

## **Pemilihan Vendor Dalam Proyek Mud Removal Pada Tambang Batu Bara (Studi Kasus PT. Darma Henwa)]**

**Rikko Denia<sup>1</sup>, Aurino Djamaris<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi Dan Ilmu Sosial, Universitas Bakrie  
Jakarta, Indonesia

[rikko.denia@gmail.com](mailto:rikko.denia@gmail.com)

<sup>2</sup> Prodi Manajemen, Fakultas Ekonomi Dan Ilmu Sosial, Universitas Bakrie  
Jakarta, Indonesia

[aurino@bakrieac.id](mailto:aurino@bakrieac.id)

Sumbitted : 2023-06-03 | Reviewed : 2023-06-09 | Accepted : 2023-06-09

**Abstract-** — *This study aims to identify the criteria used in determining vendors for the mud removal project in a coal mine using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. Another objective is to determine the best vendor for the project based on the AHP method. PT. Darma Henwa, Tbk, as one of the leading mining contractor services in Indonesia, needs to improve efficiency and effectiveness in carrying out coal mining operations in order to remain competitive and increase business revenue.*

*The results of the study show that the criteria used for selecting mud removal project service providers in the coal mine are Service/Experience, Contract and Commercial, and Machine/Manufacturing. Based on the overall calculations, Alternative 3 obtained the highest score of 23.273% and ranked first. Alternative 2 obtained a score of 23.089% and ranked second, followed by Alternative 4 with a score of 17.190% and ranked third. Alternative 1 obtained a score of 16.686% and ranked fourth, while Alternatives 5 and 6 scored 11.147% and 8.616% respectively, ranking fifth and sixth. This indicates that PT. Darma Henwa, Tbk prefers Alternative 3 as the best vendor based on all the criteria used.*

*In this study, the Analytical Hierarchy Process (AHP) method was successfully applied to determine the best vendor for the mud removal project in the coal mine. The AHP method was used to calculate the weights of criteria and vendor alternatives based on expert assessments. The criteria used were Service/Experience, Contract and Commercial, and Machine/Manufacturing. The evaluated vendor alternatives were Alternative 1 to Alternative 6.. The criteria used were Service/Experience, Contract and Commercial, and Machine/Manufacturing. Based on the AHP analysis results, Alternative 3 was selected as the best vendor with an AHP value of 23.273%. Alternative 2 ranked second with a value of 23.089%. The Service/Experience criterion had the highest weight with a value of 0.568, followed by the Contract and Commercial criterion with a weight of 0.334, and the Machine/Manufacturing criterion with a weight of 0.098. The recommendation provided is to choose Alternative 3 as the best vendor while considering other relevant aspects for the company.*

**Keywords:** *Vendor Selection; Mud Removal Projects; Analytical Hierarchy Process (AHP)*

**Abstrak**— Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kriteria-kriteria yang digunakan dalam menentukan vendor dalam proyek mud removal pada tambang batubara dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Tujuan lainnya adalah menentukan vendor terbaik dalam proyek tersebut berdasarkan metode AHP. PT. Darma Henwa, Tbk, sebagai salah satu kontraktor jasa pertambangan terkemuka di Indonesia, perlu meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam melaksanakan pekerjaan penambangan batubara agar dapat tetap bersaing dan meningkatkan pendapatan usaha (Cahyadi et al., 2020).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria-kriteria yang digunakan untuk pemilihan penyedia jasa proyek mud removal pada tambang batubara adalah Service/Experience, Contract and Commercial, dan Machine/Manufacturing. Berdasarkan perhitungan secara keseluruhan, Alternatif 3 mendapatkan nilai tertinggi sebesar 23.273% dan meraih peringkat pertama. Alternatif 2 mendapatkan nilai 23.089% dan meraih peringkat kedua, diikuti oleh Alternatif 4 dengan nilai 17.190% dan

peringkat ketiga. Alternatif 1 memperoleh nilai 16.686% dan peringkat keempat, sementara Alternatif 5 dan 6 masing-masing mendapatkan nilai 11.147% dan 8.616%, meraih peringkat kelima dan keenam. Hal ini menunjukkan bahwa PT. Darma Henwa, Tbk lebih memilih Alternatif 3 sebagai vendor terbaik berdasarkan semua kriteria yang digunakan.

Dalam penelitian ini, metode Analytical Hierarchy Process (AHP) berhasil diterapkan untuk menentukan vendor terbaik dalam proyek mud removal pada tambang batubara. Metode AHP digunakan untuk menghitung bobot kriteria dan alternatif vendor berdasarkan penilaian ahli. Kriteria yang digunakan adalah Service/Experience, Contract and Commercial, dan Machine/Manufacturing. Alternatif vendor yang dievaluasi adalah Alternatif 1 sampai Alternatif 6. Penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan vendor terbaik dalam proyek mud removal pada tambang batubara. Kriteria yang digunakan adalah Service/Experience, Contract and Commercial, dan Machine/Manufacturing. Berdasarkan hasil analisis AHP, Alternatif 3 terpilih sebagai vendor terbaik dengan nilai AHP sebesar 23.273%. Alternatif 2 menempati posisi kedua dengan nilai 23.089%. Kriteria Service/Experience memiliki bobot tertinggi dengan nilai 0.568, diikuti oleh kriteria Contract and Commercial dengan bobot 0.334, dan kriteria Machine/Manufacturing dengan bobot 0.098. Rekomendasi yang diberikan adalah memilih Alternatif 3 sebagai vendor terbaik dengan mempertimbangkan aspek-aspek lain yang relevan bagi perusahaan.

