



Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kontraktor Erection High Grade Centrifugal Berbasis AHP Pada Pabrik Gula Rendeng

Dwi Junianto^{1*}, Wahyuningsih², Rizdania³

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bhinneka PGRI, Tulungagung, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Muhammadiyah Maumere, Sikka, Indonesia

³Program Studi Ilmu Kompuer, Fakultas Teknologi dan Sains, Universitas PGRI Wiranegara, Pasuruan, Indonesia

Email: junianto97@gmail.com¹, wahyuningsih.ikipmu@gmail.com², rizdania.uniwara@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem pendukung keputusan dalam pemilihan kontraktor pemasangan *High Grade Centrifugal* di Pabrik Gula Rendeng, Kabupaten Kudus, yang merupakan langkah strategis untuk mengevaluasi kontraktor berdasarkan kriteria spesifik. Kriteria utama yang dievaluasi meliputi ketepatan waktu penyelesaian, kualitas pekerjaan, dan kemampuan keuangan. Pendekatan yang digunakan adalah penelitian kuantitatif berbasis *Analytical Hierarchy Process* (AHP), yang berfungsi mengurai masalah multi kriteria yang kompleks. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan kuesioner, melibatkan data primer dan sekunder. Adapun yang menjadi responden adalah manager teknik, manager proses, asisten manager teknik dan asisten manager proses. Teknik penarikan sampel menerapkan *purposive sampling* untuk mendapatkan data yang komprehensif. Tiga alternatif kontraktor yang dievaluasi yaitu CV. Roy Teknik Bersaudara (CV. RTB), CV. Delta Makmur (CV. DM) dan PT. Sam Asajaya Pasifik (PT. SAM). Hasil perhitungan AHP menunjukkan bahwa kriteria ketepatan waktu penyelesaian memiliki bobot prioritas tertinggi (66.5%), diikuti kualitas pekerjaan (23.10%), dan kemampuan keuangan (10.40%). Berdasarkan perhitungan bobot akhir, CV. RTB ditetapkan sebagai alternatif terbaik dengan bobot 59.40%, menjadikannya prioritas pertama dalam pemilihan kontraktor, diikuti oleh CV. DM sebagai prioritas kedua, dan PT. SAM sebagai prioritas ketiga. Implikasi penelitian ini menjelaskan bahwa ketepatan waktu pengerjaan akan memberikan kepastian jadwal, kepuasan stakeholder dan efisiensi biaya operasional.

Kata Kunci: AHP; Ketepatan Waktu; Kualitas Pekerjaan; Kemampuan Keuangan

ABSTRACT

This study aims to develop a decision support system for selecting the most suitable contractor for the installation of high-grade centrifugal equipment at Rendeng Sugar Factory in Kudus Regency. The research employs a strategic multi-criteria evaluation framework based on three key criteria: project completion timeliness, quality of work, and financial capability. To systematically address the complexity of the decision-making process, the Analytical Hierarchy Process (AHP) was utilized as the primary quantitative method. Data were obtained through observations, interviews, and questionnaires, incorporating both primary and secondary sources. The respondents consisted of technical managers, process managers, assistant technical managers, and assistant process managers. A purposive sampling technique was applied to ensure the collection of comprehensive and relevant data. Three contractor alternatives were evaluated: CV. Roy Teknik Bersaudara (CV. RTB), CV. Delta Makmur (CV. DM), and PT. Sam Asajaya Pasifik (PT. SAM). The AHP analysis revealed that project completion timeliness was the most

influential criterion with a weight of 66.51%, followed by quality of work (23.11%) and financial capability (10.38%). Based on the final aggregated weights, CV. RTB emerged as the top-ranked contractor with a priority score of 59.44%, establishing it as the optimal choice for project implementation. CV. DM was identified as the second priority, while PT. SAM ranked third. The implication of the research explains that the timeliness of project execution will provide schedule certainty, stakeholder satisfaction, and operational cost efficiency.

Keywords: AHP; Project Completion Timeliness; Quality of Work; Financial Capability

1. PENDAHULUAN

Bangsa Indonesia sebagai negara agraris dimana sektor pertanian memiliki kedudukan yang sangat potensial untuk dapat memasok kebutuhan pangan dalam negeri karena didukung oleh kondisi iklim tropis dan ketersediaan lahan yang luas (Humas, 2022). Tebu merupakan sumber bahan baku utama gula yang ditransformasi di sejumlah pabrik gula sehingga komoditas ini memegang peran krusial tidak hanya sebagai konsumsi rumah tangga, tetapi juga sebagai input vital bagi berbagai industri, mulai dari pangan, minuman, hingga farmasi (Novianti *et al.*, 2021). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024 luas areal tebu mencapai sekitar 520.823 hektar dengan jumlah produksi gula nasional sebesar 2,4 juta ton menjadikan industri berbasis tebu menjadi daya dukung kehidupan ribuan petani, tenaga kerja dan *down stream industry* seperti bio-etanol, penyedap rasa, kecap dan *co-generation*.

Peranan sentral industri gula di Indonesia menjadikannya pilar strategis dalam ketahanan pangan dan ekonomi, yang mendorong akselerasi penerapan teknologi maju. Inovasi tersebut sebagai kunci utama dengan adanya pemasangan *High Grade Centrifugal*, yang bermanfaat untuk memisahkan kristal gula (sukrosa) dari kandungan larutan molases. Secara mekanis, hal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas gula dengan mengurangi kandungan *impurities*. Kinerja mesin yang optimal akan secara signifikan meningkatkan kualitas gula akhir, warna lebih putih guna menghasilkan kristal dengan rendemen tinggi. Proses ini akan berdampak pada peningkatan nilai jual dan daya saing perusahaan kristal putih di pasar global. Untuk mendukung kinerja ini maka diperlukan strategis perencanaan yang baik dalam hal ini kontraktor.

