

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Teori

2.1.1 Seleksi Kontraktor dalam Industri Konstruksi

Pemilihan kontraktor yang tepat dalam proyek konstruksi sangat penting karena memiliki pengaruh besar terhadap kualitas, efisiensi, dan keberhasilan proyek secara keseluruhan. Salah satu dampaknya terlihat pada kualitas proyek. Kontraktor yang memiliki kualifikasi teknis dan manajerial yang memadai mampu mencapai standar kualitas yang diharapkan, yang merupakan hal mendasar dalam proyek konstruksi. Kualitas yang buruk sering kali menjadi hasil dari pemilihan kontraktor yang tidak sesuai, yang tidak hanya menurunkan mutu proyek tetapi juga meningkatkan risiko kegagalan struktural di masa mendatang (Okereke et al., 2022).

Efisiensi proyek juga sangat bergantung pada pemilihan kontraktor yang kompeten. Proyek konstruksi membutuhkan manajemen yang efisien dalam hal penggunaan sumber daya dan waktu. Kontraktor yang tepat dapat mengurangi risiko keterlambatan dan pemborosan dengan mengelola sumber daya dan proses secara lebih efektif. Misalnya, efisiensi dalam produktivitas tenaga kerja dapat dicapai ketika kontraktor memiliki sistem manajemen proyek yang kuat dan mampu mengalokasikan sumber daya dengan optimal (Ali, 2019).

Selain itu, keberhasilan proyek secara keseluruhan juga sangat dipengaruhi oleh kualitas pemilihan kontraktor. Kontraktor yang sesuai akan membantu proyek berjalan sesuai anggaran dan jadwal yang telah direncanakan, yang pada akhirnya meningkatkan kepuasan pemangku kepentingan. Sebaliknya, jika kriteria teknis dan finansial tidak diperhatikan dalam proses seleksi, proyek bisa mengalami pembengkakan biaya atau keterlambatan waktu, yang berdampak buruk pada keseluruhan hasil proyek (Cheaitou et al., 2019).

Secara keseluruhan, pemilihan kontraktor yang tepat adalah kunci untuk menjaga kualitas, efisiensi, dan keberhasilan proyek, yang menjadikan proses seleksi kontraktor sebagai elemen penting dalam manajemen proyek konstruksi.

Dalam proses pemilihan kontraktor untuk proyek konstruksi, ada beberapa kriteria utama yang sering menjadi pertimbangan penting:

1. Harga atau Biaya

Harga menjadi salah satu kriteria utama, terutama dalam proyek sektor publik yang sering mengutamakan penawaran dengan biaya terendah. Meskipun metode ini dapat membantu menghemat anggaran, ada kekhawatiran bahwa fokus pada biaya rendah tidak selalu sejalan dengan kualitas yang diharapkan dan dapat berdampak negatif pada nilai akhir proyek (Cheaitou et al., 2019).

2. Kualitas Pekerjaan

Menjamin bahwa kontraktor memiliki standar kualitas yang tinggi sangat penting untuk menjaga mutu proyek. Ini mencakup kemampuan teknis dan keterampilan kontraktor dalam mencapai kualitas yang diinginkan, yang menjadi dasar dalam mempertahankan reputasi dan kepercayaan terhadap hasil kerja yang diselesaikan (Soomro et al., 2020).

3. *Delivery Time*

Waktu pengiriman didefinisikan sebagai waktu pengiriman dari saat pelanggan memesan produk hingga saat produk tersebut tiba di tangan pelanggan. Para pelanggan biasanya menggunakan estimasi kedatangan untuk mengetahui apakah layanan antar tersebut baik atau tidak. (Wahyuni et al., 2023)

4. *Payment Term*

Dalam sebuah transaksi, penjual (vendor atau supplier) mengatur pembayaran kepada pembeli dengan syarat-syarat tertentu, seperti jumlah, jangka waktu, dan metode pembayaran. Istilah "syarat pembayaran" juga digunakan dalam bahasa Indonesia.

Terma pembayaran menjadi salah satu komponen penting dalam transaksi dalam bidang bisnis dan ekonomi. Setiap perusahaan biasanya memiliki persyaratan pembayaran tertentu. Cara pembayaran diatur dalam

aturan, dan waktu yang diinginkan untuk pembayaran adalah yang paling penting. (Dimas, 2023).

5. *Service*

Menurut Chaffey (2008), *service* adalah suatu aktivitas atau keuntungan yang tidak memiliki wujud dan dapat diserahkan kepada orang lain yang bertindak sebagai pelanggan, tetapi tidak bersifat kepemilikan. Menurut Kotler (2008), *service* adalah suatu tindakan, jasa, atau kinerja yang ditawarkan kepada orang lain dan tidak memiliki wujud apapun.