Kata kunci: Pemilihan Jasa; Proyek Mud Removal; Analytical Hierarchy Process (AHP).

## PENDAHULUAN

Dengan berjalannya waktu, persaingan antar perusahaan semakin meningkat. Hal ini terutama disebabkan oleh perkembangan dan kemajuan teknologi yang pesat. Untuk meningkatkan efisiensi operasi perusahaan, berbagai penelitian telah dilakukan oleh perusahaan, tidak hanya terkait produksi tetapi juga pengadaan barang, bahan baku, dan manajemen keuangan. Tujuan dari mencapai efisiensi adalah untuk memaksimalkan output dalam hal produk dan keuntungan sambil meminimalkan biaya.

Salah satu proyek pertambangan batubara yang sedang berlangsung oleh PT. Darma Henwa, Tbk terletak di Kecamatan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Produksi batubara yang ditargetkan untuk tahun 2020 adalah 12 juta ton. Namun, salah satu tantangan yang dihadapi oleh Proyek Bengalon adalah volume lumpur yang signifikan di Pit B, mencapai 1.071.921 meter kubik. Jika tidak ditangani dengan baik, efektif, dan efisien, hal ini dapat mengganggu urutan penambangan.

Untuk menghindari risiko potensial di masa depan, adalah tepat jika pengadaan material diperoleh dari beberapa vendor, bahkan untuk jenis material yang sama (Mirsa Diah Novianti, Anitawati, Aurino Djamaris, 2016). Namun, memiliki terlalu banyak vendor dapat mengakibatkan biaya yang lebih tinggi dan kerugian potensial. Salah satu solusinya adalah kontraktor memilih pemasok dengan mempertimbangkan aspek penting yang dimiliki oleh pemasok-pemasok tersebut.

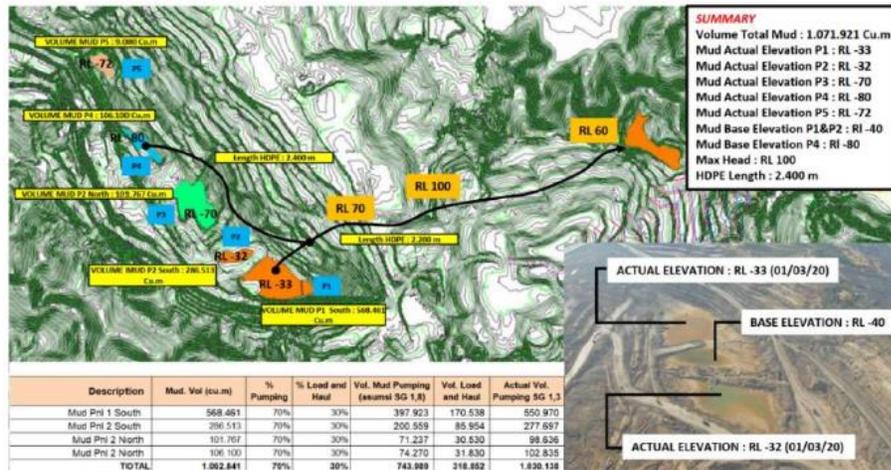
Pemasok-pemasok akan selalu menyoroiti kelebihan dan aspek positif dari perusahaan mereka, dan proses seleksi akan lebih ketat dan kompetitif. Dengan evaluasi yang akurat, kontraktor dapat menilai potensi penyelesaian proyek dengan efisiensi maksimum dan biaya minimal (Jacobson, 2019).

Keputusan kontraktor selama proses seleksi sangat penting, terutama dalam menentukan kriteria. Beberapa kriteria penting meliputi harga, waktu, dan profesionalisme. Penilaian kinerja vendor atau pemasok merupakan hal yang penting untuk dipertimbangkan secara berkelanjutan dalam operasional perusahaan. Hal ini dapat menjadi dasar untuk meningkatkan kinerja vendor atau untuk mempertimbangkan penggunaan pemasok alternatif. Ketika perusahaan memiliki banyak pemasok, hasil evaluasi kinerja dapat digunakan sebagai dasar untuk alokasi pesanan di masa depan. Pemasok dengan kinerja yang lebih baik akan mendapatkan pesanan lebih banyak, sehingga mendorong pemasok untuk meningkatkan kinerjanya melalui sistem ini (Pujawan, 2011).

Dalam pemilihan pemasok, kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja juga perlu dipertimbangkan. Penilaian kinerja pemasok fokus pada hal-hal seperti kualitas, ketepatan waktu, fleksibilitas, dan harga yang ditawarkan

selama periode tertentu (Hosseini & Khaled, 2019; Pujawan, 2011; Safa, Shahi, Haas, & Hipel, 2014; Yadav & Sharma, 2015).