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, kontraktor bertugas sebagai ujung tombak utama yang mentransformasi dari desain konseptual berbentuk entitas fisik (nyata). Indikator-indikator pengukuran kesuksesan proyek tidak hanya berdasarkan kualitas desain dan skala kontraktor, tetapi sangat bergantung pada kapabilitas kontraktor dalam mensinergikan seluruh sumber daya lapangan seperti tenaga ahli (Rezqiana *et al.*, 2023), perencanaan anggaran biaya pekerjaan (Pagehgiri *et al.*, 2022), dan perlengkapan dan peralatan proyek (Suryani *et al.*, 2025) dan manajemen waktu (Widiasanti *et al.*, 2023) agar berjalan secara efektif dan efisien.

Sebaliknya, ketidakmampuan manajerial kontraktor tersebut seperti munculnya penyimpangan atau deviasi antara perencanaan dan aktual, *cost overrun* (pembengkakan biaya) di luar anggaran akibat inefisiensi alokasi sumber daya, serta turunnya standar kualitas material dan metodologi kerja yang dapat membahayakan aspek keselamatan kerja dan durabilitas struktur dalam jangka panjang. Permasalahan lain yang muncul dari koordinasi yang kurang sejalan antara kontraktor dan supplier sering menimbulkan *bottleneck* dalam rantai suplai dan alur kerja semakin panjang. Di samping itu, adanya konflik baik secara horizontal dan vertikal di lapangan menambah memperburuk komunikasi sehingga terjadinya disintegrasi lingkungan kerja. Implikasi strategis dari inkompetensi kontraktor tidak hanya termanifestasi sebagai kerugian ekonomi dan waktu yang signifikan, tetapi lebih jauh menyebabkan deteriorasi reputasi institusional seluruh pemangku kepentingan. Wujud nyata sebagai akibat kegagalan proyek konstruksi akan meninggalkan jejak infrastruktur yang secara sistemik akan sulit diperbaiki.

Kompetensi kontraktor berfungsi sebagai katalisator keberhasilan proyek konstruksi melalui penerapan manajerial yang terintegrasi. Hal ini adalah mitra strategis tidak hanya berperan untuk menjalankan pekerjaan, melainkan dapat memberikan jaminan kepastian dan nilai tambah (*added value*) bagi pemilik proyek. Profil idealnya terukur dengan pendekatan yang sistematis, terukur, dan profesional melalui ketepatan waktu penyelesaian pekerjaan, jaminan kualitas sesuai standar, metodologi kerja terdokumentasi dan aspek biaya atau keuangan serta dapat meminimalkan resiko. Kapabilitas integratif tersebut akan menciptakan *value engineering* (nilai tambah) bagi *stakeholder* baik secara langsung maupun tidak langsung.

Keberhasilan proyek konstruksi sangat ditentukan pada saat pemilihan kontraktor yang tepat melalui pendekatan multikriteria. Kriteria-kriteria tersebut meliputi legalitas, rekam jejak, sertifikasi tenaga ahli, kualitas, ketepatan waktu dan dukungan keuangan. Pendekatan ini penting untuk mengevaluasi kelayakan kontraktor secara holistik bertujuan untuk pencapaian standar kualitas pekerjaan, *time certainty*, peningkatan reputasi atau citra dan keberlanjutan perusahaan. Berbagai metode sistematis untuk penentuan pemilihan kontraktor konstruksi melalui AHP (*Analytical Hierarchy Process*), TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*) dan WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*).

AHP merupakan metode kuantitatif yang mengurai masalah kompleks menjadi hierarki kriteria dan alternatif kemudian melakukan penilaian dilakukan dengan perbandingan secara berpasangan dalam menghasilkan bobot prioritas. Kelebihan AHP berada dari fitur

kemampuannya menyelesaikan ketidakpastian dan konsistensi logis penilaian subyektif serta fleksibilitasnya dalam perpaduan data kualitatif dan kuantitatif. Berbeda dengan TOPSIS, SMART atau WASPAS yang lebih teknis dalam perankingan. AHP tidak hanya menghasilkan keputusan yang objektif dan transparan, tetapi juga memfasilitasi proses diskusi yang terstruktur di antara para pemangku kepentingan sehingga kontraktor yang terpilih benar-benar merepresentasikan pilihan optimal yang telah melalui pertimbangan komprehensif terhadap seluruh aspek kriteria yang ditetapkan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Solihin *et al.*, 2024), menjelaskan metode AHP mampu mengevaluasi kinerja pemasok berdasarkan ketepatan pengiriman, harga dan kualitas produk. Pemikiran tersebut selaras bahwa AHP mampu membantu memecahkan persoalan perusahaan untuk penentuan seleksi supplier berbasis kualitas, harga dan waktu (Ngiu *et al.*, 2023). Senada pada riset pemilihan jasa vendor pengerjaan jasa konstruksi yang mampu memadukan harga, portfolio, kualitas, material, waktu, biaya bahwa AHP sebagai alat pengambil keputusan yang akurat (Taufik dan Aryani, 2021). Selain itu AHP dapat membantu manager untuk pemilihan proyek konstruksi yang akan dikerjakan dengan berbagai indikator atau metrik seperti harga, waktu, lokasi, *manpower* dan hubungan dengan pemilik (Urva dan Aminah, 2022).

