

Analisis Pemilihan Subkontraktor Pembangunan Asrama Karyawan Menggunakan Metode AHP dan Topsis Pada PT. Duta Samudera Shipyard

Yuni Budiarti^a, Yesica Novrita Devi^b, Friska Intan Sukarno^c

Program Studi Manajemen Bisnis, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan
Negeri Surabaya^{a,b,c}

E-Mail: yunibudiarti@student.ppns.ac.id^a, yesica@ppns.ac.id^b, friskaintan@ppns.ac.id^c

Abstract

PT. Duta Samudera Shipyard plans to construct an employee dormitory to support shipyard operations and improve work efficiency. Selecting the appropriate subcontractor is a critical decision, as it significantly affects the project's quality, cost, and completion time. This study aims to determine the priority of the selection criteria and subcriteria and to identify the most suitable subcontractor for the employee dormitory construction project. The Analytical Hierarchy Process (AHP) was employed to determine the weights of the criteria and subcriteria, while the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) was used to rank the subcontractor alternatives. The results indicate that the Occupational Safety and Health (OSH) criterion has the highest weight of 0.380, with the subcriterion Participation in Workers' Social Insurance having the highest global weight of 0.298. The TOPSIS ranking results show that Subcontractor A achieved the highest preference value of 0.824, followed by Subcontractor B with 0.709 and Subcontractor C with 0.465. Therefore, Subcontractor A is identified as the most suitable subcontractor for the construction of the employee dormitory at PT. Duta Samudera Shipyard, as it demonstrates the closest performance to the ideal solution based on the established criteria and subcriteria

Keywords: AHP, TOPSIS, Subcontractor Selection, Decision Support System, Employee Dormitory Construction

Abstrak

PT. Duta Samudera Shipyard berencana membangun asrama karyawan untuk mendukung operasional galangan dan meningkatkan efektivitas kerja. Pemilihan subkontraktor menjadi keputusan penting karena memengaruhi kualitas, biaya, dan waktu pelaksanaan proyek. Penelitian ini bertujuan menentukan prioritas kriteria dan subkriteria serta memilih subkontraktor terbaik untuk pembangunan asrama karyawan. Metode yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot kriteria dan subkriteria, serta *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk melakukan perankingan alternatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memiliki bobot tertinggi sebesar 0,380, dengan subkriteria Keikutsertaan dalam Asuransi Tenaga Kerja sebagai prioritas utama dengan bobot global 0,298. Hasil perankingan TOPSIS menunjukkan bahwa Subkontraktor A memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,824, diikuti Subkontraktor B sebesar 0,709 dan Subkontraktor C sebesar 0,465. Dengan demikian, Subkontraktor A adalah subkontraktor terbaik untuk pembangunan asrama karyawan di PT. Duta Samudera Shipyard karena memiliki kinerja paling mendekati solusi ideal berdasarkan kriteria dan subkriteria yang telah ditetapkan.

Kata Kunci: AHP, TOPSIS, Pemilihan Subkontraktor, Sistem Pendukung Keputusan, Asrama Karyawan

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dengan luas wilayah perairan sekitar 6,4 juta km² memiliki sektor maritim yang berperan strategis dalam mendukung mobilitas, perdagangan, dan pertumbuhan ekonomi nasional. Kondisi tersebut menjadikan industri galangan kapal sebagai salah satu sektor penting yang berperan dalam pembangunan, perawatan, dan perbaikan kapal. Seiring meningkatnya kebutuhan terhadap kapal yang lebih efisien dan ramah lingkungan, industri galangan kapal di Indonesia terus berkembang, yang

ditunjukkan oleh keberadaan lebih dari 342 galangan kapal yang tersebar di 29 provinsi (KKP, 2020; Zaenal, 2025). Oleh karena itu, perusahaan galangan kapal dituntut untuk meningkatkan kualitas produk sekaligus efisiensi operasional agar mampu bersaing dalam industri maritim yang semakin kompetitif.

PT. Duta Samudera Shipyard merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pembangunan dan perbaikan kapal berbahan *Fiberglass Reinforced Plastic (FRP)*, kayu, dan aluminium. Selain memiliki fasilitas produksi yang memadai, perusahaan juga menghadapi tantangan operasional akibat meningkatnya intensitas pekerjaan dan fleksibilitas jam kerja. Data operasional menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas produksi berlangsung melebihi jam kerja normal, bahkan banyak pekerja yang bekerja lebih dari 12 jam per hari. Di sisi lain, sebagian besar tenaga kerja memiliki jarak tempat tinggal yang relatif jauh dari lokasi galangan sehingga kondisi tersebut berpotensi meningkatkan kelelahan kerja, menurunkan produktivitas, serta meningkatkan risiko keselamatan dan kesehatan kerja (Nezaluna dkk., 2025). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penyediaan fasilitas pendukung yang mampu meningkatkan kenyamanan dan kesiapan kerja karyawan.

Salah satu solusi yang direncanakan perusahaan adalah pembangunan asrama karyawan di lingkungan galangan kapal. Keberadaan asrama diharapkan mampu mengurangi waktu tempuh pekerja, meningkatkan kualitas istirahat, serta mendukung kelancaran operasional, khususnya ketika perusahaan melaksanakan pekerjaan lembur maupun proyek yang memiliki target penyelesaian tinggi. Namun demikian, pembangunan asrama merupakan investasi strategis yang memerlukan biaya besar dan berdampak jangka panjang sehingga pemilihan subkontraktor harus dilakukan secara objektif dan sistematis. Menurut Taufik (2021), pemilihan subkontraktor merupakan faktor yang sangat menentukan kualitas hasil pembangunan. Selain itu, Andriyanto dan Rafana (2022) menyatakan bahwa proses penunjukan penyedia jasa tanpa mekanisme seleksi yang transparan berpotensi menimbulkan subjektivitas yang berdampak pada penurunan kualitas pekerjaan, keterlambatan penyelesaian proyek, serta pembengkakan biaya.

Urgensi pengambilan keputusan yang tepat dalam proyek konstruksi juga tercermin dari masih terjadinya berbagai kasus kegagalan bangunan di Indonesia. Berdasarkan laporan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), salah satu kejadian runtuhnya bangunan di Jawa Timur dikategorikan sebagai bencana nonalam akibat kegagalan teknologi yang disebabkan oleh ketidaksesuaian struktur bangunan terhadap standar yang berlaku (Arifin, 2025). Selain itu, Fauzi (2024) menjelaskan bahwa kesalahan dalam pemilihan subkontraktor dapat menyebabkan penurunan kualitas pekerjaan, keterlambatan proyek, pembengkakan biaya, sengketa hukum, hingga menurunnya keuntungan perusahaan. Dengan demikian, proses pemilihan subkontraktor perlu dilakukan menggunakan pendekatan yang mampu meminimalkan subjektivitas dan menghasilkan keputusan yang lebih akurat.

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam pengambilan keputusan multikriteria adalah *Decision Support System (DSS)* atau Sistem Pendukung Keputusan (*SPK*). Menurut McLeod Jr. (1998) dalam Kusumadewi dkk. (2021), SPK merupakan sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan semi-terstruktur melalui pengolahan data dan model analitis. Pemanfaatan SPK memungkinkan proses pengambilan keputusan menjadi lebih objektif, konsisten, dan transparan, terutama ketika melibatkan banyak kriteria yang saling bertentangan.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* mampu meningkatkan objektivitas dalam proses pemilihan subkontraktor maupun pemasok. Situmeang (2025) menunjukkan bahwa AHP mampu menghasilkan keputusan yang lebih transparan melalui pembobotan kriteria berdasarkan perbandingan berpasangan. Fatih dkk. (2025) juga menegaskan bahwa permasalahan pengambilan keputusan dengan banyak kriteria memerlukan pendekatan sistematis melalui Sistem Pendukung Keputusan. Sementara itu, Lee dkk. (2020) menemukan bahwa banyak keputusan teknis dalam proyek konstruksi masih didasarkan pada pengalaman individu karena belum

tersedianya model evaluasi yang sistematis. Meskipun demikian, metode AHP memiliki keterbatasan karena bobot kriteria sangat bergantung pada penilaian ahli sehingga berpotensi menimbulkan subjektivitas, khususnya ketika jumlah kriteria dan alternatif semakin banyak (Mahendra dkk., 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengusulkan integrasi metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* dalam proses pemilihan subkontraktor pembangunan asrama karyawan di PT. Duta Samudera Shipyard Banyuwangi. Pada penelitian ini, metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kepentingan setiap kriteria melalui proses perbandingan berpasangan, sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk melakukan pemeringkatan alternatif subkontraktor berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Kombinasi kedua metode tersebut diharapkan mampu menghasilkan proses pengambilan keputusan yang lebih objektif, konsisten, dan transparan dibandingkan penggunaan satu metode saja. Selain itu, penelitian ini memiliki kebaruan karena secara khusus mengkaji pemilihan subkontraktor pembangunan asrama karyawan pada lingkungan galangan kapal dengan mempertimbangkan kondisi operasional, karakteristik tenaga kerja, dan kebutuhan perusahaan yang belum banyak dibahas pada penelitian sebelumnya.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemilihan subkontraktor pembangunan asrama karyawan di PT. Duta Samudera Shipyard Banyuwangi menggunakan pendekatan Sistem Pendukung Keputusan berbasis integrasi *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi model pengambilan keputusan yang objektif, sistematis, dan dapat diterapkan dalam pemilihan subkontraktor pada proyek konstruksi sejenis sehingga mampu meminimalkan risiko pelaksanaan proyek serta meningkatkan kualitas hasil pembangunan.