Tujuan utama pemilihan pemasok adalah untuk mencapai hasil terbaik dalam penyelesaian proyek sesuai dengan jangka waktu, anggaran, dan kualitas yang disepakati (Amid, Ghodsypour, & O'Brien, 2009; Gergin, Peker, & Kisa, 2022; Khoshfetrat, Rahiminezhad Galankashi, & Almasi, 2020). Tantangan dalam sektor konstruksi meliputi produktivitas rendah, biaya tinggi, penurunan kualitas konstruksi, dan penurunan kepuasan pemilik proyek (Durdyev, Omarov, & Ismail, 2017; KWATSIMA, 2015; San Cristóbal, 2012). Kurangnya kepercayaan dan kerjasama yang buruk adalah masalah utama dalam suatu proyek. Oleh karena itu, kunci keberhasilan proyek terletak pada pemilihan pemasok yang dapat dipercaya (Fugger, Katok, & Wambach, 2019).



Gambar 1. Gambar 2.01 Volume Lumpur (Pit B) Proyek Batubara Bengalon

Berdasarkan kondisi aktual pada bulan April 2020, volume total lumpur di Pit B Proyek Batubara Bengalon adalah sebesar 1.071.921 meter kubik. Diperkirakan bahwa lumpur ini dihasilkan selama 6 bulan pertama dan akan mencapai 2.143.841 meter kubik pada akhir tahun 2020. Hal ini dapat menyebabkan masalah yang signifikan dalam operasi penambangan jika tidak ditangani secara efektif (Cahyadi et al., 2020).

Untuk mengatasi tantangan ini, pemilihan pemasok material yang tepat akan sangat penting. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model evaluasi pemasok yang efektif untuk Proyek Batubara Bengalon di PT. Darma Henwa, Tbk. Dengan menggunakan model ini, kontraktor dapat memilih pemasok yang dapat memenuhi kebutuhan proyek secara efisien dengan mempertimbangkan aspek-aspek penting seperti harga, waktu, dan profesionalisme. Hasilnya diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi dan kinerja proyek serta mengurangi risiko potensial di masa depan (Chai & Schoon, 2016; Streule, Miserini, Bartomé, Klippel, & De Soto, 2016).

Pemilihan pemasok atau penilaian kinerja pemasok dapat dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa kriteria dan sub kriteria. Berikut adalah penjelasan mengenai masing-masing variabel kriteria dan subkriteria berdasarkan teori Garvin untuk karakteristik mutu produk dan teori Kotler untuk dimensi kualitas mutu pelayanan (Saaty, 2013):

Berikut adalah kriteria dan sub kriteria dalam pemilihan pemasok atau penilaian kinerja pemasok berdasarkan teori Garvin (karakteristik mutu produk) dan teori Kotler (dimensi kualitas mutu pelayanan) (Saaty, 2013):

1. Pengiriman: Tepat waktu; Lead time; Kapasitas/jumlah barang; Fleksibilitas
2. Pelayanan: Keandalan; Empati; Responsiveness/tanggap; Jaminan
3. Produk: Macam produk/variasi produk; Ketersediaan produk baru; Performance produk; Daya tahan produk; Reliability/keandalan; Conformance; Estetika
4. Kualitas Pemasok: Reputasi; Tingkat penolakan;
5. Biaya: Harga pembelian; Logistik (termasuk biaya transportasi)

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kriteria-kriteria yang digunakan dalam menentukan vendor dalam proyek mud removal pada tambang batubara dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode ini akan membantu mengukur dan membandingkan kepentingan relatif dari setiap kriteria dalam pemilihan vendor.

Selain itu, tujuan penelitian ini juga adalah untuk menentukan vendor terbaik dalam proyek mud removal berdasarkan metode AHP. Dengan menggunakan pendekatan ini, PT. Darma Henwa, Tbk, sebagai salah satu kontraktor jasa pertambangan terkemuka di Indonesia, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam melaksanakan pekerjaan penambangan batubara. Dengan memilih vendor terbaik, perusahaan dapat memastikan bahwa proyek mud removal berjalan dengan baik, tepat waktu, dan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan.

Dengan peningkatan efisiensi dan efektivitas dalam melaksanakan pekerjaan penambangan batubara, PT. Darma Henwa, Tbk juga akan dapat tetap bersaing dalam industri pertambangan yang semakin kompetitif. Selain itu, dengan memaksimalkan hasil produksi dan mengurangi biaya, perusahaan ini dapat meningkatkan pendapatan usahanya secara keseluruhan.

Dalam penelitian ini, diharapkan akan teridentifikasi kriteria-kriteria yang paling relevan dan signifikan dalam menentukan vendor terbaik untuk proyek mud removal. Dengan menggunakan metode AHP, penelitian ini juga akan memberikan rekomendasi mengenai vendor yang paling cocok untuk proyek tersebut, berdasarkan prioritas kriteria yang telah ditetapkan.