Penentuan pemilihan kontraktor yang tepat untuk instalasi peralatan *high grade* puteran *masscuite gula A* sebagai langkah strategis dalam mentransformasi kinerja prima operasional pabrik gula. Pemasangan yang presisi dengan gambar kerja akan dapat mencegah dari *breakdown*, peningkatan *boiling house recovery* dan mendukung kapasitas produksi. Dengan demikian AHP menjadi vital untuk mengevaluasi kontraktor berdasarkan kriteria spesifik seperti target waktu penyelesaian, kualitas pekerjaan dan kapabilitas keuangan. Implementasi penggunaan AHP untuk memastikan kontraktor yang terpilih tidak hanya kompeten secara umum melainkan dapat meningkatkan kinerja pabrik gula seperti menekan kehilangan (*losses*) tetes, optimalisasi *recovery* gula dan memberikan nilai tambah pada *return on investment*. Dengan demikian metrik pengukuran kinerja sebuah proyek yang dilaksanakan oleh kontraktor dengan indikator ketepatan waktu penyelesaian, kualitas pekerjaan dan kemampuan keuangan menjadikan ukuran kesuksesan atau kegagalan. Oleh karena itu, manajemen proyek selalu berpedoman pada *triple constraints* yaitu waktu, kualitas dan biaya. Penelitian pendukung keputusan metode AHP diperlukan dalam mengisi ruang dalam konteks yang lebih spesifik yaitu di industri gula, menemukan konfigurasi prioritas yang unik untuk mencapai tujuan kinerja operasional dan memperluas implementasi AHP menjadi *dashboard* manajemen kinerja dan risiko kontraktor.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Pabrik Gula Rendeng yang berlokasi di wilayah Kabupaten Kudus dengan pengumpulan data dilaksanakan dengan cara observasi lokasi HGF, wawancara, dan kuesioner. Teknik penarikan sampel yang diterapkan adalah *purposive sampling*. Dalam metode ini, sampel ditentukan secara sengaja (*judgmental*) oleh peneliti dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria spesifik yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Wawancara dilakukan secara terstruktur dengan jajaran karyawan pimpinan sebagai narasumber utama. Kuesioner kemudian diisi oleh empat responden yang terdiri dari manajer proses, asisten manager proses, manajer teknik, dan asisten manajer teknik untuk mendapatkan data yang komprehensif. Kuesioner dipergunakan dalam AHP melalui *judgement* ahli, sedangkan *pairwise comparison* sebagai teknik pengukuran preferensi yang sistematis dan berpasangan penghitungan bobot prioritas. Pemilihan responden tersebut berdasarkan penilaian *expertise* pada tim inti yang memahami tujuan strategis, kendala teknis, dan kebutuhan operasional perusahaan secara menyeluruh. Data yang dipergunakan pada penelitian dengan pendekatan kuesioner adalah data primer. Sedangkan data sekunder didapatkan dari literatur baik artikel ilmiah, buku dan hasil wawancara yang dilakukan.

Data tersebut selanjutnya akan diolah dan dianalisis menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan konsep yang dirumuskan oleh Thomas L. Saaty dalam mendukung persoalan multi kriteria. Secara operasional, metode ini akan menganalisis atau menguraikan keterkaitan masalah yang kompleks (multisektoral) dan tidak terstruktur menjadi komponen-komponen yang tersusun secara hirarki. AHP menekankan penilaian subjektif terhadap pentingnya setiap variabel secara relatif dan menentukan variabel dengan prioritas tertinggi yang paling berpengaruh terhadap hasil dalam situasi tersebut.

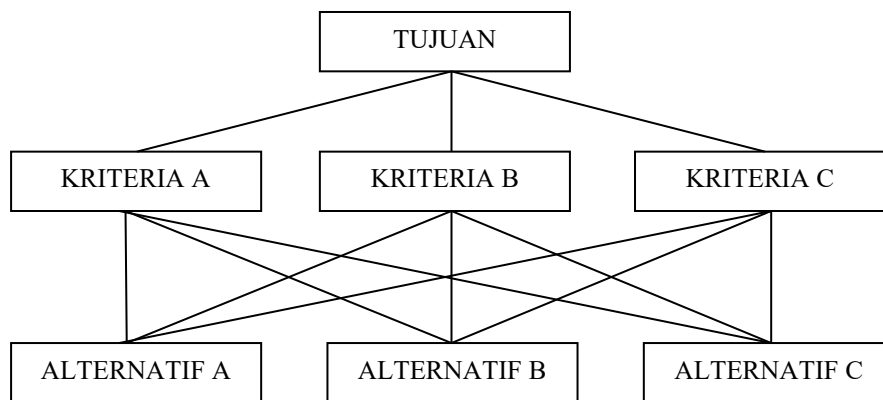
AHP sebagai suatu alat bantu, hirarki memfasilitasi pemahaman terhadap situasi yang rumit melalui proses dekomposisi masalah menjadi komponen-komponen terkait, yang kemudian disusun secara sistematis. Terdapat empat prinsip utama pada proses pemecahan masalah AHP yaitu *decomposition*, *comparative judgement*, *synthesis of priority* dan *logical consistency*. Secara metodologis, penelitian ini berlandaskan pada pendekatan kuantitatif. Pendekatan ilmiah ini memungkinkan pengumpulan, analisis, dan interpretasi data yang terukur secara numerik (Saidah *et al.*, 2024).

Proses dekomposisi menguraikan masalah kompleks ke dalam struktur hierarkis, dimulai dari tujuan utama di puncak yang diturunkan secara sistematis menjadi komponen-komponen yang dapat dievaluasi. Prioritas setiap elemen ditetapkan melalui *comparative*

judgement, yakni perbandingan berpasangan (*pairwise*) antar elemen. Hasil perbandingan ini kemudian disintesis untuk menggabungkan peringkat alternatif dengan bobot kriteria, menghasilkan prioritas akhir yang komprehensif. Konsistensi logis memastikan objek-objek yang homogen dikelompokkan berdasarkan relevansi dan keseragaman, membentuk hierarki hubungan yang logis sesuai kriteria yang ditetapkan.

