quality (Q)</i>	Bahan Sesuai Spesifikasi	Q1
	Kualitas Produk Konsisten	Q2
	Tingkat Kecacatan	Q3
<i>Cost (C)</i>	Harga Produk	C1
	Diskon Pembelian	C2
<i>Delivery (D)</i>	Keakuratan Kuantitas Pesanan	D1
	Pengiriman Tepat Waktu	D2
	Lokasi Pemasok	D3
<i>Flexibility (F)</i>	Tanggap Dalam Penggantian Material	F1
	Kemudahan Penggantian Waktu Pengiriman	F2
<i>Responsibility (R)</i>	Respon Cepat	R1
	Cepat Dalam Menanggapi Material Cacat	R2



Gambar 1. Struktur Hierarki AHP

Perbandingan Bobot Kriteria dan Sub Kriteria

Langkah awal dalam perhitungan metode AHP adalah membuat penilaian matriks perbandingan antar kriteria dan sub kriteria. Apabila terdapat lebih dari 1 responden maka penilaian dapat menggunakan rumus *Geometric Mean*. Berikut contoh perhitungan *geometric mean* dari perbandingan berpasangan antara kriteria *Quality* terhadap kriteria *Cost*:

$$GM = \sqrt[5]{2 \times 0.5 \times 0.3 \times 3 \times 3} = 1.246$$

Setelah mendapatkan hasil perhitungan *geometric mean*, langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5 Hasil Perbandingan berpasangan antar kriteria oleh seluruh responden

KRITERIA	<i>Quality</i>	<i>Cost</i>	<i>Delivery</i>	<i>Flexibility</i>	<i>Responsibility</i>
<i>Quality</i>	1.000	1.246	5.305	7.975	4.129
<i>Cost</i>	0.803	1.000	4.224	7.708	3.845
<i>Delivery</i>	0.189	0.237	1.000	2.930	0.660
<i>Flexibility</i>	0.125	0.130	0.341	1.000	0.324
<i>Responsibility</i>	0.242	0.260	1.516	3.086	1.000
Jumlah	2.359	2.872	12.385	22.700	9.957

Tabel 5 merupakan hasil dari perbandingan berpasangan antar kriteria oleh seluruh responden. Langkah selanjutnya adalah menormalisasi setiap kolom dengan membaginya dengan total jumlah kolom itu sendiri. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi pada kriteria *Quality* terhadap kriteria *Quality*:

$$\text{Matriks Ternormalisasi} = \frac{1.000}{2.359} = 0.424$$

Normalisasi matriks berpasangan antar kriteria dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6 Hasil normalisasi perbandingan berpasangan antar kriteria

KRITERIA	<i>Quality</i>	<i>Cost</i>	<i>Delivery</i>	<i>Flexibility</i>	<i>Responsibility</i>
<i>Quality</i>	0.424	0.434	0.428	0.351	0.415
<i>Cost</i>	0.340	0.348	0.341	0.340	0.386
<i>Delivery</i>	0.080	0.082	0.081	0.129	0.066
<i>Flexibility</i>	0.053	0.045	0.028	0.044	0.033
<i>Responsibility</i>	0.103	0.091	0.122	0.136	0.100

Total baris pada hasil matriks normalisasi kemudian dibagi dengan jumlah kriteria untuk menghasilkan *Eigen Vector* untuk bobot setiap kriteria. berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada kriteria *Quality*:

$$EV = \frac{0.424 + 0.434 + 0.428 + 0.351 + 0.415}{5} = 0.410$$

Hasil perhitungan *Eigen Vector* seluruh kriteria dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7 Hasil *Eigen Vector*

KRITERIA	<i>Quality</i>	<i>Cost</i>	<i>Delivery</i>	<i>Flexibility</i>	<i>Responsibility</i>	EV
<i>Quality</i>	0.424	0.434	0.428	0.351	0.415	0.410
<i>Cost</i>	0.340	0.348	0.341	0.340	0.386	0.351
<i>Delivery</i>	0.080	0.082	0.081	0.129	0.066	0.088
<i>Flexibility</i>	0.053	0.045	0.028	0.044	0.033	0.040
<i>Responsibility</i>	0.103	0.091	0.122	0.136	0.100	0.110