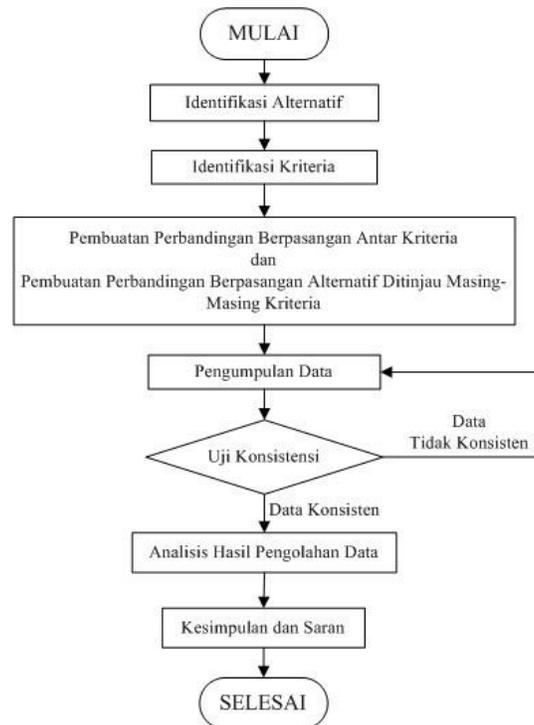
Secara keseluruhan, tujuan dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi dalam pengembangan metode pemilihan vendor yang efektif, sehingga PT. Darma Henwa, Tbk dapat meningkatkan kinerja operasionalnya dalam melaksanakan proyek mud removal pada tambang batubara.

## **METODE PENELITIAN**

Tahap awal dalam penelitian ini adalah perumusan masalah dan penetapan tujuan penelitian. Masalah yang diidentifikasi adalah sulitnya melakukan proses penentuan vendor proyek mud removal pada tambang batubara. Tujuan penelitian ditetapkan untuk memberikan solusi atas masalah tersebut dengan melakukan penentuan vendor proyek mud removal dan mengusulkan prioritas strategi kepada manajemen perusahaan tambang.

Dalam tahapan ini, langkah-langkah yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah yang ada, menentukan tujuan penelitian yang spesifik terkait dengan masalah yang diidentifikasi, melakukan studi literatur dan penelitian terkait, mengumpulkan data yang diperlukan, merancang metode penelitian yang akan digunakan, menganalisis data yang telah dikumpulkan, menginterpretasikan hasil analisis data, menyimpulkan hasil penelitian, dan memberikan rekomendasi berdasarkan hasil penelitian.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk meningkatkan proses penentuan vendor dan pengelolaan pemasok dalam perusahaan tambang batubara melalui integrasi metode SAW dan AHP. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat dalam pengembangan metode pemilihan vendor yang efektif dalam konteks proyek mud removal pada tambang batubara.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Dalam konteks penelitian yang diusulkan, Cheng dan Li (2004) serta Yadav dan Sharma (2015) mengusulkan integrasi metode SAW (Simple Additive Weighting) dan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagai pendekatan yang lebih komprehensif dalam pengambilan keputusan multi-kriteria, khususnya dalam penilaian kinerja vendor dan pengelolaan pemasok.

Metode SAW digunakan untuk menghitung skor terbobot dari setiap alternatif vendor berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Sementara itu, metode AHP digunakan untuk mengembangkan hierarki kriteria dan menentukan bobot relatif kriteria. Integrasi kedua metode ini akan memberikan hasil yang lebih objektif dan informatif dalam pengambilan keputusan terkait pemilihan pemasok atau peningkatan kinerja pemasok.

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa langkah yang perlu dilakukan. Pertama, kita perlu mengidentifikasi kriteria-kriteria yang relevan untuk penilaian kinerja vendor. Kriteria-kriteria tersebut dapat mencakup kualitas, ketepatan waktu, fleksibilitas, harga, dan faktor-faktor lain yang dianggap penting dalam hubungan dengan pemasok.

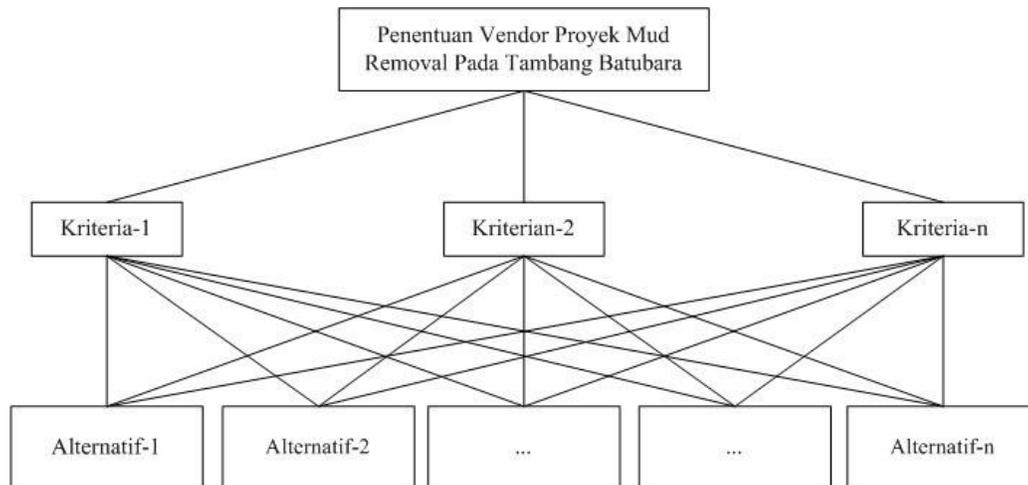
Kemudian, metode AHP digunakan untuk mengembangkan hierarki kriteria dan menentukan bobot relatif masing-masing kriteria. Proses AHP melibatkan dekomposisi, penilaian komparatif, penentuan prioritas, konsistensi logis, pengujian konsistensi, dan penentuan peringkat. Dalam konteks penelitian ini, metode AHP akan digunakan untuk mendapatkan prioritas relatif dari kriteria yang telah diidentifikasi.