Berdasarkan prinsip utama AHP terdapat sejumlah tahapan-tahapan dalam menyelesaikan masalah adalah sebagai berikut:

- a. Proses diawali dengan merumuskan masalah dan solusi yang diharapkan, lalu membuat struktur hierarki yang merepresentasikan permasalahan tersebut yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Hierarki AHP

- b. Prioritas elemen ditetapkan dengan membandingkan pasangan kriteria dan alternatif secara berurutan. Perbandingan ini menggunakan skala penilaian 1 hingga 9 yang dirinci pada Tabel 1 sebagai berikut:

Nilai	Definisi
1	Kedua elemen memiliki tingkat kepentingan setara atau <i>equal</i>
3	Sedikit lebih penting dari elemen lainnya (<i>moderate</i>)
5	Lebih penting dari elemen lainnya (<i>strong</i>)
7	Jelas lebih penting dari elemen lainnya (<i>very strong</i>)
9	Multak lebih penting dari elemen lainnya (<i>extreme</i>)
2,4,6,8	Nilai-nilai di antara dua pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika pada aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan i

- c. Menghitung nilai matrik normalisasi
 - 1) Proses normalisasi diawali dengan menjumlahkan seluruh entri dalam setiap kolom matriks perbandingan berpasangan. Perhitungan ini mengikuti formulasi yang tercantum dalam persamaan 1 berikut (Ahmad, 2018):

$$n = \sum_{i=0}^z X_{ij} , \quad (1)$$

Dimana:

- n = Hasil penjumlah tiap kolom
- i = 1,2,3, . . . , z
- X_{ij} = Nilai tiap *cell*
- z = Banyaknya alternatif

- 2) Lakukan normalisasi matriks dengan membagi setiap nilai dalam kolom oleh total kolomnya yang sesuai. Proses ini mengikuti persamaan 2 berikut (Ahmad, 2018):

$$m = \frac{X_{ij}}{n}, \quad (2)$$

Dimana:

- m = Hasil normalisasi
- X_{ij} = Nilai tiap *cell*
- n = Hasil jumlah tiap kolom

- d. Menghitung bobot prioritas dengan cara menghitung jumlah nilai pada setiap baris, kemudian bagi hasilnya dengan jumlah elemen untuk memperoleh bobot prioritas. Persamaan 3 perhitungannya disajikan berikut (Ahmad, 2018):

$$bp = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{n}, \quad (3)$$

Dimana:

- bp = Hasil rata-rata (bobot prioritas)
- j = 1,2,3, . . . , n
- x = Nilai tiap *cell*
- n = Banyaknya kriteria

- e. Menghitung eigen maksimum merupakan tahap pengujian konsistensi yang krusial dalam pengambilan keputusan, karena keputusan yang berdasar pada pertimbangan inkonsisten tidak dapat diandalkan. Langkah-langkah dalam tahap ini adalah sebagai berikut:

- 1) Kalikan setiap elemen pada baris matriks dengan bobot prioritas kriteria yang bersesuaian.
- 2) Hitung jumlah nilai pada setiap baris matriks
- 3) Bagi hasil penjumlahan setiap baris dengan nilai bobot prioritas yang terkait
- 4) Hitung nilai λ_{max} dengan menjumlahkan seluruh nilai lambda per kriteria kemudian membaginya dengan jumlah elemen. Adapun persamaan 4 adalah sebagai berikut (Ahmad, 2018):

$$\lambda_{max} = \frac{\sum \lambda}{n}, \quad (4)$$

Dimana:

λ_{max} = Eigen maksimum

n = Banyaknya kriteria

- f. Hitung *Consistency Index* (CI) menggunakan persamaan 5 berikut (Ahmad, 2018):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}, \quad (5)$$

- g. Hitung nilai *Consistency Ratio* (CR) dengan menggunakan persamaan 6 berikut (Ahmad, 2018):

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6)$$

Dimana:

CR = Rasio konsistensi

RI = Index random

- h. Tolok ukur konsistensi ditentukan oleh nilai CR. Apabila CR melebihi batas 0,1, data *judgement* dianggap tidak konsisten sehingga perlu diperbaiki. Sebaliknya, nilai $CR \leq 0,1$ mengindikasikan konsistensi yang dapat diterima. Tabel 2 memuat nilai *Random Index* (RI) sebagai pembanding konsistensi matriks perbandingan berpasangan dalam AHP. Nilai acuan ini, yang bergantung pada orde matriks (jumlah kriteria), menentukan diterima atau tidaknya tingkat konsistensi suatu matriks.

Size of Matriks	Random Index
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.58

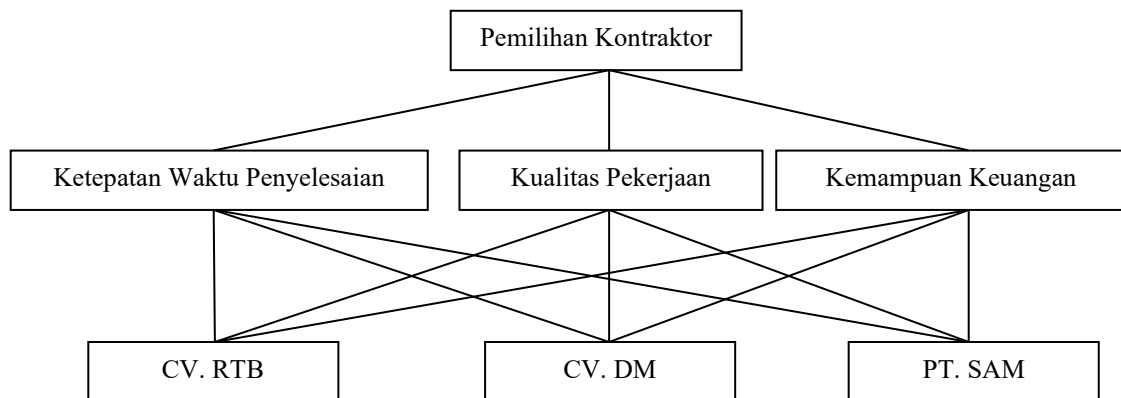
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembuatan Hierarki