2. Metode

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan memanfaatkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis integrasi metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. Pendekatan kuantitatif dipilih karena data penelitian dinyatakan dalam bentuk numerik dan dianalisis secara sistematis untuk menghasilkan rekomendasi pemilihan subkontraktor yang paling sesuai. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kepentingan setiap kriteria dan subkriteria, sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk melakukan pemeringkatan alternatif subkontraktor berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Penelitian dilaksanakan di PT. Duta Samudera Shipyard Banyuwangi, dengan objek penelitian berupa proses pemilihan subkontraktor pembangunan asrama karyawan yang direncanakan perusahaan sebagai fasilitas penunjang operasional galangan kapal.

Pengumpulan Data

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap kondisi operasional perusahaan, wawancara, serta penyebaran kuesioner kepada lima orang *expert judgement* yang berasal dari manajemen PT. Duta Samudera Shipyard dan memiliki pengalaman dalam proses evaluasi maupun pemilihan subkontraktor. Penilaian para ahli digunakan sebagai dasar dalam pembobotan kriteria menggunakan metode AHP dan penilaian alternatif pada metode TOPSIS. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen internal perusahaan yang meliputi desain asrama karyawan, *layout* bangunan, dokumen perencanaan proyek, serta berbagai literatur yang berkaitan dengan pemilihan subkontraktor dan metode pengambilan keputusan multikriteria.

Kriteria dan Alternatif Penilaian

Penentuan kriteria dilakukan berdasarkan studi literatur serta validasi bersama *expert judgement*. Penelitian menggunakan enam kriteria utama yang terdiri atas aspek keuangan, aspek teknis, aspek manajerial, aspek reputasi perusahaan, aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta aspek umum. Keenam kriteria tersebut dijabarkan menjadi dua belas subkriteria yang digunakan sebagai dasar evaluasi alternatif subkontraktor. Selanjutnya, setiap alternatif dinilai menggunakan skala Likert 1–5, sedangkan pembobotan antar kriteria pada metode AHP menggunakan skala perbandingan berpasangan Saaty (1–9).

Prosedur Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui integrasi metode AHP dan TOPSIS sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

Tahapan penelitian meliputi:

1. identifikasi permasalahan dan studi literatur;
2. pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan kuesioner;
3. penentuan kriteria, subkriteria, dan alternatif subkontraktor;
4. penyusunan matriks perbandingan berpasangan menggunakan metode AHP;
5. perhitungan *geometric mean* dari hasil penilaian seluruh *expert*;
6. normalisasi matriks dan perhitungan bobot prioritas (*eigen vector*);
7. pengujian konsistensi menggunakan *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR), dengan nilai $CR \leq 0,10$ sebagai indikator bahwa penilaian dinyatakan konsisten;
8. pemeringkatan alternatif menggunakan metode TOPSIS melalui pembentukan matriks keputusan ternormalisasi, matriks keputusan terbobot, penentuan solusi ideal positif dan negatif, perhitungan jarak Euclidean, serta perhitungan nilai preferensi setiap alternatif;
9. penyusunan rekomendasi subkontraktor berdasarkan nilai preferensi tertinggi.

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode AHP digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria dan subkriteria melalui proses perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Karena jumlah responden lebih dari satu, hasil penilaian masing-masing *expert* digabungkan menggunakan *geometric mean*. Selanjutnya dilakukan normalisasi matriks untuk memperoleh bobot prioritas (*eigen vector*). Konsistensi penilaian diuji menggunakan nilai *Consistency Ratio* (CR), di mana matriks dinyatakan konsisten apabila nilai $CR \leq 0,10$.

Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

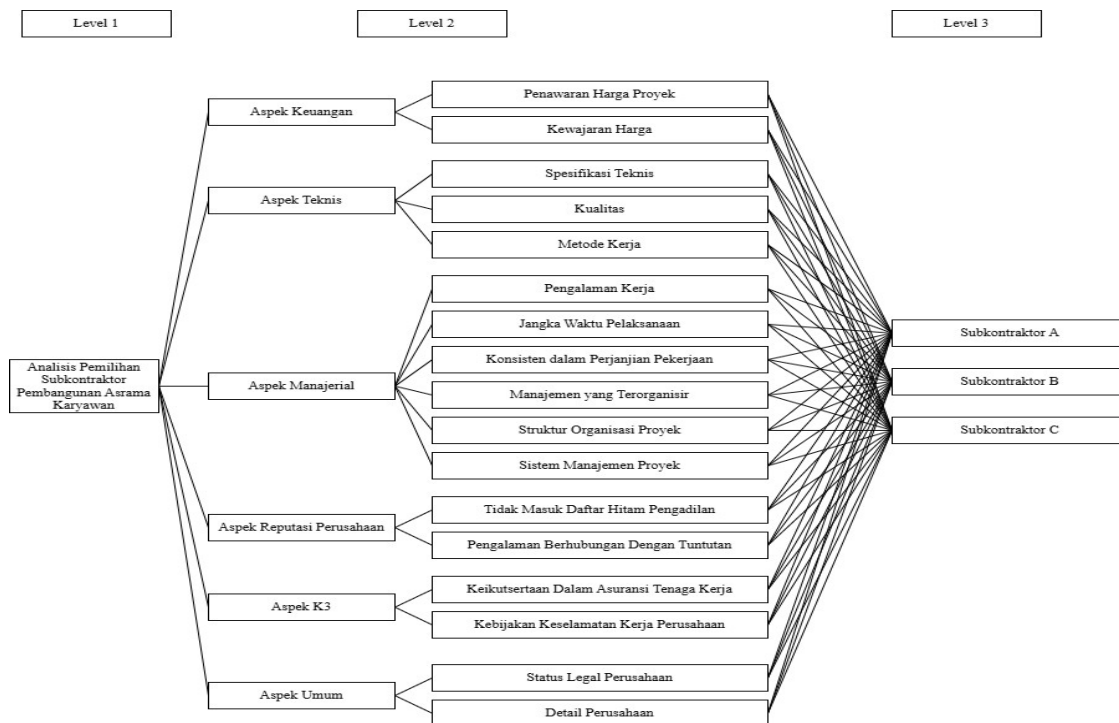
Metode TOPSIS digunakan untuk menentukan alternatif subkontraktor terbaik berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal positif dan jauhnya terhadap solusi ideal negatif. Tahapan analisis meliputi normalisasi matriks keputusan, pembentukan matriks keputusan terbobot menggunakan bobot hasil AHP, penentuan solusi ideal positif dan negatif, perhitungan jarak setiap alternatif terhadap kedua solusi menggunakan jarak Euclidean, serta perhitungan nilai preferensi. Alternatif dengan nilai preferensi tertinggi ditetapkan sebagai subkontraktor yang paling direkomendasikan untuk pembangunan asrama karyawan di PT. Duta Samudera Shipyard Banyuwangi.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Kriteria dan Subkriteria Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Tahap awal analisis dalam penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria dan subkriteria yang digunakan dalam pemilihan subkontraktor pembangunan asrama karyawan di PT. Duta Samudera Shipyard. Penentuan bobot dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* berdasarkan hasil penilaian lima orang *expert judgement* yang memiliki pengalaman dan keterlibatan langsung dalam proses evaluasi serta pemilihan subkontraktor. Metode AHP dipilih karena mampu menyusun prioritas keputusan melalui perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) sehingga menghasilkan bobot setiap kriteria secara objektif (Mahendra dkk., 2024).