Setelah mengetahui bobot dari setiap kriteria maka langkah selanjutnya adalah menguji seberapa baik konsistensi dari pengambilan keputusan. Maka dilakukan uji konsistensi dengan menghitung *Eigen Value* dan *Eigen Value Max*, menghitung *Consistency Index (CI)* dan *Consistency Ratio (CR)*. *Eigen Value* didapat dari nilai *Eigen Vector* dikalikan dengan matriks semula akan menghasilkan nilai untuk tiap baris, yang selanjutnya setiap nilai tersebut dibagikan kembali dengan *Eigen Vector* yang bersangkutan. Berikut contoh perhitungan *Eigen Value* pada perbandingan berpasangan antar kriteria:

$$\begin{pmatrix} 1.000 & 1.246 & 5.305 & 7.975 & 4.129 \\ 0.803 & 1.000 & 4.224 & 7.708 & 3.845 \\ 0.189 & 0.237 & 1.000 & 2.930 & 0.660 \\ 0.125 & 0.130 & 0.341 & 1.000 & 0.324 \\ 0.242 & 0.260 & 1.516 & 3.086 & 1.000 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0.410 \\ 0.351 \\ 0.088 \\ 0.040 \\ 0.110 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.092 \\ 1.787 \\ 0.440 \\ 0.203 \\ 0.559 \end{pmatrix}$$

Selanjutnya, membagikan kembali hasil yang telah diperoleh dengan *eigen vector* yang dapat dilihat pada perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} 2.092 \\ 1.787 \\ 0.440 \\ 0.203 \\ 0.559 \end{pmatrix} / \begin{pmatrix} 0.410 \\ 0.351 \\ 0.088 \\ 0.040 \\ 0.110 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5.097 \\ 5.092 \\ 5.014 \\ 5.018 \\ 5.063 \end{pmatrix}$$

. Selanjutnya adalah menghitung nilai *Eigen Value Max* dengan cara total *Eigen Value* dari seluruh kriteria dibagi dengan jumlah kriteria. Perhitungan dapat menggunakan persamaan 2.4. Berikut contoh perhitungan *Eigen Value Max*:

$$\lambda \text{ Max} = \frac{5.097 + 5.092 + 5.014 + 5.018 + 5.063}{5} = 5.057$$

langkah selanjutnya adalah menghitung *Consistency Index (CI)*. Perhitungan dapat menggunakan persamaan 2.5. Berikut merupakan contoh perhitungan *Consistency Index (CI)*:

$$CI = \frac{\lambda \text{ max} - n}{n - 1} = \frac{5.057 - 5}{5 - 1} = 0.014$$

langkah selanjutnya adalah menghitung *Consistency Ratio (CR)*. Nilai RI merupakan Nilai *Random Index* yang telah dijabarkan pada Tabel 2. Perhitungan dapat menggunakan persamaan 2.6. Berikut merupakan contoh perhitungan *Consistency Ratio (CR)*:

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.014}{1.11} = 0.013$$

Nilai *Consistency Ratio (CR)* yang dihasilkan dari perhitungan perbandingan antar kriteria adalah 0.013 dimana nilai ini dapat diterima dikarenakan telah memenuhi syarat uji konsistensi yaitu $CR \leq 0,1$. Selanjutnya menghitung bobot sub kriteria dengan cara yang sama. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Bobot Sub Kriteria Secara Global

Kriteria	Bobot Kriteria	Sub Kriteria	Kode	Bobot Lokal	Bobot Global
<i>Quality</i>	0.410	Bahan Sesuai Spesifikasi	Q1	0.607	0.249
		Kualitas Produk Konsisten	Q2	0.299	0.123
		Tingkat Kecacatan	Q3	0.094	0.039
<i>Cost</i>	0.351	Harga Produk	C1	0.702	0.246
		Diskon Pembelian	C2	0.298	0.105
		Keakuratan Kuantitas Pesanan	D1	0.347	0.030
<i>Delivery</i>	0.088	Pengiriman Tepat Waktu	D2	0.565	0.050
		Lokasi Pemasok	D3	0.089	0.008
		Tanggap Dalam Perubahan Permintaan Material	F1	0.871	0.035
<i>Flexibility</i>	0.040	Kemudahan Penggantian Waktu Pengiriman	F2	0.129	0.005
		Respon Cepat	R1	0.586	0.065
<i>Responsibility</i>	0.110	Cepat Dalam Menanggapi Material Cacat	R2	0.414	0.046
		Jumlah			1.000