Penelitian ini menerapkan metode AHP untuk pemilihan kontraktor dalam melaksanakan pekerjaan satu unit mesin *high grade* berkapasitas 1750 kg/cycle *masscuite* di Pabrik Gula Rendeng. Terdapat tiga alternatif kontraktor yang dievaluasi, yakni CV. Roy Teknik Bersaudara (CV. RTB), CV. Delta Makmur (CV.DM) dan PT. Sam Asajaya Pasifik

(PT. SAM). Identifikasi permasalahan yang akan dianalisis untuk menghasilkan *decision maker* yang tepat berpatokan pada kriteria ketepatan waktu penyelesaian, kualitas pekerjaan dan kemampuan keuangan. *Time Schedule* proyek yang tertunda berpotensi mengakibatkan adanya biaya tambahan (*cost overrun*), seperti biaya sewa peralatan, denda keterlambatan, dan biaya tenaga kerja. Kontraktor yang terbukti mampu menyelesaikan pekerjaan tepat waktu berarti memiliki kapasitas manajemen proyek yang matang.

Pada hasil kualitas pekerjaan yang rendah tidak hanya melanggar spesifikasi teknis, tetapi juga berisiko menimbulkan kegagalan struktur, biaya perbaikan yang besar, dan potensi bahaya keselamatan di masa depan. Pekerjaan yang berkualitas menjamin nilai investasi (*value for money*) dan usia pakai (*lifecycle*) dari aset yang dibangun. Kualitas yang baik meminimalkan biaya pemeliharaan jangka panjang dan memastikan kepuasan pengguna akhir. Kontraktor dengan kondisi keuangan yang sehat memiliki likuiditas yang cukup untuk membiayai pembelian material, membayar sub-kontraktor, dan menggaji pekerja tanpa tergantung pada termin pembayaran dari pemilik proyek. Hal ini mencegah *project stall* akibat masalah *cash flow*. Artinya, kemampuan keuangan yang kuat adalah prasyarat untuk *sustainability* sebuah proyek. Dengan demikian, ketiga indikator tersebut saling bergantung. Berdasarkan identifikasi masalah maka model hierarki tiga disusun menjadi tiga tingkatan untuk pemilihan kontraktor seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Pemilihan Kontraktor

3.2 Pembobotan Kriteria dan Alternatif

Setelah hierarki terbentuk, tahap berikutnya adalah melakukan pembobotan terhadap seluruh kriteria dan alternatif. Proses ini diwujudkan melalui penyusunan matriks perbandingan berpasangan, baik untuk menilai tingkat kepentingan relatif antar kriteria maupun untuk mengevaluasi performa setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria.

- a. Menyusun matriks perbandingan berpasangan pada kriteria pemilihan kontraktor. Adapun nilai pembobotan pada masing-masing kriteria ini disajikan dalam bentuk skala perbandingan berpasangan seperti Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Perbandingan Berpasangan Tujuan Antar Kriteria

Kriteria	Ketepatan Waktu Penyelesaian	Kualitas Pekerjaan	Kemampuan Keuangan
Ketepatan Waktu Penyelesaian	1	4	5
Kualitas Pekerjaan	0.25	1	3
Kemampuan Keuangan	0.2	0.33	1
Total	1.45	5.33	9.00

Sumber: Hasil Pengolahan AHP (2025)

- b. Menyusun matriks perbandingan perpasangan setiap kriteria pada alternatif untuk pemilihan kontraktor.

- 1) Kriteria ketepatan waktu penyelesaian. Tabel 4 berikut merupakan hasil penyusunan matriks perbandingan berpasangan alternatif pada kriteria ketepatan waktu penyelesaian.

Tabel 4. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif pada Kriteria Ketepatan Waktu Penyelesaian

Kriteria	CV. RTB	CV. DM	PT. SAM
CV. RTB	1	3	3
CV. DM	0.33	1	2
PT. SAM	0.33	0.50	1
Total	1.66	4.50	6.00

Sumber: Hasil Pengolahan AHP (2025)

- 2) Kriteria ketepatan kualitas pekerjaan. Setelah itu diperoleh juga matriks perbandingan berpasangan alternatif pada kriteria kualitas pekerjaan yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif pada Kriteria Kualitas Pekerjaan

Kriteria	CV. RTB	CV. DM	PT. SAM
CV. RTB	1	3	6
CV. DM	0.33	1	4
PT. SAM	0.17	0.25	1
Total	1.50	4.25	11.00

Sumber: Hasil Pengolahan AHP (2025)

- 3) Kriteria ketepatan kemampuan keuangan. Berikutnya adalah matriks perbandingan berpasangan alternatif pada kriteria kemampuan keuangan, seperti yang ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif pada Kriteria Kemampuan Keuangan

Kriteria	CV. RTB	CV. DM	PT. SAM
CV. RTB	1	2	3
CV. DM	0.50	1	3
PT. SAM	0.33	0.33	1
Total	1.83	3.33	7.00

Sumber: Hasil Pengolahan AHP (2025)

- c. Menghitung nilai matrik normalisasi. Untuk menghitung matrik normalisasi dengan membagi setiap nilai pada kolom dengan nilai total kolomnya, sehingga didapatkan sesuai Tabel 7.