Tahapan pertama dalam metode AHP adalah menyusun struktur hierarki keputusan sebagai dasar proses pembobotan. Struktur hierarki yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



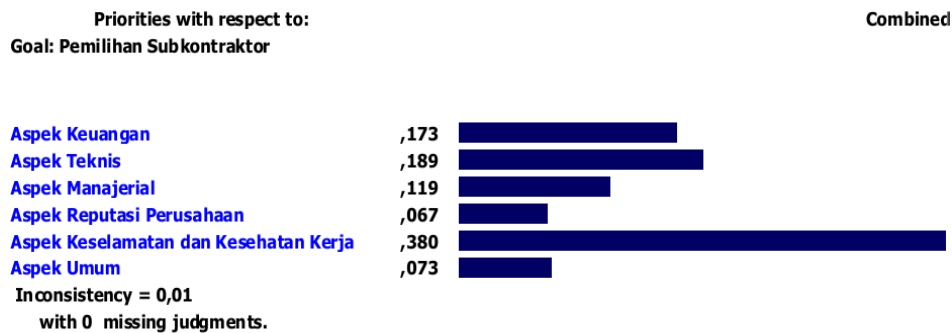
Gambar 1. Struktur Hierarki Pemilihan Subkontraktor Pembangunan Asrama Karyawan

Berdasarkan Gambar 1, struktur hierarki terdiri atas tiga tingkatan (*level*). Level pertama merupakan tujuan utama penelitian, yaitu menentukan subkontraktor terbaik untuk pembangunan asrama karyawan di galangan PT. Duta Samudera Shipyard. Level kedua terdiri atas enam kriteria utama beserta dua belas subkriteria yang diperoleh melalui studi literatur dan validasi bersama *expert judgement*, yaitu aspek keuangan, aspek teknis, aspek manajerial, aspek reputasi perusahaan, aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta aspek umum. Level ketiga merupakan alternatif subkontraktor yang akan dievaluasi menggunakan metode TOPSIS. Struktur hierarki tersebut menjadi dasar dalam proses pembobotan kriteria menggunakan metode AHP sebelum dilakukan pemeringkatan alternatif.

Setelah struktur hierarki ditetapkan, dilakukan penyusunan matriks perbandingan berpasangan berdasarkan hasil penilaian para *expert*. Nilai penilaian dari seluruh responden kemudian diolah menggunakan *geometric mean* untuk memperoleh bobot representatif setiap kriteria dan subkriteria. Hasil pembobotan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam proses pemeringkatan alternatif menggunakan metode TOPSIS.

Analisis Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Menggunakan Metode AHP

Setelah struktur hierarki ditetapkan, tahap berikutnya adalah melakukan pembobotan kriteria menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Penilaian dilakukan melalui kuesioner perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) yang diisi oleh lima orang *expert judgement* dari PT. Duta Samudera Shipyard. Seluruh penilaian kemudian digabungkan menggunakan metode *Geometric Mean* untuk memperoleh satu matriks perbandingan yang merepresentasikan pendapat seluruh responden. Pembobotan dilakukan menggunakan perangkat lunak pendukung analisis AHP dan diverifikasi melalui perhitungan manual untuk memastikan keakuratan hasil.



Gambar 2. Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria oleh Seluruh Expert

Berdasarkan Gambar 2, aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan kriteria yang memperoleh bobot prioritas tertinggi dibandingkan kriteria lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan sistem keselamatan kerja menjadi pertimbangan utama dalam pemilihan subkontraktor karena pembangunan asrama dilaksanakan di lingkungan galangan kapal yang memiliki tingkat risiko kerja tinggi. Selanjutnya, aspek teknis dan aspek keuangan menempati urutan berikutnya karena berkaitan dengan kemampuan subkontraktor dalam memenuhi spesifikasi pekerjaan dan efisiensi biaya proyek. Sementara itu, aspek manajerial, aspek umum, dan aspek reputasi perusahaan tetap menjadi pertimbangan, meskipun memiliki tingkat kepentingan yang lebih rendah dibandingkan ketiga aspek utama tersebut.

Selanjutnya pembobotan kriteria dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Selain memanfaatkan perangkat lunak pendukung AHP, proses pembobotan juga dihitung secara manual untuk memvalidasi hasil yang diperoleh. Tahap awal dalam metode AHP yang melibatkan lebih dari satu responden adalah melakukan agregasi penilaian menggunakan *Geometric Mean*. Metode ini digunakan untuk memperoleh nilai representatif dari seluruh penilaian responden terhadap setiap pasangan kriteria. Sebagai contoh, perhitungan *Geometric Mean* pada perbandingan Aspek Keuangan (AK) terhadap Aspek Teknis (AT) menghasilkan nilai sebesar 0,803, yang diperoleh menggunakan Persamaan (3.1).

Tabel 1. Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	AK (K1)	AT (K2)	AM (K3)	ARP (K4)	AK3 (K5)	AU (K6)
AK (K1)	1.000	0.803	2.016	2.322	0.437	2.221
AT (K2)	1.246	1.000	1.644	2.322	0.437	3.064
AM (K3)	0.496	0.608	1.000	2.460	0.364	1.380
ARP (K4)	0.431	0.431	0.407	1.000	0.164	1.000
AK3 (K5)	2.290	2.290	2.751	6.109	1.000	4.931
AU (K6)	0.450	0.326	0.725	1.000	0.203	1.000
Total	5.913	5.458	8.542	15.212	2.603	13.596

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh matriks perbandingan berpasangan antar enam kriteria yang telah melalui proses agregasi menggunakan *Geometric Mean*. Nilai diagonal utama seluruhnya bernilai 1, yang menunjukkan bahwa setiap kriteria memiliki tingkat kepentingan yang sama terhadap dirinya sendiri. Sementara itu, nilai di luar diagonal menggambarkan tingkat dominasi relatif antar kriteria berdasarkan hasil penilaian para responden. Matriks ini

selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam proses normalisasi untuk memperoleh bobot prioritas masing-masing kriteria.

Tahapan berikutnya dalam metode AHP adalah melakukan normalisasi terhadap matriks perbandingan berpasangan. Normalisasi dilakukan dengan membagi setiap elemen matriks dengan jumlah nilai pada kolom yang bersangkutan sesuai Persamaan (3.2). Proses ini bertujuan untuk mengubah seluruh nilai menjadi skala proporsional sehingga dapat digunakan dalam perhitungan bobot prioritas. Sebagai contoh, hasil normalisasi untuk perbandingan Aspek Keuangan terhadap Aspek Teknis menghasilkan nilai 0,147.

Tabel 2. Normalisasi Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	AK (K1)	AT (K2)	AM (K3)	ARP (K4)	AK3 (K5)	AU (K6)
AK (K1)	0.169	0.147	0.236	0.153	0.168	0.163
AT (K2)	0.211	0.183	0.192	0.153	0.168	0.225
AM (K3)	0.084	0.111	0.117	0.162	0.140	0.101
ARP (K4)	0.073	0.079	0.048	0.066	0.063	0.074
AK3 (K5)	0.387	0.420	0.322	0.402	0.384	0.363
AU (K6)	0.076	0.060	0.085	0.066	0.078	0.074

Berdasarkan Tabel 2, hasil normalisasi menunjukkan bahwa nilai setiap kolom telah berada dalam bentuk proporsi. Nilai normalisasi terbesar secara konsisten terdapat pada Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (AK3), sedangkan nilai terkecil umumnya berada pada Aspek Reputasi Perusahaan (ARP) dan Aspek Umum (AU). Hasil normalisasi ini menjadi dasar dalam menghitung nilai Eigen Vector sebagai bobot prioritas masing-masing kriteria.

Bobot prioritas setiap kriteria diperoleh dengan menghitung rata-rata nilai pada setiap baris matriks normalisasi. Nilai tersebut dikenal sebagai Eigen Vector, yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing-masing kriteria dalam proses pengambilan keputusan. Sebagai contoh, nilai Eigen Vector untuk Aspek Keuangan diperoleh sebesar 0,173.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Eigen Vector Antar Kriteria

Kriteria	Eigen Vector
AK (K1)	0.173
AT (K2)	0.189
AM (K3)	0.119
ARP (K4)	0.067
AK3 (K5)	0.380
AU (K6)	0.073

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh urutan prioritas kriteria berdasarkan nilai Eigen Vector. Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (AK3) memiliki bobot tertinggi sebesar 0,380, sehingga menjadi faktor yang paling diprioritaskan dalam proses pengambilan keputusan. Selanjutnya berturut-turut adalah Aspek Teknis (AT) dengan bobot 0,189, Aspek Keuangan (AK) sebesar 0,173, Aspek Manajerial (AM) sebesar 0,119, Aspek Umum (AU) sebesar 0,073, dan Aspek Reputasi Perusahaan (ARP) sebesar 0,067. Hasil ini menunjukkan bahwa aspek keselamatan kerja memiliki pengaruh paling dominan dibandingkan kriteria lainnya dalam menentukan alternatif terbaik.