Selanjutnya, kita perlu membuat matriks perbandingan berpasangan untuk menentukan tingkat kepentingan relatif antara kriteria pada setiap tingkatan hierarki. Matriks ini mencerminkan preferensi relatif antara kriteria dan digunakan untuk mendapatkan bobot relatif dari setiap kriteria.

Setelah mendapatkan bobot relatif dari kriteria melalui metode AHP, kita dapat menggunakan metode SAW untuk menghitung skor terbobot dari setiap alternatif vendor berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Metode SAW melibatkan normalisasi data, pengalokasian bobot pada kriteria, dan menghitung skor terbobot untuk setiap alternatif. Skor terbobot ini mencerminkan tingkat kinerja relatif dari masing-masing vendor berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Setelah mendapatkan skor terbobot untuk setiap alternatif vendor, kita dapat menentukan peringkatnya berdasarkan skor tersebut. Peringkat ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan terkait pemilihan pemasok atau peningkatan kinerja pemasok.

Dalam penelitian ini, matriks perbandingan berpasangan digunakan dalam metode AHP untuk mendapatkan bobot relatif dari kriteria, serta matriks perbandingan berpasangan untuk penilaian kinerja vendor. Matriks-matriks ini membantu dalam proses perhitungan bobot dan skor terbobot yang diperlukan dalam integrasi metode SAW dan AHP.



Gambar 3. Ilustrasi Rangkaian Grup Kriteria dan Sub Kriteria untuk

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan kuesioner. Hal ini bertujuan untuk memperoleh data yang diperlukan sebagai acuan dalam pembentukan kriteria pemasok yang diinginkan. Pengumpulan data dilakukan dengan melibatkan responden yang merupakan para pemangku kepentingan yang berhak dalam pengambilan keputusan terkait penentuan vendor proyek mud removal pada tambang batubara.

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan pemberian kuesioner kepada responden. Tujuannya adalah untuk mendapatkan data yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pembentukan kriteria pemasok yang diinginkan. Pengumpulan data didasarkan pada pemangku kepentingan yang berwenang dalam pengambilan keputusan.

1. Identifikasi Kriteria: Proses identifikasi kriteria dilakukan dengan menggunakan pendekatan penelitian terdahulu dan melalui wawancara dengan pihak perusahaan. Hasil dari proses ini adalah daftar kriteria yang relevan untuk penilaian kinerja vendor. Tabel 1 menunjukkan daftar kriteria yang diidentifikasi, beserta kode dan keterangan terkait dengan setiap kriteria.

Tabel 1. Daftar Kriteria

No	Kriteria	Kode	Keterangan
1	Machine/ Manufacturing	K1	Kriteria ini terkait dengan semakin baik mesin atau alat yang dimiliki oleh penyedia jasa maka akan semakin baik, sedangkan semakin tidak baik mesin atau alat yang dimiliki oleh penyedia jasa maka semakin tidak baik.
2	Service/ Experience	K2	Kriteria ini terkait dengan semakin tinggi pelayanan yang dimiliki oleh penyedia jasa maka semakin baik, sedangkan semakin rendah tingkat pelayanan yang dimiliki oleh penyedia jasa maka semakin tidak baik.
3	Contract and Commercial	K3	Kriteria ini terkait dengan semakin baik penawaran yang diberikan oleh penyedia jasa maka semakin dipilih, sedangkan semakin tidak baik penawaran yang diberikan oleh penyedia jasa maka semakin tidak dipilih.

1. Identifikasi Alternatif: Alternatif yang dapat dipilih sebagai alternatif solusi diidentifikasi. Daftar alternatif ini dapat berasal dari pemasok yang ada atau pemasok potensial yang dapat dipertimbangkan. Tabel 2 menunjukkan daftar alternatif yang diidentifikasi, beserta kode untuk setiap alternatif.

Tabel 2. Daftar Alternatif

No	Alternatif	Kode	No	Alternatif	Kode
1	Alternatif 1	A1	4	Alternatif 4	A4
2	Alternatif 2	A2	5	Alternatif 5	A5
3	Alternatif 3	A3	6	Alternatif 6	A6

2. Data Kuesioner: Data kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data dari responden terkait dengan perbandingan berpasangan antara kriteria dan alternatif. Setiap responden diminta untuk memberikan penilaian relatif terhadap elemen-elemen yang dibandingkan dalam skala penilaian Saaty. Nilai-nilai perbandingan relatif ini kemudian diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif.
3. Ranking dan Prioritas: Dengan menggunakan data dari kuesioner dan nilai perbandingan relatif, peringkat dan prioritas dari setiap alternatif dapat ditentukan. Kriteria kualitatif dan kriteria kuantitatif dapat dibandingkan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan ranking dan prioritas.