Menurut beberapa definisi para ahli yang telah dijelaskan di atas, dapat dikatakan bahwa layanan adalah semua tindakan, kinerja, manfaat, atau aktivitas yang dapat diserahkan oleh satu pihak ke pihak lainnya. Layanan ini memiliki sifat dasar tidak berwujud dan tidak menimbulkan kepemilikan.

Mempertimbangkan kriteria-kriteria ini membantu memastikan bahwa kontraktor yang dipilih tidak hanya mampu memenuhi tuntutan proyek, tetapi juga dapat mendukung keberhasilan dan keberlanjutan proyek dalam jangka panjang.

Metode konvensional yang umum digunakan dalam pemilihan kontraktor di sektor konstruksi adalah metode penawaran terendah, di mana kontraktor yang menawarkan harga paling rendah mendapatkan kontrak proyek. Pendekatan ini sering kali diadopsi, terutama dalam proyek-proyek sektor publik, karena dianggap dapat menghemat anggaran. Namun, metode ini memiliki beberapa kelemahan yang cukup signifikan, terutama dalam hal kualitas dan efisiensi proyek.

Salah satu kelemahan utama dari metode penawaran terendah adalah tidak adanya jaminan kualitas dan nilai maksimal untuk proyek. Fokus yang berlebihan pada harga sering kali mengabaikan pentingnya kualitas pekerjaan yang dihasilkan. Kontraktor yang dipilih dengan harga rendah mungkin tidak memiliki kapasitas untuk memenuhi standar kualitas yang diperlukan, yang dapat berdampak pada mutu keseluruhan proyek dan mengakibatkan kegagalan dalam mencapai tujuan yang diharapkan (Cheaitou et al., 2019).

Selain itu, metode ini juga berpotensi meningkatkan risiko keterlambatan dan biaya tambahan. Karena kriteria seperti pengalaman dan kapabilitas teknis sering kali tidak dipertimbangkan secara menyeluruh, kontraktor yang kurang berpengalaman atau tidak memiliki kemampuan teknis yang memadai dapat menghadapi kesulitan dalam menangani kompleksitas proyek. Hal ini pada akhirnya dapat mengakibatkan keterlambatan proyek dan bahkan membutuhkan pekerjaan ulang, yang justru menambah biaya yang harus dikeluarkan (Naghizadeh Vardin et al., 2021).

Subjektivitas dalam pengambilan keputusan juga menjadi kelemahan lain dari metode konvensional ini. Ketika informasi tentang kemampuan teknis atau rekam jejak kontraktor tidak dievaluasi secara struktural, keputusan yang diambil menjadi lebih subjektif. Hal ini membuat pemilihan kontraktor kurang ideal dan dapat menimbulkan konflik selama pelaksanaan proyek karena ketidaksesuaian ekspektasi antara pemilik proyek dan kontraktor (Maqsoom et al., 2019).

Terakhir, metode penawaran terendah ini cenderung tidak mengelola risiko secara efektif. Dengan tidak mempertimbangkan kemampuan kontraktor dalam manajemen risiko, pendekatan ini meningkatkan kemungkinan proyek mengalami kegagalan ketika menghadapi kendala atau tantangan tak terduga. Dalam banyak kasus, kontraktor yang dipilih hanya berdasarkan harga rendah mungkin tidak memiliki kesiapan atau keterampilan yang cukup untuk menangani risiko-risiko yang sering muncul di lapangan (Birjandi et al., 2019).

Secara keseluruhan, meskipun metode penawaran terendah terlihat menarik dari segi biaya, pendekatan ini memiliki kelemahan yang dapat membahayakan kualitas, efisiensi, dan ketahanan proyek dalam jangka panjang.

2.1.2 Multi-Criteria Decision-Making (MCDM)

Pendekatan *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) membantu pengambil keputusan mengevaluasi berbagai alternatif dengan mempertimbangkan banyak kriteria sekaligus. Metode ini sangat penting dalam situasi di mana keputusan tidak dapat dibuat hanya berdasarkan satu faktor tetapi harus mempertimbangkan banyak faktor yang mungkin saling bertentangan atau berbeda dalam prioritasnya.

Salah satu alasan utama penggunaan MCDM adalah kemampuannya untuk memfasilitasi evaluasi alternatif berdasarkan berbagai kriteria yang relevan. Dalam banyak kasus, kriteria yang perlu dipertimbangkan meliputi aspek kuantitatif seperti biaya dan waktu, serta aspek kualitatif seperti reputasi atau kualitas. MCDM menyediakan struktur yang memungkinkan setiap alternatif dievaluasi secara menyeluruh dengan mempertimbangkan setiap kriteria tersebut, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih objektif dan tepat sasaran (Taherdoost & Madanchian, 2023).