Tabel 7. Menghitung Nilai Matriks Normalisasi

Kriteria	Ketepatan Waktu Penyelesaian	Kualitas Pekerjaan	Kemampuan Keuangan
Ketepatan Waktu Penyelesaian	$1/1.45 = 0.690$	$4/5.33 = 0.750$	$5/9.00 = 0.556$
Kualitas Pekerjaan	$0.25/1.45 = 0.172$	$1/5.33 = 0.188$	$3/9.00 = 0.333$
Kemampuan Keuangan	$0.20/1.45 = 0.138$	$0.33/5.33 = 0.062$	$1/9.00 = 0.111$

Sumber: Hasil Pengolahan AHP (2025)

- d. Menghitung bobot prioritas. Perhitungan ini dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai pada setiap baris yang kemudian di bagi dengan jumlah kriteria, dalam penelitian ada tiga. Hasil Perhitungan ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Menghitung Nilai Bobot Prioritas

Kriteria	Ketepatan Waktu Penyelesaian	Kualitas Pekerjaan	Kemampuan Keuangan	Bobot Prioritas
Ketepatan Waktu Penyelesaian	0.690	0.750	0.556	$= (0.690+0.750+0.556)/3 = 0.665$
Kualitas Pekerjaan	0.172	0.188	0.333	$= (0.172+0.188+0.333)/3 = 0.231$
Kemampuan Keuangan	0.138	0.062	0.111	$= (0.138+0.062+0.111)/3 = 0.104$

Sumber: Hasil Pengolahan AHP (2025)

Pada perhitungan bobot prioritas tersebut mencerminkan transformasi preferensi strategis organisasi menjadi struktur numerik yang secara nyata bahwa kecepatan waktu penyelesaian dinyatakan kriteria dominan dengan nilai bobot 66,5%. Dengan demikian dapat dijadikan sebagai parameter penentu utama untuk evaluasi dan seleksi kontraktor, sementara aspek kualitas dan kapabilitas keuangan berperan sebagai faktor pendukung yang bersifat komplementer.

- e. Menghitung eigen maksimum. Untuk mendapatkan nilai eigen maksimal maka dilakukan dengan mengkalikan matriks asli dengan vektor bobot, lalu bagi setiap hasil dengan bobotnya, dan rata-ratakan, hasil perhitungan disajikan pada Tabel 9. Dengan demikian λ_{\max} sebesar $= (3.171 + 3.069 + 3.010)/3 = 3.080$

Tabel 9. Menghitung Nilai Eigen Maksimum

Kriteria	Ketepatan Waktu Penyelesaian	Kualitas Pekerjaan	Kemampuan Keuangan	Bobot Prioritas	Eigen Maksimal
Ketepatan	0.690	0.750	0.556	0.665	$= ((1*0.665)+(4*0.231)+(5*0.104))/0.665$

Kriteria	Ketepatan Waktu Penyelesaian	Kualitas Pekerjaan	Kemampuan Keuangan	Bobot Prioritas	Eigen Maksimal
Waktu Penyelesaian					= 3.171
Kualitas Pekerjaan	0.172	0.188	0.333	0.231	$=((0.25*0.665)+(1*0.231)+(3*0.104))/0.231 = 3.069$
Kemampuan Keuangan	0.138	0.062	0.111	0.104	$=((0.20*0.665)+(0.33*0.231)+(1*0.104))/0.104 = 3.010$

Sumber: Hasil Pengolahan AHP (2025)

- f. Menghitung *Consistency Index* (CI). Selanjutnya adalah menghitung nilai *consistency index* (CI), sehingga akan didapatkan nilai sebesar 0.042. Nilai tersebut menunjukkan tingkat konsistensi penilaian dalam proses pengambilan keputusan.

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

$$n = 3$$

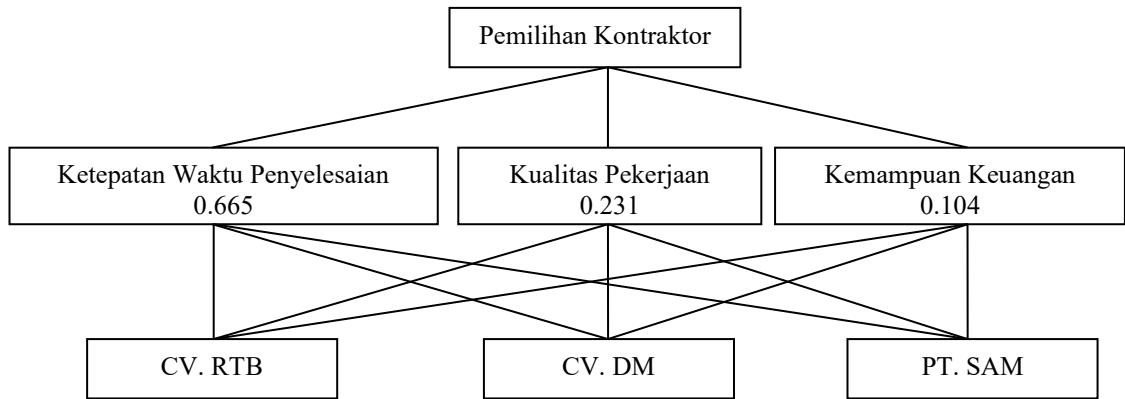
$$CI = (3.083 - 3)/(3 - 1) = 0.042$$

- g. Menghitung nilai *Consistency Ratio* (CR). Untuk mendapatkan nilai CR, diketahui bahwa nilai n = 3 sehingga berdasarkan Tabel 2 nilai RI sebesar 0.58. Dengan demikian, nilai CR adalah sebesar 0.072.