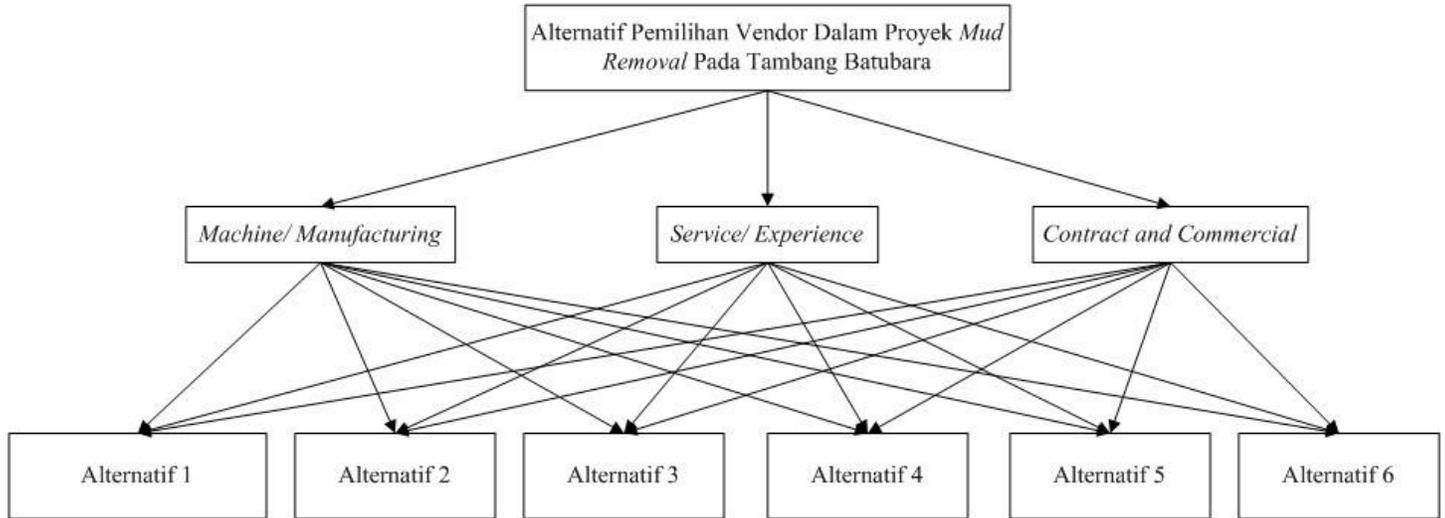
Setelah proses pengumpulan data, dilakukan proses pengolahan data dengan menggunakan metode AHP. Tujuan dari pengolahan data ini adalah untuk memperoleh pengetahuan dari informasi yang telah diperoleh. Setelah melakukan perbandingan berpasangan menggunakan kuesioner yang diisi oleh para ahli, dilakukan uji konsistensi untuk memeriksa kekonsistenan data. Nilai konsistensi dapat dihitung dengan mengukur intensitas relasi antar objek atau gagasan berdasarkan kriteria tertentu. Pada penelitian ini, dilakukan uji konsistensi untuk setiap kriteria dan alternatif. Dari hasil perbandingan berpasangan menggunakan kuesioner, nilai konsistensi dihitung dengan rumus yang diberikan. Jika nilai Consistency Ratio (CR) kurang dari atau sama dengan 0,1, maka data dianggap konsisten dan dapat digunakan dalam penghitungan pengambilan keputusan. Namun, jika nilai CR lebih besar dari 0,1, maka data dianggap tidak konsisten dan perlu dilakukan revisi atau pengecekan ulang.

Setelah uji konsistensi dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks perbandingan. Tujuan dari normalisasi ini adalah untuk mengubah data perbandingan menjadi nilai yang relatif. Dalam metode AHP, normalisasi dilakukan dengan membagi setiap elemen dalam matriks perbandingan dengan jumlah kolomnya. Setelah matriks perbandingan dinormalisasi, langkah selanjutnya adalah menghitung bobot relatif untuk setiap kriteria dan alternatif. Bobot relatif adalah jumlah dari setiap baris dalam matriks perbandingan yang dinormalisasi. Bobot relatif ini mencerminkan tingkat kepentingan relatif dari setiap kriteria dan alternatif.

Setelah bobot relatif untuk setiap kriteria dan alternatif dihitung, langkah terakhir adalah menghitung peringkat relatif dari seluruh alternatif. Peringkat relatif ini dapat dihitung dengan mengalikan bobot relatif kriteria dengan nilai perbandingan relatif alternatif.

Dengan demikian, metode AHP dapat menghasilkan peringkat relatif untuk setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Peringkat ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk memilih alternatif yang paling optimal atau sesuai dengan kebutuhan.

Proses identifikasi kriteria dan alternatif serta pengumpulan data ini merupakan langkah penting dalam metode AHP untuk menghasilkan prioritas strategi dan penentuan vendor proyek mud removal pada tambang batubara.



Gambar 4. Struktur Hierarki Alternatif

Tabel 3. Normalisasi Kriteria

	<i>Machine/ Manufacturing (K1)</i>	<i>Service/ Experience (K2)</i>	<i>Contract and Commercial (K3)</i>
<i>Machine/ Manufacturing (K 1)</i>	0.1	0.12	0.08
<i>Service/ Experience (K 2)</i>	0.5	0.59	0.62
<i>Contract and Commercial (K 3)</i>	0.4	0.29	0.31
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Vektor Bobot} = \text{Nilai Total} / \text{Jumlah Kriteria}$$

$$\text{Machine/ Manufacturing (K1)} = (0.29) / 3 = 0.098$$

$$\text{Service/ Experience (K2)} = (1.7) / 3 = 0.568$$

$$\text{Contract and Commercial (K3)} = (1) / 3 = 0.334$$

Tabel 4. Penentuan Vektor Bobot Kriteria

	<i>Machine/ Manufacturing (K 1)</i>	<i>Service/ Experience (K 2)</i>	<i>Contract and Commercial (K 3)</i>	Total	Vektor Bobot
<i>Machine/ Manufacturing (K1)</i>	0,1	0,12	0,08	0,29	<b>0,098</b>
<i>Service/ Experience (K 2)</i>	0,5	0,59	0,62	1,7	<b>0,568</b>
<i>Contract and Commercial (K 3)</i>	0,4	0,29	0,31	1	<b>0,334</b>
<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>