Selain itu, MCDM sangat berguna dalam mengatasi kompleksitas dan konflik antara kriteria. Dalam konteks pengambilan keputusan, sering kali terdapat kriteria yang saling bertentangan, seperti memilih antara biaya rendah dan kualitas tinggi. Dengan berbagai metode seperti *Analytic Hierarchy Process* (AHP), TOPSIS, atau ELECTRE, MCDM memungkinkan pemberian bobot pada setiap kriteria dan membantu peringkat alternatif, sehingga keputusan yang dihasilkan dapat memenuhi prioritas secara optimal di tengah berbagai pertimbangan yang kompleks (Álvarez et al., 2021).

Secara keseluruhan, MCDM adalah alat esensial yang memungkinkan pengambil keputusan untuk membuat pilihan yang lebih efektif dan terinformasi dalam situasi yang kompleks. Dengan mempertimbangkan berbagai kriteria secara terstruktur, MCDM memberikan hasil keputusan yang lebih mendalam dan relevan, terutama dalam aplikasi yang menuntut evaluasi mendalam dan berbasis kriteria.

Multi-Criteria Decision Making (MCDM) sangat relevan dalam proses seleksi kontraktor, karena pemilihan kontraktor untuk proyek konstruksi melibatkan evaluasi berbagai kriteria yang harus diperhatikan secara bersamaan. Salah satu alasan pentingnya MCDM adalah kemampuannya dalam melakukan penilaian berdasarkan berbagai kriteria utama. Dalam proyek konstruksi, keputusan untuk memilih kontraktor tidak bisa hanya didasarkan pada satu faktor, melainkan mencakup biaya, kualitas, pengalaman, stabilitas keuangan, dan reputasi. MCDM memungkinkan penilaian yang lebih menyeluruh dengan menggabungkan semua kriteria tersebut, menghasilkan keputusan yang terinformasi dan seimbang (Kunkcu et al., 2022).

Selain itu, MCDM membantu mengurangi subjektivitas dan meningkatkan transparansi dalam proses seleksi. Metode MCDM seperti *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan TOPSIS memungkinkan setiap kriteria diberi bobot sesuai dengan prioritas proyek, yang mengurangi bias dalam keputusan. Dengan bobot yang disesuaikan, proses seleksi kontraktor menjadi lebih transparan dan objektif, memastikan bahwa setiap aspek penting diperhitungkan secara proporsional (Cheaitou et al., 2019).

MCDM juga memiliki kemampuan dalam mengelola kompleksitas kriteria yang sering kali saling bertentangan. Dalam konteks seleksi kontraktor, ada kriteria yang bertolak belakang seperti biaya rendah dan kualitas tinggi. MCDM memungkinkan pembuat keputusan untuk mempertimbangkan konflik tersebut dengan memberi peringkat pada alternatif sesuai dengan prioritas yang telah ditentukan. Pendekatan ini sangat penting dalam proyek konstruksi yang memiliki banyak variabel dan tingkat risiko yang tinggi (Hashemizadeh & Ju, 2019).

Selain itu, MCDM memungkinkan integrasi faktor risiko dalam pemilihan kontraktor, yang mendukung manajemen risiko dan keberlanjutan proyek. Dengan mempertimbangkan kriteria risiko, MCDM membantu mengurangi kemungkinan kegagalan proyek yang disebabkan oleh pemilihan kontraktor yang kurang tepat, sehingga mendukung keberlanjutan dan keberhasilan proyek dalam jangka panjang (Dotoli et al., 2020).

Secara keseluruhan, MCDM sangat relevan dalam proses seleksi kontraktor karena kemampuannya mengelola berbagai kriteria yang saling bertentangan, mengurangi subjektivitas, dan mempertimbangkan faktor risiko, yang secara keseluruhan meningkatkan kualitas dan ketepatan keputusan dalam konteks proyek konstruksi.

2.1.3 Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Prinsip dasar dari *Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah memecah masalah yang kompleks menjadi struktur hierarki yang terdiri dari beberapa tingkatan, mulai dari tujuan utama hingga kriteria dan sub-kriteria yang relevan. Pendekatan ini memungkinkan proses pengambilan keputusan yang lebih sistematis dan terstruktur, terutama dalam situasi yang melibatkan banyak faktor yang perlu dipertimbangkan.

Pertama, AHP membentuk struktur hierarki yang menyederhanakan masalah kompleks dengan mengorganisasi komponen-komponen keputusan dalam beberapa level. Di tingkat teratas, terdapat tujuan utama yang ingin dicapai. Di bawahnya, terdapat kriteria yang mempengaruhi pencapaian tujuan tersebut, dan lebih lanjut, sub-kriteria yang merinci aspek-aspek spesifik. Pada tingkat terbawah, terdapat alternatif-alternatif keputusan. Dengan mengorganisasikan masalah dalam bentuk hierarki, AHP membantu pengambil keputusan untuk fokus pada setiap aspek relevan dalam tahapan tertentu (Improta et al., 2019).