Setelah bobot prioritas diperoleh, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian konsistensi untuk memastikan bahwa penilaian responden bersifat logis dan tidak bertentangan. Pengujian dilakukan melalui perhitungan Eigen Value (λ), Eigen Value Maximum (λ_{max}), Consistency Index (CI), dan Consistency Ratio (CR). Sebagai contoh, nilai Eigen Value pada Aspek Keuangan diperoleh sebesar 6,068.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Eigen Value

Kriteria	Eigen Value
AK (K1)	6.068
AT (K2)	6.066
AM (K3)	6.065

ARP (K4)	6.069
AK3 (K5)	6.070
AU (K6)	6.063

Berdasarkan Tabel 4, nilai Eigen Value masing-masing kriteria berada pada kisaran 6,063–6,070, yang menunjukkan bahwa hasil penilaian antar kriteria relatif stabil dan konsisten. Rata-rata Eigen Value menghasilkan nilai $\lambda_{\max}$ sebesar 6,067. Selanjutnya dilakukan perhitungan Consistency Index (CI) yang menghasilkan nilai 0,013, kemudian dihitung Consistency Ratio (CR) dengan menggunakan nilai Random Index (RI) sebesar 1,24 sehingga diperoleh nilai CR sebesar 0,011. Nilai Consistency Ratio (CR) sebesar 0,011 menunjukkan bahwa matriks perbandingan berpasangan telah memenuhi syarat konsistensi karena nilainya lebih kecil dari batas toleransi yang ditetapkan oleh Saaty, yaitu $CR \leq 0,10$. Dengan demikian, seluruh penilaian responden dapat dinyatakan konsisten, sehingga bobot prioritas yang dihasilkan melalui metode AHP layak digunakan sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan pada penelitian ini. Hasil tersebut juga memperkuat validitas proses pembobotan karena perhitungan manual memberikan hasil yang konsisten dengan perhitungan menggunakan perangkat lunak pendukung AHP.

Bobot Prioritas Kriteria

Hasil pembobotan akhir setiap kriteria diperoleh melalui proses normalisasi matriks perbandingan berpasangan dan perhitungan *eigen vector*. Bobot prioritas masing-masing kriteria disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot Prioritas Kriteria Pemilihan Subkontraktor

Kriteria	Bobot	Peringkat
Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	0,380	1
Aspek Teknis	0,189	2
Aspek Keuangan	0,173	3
Aspek Manajerial	0,119	4
Aspek Umum	0,073	5
Aspek Reputasi Perusahaan	0,067	6

Berdasarkan Tabel 1, Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,380, sehingga menjadi kriteria utama dalam proses pemilihan subkontraktor. Temuan ini menunjukkan bahwa perusahaan memberikan prioritas tinggi terhadap kemampuan subkontraktor dalam menerapkan sistem keselamatan kerja, mengingat proyek dilaksanakan pada lingkungan galangan kapal yang memiliki potensi bahaya cukup tinggi. Kriteria Aspek Teknis memperoleh bobot sebesar 0,189, menunjukkan pentingnya kemampuan subkontraktor dalam memenuhi spesifikasi teknis dan menghasilkan kualitas pekerjaan yang sesuai standar. Selanjutnya, Aspek Keuangan memiliki bobot sebesar 0,173, yang mengindikasikan bahwa penawaran harga dan kewajaran biaya tetap menjadi pertimbangan penting tanpa mengabaikan kualitas pekerjaan. Adapun Aspek Manajerial, Aspek Umum, dan Aspek Reputasi Perusahaan memiliki bobot yang relatif lebih rendah, namun tetap berkontribusi dalam proses pengambilan keputusan secara keseluruhan.

Uji Konsistensi Penilaian

Untuk memastikan bahwa penilaian yang diberikan oleh para *expert* bersifat logis dan konsisten, dilakukan pengujian menggunakan nilai *Consistency Ratio* (CR). Hasil pengujian konsistensi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Konsistensi Matriks Perbandingan Kriteria

Parameter	Nilai
$\lambda_{\max}$	6,067
Consistency Index (CI)	0,013
Random Index (RI)	1,24

Consistency Ratio (CR)	0,011
------------------------	--------------

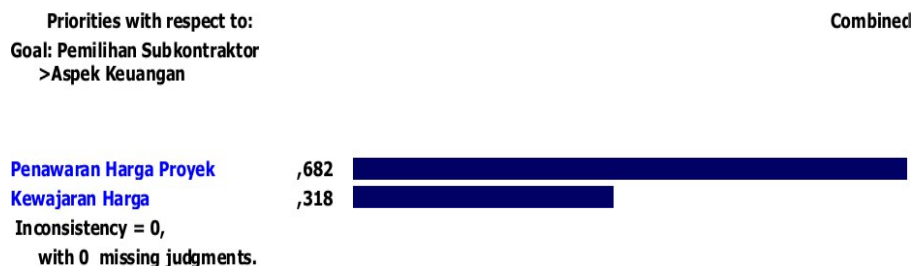
Nilai Consistency Ratio (CR) sebesar 0,011 berada di bawah batas toleransi 0,10, sehingga matriks perbandingan berpasangan dinyatakan konsisten. Dengan demikian, bobot prioritas yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar dalam proses pemeringkatan alternatif subkontraktor menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*.

Analisis Perbandingan Berpasangan Antar Subkriteria Menggunakan Metode AHP

Setelah diperoleh bobot prioritas setiap kriteria, tahap berikutnya adalah melakukan pembobotan pada masing-masing subkriteria menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Pembobotan dilakukan berdasarkan hasil penilaian lima orang *expert judgement* melalui perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Seluruh penilaian kemudian digabungkan menggunakan metode *Geometric Mean* sehingga menghasilkan bobot prioritas subkriteria yang mewakili pendapat seluruh responden. Selanjutnya, dilakukan pengujian konsistensi untuk memastikan bahwa hasil pembobotan memenuhi kriteria konsistensi dengan nilai **Consistency Ratio (CR) $\leq 0,10$** .

Bobot Prioritas Subkriteria Aspek Keuangan

Hasil pembobotan subkriteria pada aspek keuangan disajikan pada **Gambar 3**.

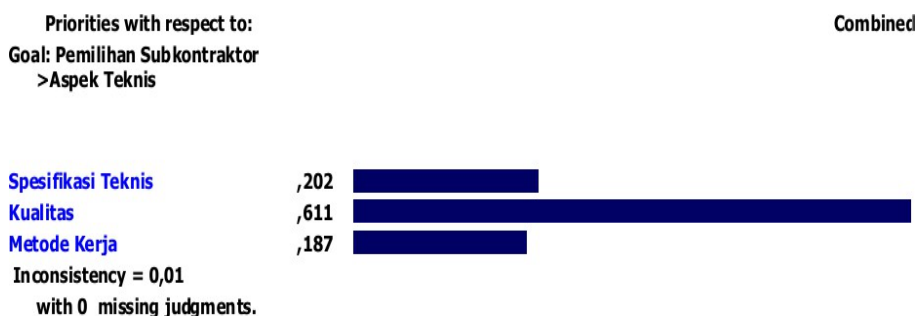


Gambar 3. Bobot Prioritas Subkriteria Aspek Keuangan

Berdasarkan Gambar 3, subkriteria Penawaran Harga Proyek memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,682, sedangkan Kewajaran Harga memperoleh bobot sebesar 0,318. Hasil ini menunjukkan bahwa penawaran harga menjadi pertimbangan utama dalam evaluasi aspek keuangan karena mencerminkan kemampuan subkontraktor dalam menawarkan biaya proyek yang kompetitif sesuai dengan ruang lingkup pekerjaan. Nilai CR sebesar 0,000 menunjukkan bahwa hasil pembobotan telah memenuhi persyaratan konsistensi.

Bobot Prioritas Subkriteria Aspek Teknis

Hasil pembobotan subkriteria aspek teknis ditunjukkan pada Gambar 4.



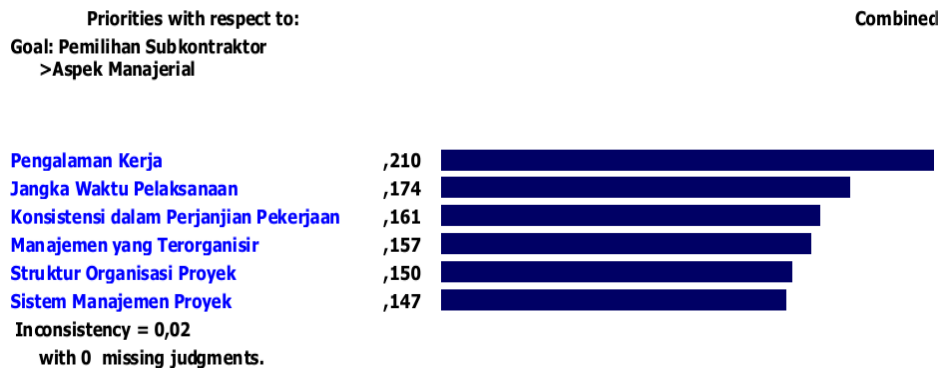
Gambar 4. Bobot Prioritas Subkriteria Aspek Teknis

Pada aspek teknis, subkriteria Kualitas memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,611, diikuti Spesifikasi Teknis sebesar 0,202, dan Metode Kerja sebesar 0,187. Temuan ini menunjukkan bahwa kualitas hasil pekerjaan menjadi faktor teknis yang paling diprioritaskan dalam pemilihan subkontraktor karena berhubungan langsung dengan mutu bangunan yang

dihasilkan. Seluruh hasil pembobotan memenuhi kriteria konsistensi berdasarkan nilai $CR \leq 0,10$.