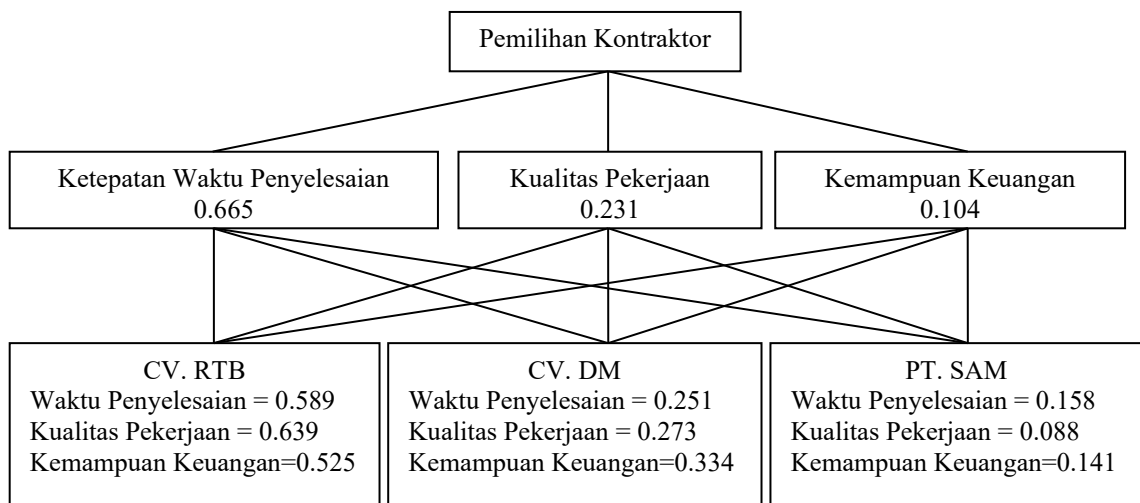
$$CR = CI/RI = 0.042/0.58 = 0.072$$

- h. Interpretasi tolok ukur nilai CR. Nilai *Consistency Ratio* (CR) yang diperoleh adalah kurang dari 0,10 atau sebesar 7,2%. Oleh karena itu, matriks perbandingan ini dinyatakan konsisten dan dapat diterima.

Berdasarkan hasil perhitungan bobot pada matriks perbandingan berpasangan tujuan antara kriteria didapatkan bahwa kriteria ketepatan dalam penyelesaian proyek mempunyai nilai bobot paling tinggi yaitu 66.5%, kemudian kualitas pekerjaan sebesar 23.10% dan yang terakhir adalah kemampuan keuangan 10.40%. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 3 sebagai berikut. Perhitungan dengan cara yang sama akan dilanjutkan untuk mencari pembobotan pada alternatif yaitu CV. RTB, CV. DM dan PT. SAM dan didapatkan yang ditampilkan pada Gambar 4 sebagai berikut. Pada ketiga kriteria ketepatan waktu memiliki bobot terbesar yaitu 66,50% yang diikuti oleh kualitas pekerjaan sebesar 23,10% dan peringkat terakhir adalah kemampuan keuangan sebesar 10,40%. Ketepatan waktu penyelesaian proyek akan berdampak pada kepastian waktu giling pabrik, nilai manfaat dan dapat meraih peluang bisnis. Sedangkan kualitas pekerjaan proyeksi kontruksi pemasangan *High Grade* akan memberikan nilai tambah pada kualitas produk gula, pengurangan *downtime* peralatan dan biaya perawatan. Sedangkan kemampuan keuangan kontraktor berkontribusi pada keberlangsungan proses pekerjaan hingga proyek *hand over*.



Gambar 3. Hasil Perhitungan Bobot Kriteria



Gambar 4. Hasil Perhitungan Bobot Alternatif

Analisis lebih lanjut pada masing-masing alternatif pada masing-masing kriteria yaitu waktu penyelesaian CV. RTB menduduki peringkat pertama dengan perolehan nilai sebesar 58,90% kemudian CV. DM yaitu 25,1 % dan PT. SAM yaitu 15,8%. Pada kriteria kedua berkaitan dengan kualitas pekerjaan yang menjadi pilihan peringkat alternatif secara berturut-turut mulai dari CV. RTB = 63,9%, CV. DM = 27,3% dan PT. SAM = 8,8%. Sedangkan yang berhubungan pada kriteria kemampuan keuangan kontraktor, alternatif yang dapat diusulkan sesuai nilai tertinggi dari bobot yang diperoleh adalah CV. RTB 52,5%, CV. DM = 34,40% dan PT. SAM = 14,10%. Dengan demikian secara keseluruhan untuk alternatif usulan kontraktor pemasangan peralatan peralatan *High Grade* adalah CV. RTB. Sedangkan untuk hasil uji CI dan CR dengan melakukan perhitungan pada cara yang sama maka akan didapatkan masing-masing alternatif dari ketiga kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Menghitung CI dan CR Alternatif Masing-Masing Kriteria

Kriteria	Consistency Index	Consistency Ratio
Ketepatan Waktu Penyelesaian	0.024	0.0405
Kualitas Pekerjaan	0.030	0.0517
Kemampuan Keuangan	0.023	0.0405

Sumber: Hasil Pengolahan AHP (2025)

Dengan demikian untuk sintesis bobot kriteria terhadap bobot alternatif dapat dilakukan dengan mengkalikan antara matriks kriteria dengan matriks alternatifnya. Hal ini bertujuan untuk melakukan perankingan yang didasarkan pada nilai bobot tertinggi yang akan dapat dijadikan alternatif prioritas pemilihan kontraktor pemasangan mesin *high grade* tersebut. Adapun hasil perhitungannya disajikan pada Tabel 11 sebagai berikut.