Selanjutnya, AHP menggunakan metode perbandingan berpasangan atau *pairwise comparison* di setiap tingkatan hierarki. Setiap elemen dalam satu level dibandingkan satu per satu terhadap elemen lainnya untuk menentukan tingkat kepentingannya relatif terhadap pencapaian tujuan. Misalnya, setiap kriteria dievaluasi seberapa pentingnya dibandingkan dengan kriteria lain dalam mencapai tujuan utama. Perbandingan ini dilakukan menggunakan skala numerik yang mengukur preferensi pengambil keputusan, dan hasilnya digunakan untuk menghitung bobot relatif dari setiap kriteria (Zarour et al., 2019).

AHP juga memperhatikan konsistensi dan validasi keputusan melalui penghitungan rasio konsistensi. Rasio ini membantu memastikan bahwa perbandingan berpasangan dilakukan secara konsisten, sehingga hasilnya lebih akurat dan bebas dari bias. Jika rasio konsistensi melebihi batas tertentu, maka perbandingan perlu ditinjau kembali untuk menjaga ketepatan dalam penilaian, yang penting untuk memperoleh hasil yang dapat diandalkan (Ishizaka, 2019).

Terakhir, AHP melakukan perhitungan prioritas dan bobot untuk menentukan pentingnya setiap kriteria dan sub-kriteria dalam mencapai tujuan keseluruhan.

Setelah perbandingan di setiap tingkatan selesai, AHP mengkalkulasi bobot kumulatif dari seluruh kriteria dan sub-kriteria yang relevan, menghasilkan peringkat akhir untuk setiap alternatif keputusan. Dengan bobot kumulatif ini, AHP menyediakan dasar yang kuat bagi pengambil keputusan untuk memilih alternatif terbaik berdasarkan pertimbangan objektif (Tuljak Suban & Bajec, 2020).

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu metode untuk menentukan peringkat atau *ranking* alternatif keputusan terbaik ketika pengambil keputusan memiliki banyak tujuan (*multiple objectives*) atau kriteria yang harus dipenuhi atau dipertimbangkan. AHP mengembangkan suatu skor numerik untuk menentukan peringkat setiap alternatif keputusan berdasarkan sejauh mana setiap alternatif memenuhi kriteria pengambil keputusan (Supranto, 2013).

Pada dasarnya, proses pengambilan keputusan melibatkan pemilihan suatu alternatif. Peralatan utama AHP adalah hierarki fungsional yang didasarkan pada persepsi manusia sebagai input utamanya. Kehadiran hierarki ini memungkinkan pemecahan masalah kompleks atau tidak terstruktur menjadi sub-sub masalah yang lebih kecil, yang kemudian disusun dalam bentuk hierarki. Metode AHP adalah model pengambilan keputusan yang membantu dalam membentuk kerangka berpikir manusia. Prinsip utama AHP adalah pembentukan skor numerik untuk menyusun peringkat setiap alternatif keputusan agar sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh pengambil keputusan (Sonata, 2010).

Analytic Hierarchy Process (AHP) memiliki sejumlah keunggulan yang membuatnya menjadi metode yang efektif untuk pengambilan keputusan multi-kriteria. Salah satu kelebihan adalah fleksibilitas dalam pembobotan. AHP memungkinkan penentuan bobot kriteria yang dapat disesuaikan dengan prioritas proyek atau preferensi pengambil keputusan. Proses pembobotan ini dilakukan melalui matriks perbandingan berpasangan, yang membuat penetapan bobot menjadi lebih akurat sesuai dengan kebutuhan hierarkis dalam proyek tertentu (Popovic et al., 2020).

Selain itu, AHP juga unggul dalam kemampuan mengelola data subjektif dan objektif. Metode ini dapat menangani berbagai jenis data, baik yang bersifat subjektif seperti pendapat atau intuisi pakar, maupun data objektif dalam bentuk

numerik. Kemampuan untuk menggabungkan data subjektif dan objektif memungkinkan AHP memberikan analisis yang lebih kaya dan sesuai dengan kondisi nyata, di mana berbagai bentuk data sering kali dibutuhkan untuk menilai kriteria yang berbeda (Liu et al., 2020).