Setelah melakukan perhitungan bobot kriteria dan sub kriteria dengan menggunakan metode AHP, langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian *supplier* dengan menggunakan metode SAW. Pada penelitian ini akan dilakukan penilaian terhadap 10 *supplier* material kawat las. Langkah pertama dalam perhitungan metode SAW adalah menentukan alternatif dan kriteria beserta bobot yang telah ditentukan sebelumnya. Kemudian menentukan atribut dari setiap kriteria apakah termasuk kedalam atribut *benefit* atau *cost*. Atribut *benefit* adalah atribut yang semakin tinggi nilainya semakin diinginkan, sementara atribut *cost* adalah atribut yang semakin rendah nilainya semakin diinginkan. Hasil klasifikasi atribut kriteria dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 9 Hasil Klasifikasi Atribut Kriteria

Kriteria	Kode	Atribut
Bahan Sesuai Spesifikasi	Q1	<i>Benefit</i>
Kualitas Produk Konsisten	Q2	<i>Benefit</i>
Tingkat Kecacatan	Q3	<i>Cost</i>
Harga Produk	C1	<i>Cost</i>
Diskon Pembelian	C2	<i>Benefit</i>
Keakuratan Kuantitas Pesanan	D1	<i>Benefit</i>
Pengiriman Tepat Waktu	D2	<i>Benefit</i>
Lokasi Pemasok	D3	<i>Cost</i>
Tanggap Dalam Perubahan Permintaan Material	F1	<i>Benefit</i>
Kemudahan Penggantian Jadwal Pengiriman	F2	<i>Benefit</i>
Respon Cepat	R1	<i>Benefit</i>
Cepat Dalam Menanggapi Material Cacat	R2	<i>Benefit</i>

Setelah diketahui bobot tiap kriteria dan klasifikasi atribut setiap kriteria, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan matriks penilaian *supplier*. Penilaian ini dilakukan dengan melibatkan *expert* untuk menentukan matriks penilaian *supplier*. Hasil penilaian dibentuk menjadi matriks yang dapat dilihat pada Tabel 10

Tabel 10 Hasil Matriks Penilaian Metode SAW

<i>Supplier</i>	Q1	Q2	Q3	C1	C2	D1	D2	D3	F1	F2	R1	R2
CV. CS	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4
CV. UJM	4	5	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3
PT. AKP	4	1	3	5	1	3	3	1	1	1	1	2
PT. JA	4	5	2	3	3	4	3	3	4	3	4	3
PT. DS	4	5	2	2	2	4	4	3	4	3	4	3
CV. YE	2	3	2	2	3	1	1	3	3	4	4	3
PT. WIM	4	5	2	2	4	4	4	3	4	4	4	3
CV. DA	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4
PT. HJM	3	3	3	3	3	2	1	1	3	3	5	3
CV. AJS	2	2	3	5	2	3	2	1	2	2	1	1

Selanjutnya melakukan normalisasi matriks dengan cara menentukan pembagi dari masing – masing kriteria. Pembagi ditentukan menurut atributnya jika *benefit* maka matriks terbesar dari kriteria tersebut, sedangkan jika *cost* maka matriks terkecil dari kriteria tersebut. Hasil klasifikasi atribut dari tiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Klasifikasi Atribut Setiap Kriteria

Kriteria	Kode	Atribut
Bahan Sesuai Spesifikasi	Q1	<i>Benefit</i>
Kualitas Produk Konsisten	Q2	<i>Benefit</i>
Tingkat Kecacatan	Q3	<i>Cost</i>
Harga Produk	C1	<i>Cost</i>
Diskon Pembelian	C2	<i>Benefit</i>
Keakuratan Kuantitas Pesanan	D1	<i>Benefit</i>
Pengiriman Tepat Waktu	D2	<i>Benefit</i>
Lokasi Pemasok	D3	<i>Cost</i>
Tanggap Dalam Perubahan Permintaan Material	F1	<i>Benefit</i>
Kemudahan Penggantian Jadwal Pengiriman	F2	<i>Benefit</i>
Respon Cepat	R1	<i>Benefit</i>
Cepat Dalam Menanggapi Material Cacat	R2	<i>Benefit</i>