Tabel 11. Hasil Akhir Kandidat

Alternatif	Nilai	Rangking
CV. RTB	0.594	1
CV. DM	0.265	2
PT. SAM	0.141	3

Sumber: Hasil Pengolahan AHP (2025)

Berdasarkan perhitungan Tabel 11 dengan pendekatan metode AHP untuk pemilihan kontraktor pemasangan mesin maka CV. RTB merupakan alternatif terbaik dengan bobot akhir 0.5944, diikuti oleh CV. DM dengan nilai 0.2650 dan PT. SAM sebesar 0.1406. Keunggulan CV. RTB sebagai pilihan alternatif terbaik selain pencapaian kinerja tertingginya pada kriteria ketepatan waktu penyelesaian strategis utama proyek juga aspek kualitas pekerjaan dan kemampuan keuangan masih berada pada level yang dapat diterima secara relatif dibandingkan pesaing. Pada CV. DM sebagai pilihan kedua adanya dukungan kemampuan keuangan perusahaan yang baik akan menjamin keberlangsungan proyek dan PT. SAM sebagai alternatif terakhir berkonsentrasi pada target waktu penyelesaian namun memiliki bobot yang lebih kecil.

4. PENUTUP

Simpulan dan Saran

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemilihan kontraktor pemasangan peralatan *high grade* untuk pemisahan gula dengan *mollases* menetapkan bahwa CV. RTB sebagai prioritas pertama, disusul oleh CV. DM sebagai prioritas kedua, dan PT. SAM sebagai prioritas ketiga. Penelitian di Pabrik Gula Rendeng saat ini baru menyentuh pemilihan kontraktor pada tiga kriteria yaitu ketepatan waktu penyelesaian, kualitas pekerjaan dan kemampuan keuangan. Kontribusi penelitian dengan menganalisis variabel-variabel yang mempengaruhi sistem pemilihan kontraktor dapat dijadikan dasar pertimbangan bahwa waktu penyelesaian memiliki implikasi baik pada kepuasan stakeholder, jaminan kepastian jadwal dan efisiensi biaya operasional. Sedangkan permasalahan manajemen proyek yang terjadi di dunia nyata yang berkaitan dengan kapabilitas kontraktor lebih kompleks guna dapat menjamin kelancaran proses produksi. Untuk itu, diperlukan penelitian lanjutan

dengan memasukkan variabel lain dan menggunakan model yang lebih komprehensif seperti harga penawaran, tingkat pelayanan dan portofolio kontraktor.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R. (2018). Penggunaan Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Menyeleksi Kelayakan Penerima Beasiswa. *METIK JURNAL*, 2(1), 28–33.
- Humas. (2022). *Indonesia Negara Agraris dan Maritim, tapi Banyak Petani dan Nelayan Belum Sejahtera*. Sekretariat Kabinet Republik Indonesia.
- Ngiu, F. R., Rasyid, A., & Machmoed, B. R. (2023). Analisis pemilihan supplier menggunakan metode analitic hierarchy process (AHP) di PT. Puncak Emas Tani Sejahtera (PETS). *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 3(1), 31–37.
- Novianti, R., Syaikat, Y., & Ekayani, M. (2021). Pengelolaan dan Analisis Nilai Tambah By-Products Industri Gula (Studi Kasus di Pabrik Gula Gempolkrep , Mojokerto , Jawa Timur) (Management and Value-Added Analysis of Sugar Industry By-Products Utilization (Case Study in Gempolkrep Sugar Factory , M. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 26(3), 400–405. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.3.400>
- Pagehgiri, J., Putra, I. K. A. A., & Sriaasa, I. K. (2022). Analisa Cash Flow Kontraktor Berdasarkan Time Schedule Pada Proyek Pembangunan Gedung Lantai III (6 Rkb, Tangga) SDN 2 Panjer, Denpasar. *Jurnal Teknik Gradien*, 14(02), 49–61.
- Rezqiana, A., Murtinugraha, R. E., & Widiasanti, I. (2023). Identifikasi Kompetensi Yang Dibutuhkan Tenaga Ahli Teknik Bangunan Gedung Pada Industri Konstruksi. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 3(1), 202–214.
- Saidah, M. A., Shobri, M. Q., & Nasra, N. D. (2024). Implementasi Analytic Hierarchy Process (AHP) Dalam Pengambilan Keputusan Desain Kualitas Software. *Jurnal Bangkit Indonesia*, 7(12), 7–12.
- Solihin, S. S., Muhendra, R., Widyantoro, M., & Al Munawir, A. M. (2024). Evaluasi Kinerja Pemasok Solder Pasta Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Mekanika: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, 10(2), 428–437.
- Suryani, D., Ridwan, M., & Honesti, L. (2025). Analisis Keberhasilan Pelaksanaan Proyek Peningkatan Jalan Ruas Sungai Betung-Pintu Batu Kecamatan Kamang Baru Kabupaten Sijunjung. *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Padang*, 12(2), 133–140.
- Taufik, A., & Aryani, F. (2021). Penerapan Metode AHP Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemilihan Jasa Konstruksi. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 5(2), 252–258.
- Urva, G., & Aminah, S. (2022). Implementasi Metode AHP (Analytic Hierarchy Process) dalam Pemilihan Proyek Kontruksi. *Jurnal Unitek*, 15(2), 141–150.
- Widiasanti, I., Musti, A. R., Rabitsani, A. I., Afriani, B., Ardiansyah, M. I., & Seftiani, N.

(2023). Pentingnya Implementasi Manajemen Waktu di Dunia Konstruksi. *Jurnal Talenta Sipil*, 6(2), 236–240.