Kelebihan lain dari AHP adalah konsistensi dalam evaluasi. Dalam AHP, pengukuran konsistensi dilakukan untuk memastikan bahwa perbandingan antar-kriteria dilakukan secara logis dan tanpa bias yang berlebihan. Konsistensi ini diuji melalui rasio konsistensi, yang menunjukkan seberapa konsisten penilaian pengambil keputusan. Rasio yang rendah menunjukkan bahwa penilaian dilakukan secara konsisten, yang sangat penting dalam meningkatkan validitas dan keandalan hasil akhir dari pengambilan keputusan (Floriano et al., 2022).

Selain fleksibilitas dan konsistensi, AHP juga menggunakan struktur hierarkis yang membantu memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana. Dengan membagi masalah dalam bentuk hierarki, AHP memudahkan pengambil keputusan untuk fokus pada aspek penting di setiap level, dari tujuan utama hingga sub-kriteria yang lebih spesifik. Pendekatan ini membuat AHP sangat cocok untuk digunakan dalam proyek yang kompleks, di mana setiap tahap memerlukan analisis yang detail (Yang, 2022).

Secara keseluruhan, fleksibilitas dalam pembobotan, kemampuan menangani data beragam, konsistensi evaluasi, dan struktur hierarkis menjadikan AHP sebagai metode yang sangat berguna dalam pengambilan keputusan berbasis banyak kriteria. Metode ini membantu menghasilkan keputusan yang lebih objektif, logis, dan terstruktur, sesuai dengan kebutuhan analisis mendalam dalam situasi yang kompleks.

Sebelum mempelajari lebih jauh tentang cara kerja AHP, perlu dipertimbangkan beberapa aksioma yang mendasarinya. Aksioma adalah sesuatu yang tidak dapat dibantah kebenarannya atau yang pasti terjadi. Dalam model AHP, terdapat empat aksioma penting (Sinaga, 2009), yaitu:

1. *Reciprocal Comparison*

Aksioma ini menyatakan bahwa matriks perbandingan berpasangan yang terbentuk harus bersifat berkebalikan. Misalnya, jika A dianggap k kali lebih penting daripada B, maka B adalah $\frac{1}{k}$ kali lebih penting daripada A.

2. *Homogeneity*

Aksioma ini menekankan pentingnya kesamaan dalam melakukan perbandingan. Misalnya, tidak mungkin membandingkan jeruk dengan bola tenis dalam hal rasa, tetapi lebih relevan membandingkannya dalam hal berat.

3. *Dependence*

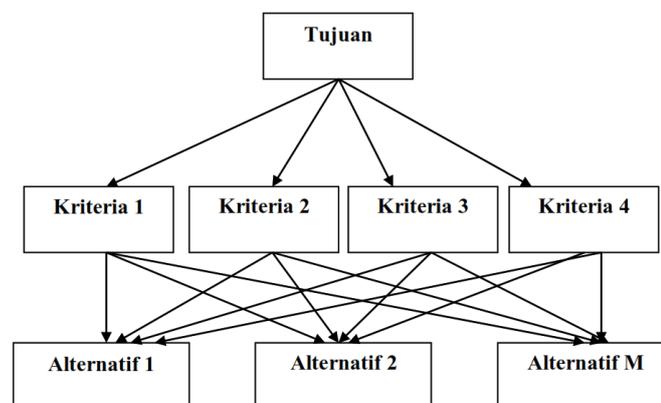
Aksioma ini berarti bahwa setiap level dalam hierarki memiliki kaitan dengan level lainnya (*complete hierarchy*), meskipun bisa saja terdapat hubungan yang tidak sempurna (*incomplete hierarchy*).

4. *Expectation*

Aksioma ini menekankan pentingnya penilaian yang bersifat ekspektasi dan persepsi dari pengambil keputusan. Penilaian tersebut dapat berupa data kuantitatif maupun kualitatif.

Dalam memecahkan masalah menggunakan metode AHP, ada prinsip dasar yang perlu dipahami,

a. *Decomposition (Menyusun Heirarki)*



Gambar 2.1 Struktur heirarki *complete*

Sumber: (Tantyonimpuno, 2006)

Hierarki dalam metode AHP adalah struktur dari permasalahan yang akan dipecahkan, yang mempertimbangkan kriteria-kriteria atau komponen-komponen yang mendukung pencapaian tujuan (Tantyonimpuno, 2006). Dalam penyusunan struktur hierarki, terdapat tiga tingkatan yang harus dipenuhi, yaitu:

1. Tingkatan pertama: Tujuan Keputusan (*Goal*)

Tingkatan ini merupakan level tertinggi yang menggambarkan tujuan utama dari keputusan yang ingin dicapai.

2. Tingkatan kedua: Kriteria-kriteria

Tingkatan ini mencakup kriteria-kriteria yang akan digunakan untuk mengevaluasi alternatif dalam mencapai tujuan.