Bobot Prioritas Subkriteria Aspek Manajerial

Hasil pembobotan subkriteria aspek manajerial disajikan pada Gambar 5.

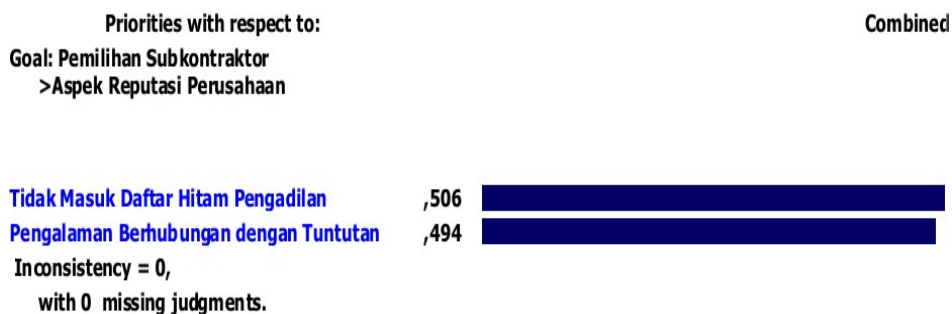


Gambar 5. Bobot Prioritas Subkriteria Aspek Manajerial

Berdasarkan Gambar 5, subkriteria Pengalaman Kerja memiliki bobot tertinggi sebesar 0,210, diikuti Jangka Waktu Pelaksanaan (0,174), Konsistensi dalam Perjanjian Pekerjaan (0,161), Manajemen yang Terorganisir (0,157), Struktur Organisasi Proyek (0,150), dan Sistem Manajemen Proyek (0,147). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengalaman kerja menjadi faktor manajerial yang paling menentukan karena mencerminkan kemampuan subkontraktor dalam mengelola proyek konstruksi yang sejenis. Nilai CR sebesar 0,02 menunjukkan bahwa hasil pembobotan bersifat konsisten.

Bobot Prioritas Subkriteria Aspek Reputasi Perusahaan

Hasil pembobotan subkriteria aspek reputasi perusahaan ditunjukkan pada **Gambar 6**.

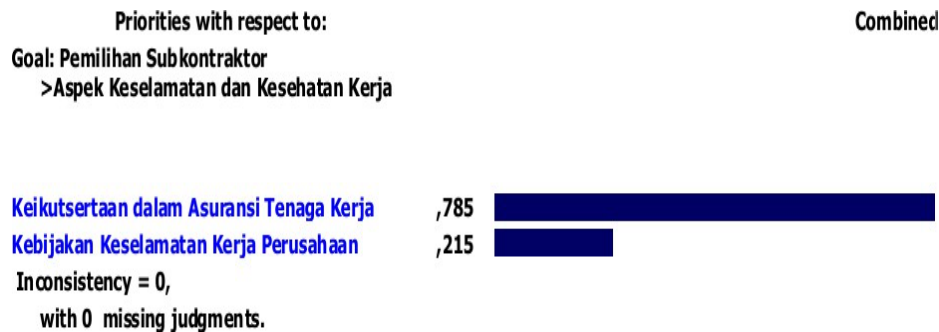


Gambar 6. Bobot Prioritas Subkriteria Aspek Reputasi Perusahaan

Subkriteria Tidak Masuk Daftar Hitam Pengadilan memperoleh bobot sebesar 0,506, sedikit lebih tinggi dibandingkan Pengalaman Berhubungan dengan Tuntutan yang memperoleh bobot 0,494. Temuan ini menunjukkan bahwa rekam jejak hukum perusahaan menjadi indikator utama dalam menilai reputasi subkontraktor. Nilai CR sebesar 0,000 mengindikasikan bahwa hasil pembobotan telah memenuhi persyaratan konsistensi.

Bobot Prioritas Subkriteria Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Hasil pembobotan subkriteria aspek K3 disajikan pada **Gambar 7**.

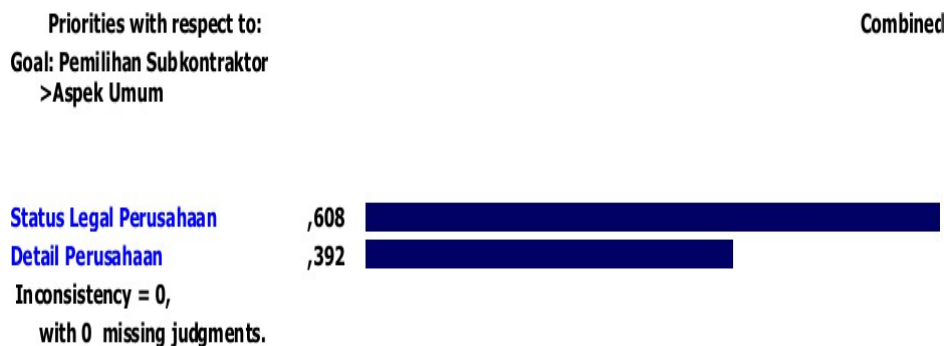


Gambar 7. Bobot Prioritas Subkriteria Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Berdasarkan Gambar 7, subkriteria Keikutsertaan dalam Asuransi Tenaga Kerja memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,785, sedangkan Kebijakan Keselamatan Kerja Perusahaan memperoleh bobot 0,215. Hasil ini menunjukkan bahwa perlindungan tenaga kerja melalui program asuransi menjadi prioritas utama dalam aspek keselamatan kerja, terutama karena proyek dilaksanakan pada lingkungan kerja yang memiliki tingkat risiko tinggi. Nilai CR sebesar 0,000 menunjukkan bahwa hasil pembobotan dinyatakan konsisten.

Bobot Prioritas Subkriteria Aspek Umum

Hasil pembobotan subkriteria aspek umum ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Bobot Prioritas Subkriteria Aspek Umum

Pada aspek umum, subkriteria Status Legal Perusahaan memperoleh bobot sebesar 0,608, sedangkan Detail Perusahaan memperoleh bobot sebesar 0,392. Hasil tersebut menunjukkan bahwa legalitas perusahaan merupakan persyaratan utama yang dipertimbangkan dalam proses pemilihan subkontraktor karena berkaitan dengan keabsahan badan usaha dan kepastian hukum dalam pelaksanaan proyek. Nilai CR sebesar 0,000 menunjukkan bahwa hasil pembobotan memenuhi persyaratan konsistensi.

Analisis Bobot Global Kriteria dan Subkriteria Menggunakan Metode AHP

Tahap akhir pada proses pembobotan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah menghitung bobot global setiap subkriteria. Bobot global diperoleh dengan mengalikan bobot kriteria dengan bobot lokal masing-masing subkriteria. Nilai bobot global menunjukkan tingkat kontribusi setiap subkriteria terhadap proses pengambilan keputusan secara keseluruhan. Semakin besar nilai bobot global yang diperoleh, semakin besar pula pengaruh subkriteria tersebut dalam menentukan alternatif subkontraktor yang paling sesuai. Hasil perhitungan bobot global disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot Global Kriteria dan Subkriteria

Kriteria	Bobot Kriteria	Subkriteria	Bobot Lokal	Bobot Global
Aspek Keuangan	0,173	Penawaran Harga Proyek	0,682	0,118

		Kewajaran Harga	0,318	0,055
Aspek Teknis	0,189	Spesifikasi Teknis	0,203	0,038
		Kualitas	0,610	0,115
		Metode Kerja	0,187	0,035
Aspek Manajerial	0,119	Pengalaman Kerja	0,210	0,025
		Jangka Waktu Pelaksanaan	0,174	0,021
		Konsisten dalam Perjanjian Pekerjaan	0,161	0,019
		Manajemen yang Terorganisir	0,156	0,019
		Struktur Organisasi Proyek	0,150	0,018
		Sistem Manajemen Proyek	0,148	0,018
Aspek Reputasi Perusahaan	0,067	Tidak Masuk Daftar Hitam Pengadilan	0,506	0,034
		Pengalaman Berhubungan dengan Tuntutan	0,494	0,033
Aspek K3	0,380	Keikutsertaan dalam Asuransi Tenaga Kerja	0,785	0,298
		Kebijakan Keselamatan Kerja Perusahaan	0,215	0,082
Aspek Umum	0,073	Status Legal Perusahaan	0,608	0,044
		Detail Perusahaan	0,392	0,029