Pada perhitungan atribut *benefit*, maka setiap kolom dibagi dengan nilai tertinggi dari baris kolom tersebut. Berikut contoh perhitungan normalisasi pada salah satu atribut *benefit* yaitu kriteria Bahan Sesuai Spesifikasi (Q1) terhadap alternatif CV. CS:

$$\frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} = \frac{3}{\max(3,4,3,4,4,2,4,4,4,3,4)} = \frac{3}{4} = 0.75$$

Pada perhitungan atribut *cost*, maka nilai terendah dari baris kolom tersebut dibagi dengan nilai matriks kolom tersebut. Berikut contoh perhitungan normalisasi pada salah satu atribut *cost* yaitu kriteria Tingkat Kecacatan (Q3) terhadap alternatif CV. CS:

$$\frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} = \frac{3}{\min(3,4,3,2,2,2,2,3,3,3,2)} = \frac{3}{2} = 0.667$$

Tabel 12 Matriks Ternormalisasi Metode SAW

CV. CS	0.750	0.800	0.667	0.500	0.750	0.750	0.750	0.333	1.000	0.750	0.800	1.000
CV. UJM	1.000	1.000	0.500	0.667	0.750	1.000	1.000	0.250	1.000	0.750	0.600	0.750
PT. AKP	1.000	0.200	0.667	0.400	0.250	0.750	0.750	1.000	0.250	0.250	0.200	0.500
PT. JA	1.000	1.000	1.000	0.667	0.750	1.000	0.750	0.333	1.000	0.750	0.800	0.750
PT. DS	1.000	1.000	1.000	1.000	0.500	1.000	1.000	0.333	1.000	0.750	0.800	0.750
CV. YE	0.500	0.600	1.000	1.000	0.750	0.250	0.250	0.333	0.750	1.000	0.800	0.750

PT. WIM	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.333	1.000	1.000	0.800	0.750
CV. DA	1.000	0.600	0.667	0.500	0.750	0.750	0.750	0.250	0.750	0.750	0.800	1.000
PT. HJM	0.750	0.600	0.667	0.667	0.750	0.500	0.250	1.000	0.750	0.750	1.000	0.750
CV. AJS	0.500	0.400	0.667	0.400	0.500	0.750	0.500	1.000	0.500	0.500	0.200	0.250

Setelah melakukan perhitungan matriks ternormalisasi maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk menentukan bobot preferensi dari masing – masing alternatif dengan cara mengalikan setiap bobot kriteria yang telah ditentukan pada metode sebelumnya dengan matriks normalisasi pada tiap alternatif. berikut contoh perhitungan bobot preferensi dari alternatif CV. CS:

$$V_i = \sum_{j=1}^n (W_j R_{ij})$$

$$CV. CS = (0.249*0.75) + (0.123*0.8) + (0.039*0.667) + (0.246*0.5) + (0.105*0.75) + (0.03*0.75) + (0.05*0.75) + (0.008*0.333) + (0.035*1) + (0.005*0.75) + (0.065*0.8) + (0.046*1) = 0.712$$

Rekomendasi Supplier

Hasil perhitungan bobot preferensi dari masing – masing alternatif menunjukkan peringkat dari tiap *supplier* dimulai dari angka tertinggi sebagai peringkat pertama hingga angka terendah sebagai peringkat terakhir. Nilai yang dihasilkan dari perhitungan preferensi menghasilkan keputusan pemilihan *supplier* berdasarkan tabel keputusan pada Tabel 3. Hasil perhitungan preferensi bobot alternatif beserta keputusan pemilihan *supplier* dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Hasil Nilai Bobot Preferensi dan Peringkat *Supplier*