3. Tingkatan ketiga: Alternatif-alternatif

Tingkatan ini mencakup berbagai alternatif yang akan dipertimbangkan untuk menentukan pilihan terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

b. *Comparative Judgement* (Penilaian Perbandingan Berpasangan)

Prinsip ini dilakukan dengan melakukan perbandingan berpasangan untuk menentukan kepentingan relatif dari dua elemen pada suatu tingkat hierarki tertentu, dengan mengacu pada tingkat di atasnya. Bobot numerik diberikan berdasarkan hasil perbandingan tersebut, yang kemudian disajikan dalam sebuah matriks yang disebut *Pairwise Comparison* (Nofriansyah, 2017).

c. *Synthesis of Priority* (Penentuan Prioritas)

Sintesis adalah tahap untuk menentukan bobot bagi setiap elemen dalam hierarki, termasuk elemen alternatif. Dari setiap matriks *Pairwise Comparison*, dicari eigenvector untuk mendapatkan *local priority*. Karena matriks perbandingan berpasangan terdapat pada setiap tingkat, untuk mendapatkan *global priority*, diperlukan sintesis di antara *local priority*. Pengurutan elemen-elemen berdasarkan kepentingan relatif ini disebut *Priority Setting* (Pratiwi, 2016).

d. Logical Consistency (Konsistensi Logika)

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, konsistensi terkait dengan tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu (Nasution, 2013). Langkah-langkah AHP dalam Membuat Keputusan

1. Persoalan dan alternatif pemecahan didefinisikan secara rinci, lengkap dengan berbagai pertimbangan yang mempengaruhi pengambilan keputusan.
2. Hasil langkah pertama dinyatakan dalam bentuk struktur hierarki.
3. Kontribusi atau pengaruh setiap pertimbangan terhadap pertimbangan di atasnya dinyatakan dalam matriks perbandingan berpasangan. Langkah ini dilakukan untuk seluruh tingkatan.
4. Tentukan vektor eigen (yang sesuai dengan nilai eigen terbesar) atau nilai rata-rata bobot ternormalisasi dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai pada vektor ini menunjukkan kontribusi masing-masing pertimbangan dan digunakan untuk memberikan bobot pada tingkat berikutnya.

2.1.3.1 Penyusunan Prioritas

Dalam penetapan prioritas, langkah pertama yang dilakukan adalah membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan setiap elemen yang berpasangan. Perbandingan ini disajikan dalam bentuk matriks yang disebut matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*), yang merupakan formulasi matematika dalam metode AHP. Bentuk matriks ini adalah sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Dimana:

- $a_{ii} = 1$ untuk semua i .
- Jika $a_{ij} = k$, maka $a_{ji} = \frac{1}{k}$.

Dalam suatu kelompok besar, proses penetapan prioritas lebih mudah dikelola dengan membagi anggota kelompok menjadi subkelompok yang lebih kecil dan terspesialisasi, masing-masing menangani suatu masalah dalam bidang tertentu sesuai dengan keahlian khusus anggotanya. Ketika hasil dari subkelompok ini digabungkan, nilai setiap matriks mungkin perlu didiskusikan dan disesuaikan. Namun, proses perdebatan ini dapat dihindari dengan menggunakan kuesioner, di mana nilai akhir dihitung menggunakan rata-rata geometrik seperti berikut:

$$a_w = \sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n}$$

Dimana:

- w_a = Penilaian gabungan.
- a_i = Penilaian responden ke- i .
- n = Jumlah responden.

A S
I A
R A

Dalam penyusunan prioritas, terdapat dua tahap penilaian atau perbandingan antar elemen, yaitu:

1. Perbandingan antar kriteria

Perbandingan ini dilakukan untuk menentukan bobot bagi masing-masing kriteria, yang menggambarkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria dalam mencapai tujuan.

2. Perbandingan antar pilihan untuk setiap kriteria

Perbandingan ini bertujuan untuk menilai bobot dari setiap pilihan atau alternatif berdasarkan kriteria tertentu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa penting suatu pilihan dilihat dari perspektif kriteria tertentu.

Untuk mengisi matriks perbandingan berpasangan, digunakan skala perbandingan berpasangan yang telah ditetapkan (Nasution, 2013).

Tabel 2.1 Skala Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*)

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen yang mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap tujuan.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu elemen dibanding elemen lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat mendukung satu elemen lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih penting daripada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat mendukung satu elemen dibanding elemen lainnya.

9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung satu elemen terhadap elemen yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan.
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapatkan satu angka dibandingkan dengan aktivitas j maka j mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan nilai i .	