Berdasarkan Tabel 7, subkriteria Keikutsertaan dalam Asuransi Tenaga Kerja memperoleh bobot global tertinggi sebesar 0,298. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlindungan tenaga kerja menjadi aspek yang paling diprioritaskan dalam pemilihan subkontraktor. Temuan ini sejalan dengan karakteristik proyek pembangunan yang dilaksanakan di lingkungan galangan kapal dengan tingkat risiko kerja yang relatif tinggi, sehingga komitmen subkontraktor terhadap perlindungan tenaga kerja menjadi pertimbangan utama dalam proses pengambilan keputusan. Subkriteria Penawaran Harga Proyek menempati urutan kedua dengan bobot global sebesar 0,118, diikuti oleh Kualitas sebesar 0,115. Kedua subkriteria tersebut memiliki nilai bobot yang relatif berdekatan, yang mengindikasikan bahwa aspek efisiensi biaya dan kualitas hasil pekerjaan merupakan faktor yang sama-sama penting dalam proses evaluasi alternatif subkontraktor. Selain itu, Kebijakan Keselamatan Kerja Perusahaan juga memperoleh bobot yang cukup tinggi (0,082), memperkuat bahwa aspek keselamatan kerja menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Sementara itu, subkriteria pada aspek manajerial dan reputasi perusahaan memperoleh bobot global yang relatif lebih rendah. Meskipun demikian, keberadaan subkriteria tersebut tetap berkontribusi dalam proses evaluasi karena mendukung penilaian terhadap kemampuan organisasi, pengalaman pelaksanaan proyek, serta kredibilitas subkontraktor secara menyeluruh. Dengan demikian, seluruh subkriteria tetap memiliki peran dalam membentuk keputusan akhir, meskipun tingkat pengaruhnya berbeda-beda.

Analisis Pemilihan Subkontraktor Menggunakan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Setelah diperoleh bobot kriteria dan subkriteria menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), tahap selanjutnya adalah melakukan pemeringkatan alternatif subkontraktor menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Metode ini digunakan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal positif dan jaraknya terhadap solusi ideal negatif. Pada penelitian ini, proses evaluasi dilakukan terhadap tiga alternatif subkontraktor berdasarkan hasil penilaian yang diberikan oleh *Project Manager* sebagai *expert judgement*.

Sebelum proses pemeringkatan dilakukan, setiap subkriteria diklasifikasikan ke dalam atribut *benefit* dan *cost*. Atribut *benefit* menunjukkan bahwa nilai yang lebih tinggi lebih diutamakan, sedangkan atribut *cost* menunjukkan bahwa nilai yang lebih rendah lebih diinginkan. Klasifikasi atribut seluruh subkriteria disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Klasifikasi Atribut Subkriteria

No	Subkriteria	Atribut
1	Penawaran Harga Proyek	Cost
2	Kewajaran Harga	Benefit
3	Spesifikasi Teknis	Benefit
4	Kualitas	Benefit
5	Metode Kerja	Benefit
6	Pengalaman Kerja	Benefit
7	Jangka Waktu Pelaksanaan	Cost
8	Konsisten dalam Perjanjian Pekerjaan	Benefit
9	Manajemen yang Terorganisir	Benefit
10	Struktur Organisasi Proyek	Benefit
11	Sistem Manajemen Proyek	Benefit
12	Tidak Masuk Daftar Hitam Pengadilan	Benefit
13	Pengalaman Berhubungan dengan Tuntutan	Cost
14	Keikutsertaan dalam Asuransi Tenaga Kerja	Benefit
15	Kebijakan Keselamatan Kerja Perusahaan	Benefit
16	Status Legal Perusahaan	Benefit
17	Detail Perusahaan	Benefit

Berdasarkan Tabel 8, sebanyak 14 subkriteria diklasifikasikan sebagai atribut benefit, sedangkan 3 subkriteria termasuk atribut cost, yaitu Penawaran Harga Proyek, Jangka Waktu Pelaksanaan, dan Pengalaman Berhubungan dengan Tuntutan. Dominasi atribut *benefit* menunjukkan bahwa sebagian besar indikator yang digunakan dalam penelitian berorientasi pada peningkatan kualitas, kompetensi, dan kapabilitas subkontraktor. Sebaliknya, atribut *cost* digunakan untuk mengendalikan aspek yang diharapkan memiliki nilai serendah mungkin, seperti biaya proyek, durasi pelaksanaan, dan risiko hukum. Selanjutnya, proses pemeringkatan dilakukan menggunakan metode TOPSIS melalui tahapan normalisasi matriks keputusan, pembentukan matriks keputusan ternormalisasi terbobot menggunakan bobot AHP, penentuan solusi ideal positif dan negatif, perhitungan jarak setiap alternatif terhadap kedua solusi ideal, serta perhitungan nilai preferensi. Nilai preferensi yang dihasilkan menjadi dasar dalam menentukan peringkat akhir setiap alternatif subkontraktor, di mana alternatif dengan nilai preferensi tertinggi dipilih sebagai subkontraktor yang paling sesuai untuk pembangunan asrama karyawan PT. Duta Samudera Shipyard. Setelah klasifikasi atribut dan penentuan bobot subkriteria menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), tahap selanjutnya adalah melakukan pemeringkatan alternatif menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Proses evaluasi dilakukan terhadap tiga alternatif subkontraktor berdasarkan 17 subkriteria yang telah ditentukan. Nilai setiap alternatif diperoleh dari hasil penilaian *expert judgement* dan selanjutnya diolah menggunakan bobot global hasil metode AHP.

Pembahasan

Pembobotan Kriteria dan Subkriteria Menggunakan Metode AHP

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berhasil mengidentifikasi tingkat kepentingan setiap kriteria dan subkriteria dalam proses pemilihan subkontraktor pembangunan asrama karyawan di PT. Duta Samudera Shipyard Banyuwangi. AHP merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria yang mampu mengakomodasi penilaian para ahli (*expert judgement*) melalui perbandingan berpasangan

(*pairwise comparison*) sehingga menghasilkan bobot prioritas yang konsisten (Saaty, 1980). Pada penelitian ini, pembobotan menunjukkan bahwa aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi prioritas utama dibandingkan aspek biaya, teknis, manajerial, reputasi perusahaan, maupun aspek umum.

Subkriteria Keikutsertaan dalam Asuransi Tenaga Kerja memperoleh bobot global tertinggi sebesar 0,298. Temuan ini menunjukkan bahwa perlindungan tenaga kerja menjadi faktor utama dalam pemilihan subkontraktor. Kondisi tersebut relevan dengan karakteristik proyek konstruksi yang dilaksanakan di lingkungan galangan kapal, di mana aktivitas pekerjaan memiliki tingkat risiko yang tinggi sehingga penerapan sistem keselamatan kerja menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari keberhasilan proyek. Menurut International Labour Organization (ILO, 2022), penerapan sistem keselamatan kerja yang baik mampu menurunkan angka kecelakaan kerja, meningkatkan produktivitas, serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman. Selain itu, standar ISO 45001:2018 juga menekankan bahwa perlindungan pekerja merupakan bagian penting dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang berorientasi pada pencegahan risiko.

Subkriteria Penawaran Harga Proyek menempati urutan kedua dengan bobot global sebesar 0,118. Hasil ini menunjukkan bahwa efisiensi biaya tetap menjadi salah satu pertimbangan utama dalam pemilihan subkontraktor. Namun demikian, perusahaan tidak semata-mata memilih penawaran dengan harga terendah, melainkan mempertimbangkan kesesuaian harga dengan ruang lingkup pekerjaan dan kualitas yang akan dihasilkan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Dolo (2009) yang menyatakan bahwa keputusan pemilihan kontraktor tidak hanya dipengaruhi oleh harga penawaran, tetapi juga mempertimbangkan kemampuan teknis, kualitas pekerjaan, dan tingkat risiko proyek agar pelaksanaan proyek berjalan secara optimal.

Subkriteria Kualitas memperoleh bobot global sebesar 0,115, yang menunjukkan bahwa mutu hasil pekerjaan menjadi faktor penting dalam proses evaluasi subkontraktor. Hasil ini mengindikasikan bahwa perusahaan lebih mengutamakan subkontraktor yang mampu menghasilkan pekerjaan konstruksi sesuai dengan spesifikasi teknis dan standar mutu yang telah ditetapkan. Menurut Project Management Institute (PMI, 2021), kualitas merupakan salah satu dimensi utama keberhasilan proyek karena berhubungan langsung dengan kepuasan pengguna, keberlanjutan infrastruktur, dan efisiensi biaya pemeliharaan di masa mendatang.