## Penentuan Nilai Lamda Kriteria

$$\text{Machine/Manufacturing (K1)} = (0,10 \times 0,098) + (0,20 \times 0,568) + (0,25 \times 0,334) = 0,30$$

$$\text{Service/ Experience (K2)} = (5,00 \times 0,098) + (1,00 \times 0,568) + (2,00 \times 0,334) = 1,73$$

$$\text{Contract and Commercial (K3)} = (4,00 \times 0,098) + (0,50 \times 0,568) + (1,00 \times 0,334)$$

Tabel 5. Penentuan Vektor Bobot Kriteria

	<i>Machine/ Manufacturing (K 1)</i>	<i>Service/ Experience (K 2)</i>	<i>Contract and Commercial (K 3)</i>	Total	Vektor Bobot
<i>Machine/ Manufacturing (K1)</i>	0,1	0,12	0,08	0,29	<b>0,098</b>
<i>Service/ Experience (K 2)</i>	0,5	0,59	0,62	1,7	<b>0,568</b>
<i>Contract and Commercial (K 3)</i>	0,4	0,29	0,31	1	<b>0,334</b>
<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>

Selanjutnya untuk nilai Consistency Index (CI) adalah

$$\text{Consistency Index (CI)} = \frac{\lambda - n}{RI} = \frac{3,02 - 3}{3 - 1} = 0,012$$

$$\text{Consistency Ratio (CR)} = \frac{0,012}{0,58} = 0,021$$

nilai  $CR \leq 0,1$ , maka dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan dalam metode AHP adalah konsisten

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0.35	0.38	0.29	0.27	0.35	0.33
A2	0.12	0.13	0.17	0.19	0.12	0.20
A3	0.07	0.04	0.06	0.12	0.07	0.07
A4	0.05	0.03	0.02	0.04	0.50	0.02
A5	0.35	0.38	0.29	0.27	0.35	0.33
A6	0.07	0.04	0.17	0.12	0.07	0.07

Ringkasan hasil nilai Consistency Index (CI) ALTERNATIF DITINJAU DARI KRITERIA dapat dilihat dari Tabel 6

Tabel 6 Nilai CI dan CR serta Bobot Kriteria

No	Kriteria	CI	CR	Bobot Kriteria
1	Machine/ Manufacturing	0.012	0.021	0.098
2	Service/ Experience	0.095	0.077	0.568
3	Contract and Commercial	0.057	0.046	0.334

Dari rekapitulasi penghitungan nilai tersebut pada Tabel 7

, maka dapat diperoleh nilai masing-masing dari Alternatif yang tersedia, yaitu: 1. “Alternatif 1” dengan total 0.167 atau 16,7%; 2. “Alternatif 2” dengan total 0,231 atau 23,1%; 3. “Alternatif 3” dengan total 0,233 atau 23,3%; 4. “Alternatif 4” dengan total 0,172 atau 17,2%; 5. “Alternatif 5” dengan total 0,111 atau 11,1%; dan 6. “Alternatif 6” dengan total 0,086 atau 8,6%.

Maka dari nilai pada Tabel 7 dapat disimpulkan yang terbaik adalah pemasok dari “Alternatif 3”.

Tabel 7. Penilaian Alternatif Terhadap Masing-masing Kriteria

No	Alternatif	Kode	Machine/ Manufacturing (K1)	Service/ Experience (K2)	Contract and Commercial (k3)	Nilai AHP	Persentase
1	Alternatif 3	A3	0.00687	0.2145	0.01136	0.23273	23.273%
2	Alternatif 2	A2	0.01505	0.07976	0.13607	0.23089	23.089%
3	Alternatif 4	A4	0.00334	0.13407	0.03449	0.1719	17.190%
4	Alternatif 1	A1	0.03208	0.05568	0.07909	0.16686	16.686%
5	Alternatif 5	A5	0.03208	0.06085	0.01854	0.11147	11.147%
6	Alternatif 6	A6	0.00876	0.02301	0.05439	0.08616	8.616%