<i>Supplier</i>	Nilai	Keputusan
PT. WIM	0.970	<i>Supplier</i> Unggulan
PT. DS	0.917	<i>Supplier</i> Unggulan
PT. JA	0.848	Tetap Menjadi <i>Supplier</i>
CV. UJM	0.828	Tetap Menjadi <i>Supplier</i>
CV. DA	0.740	Tetap Menjadi <i>Supplier</i>
CV. CS	0.712	Tetap Menjadi <i>Supplier</i>
CV. YE	0.702	Komplain Langsung
PT. HJM	0.694	Komplain Langsung
PT. AKP	0.538	Surat Komplain
CV. AJS	0.450	Dikeluarkan Dari Daftar <i>Supplier</i>

Terdapat 2 *supplier* termasuk kedalam kategori *supplier* unggulan dengan bobot diatas 0.9. Hal ini mengindikasikan bahwa *supplier* tersebut mampu memenuhi kebutuhan perusahaan dengan sangat baik. Tindak lanjut perusahaan terhadap *supplier* pada kategori ini adalah perusahaan menjadikan *supplier* tersebut sebagai referensi pengadaan. Terdapat 4 *supplier* termasuk kedalam kategori tetap menjadi *supplier* dengan bobot 0.71 hingga 0.89. Hal ini mengindikasikan bahwa *supplier* tersebut cukup dalam memenuhi kebutuhan perusahaan. Tindak lanjut perusahaan terhadap *supplier* pada kategori ini adalah tetap menjalin kerjasama dengan *supplier*. Terdapat 2 *supplier* termasuk kedalam kategori komplain langsung dengan bobot 0.69 hingga 0.7. Hal ini mengindikasikan bahwa *supplier* tersebut cukup kurang dalam memenuhi kebutuhan perusahaan. Tindak lanjut perusahaan terhadap *supplier* tersebut adalah dengan mengomunikasikan secara langsung terkait kendala yang dialami. Terdapat 1 *supplier* termasuk kedalam kategori surat komplain dengan bobot 0.51 hingga 0.685. Hal ini mengindikasikan bahwa *supplier* tersebut buruk dalam memenuhi kebutuhan perusahaan. Tindak lanjut perusahaan terhadap *supplier* tersebut adalah memberikan sanksi berupa surat komplain kepada *supplier* sebagai bahan evaluasi pihak *supplier*. Terdapat 1 *supplier* termasuk kedalam kategori dikeluarkan dari daftar *supplier* dengan bobot < 0.5. Hal ini mengindikasikan bahwa *supplier* tersebut tidak kompeten dalam memenuhi kebutuhan perusahaan. Tindak lanjut perusahaan terhadap *supplier* tersebut adalah memberikan sanksi berupa dihapus dari daftar *supplier*.

4. Kesimpulan

1. Terdapat 5 kriteria yang disetujui, meliputi kriteria *Quality* dengan bobot 0.410, Kriteria *Cost* dengan bobot 0.351, Kriteria *Delivery* dengan bobot 0.088, Kriteria *Flexibility* dengan bobot 0.040, Kriteria *Responsibility* dengan bobot 0.110. Terdapat 12 sub kriteria yang disetujui, meliputi Bahan sesuai spesifikasi dengan bobot 0.249, Kualitas produk konsisten dengan bobot 0.123, Tingkat kecacatan dengan bobot 0.039, Harga produk dengan bobot 0.246, Diskon

pembelian dengan bobot 0.105, Keakuratan kuantitas pesanan dengan bobot 0.030, Pengiriman tepat waktu dengan bobot 0.050, Lokasi pemasok dengan bobot 0.008, Tanggap dalam perubahan permintaan material dengan bobot 0.035, Kemudahan penggantian waktu pengiriman dengan bobot 0.005, Respon cepat dengan bobot 0.065, Cepat dalam menanggapi material cacat dengan bobot 0.046.