Selanjutnya, Kebijakan Keselamatan Kerja Perusahaan memperoleh bobot global sebesar 0,082. Tingginya bobot pada subkriteria ini memperlihatkan bahwa perusahaan tidak hanya memperhatikan keberadaan perlindungan tenaga kerja melalui asuransi, tetapi juga mempertimbangkan komitmen organisasi dalam menerapkan sistem manajemen K3 secara menyeluruh. Hal ini mencakup penggunaan alat pelindung diri, pelaksanaan *safety briefing*, identifikasi bahaya, serta pengawasan terhadap aktivitas pekerjaan. Menurut ISO 45001:2018, kebijakan keselamatan kerja merupakan landasan utama dalam membangun budaya keselamatan (*safety culture*) sehingga mampu mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

Subkriteria Kewajaran Harga berada pada urutan kelima dengan bobot global sebesar 0,055. Temuan ini menunjukkan bahwa perusahaan lebih menekankan prinsip *best value* dibandingkan *lowest bid*. Harga yang terlalu rendah berpotensi menyebabkan penurunan kualitas material maupun pelaksanaan pekerjaan, sedangkan harga yang terlalu tinggi akan mengurangi efisiensi anggaran proyek. Pendekatan tersebut sejalan dengan konsep Best Value Procurement yang dikemukakan oleh Kashiwagi (2016), yaitu bahwa pemilihan penyedia jasa sebaiknya mempertimbangkan keseimbangan antara biaya, kualitas, dan kemampuan pelaksanaan proyek.

Secara keseluruhan, hasil pembobotan menggunakan metode AHP menunjukkan bahwa pemilihan subkontraktor pada proyek pembangunan asrama karyawan tidak hanya mempertimbangkan aspek finansial, tetapi lebih menitikberatkan pada keselamatan kerja dan

kualitas pekerjaan. Temuan ini menunjukkan bahwa perusahaan menerapkan pendekatan pengambilan keputusan yang berorientasi pada pengelolaan risiko (*risk-based decision making*), sehingga keputusan yang dihasilkan tidak hanya memberikan efisiensi biaya, tetapi juga menjamin keberhasilan pelaksanaan proyek dalam jangka panjang.

Pembahasan Hasil Perankingan Menggunakan Metode TOPSIS

Hasil analisis menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) menunjukkan bahwa Subkontraktor A memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,824, diikuti oleh Subkontraktor B sebesar 0,709, dan Subkontraktor C sebesar 0,465. Nilai preferensi tersebut menunjukkan tingkat kedekatan masing-masing alternatif terhadap solusi ideal positif sekaligus tingkat kejauhannya dari solusi ideal negatif. Semakin tinggi nilai preferensi yang diperoleh, semakin besar peluang suatu alternatif untuk dipilih sebagai solusi terbaik. Dengan demikian, hasil penelitian merekomendasikan Subkontraktor A sebagai alternatif yang paling sesuai untuk melaksanakan pembangunan asrama karyawan di PT. Duta Samudera Shipyard Banyuwangi.

Keberhasilan Subkontraktor A memperoleh peringkat pertama dipengaruhi oleh performanya yang konsisten pada subkriteria dengan bobot global tertinggi hasil metode AHP, terutama Keikutsertaan dalam Asuransi Tenaga Kerja, Kualitas, dan Penawaran Harga Proyek. Temuan ini menunjukkan bahwa metode TOPSIS tidak hanya mempertimbangkan nilai suatu alternatif pada setiap kriteria, tetapi juga mengintegrasikan tingkat kepentingan masing-masing kriteria melalui bobot yang dihasilkan oleh metode AHP. Dengan demikian, alternatif yang memiliki performa baik pada subkriteria prioritas akan memperoleh nilai preferensi yang lebih tinggi dibandingkan alternatif yang hanya unggul pada subkriteria dengan bobot yang relatif kecil. Hasil ini sejalan dengan konsep TOPSIS yang dikembangkan oleh Hwang dan Yoon (1981), yaitu bahwa alternatif terbaik adalah alternatif yang memiliki jarak paling dekat terhadap solusi ideal positif dan jarak paling jauh terhadap solusi ideal negatif.

Dominasi Subkontraktor A terutama terlihat pada aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Seluruh tenaga kerja yang terlibat telah memperoleh perlindungan melalui program BPJS Ketenagakerjaan serta didukung oleh penerapan prosedur keselamatan kerja selama pelaksanaan proyek. Mengingat subkriteria Keikutsertaan dalam Asuransi Tenaga Kerja memiliki bobot global tertinggi (0,298), keunggulan pada aspek tersebut memberikan kontribusi yang signifikan terhadap nilai preferensi akhir. Temuan ini memperkuat bahwa perusahaan menerapkan pendekatan *risk-based contractor selection*, yaitu menjadikan pengelolaan risiko keselamatan sebagai prioritas utama dibandingkan sekadar mempertimbangkan efisiensi biaya. Pendekatan tersebut konsisten dengan ISO 45001:2018, yang menegaskan bahwa sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja merupakan elemen penting dalam meningkatkan keberhasilan proyek sekaligus melindungi tenaga kerja.

Selain unggul pada aspek keselamatan kerja, Subkontraktor A juga menunjukkan performa yang baik pada aspek teknis, khususnya kualitas pekerjaan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa perusahaan tidak hanya mempertimbangkan kepatuhan terhadap aspek administratif maupun keselamatan kerja, tetapi juga memperhatikan kemampuan teknis subkontraktor dalam menghasilkan pekerjaan konstruksi yang memenuhi spesifikasi dan standar mutu. Menurut Project Management Institute (PMI, 2021), kualitas pekerjaan merupakan salah satu indikator utama keberhasilan proyek karena berkaitan dengan kepuasan pengguna, keberlanjutan aset, dan efisiensi biaya pemeliharaan pada masa mendatang.

Di sisi lain, Subkontraktor B memperoleh nilai preferensi sebesar 0,709 dan berada pada peringkat kedua. Meskipun menawarkan harga proyek yang lebih kompetitif serta durasi pelaksanaan yang lebih singkat dibandingkan Subkontraktor A, keunggulan tersebut belum mampu mengungguli performa keseluruhan Subkontraktor A pada subkriteria yang memiliki bobot lebih tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa proses pengambilan keputusan dalam penelitian tidak hanya berorientasi pada biaya (*lowest bid*), tetapi lebih menekankan konsep

best value procurement, yaitu pemilihan penyedia jasa berdasarkan keseimbangan antara biaya, kualitas, kemampuan teknis, dan pengelolaan risiko. Konsep tersebut dikemukakan oleh Kashiwagi (2016) yang menyatakan bahwa penyedia jasa dengan harga terendah belum tentu menghasilkan nilai terbaik apabila tidak didukung oleh kompetensi teknis dan kemampuan manajemen proyek yang memadai.

Sementara itu, Subkontraktor C memperoleh nilai preferensi terendah sebesar 0,465, meskipun menawarkan harga proyek paling rendah dibandingkan alternatif lainnya. Rendahnya nilai preferensi tersebut terutama disebabkan oleh performa yang kurang optimal pada beberapa subkriteria dengan bobot tinggi, khususnya Keikutsertaan dalam Asuransi Tenaga Kerja, kualitas pekerjaan, serta efisiensi waktu pelaksanaan. Berdasarkan hasil evaluasi *Project Manager*, kepesertaan BPJS Ketenagakerjaan pada Subkontraktor C belum mencakup seluruh tenaga kerja yang akan dilibatkan dalam proyek sehingga memperoleh nilai yang lebih rendah pada subkriteria dengan bobot terbesar. Temuan ini menunjukkan bahwa harga yang rendah tidak secara otomatis menghasilkan alternatif terbaik apabila aspek keselamatan kerja dan kualitas belum mampu memenuhi prioritas perusahaan.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa integrasi metode AHP dan TOPSIS mampu menghasilkan proses pengambilan keputusan yang lebih objektif dibandingkan pendekatan konvensional. Metode AHP memberikan bobot berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria, sedangkan TOPSIS mengevaluasi setiap alternatif berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal. Kombinasi kedua metode tersebut menghasilkan sistem evaluasi yang tidak hanya mempertimbangkan satu aspek, tetapi mengintegrasikan berbagai dimensi yang saling berkaitan dalam proses pemilihan subkontraktor. Temuan ini sejalan dengan kajian Behzadian et al. (2012) yang menyimpulkan bahwa TOPSIS merupakan salah satu metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) yang paling banyak digunakan karena mampu memberikan hasil pemeringkatan yang stabil, mudah dipahami, dan efektif dalam menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan multikriteria.