## KESIMPULAN

1. Penelitian ini telah berhasil menerapkan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan vendor terbaik dalam proyek mud removal pada tambang batubara. Metode AHP digunakan untuk menghitung bobot kriteria dan alternatif vendor berdasarkan penilaian ahli. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah Service/ Experience, Contract and Commercial, dan Machine/ Manufacturing. Alternatif vendor yang dipertimbangkan adalah Alternatif 1 sampai Alternatif 6.
2. Berdasarkan hasil analisis AHP, didapatkan bahwa kriteria Service/ Experience merupakan kriteria yang paling penting dalam pemilihan vendor dengan bobot sebesar 0.568. Selanjutnya, kriteria Contract and Commercial memiliki bobot sebesar 0.334 dan kriteria Machine/ Manufacturing memiliki bobot sebesar 0.098. Dari keenam alternatif vendor yang dievaluasi, Alternatif 3 terpilih sebagai vendor terbaik dengan nilai AHP sebesar 0.23273 atau 23.273%. Alternatif 3 unggul pada kriteria Service/ Experience dengan nilai sebesar 0.21450, namun kurang baik pada kriteria Contract and Commercial dengan nilai sebesar 0.01136. Alternatif 2 menempati posisi kedua dengan nilai AHP sebesar 0.23089 atau 23.089%. Alternatif 2 memiliki kelebihan pada kriteria Contract and Commercial dengan nilai sebesar 0.13607, namun memiliki kekurangan pada kriteria Machine/ Manufacturing dengan nilai sebesar 0.01505. Meskipun perbedaan antara Alternatif 3 dan Alternatif 2 sangat kecil, Alternatif 3 lebih disarankan sebagai vendor terbaik dengan mempertimbangkan aspek-aspek lain yang relevan bagi perusahaan.

## REFERENSI

- Amid, A., Ghodsypour, S. H., & O'Brien, C. (2009). A weighted additive fuzzy multiobjective model for the supplier selection problem under price breaks in a supply Chain. *International Journal of Production Economics*, 121(2), 323–332. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.02.040>

- Cahyadi, T. A., Magdalena, S., Haryanto, D., Ratminah, W. D., Rosadi, P. E., & Asmara, P. E. (2020). Planning of mining water management costs. *AIP Conference Proceedings*, 2245. <https://doi.org/10.1063/5.0007076>
- Chai, Y., & Schoon, M. (2016). Institutions and government efficiency: Decentralized irrigation management in China. *International Journal of the Commons*, 10(1), 21–44. <https://doi.org/10.18352/ijc.555>
- Durdyev, S., Omarov, M., & Ismail, S. (2017). Causes of delay in residential construction projects in Cambodia. *Cogent Engineering*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/23311916.2017.1291117>
- Fugger, N., Katok, E., & Wambach, A. (2019). Trust in procurement interactions. *Management Science*, 65(11), 5110–5127. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2018.3196>
- Gergin, R. E., Peker, I., & Kısa, A. C. G. (2022). SUPPLIER SELECTION BY INTEGRATED IFDEMATEL-IFTOPSIS METHOD: A CASE STUDY OF AUTOMOTIVE SUPPLY INDUSTRY. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 5(1). <https://doi.org/10.31181/dmame211221075g>
- Hosseini, S., & Khaled, A. Al. (2019). A hybrid ensemble and AHP approach for resilient supplier selection. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 30(1), 207–228. <https://doi.org/10.1007/s10845-016-1241-y>
- Khoshfetrat, S., Rahiminezhad Galankashi, M., & Almasi, M. (2020). Sustainable supplier selection and order allocation: a fuzzy approach. *Engineering Optimization*, 52(9). <https://doi.org/10.1080/0305215X.2019.1663185>
- KWATSIMA, S. (2015). *an Investigation Into the Causes of Delay in Large Civil Engineering Projects in Kenya*. 72. Retrieved from [http://ir.jkuat.ac.ke/bitstream/handle/123456789/1604/Kwatsima%2C Symon Antony- MSc. Construction Engineering and mangement -2015 construct1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ir.jkuat.ac.ke/bitstream/handle/123456789/1604/Kwatsima%2C%20Symon%20Antony-MSc.Construction%20Engineering%20and%20mangement-2015%20construct1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mirsa Diah Novianti,, Anitawati, Aurino Djamaris, A. A. (2016). Analisis Kriteria Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytic Network Process (Studi Kasus pada PTXYZ). In *Universitas Bakrie*. Retrieved from [https://repository.bakrie.ac.id/335/1/Laporan penelitian genap 1516\\_MDN-ARD-ANT.pdf](https://repository.bakrie.ac.id/335/1/Laporan%20penelitian%20genap%201516_MDN-ARD-ANT.pdf)
- Pujawan, I. N. (2011). The Effect of Different Payment Terms on Order Variability in a Supply Chain. In *Successful Strategies in Supply Chain Management*. <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-303-6.ch005>
- Saaty, T. L. (2013). The modern science of multicriteria decision making and its practical applications: The AHP/ANP approach. *Operations Research*, 61(5). <https://doi.org/10.1287/opre.2013.1197>
- Safa, M., Shahi, A., Haas, C. T., & Hipel, K. W. (2014). Supplier selection process in an integrated construction materials management model. *Automation in Construction*, 48, 64–73. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2014.08.008>
- San Cristóbal, J. R. (2012). Contractor Selection Using Multicriteria Decision-Making Methods. *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(6), 751–758. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0000488](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0000488)
- Streule, T., Miserini, N., Bartlomé, O., Klippel, M., & De Soto, B. G. (2016). Implementation of Scrum in the Construction Industry. *Procedia Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.619>
- Yadav, V., & Sharma, M. K. (2015). Multi-criteria decision making for supplier selection using fuzzy AHP approach. *Benchmarking: An International Journal*, 22(6), 1158–1174. <https://doi.org/10.1108/BIJ-04-2014-0036>