2. Peringkat pertama yaitu PT. WIM dengan nilai 0.970, peringkat kedua yaitu PT. DS dengan nilai 0.917, peringkat ketiga yaitu PT. JA dengan nilai 0.848, peringkat keempat yaitu CV. UJM dengan nilai 0.828, peringkat kelima yaitu CV. DA dengan nilai 0.740, peringkat keenam CV. CS dengan nilai 0.712, peringkat ketujuh CV. YE dengan nilai 0.702, peringkat kedelapan yaitu PT. HJM dengan nilai 0.694, peringkat kesembilan yaitu PT. AKP dengan nilai 0.538, peringkat kesepuluh yaitu CV. AJS dengan nilai 0.450.
3. Pertama adalah 2 kategori *supplier* unggulan. *Supplier* tersebut sangat layak dijadikan referensi *supplier*. Kedua adalah 4 kategori tetap menjadi *supplier*. *Supplier* tersebut cukup layak dijadikan referensi *supplier*. Ketiga adalah 2 kategori komplain langsung. *Supplier* tersebut cukup riskan dijadikan referensi *supplier*. Keempat adalah 1 kategori surat komplain. *Supplier* tersebut kurang mampu dijadikan referensi *supplier* harus diberhentikan selama 6 bulan. Kelima adalah 1 kategori dikeluarkan dari daftar *supplier*. *Supplier* tersebut tidak dapat dijadikan referensi *supplier* dan dihapus dari daftar *supplier*

3. Ucapan Terima Kasih

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, ridho dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Jurnal ini dengan baik dan lancar. Penulis menyadari penyusunan Jurnal ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Orang tua penulis Bapak Sutjipto dan Ibu Endah Setiarini, kakak dan adik kandung penulis Trisnaning Setya Sutjipto dan Rahma As Syifa Setya Sutjipto. Senantiasa memberikan doa, dukungan, sarana dan prasarana, motivasi, dan kesabaran kepada penulis.

4. Daftar Pustaka

- Fachrizal, M., Diana, A., & Utari, D. R. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Supplier Terbaik Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Simple Additive Weighting. *Jurnal Ikrath-Informatika* Vol 6 No 3, pp.169-179, Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur.
- Firdausa, Wibawa, A. P., & Pujiyanto, U. (2016). Model Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 1-6.
- Hasiani, F. M., Haryanti, T., Rinawati, & Kurniawati, L. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Produk Ritel Dengan Metode Analytical Hierarchy Process. *Jurnal Sistem Informasi* Vol 10, No 1, pp.152-162 Program Studi Sistem Informasi, Stmik Nusa Mandiri.
- Ilhami, R. S., & Rimantho, D. (2017). Penilaian Kinerja Karyawan Dengan Metode Ahp Dan Rating Scale. *Jurnal Optimasi Sistem Industri* Vol 16, No 2, pp.152-157, Universitas Pancasila, Jalan Srengseng Sawah, Jakarta 12640, Indonesia
- Kusyaeri, A., Hermansyah, M., & Bashori, H. (2016). Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Pendekatan Metode Analytical Hierarchy Process Di PT.XX. *Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE)*, Vol 3, No 2, pp.51-61, Program Studi Teknik Industri Universitas Yudharta Pasuruan.
- Lukmandono, M. B. (2019). Pemilihan Supplier Industri Manufaktur Dengan Pendekatan AHP Dan TOPSIS. *Jurnal Optimasi Sistem Industri (OPSI)* Vol 12 No 2, PP.83-88, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Lumberdji, F. P., Anggela, P., & Sujana, I. (2023). Pemilihan Supplier Tabung Oksigen Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process. *Jurnal Teknik Industri* Vol 7 No 3, pp.12-18, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura Pontianak 78124.
- Taufik, G. M., Indarti, & Arini. (2023). Analisis Audit Operasional Atas Persediaan Bahan Baku Studi Kasus Pada PT. Pipa Mas Putih. *Jurnal IAKP* Vol 4, No 1, pp.96-103, Program Studi Akuntansi, Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru, Riau, 28265, Indonesia.
- Titisari, M. A. (2021). Pemilihan Mitra Konsultan Menggunakan Analytic Network Process. *Jurnal Teknik Industri* Vol 24, No 1, pp.1-10, Universitas Kartini Surabaya.
- Utomo, S., & Setiastuti, N. (2019). Penerapan Metode Technometrik Untuk Penilaian Kapabilitas Teknologi Industri Galangan Kapal Dalam Menyongsong Era Industri 4.0. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-Sakti)* Vol 3, No 1, pp.100-114, Pusat Pengkajian Industri Manufaktur, Telematika Dan Elektronika.