Sumber: Nasution (2013)

2.1.3.2 Sintesis

Sintesis digunakan untuk memperoleh peringkat prioritas keseluruhan dalam suatu persoalan keputusan. Proses ini dilakukan melalui pembobotan dan penjumlahan untuk menghasilkan satu bilangan tunggal yang menunjukkan prioritas setiap elemen (Falatehan, 2016). Langkah-langkah sintesis prioritas dengan metode nilai adalah sebagai berikut:

1. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.
2. Membagi setiap nilai pada kolom dengan total kolom untuk memperoleh normalisasi matriks.
3. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

Sintesis prioritas juga dapat dilakukan dengan menggunakan nilai eigen vektor, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengkuadratkan matriks pendapat gabungan.
2. Melakukan normalisasi dengan cara menghitung jumlah nilai tiap baris kemudian membaginya dengan jumlah keseluruhan nilai dari tiap baris tersebut.

2.1.3.3 Uji Konsistensi Indeks dan Rasio

Dalam proses pengambilan keputusan, penting untuk memastikan konsistensi, karena keputusan yang baik tidak boleh didasarkan pada pertimbangan yang memiliki konsistensi rendah (Kusrini, 2007). Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji konsistensi adalah sebagai berikut:

1. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas kedua, dan seterusnya. Dihitung dengan rumus:

$$P_{ij} = C_{ij} \times W_j$$

Dimana:

P_{ij} = Perkalian nilai perbandingan kriteria ke- i terhadap kriteria ke- j

C_{ij} = Nilai perbandingan kriteria ke- i terhadap kriteria ke- j

W_j = Bobot kriteria ke- j

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

$j = 1, 2, 3, \dots, m$

2. Hasil perkalian di atas dijumlahkan setiap baris.

$$T_i = \sum_j^n P_{ij}$$

Dimana: T_i = Penjumlahan P_{ij} pada baris ke- i

3. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relative yang bersangkutan. Dihitung dengan rumus berikut:

$$A = \frac{T_i}{W_i}, \text{ Dimana: } A_i = \text{Hasil dibagi } T_i \text{ dengan } W_i$$

4. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut λ_{maks} . Perhitungan dari λ_{maks} dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}, \text{ Dimana: } n = \text{Jumlah kriteria.}$$

5. Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus:

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n - 1}$$

Dimana: λ_{maks} = *Eigen Value* Maksimum

n = Banyaknya kriteria

6. Hitung rasio konsistensi/ *Consistency Ratio* (CR) dengan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Dimana:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Dalam hal ini: RI = *Random Index* yang nilainya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.2 Nilai Indeks *Random*

Ukuran Matriks	<i>Random Index</i> (RI)
1	0
2	0
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Sumber: Kusrini (2007)

Perbandingan antara *CI* dan *RI* untuk suatu matriks didefinisikan sebagai rasio konsistensi (*CR*). Untuk metode AHP matriks perbandingan dapat diterima jika $CR \leq 0,1$ yang artinya derajat konsistennya adalah memuaskan yang dimana perbandingan yang dianut oleh pembuat keputusan layak digunakan sehingga dapat diperoleh alternatif keputusan dari metode tersebut.

7. Hitung Konsistensi hierarki, jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data *Judgment* harus diperbaiki. Namun, jika Rasio Konsistensi kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar (Kusrini, 2007).

2.1.3.4 Matriks

Matriks adalah susunan segiempat siku-siku dari bilangan/skalar atau fungsi yang dibatasi dengan tanda kurung. Bilangan-bilangan dalam susunan tersebut dinamakan entri atau elemen dalam matriks (Sibarani, 2013). Bentuk umum dari matriks $A_{m \times n}$ adalah:

$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Baris m adalah horizontal dan kolom n vertikal. Setiap elemen matriks sering dilambangkan menggunakan variabel dengan dua notasi indeks. Misalnya, $a_{2,1}$ mewakili elemen pada baris kedua dan kolom pertama dari matriks A .

Entri a_{ij} disebut elemen matriks pada baris ke- i dan kolom ke- j . Jika $m = n$, maka matriks tersebut dinamakan matriks bujur sangkar (*square matrix*). Menuliskan matriks dalam bentuk persegi panjang sering kali boros tempat, sehingga penulisan matriks biasanya menggunakan notasi ringkas $A = [a_{ij}]$

Jika dua matriks memiliki ukuran yang sama (masing-masing matriks memiliki jumlah kolom yang sama), kedua matriks tersebut dapat dijumlahkan maupun dikurangkan secara elemen demi elemen. Namun, dalam perkalian matriks, dua matriks hanya dapat dikalikan jika jumlah baris matriks pertama sama dengan jumlah kolom matriks kedua. Artinya, perkalian matriks ($m \times n$) dengan matriks ($n \times p$) menghasilkan matriks ($m \times p$). Perkalian matriks tidak bersifat komutatif. Jenis-jenis matriks berdasarkan ordo dan elemen-elemen matriks:

1. Matriks baris: Matriks yang terdiri dari satu baris.
2. Matriks kolom: Matriks yang terdiri dari satu kolom.
3. Matriks persegi: Matriks yang jumlah barisnya sama dengan jumlah kolomnya.
4. Matriks nol: Matriks yang semua elemennya bernilai nol.
5. Matriks identitas: Matriks yang elemen-elemen diagonal utamanya bernilai 1, sedangkan elemen-elemen lainnya bernilai 0.
6. Matriks skalar: Matriks yang elemen-elemen diagonal utamanya memiliki nilai yang sama, sementara elemen di luar diagonal utama bernilai nol.
7. Matriks diagonal: Matriks persegi di mana elemen-elemen di luar diagonal utama bernilai nol.
8. Matriks segitiga atas: Matriks persegi di mana elemen-elemen di bawah diagonal utama bernilai nol.
9. Matriks segitiga bawah: Matriks persegi di mana elemen-elemen di atas diagonal utama bernilai nol.

2.1.3.5 Proses Pengambilan Keputusan

Proses pengambilan keputusan terdiri dari empat tahap utama (Suryadi dan M. Ali, 2000), yaitu:

a) Intelligence

Tahap ini merupakan proses awal untuk menjelajahi dan mendeteksi berbagai permasalahan yang ada dalam suatu lingkungan. Pada tahap ini, data yang relevan dikumpulkan, dianalisis, dan diuji untuk mengidentifikasi serta memahami permasalahan yang perlu dipecahkan.

b) Design

Pada tahap ini, berbagai alternatif solusi dirancang, dikembangkan, dan dievaluasi. Proses ini melibatkan analisis mendalam untuk memahami akar masalah dan mengeksplorasi kelayakan setiap solusi yang mungkin. Tujuannya adalah untuk menghasilkan opsi-opsi tindakan yang dapat diambil dalam menyelesaikan masalah.

c) Choice

Setelah alternatif solusi dievaluasi, tahap ini berfokus pada pemilihan solusi terbaik di antara opsi yang ada. Solusi yang terpilih dianggap paling sesuai untuk diterapkan, dan keputusan ini akan menjadi dasar untuk langkah-langkah berikutnya.

d) Implementation

Tahap ini merupakan fase pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Solusi yang dipilih diterapkan dalam praktik, dengan tujuan untuk mencapai hasil yang diinginkan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat..

2.2 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini, penulis memerlukan sumber pendukung untuk memahami lebih dalam tentang konsep Pusat Konsolidasi Konstruksi (PKK). Berikut ini adalah tabel beberapa penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi untuk membangun dasar teori dan menganalisis penerapan PKK dalam konteks logistik konstruksi.

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Temuan
1	Razi et al. (2020)	Selection of Contractor by Using Analytical Hierarchy Process (AHP)	AHP membantu pemilihan kontraktor dengan memperhitungkan bobot kriteria yang ditentukan oleh ahli di bidang konstruksi, sehingga mengurangi risiko

			kegagalan proyek akibat kinerja kontraktor yang buruk.
2	Nurjaman & Listyantoko (2023)	Analytic Hierarchy Process For Determination Of Decision Making In The Selection Of Contractors	Dengan AHP, perusahaan mampu memilih kontraktor terbaik berdasarkan kriteria Pre-Kualifikasi dan Komersial, yang meningkatkan kesesuaian pilihan kontraktor untuk operasi bisnis yang efisien.
3	Darko et al. (2019)	Review of application of analytic hierarchy process (AHP) in construction	Studi ini menemukan bahwa AHP efektif dalam menangani pengambilan keputusan yang kompleks di bidang konstruksi, terutama untuk manajemen risiko dan konstruksi berkelanjutan, serta menunjukkan bahwa AHP dapat digunakan bersama metode lain untuk meningkatkan hasil keputusan.
4	Afolayan et al. (2020)	Performance analysis of fuzzy analytic hierarchy process multi-criteria decision support models for contractor selection	Penerapan Fuzzy AHP memungkinkan penilaian yang lebih baik terhadap kriteria seleksi kontraktor dalam kondisi ketidakpastian, yang menghasilkan keputusan

			yang lebih andal dan akurat dibandingkan AHP konvensional.
5	Marović et al. (2021)	A Multi-Criteria Decision Support Concept for Selecting the Optimal Contractor	Penggabungan AHP dan PROMETHEE dalam pemilihan kontraktor meningkatkan transparansi dan konsistensi proses pengambilan keputusan, serta membantu memperhitungkan kebutuhan berbagai pemangku kepentingan secara lebih komprehensif.

Sumber: Data diolah peneliti (2024)