Dari sisi praktis, hasil penelitian memberikan implikasi bahwa penerapan sistem pendukung keputusan berbasis AHP-TOPSIS dapat membantu PT. Duta Samudera Shipyard Banyuwangi melakukan proses seleksi subkontraktor secara lebih transparan, terukur, dan konsisten. Pendekatan ini mengurangi subjektivitas dalam proses evaluasi karena seluruh alternatif dinilai berdasarkan kriteria yang sama dengan bobot yang telah divalidasi melalui *expert judgement*. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pembangunan asrama karyawan merupakan bagian dari strategi perusahaan dalam meningkatkan kesejahteraan tenaga kerja sekaligus mendukung kelancaran operasional galangan. Penyediaan fasilitas hunian yang layak diharapkan mampu mengurangi kelelahan akibat jarak tempuh pekerja, meningkatkan kesiapan kerja, serta mendukung produktivitas proyek dalam jangka panjang. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian Nezaluna et al. (2025) yang menyatakan bahwa kelelahan kerja berpengaruh terhadap penurunan produktivitas serta peningkatan risiko kecelakaan kerja, sehingga penyediaan fasilitas pendukung bagi tenaga kerja menjadi bagian penting dalam meningkatkan efektivitas operasional perusahaan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menerapkan integrasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) sebagai sistem pendukung keputusan dalam pemilihan subkontraktor pembangunan asrama karyawan di PT. Duta Samudera Shipyard Banyuwangi. Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan perusahaan dan validasi *expert judgement*, diperoleh enam kriteria utama yang terdiri atas aspek keuangan, teknis, manajerial, reputasi perusahaan, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta aspek umum, yang dikembangkan menjadi 17 subkriteria sebagai dasar evaluasi alternatif.

Hasil pembobotan menggunakan metode AHP menunjukkan bahwa aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan kriteria yang memiliki prioritas tertinggi dengan bobot

sebesar 0,380. Pada tingkat subkriteria, Keikutsertaan dalam Asuransi Tenaga Kerja memperoleh bobot global tertinggi (0,298), diikuti oleh Penawaran Harga Proyek (0,118) dan Kualitas (0,115). Temuan ini menunjukkan bahwa perusahaan lebih memprioritaskan perlindungan tenaga kerja, kualitas pekerjaan, dan efisiensi biaya dibandingkan aspek lainnya dalam proses pemilihan subkontraktor.

Hasil pemeringkatan menggunakan metode TOPSIS menunjukkan bahwa Subkontraktor A memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,824, diikuti oleh Subkontraktor B sebesar 0,709, dan Subkontraktor C sebesar 0,465. Dengan demikian, Subkontraktor A direkomendasikan sebagai alternatif terbaik karena memiliki tingkat kedekatan tertinggi terhadap solusi ideal berdasarkan keseluruhan kriteria dan subkriteria yang dievaluasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi metode AHP-TOPSIS mampu menghasilkan proses pengambilan keputusan yang lebih objektif, sistematis, dan terukur, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pemilihan subkontraktor serta mendukung peningkatan efektivitas pengelolaan proyek konstruksi di PT. Duta Samudera Shipyard Banyuwangi.

5. Daftar Pustaka

- Ahmad, I., & Fatmayati, F. (2023). *Metode Multi-Attribute Decision Making pada Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: CV. Edukatif Jaya Nusantara.
- Andriyanto, A., & Rafana, R. A. (2022). Analisis pemilihan penyedia jasa konstruksi dengan metode AHP pada Subbagian Pelayanan PBJ Setda Kabupaten Pandeglang. *Jurnal Logistik Bisnis*, 12(1), 46–50.
- Arifin, D. (2025). [UPDATE] Insiden Musala Al Khoziny, 50 korban teridentifikasi. Badan Nasional Penanggulangan Bencana. <https://bnpb.go.id/berita/update-insiden-musala-al-khoziny-50-korban-teridentifikasi>
- As'ad, I., Yahya, S. R., & Efendi, Y. (2023). *Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Nuta Media.
- Behzadian, M., Khanmohammadi Otaghsara, S., Yazdani, M., & Ignatius, J. (2012). A state-of-the-art survey of TOPSIS applications. *Expert Systems with Applications*, 39(17), 13051–13069. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.05.056>
- Doloi, H. (2009). Analysis of pre-qualification criteria in contractor selection and their impacts on project success. *Construction Management and Economics*, 27(12), 1245–1263. <https://doi.org/10.1080/01446190903394541>
- Ekasaputri, A. N., Waluyo, M. R., & Alamsyah, N. (2024). Analisis pemilihan jasa konsultan non konstruksi menggunakan metode AHP dan TOPSIS. *Journal of Optimization System and Ergonomy Implementation*, 1(1), 33–41. <https://doi.org/10.54378/joseon.v1i1.6913>
- Fatih, M. D., Rachmawati, A., & Anzani, Y. (2025). Sistem pendukung keputusan pemilihan vendor bahan baku strategis dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan TOPSIS. *Jurnal Akademika*, 18(1), 15–28.
- Fauzi, E. H., & Chalid, A. (2024). Analisis faktor-faktor pemilihan subkontraktor. *Sistem Infrastruktur Teknik Sipil (SIMTEKS)*, 4(1), 59–72.
- Hutahean, J., Nugroho, F., & Abdullah, D. (2023). *Sistem Pendukung Keputusan*. Jakarta: Yayasan Kita Menulis.
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. New York: Springer.
- International Labour Organization. (2022). *Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience*. Geneva: International Labour Office.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use*. Geneva: ISO.
- Ishak, K., & Parinduri, S. (2019). Supplier selection using Analytical Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *Advances in Economics, Business and Management Research*, 173, 321–328.

- Kashiwagi, D. (2016). *Best Value Approach*. Tempe, AZ: Performance Based Studies Research Group.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2020). *Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2020*. Jakarta: KKP.
- Kusumadewi, S., Wahyuni, E. G., & Mulyati, S. (2021). *Sistem Cerdas dan Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: UII Press.
- Lee, D., Lee, D., & Lee, M. (2020). Analytic hierarchy process-based construction material selection for performance improvement of building construction: The case of a concrete system form. *Sustainability*, 13, 1–22.
- Mahendra, G. S., Ardiansyah, & Rahayu, P. W. (2024). *Sistem Pendukung Keputusan*. Jambi: PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Messah, Y. A., Krinsnayanti, D. S., & Pono, R. D. R. (2023). Kajian kriteria pemilihan subkontraktor oleh kontraktor utama dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP).
- Nezaluna, A., Irwanto, B. S. P., & Ernawati, M. (2025). Literature review: Hubungan kualitas tidur pekerja. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6, 14904–14916.
- Novika, R., Rachman, A. N., & Hoeronis, I. (2024). Sistem pendukung keputusan pemilihan vendor interior dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution. *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, 2(2).
- Nusraningrum, D., & Thamrin, H. (2020). The quality of IT project management: The business process and the Go Project Lean application. *Jurnal Manajemen Teori dan Terapan*.
- Paharuddin, Nadir, M., & Anshari, A. I. (2024). *Manajemen Proyek*. Sumatera Barat: PT Mafy Media Literasi Indonesia.
- Project Management Institute. (2021). *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (7th ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Saaty, T. L. (1995). *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World* (3rd ed.). Pittsburgh, PA: RWS Publications.
- Sihombing, P. R., & Arsani, A. M. (2024). *Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Tangerang: Minhaj Pustaka.
- Situmeang, R. F., & Sary, Y. (2025). Penerapan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam pemilihan subkontraktor terbaik pada PT Tatha Group. *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 3(3), 265–277.
- Sudipa, I. G. I., & Pangaribuan, J. J. (2023). *Sistem Pendukung Keputusan*. Sumatera Utara: PT Mifandi Mandiri Digital.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumanto, et al. (2024). *Kombinasi Multi Criteria Decision Making dan LOPCOW sebagai Sistem Pendukung Keputusan Strategi*. Bandar Lampung: PT SNN Media Tech Press.
- Taufik, A., & Aryani, F. (2021). Penerapan metode AHP dalam sistem penunjang keputusan untuk pemilihan jasa konstruksi. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 5(2), 252–258.
- Yakub, Abidin, & Bihanudin. (2021). *Manajemen Proyek*. Jakarta: CV Campustaka.
- Zaenal. (2025, November 26). *Industri galangan kapal Indonesia melesat, kapasitas produksi tembus 1 juta DWT*. <https://kilasjatim.com/industri-galangan-kapal-indonesia-melesat-kapasitas-produksi-tembus-1-juta-dwt/>