

ANALISIS PERBANDINGAN NILAI KONTRAK LUMPSUM DAN UNIT PRICE ITEM PEKERJAAN MEP DENGAN METODE AHP

(Studi Kasus : Proyek Ciputra World Surabaya Phase 3)

Rizka Sudarmanto^{1*}, Dafid Irawan², Abdul Halim²

¹PT. Sarana Utama Adimandiri

²Teknik Sipil, Teknik, Universitas Widyagama, Kota Malang

Email Korespondensi : rzkas249@gmail.com

ABSTRAK

Kontrak menjabarkan bentuk kerjasama, baik dalam hal teknik, komersial, maupun dari segi hukum dengan poin-poin yang telah disepakati oleh kedua belah pihak yaitu pemilik dengan kontraktor. Sehingga kedua belah pihak harus mencermati pasal-pasal yang ada dalam kontrak guna menghindari risiko yang timbulkan dari kontrak yang telah disepakati. Setiap usaha jasa konstruksi akan selalu muncul risiko kerugian dari segi nilai jenis kontrak antara nilai kontrak lumpsum dan unit price maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kontrak mana yang lebih menguntungkan untuk pekerjaan konstruksi retail (*mall*) khususnya dibidang *Mechanical Electrical Plumbing (MEP)* dan untuk mengetahui permasalahan yang dominan dari dua jenis kontrak mana yang memiliki risiko dari segi pembengkakan biaya serta waktu untuk pekerjaan. Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan cara mengumpulkan data primer dan sekunder dimana data primer berupa menyebarkan 40 kuesioner sedangkan data sekunder berupa data proyek kemudian dari kedua data tersebut dianalisis perhitungan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* dengan metode perhitungan *Analytic Hierarchy Procces (AHP)*. Berdasarkan dari item pekerjaan *MEP* jenis kontrak yang sesuai ialah jenis kontrak lumpsum dimana yang mampu menghasilkan keuntungan dengan presentasi sebesar 60%. Kemudian hasil analisis metode *AHP*, kontrak lumpsum memiliki risiko pembengkakan biaya (*cost*) yang lebih tinggi dengan bobot 55% : 45%.

Kata kunci : Nilai Kontrak, *Analytic Hierarchy Procces (AHP)*, *Mechanical Electrical Plumbing*

ABSTRACT

The contract describes the form of cooperation, both in technical, commercial and legal terms with points that have been agreed upon by both parties, namely the owner and the contractor. So both parties must pay attention to the articles in the contract to avoid risks arising from the agreed contract. In every construction services business there will always be a risk of loss in terms of the value of the type of contract between the lump sum contract value and the unit price, therefore this research aims to find out which type of contract is more profitable for retail (mall) construction work, especially in the field of Mechanical Electrical Plumbing (MEP). and to find out the dominant problems of the two types of contracts which have risks in terms of cost overruns and time for work. The research method carried out was by collecting primary and secondary data where the primary data was in the form of distributing 40 questionnaires while the secondary data was in the form of project data and then from these two data calculations were calculated using the help of Microsoft Excel with the Analytic Hierarchy Process (AHP) calculation method. Based on the MEP work item, the appropriate type of contract is a lump sum contract which is capable of generating profits with a percentage of 60%. Then the results of the AHP method analysis show that lump sum contracts have a higher risk of cost overruns with a weight of 55% : 45%.

Keywords : Contract Value, *Analytic Hierarchy Procces (AHP)*, *Mechanical Electrical Plumbing*

1. PENDAHULUAN

Pekerjaan konstruksi didefinisikan sebagai keseluruhan atau sebagian rangkaian kegiatan perencanaan dan pelaksanaan beserta pengawasan yang mencakup pekerjaan sipil, arsitektur, maupun MEP untuk mewujudkan suatu bangunan atau bentuk fisik lain [1].

Secara umum pekerjaan dibidang konstruksi dianggap sebagai sebuah pekerjaan yang memiliki banyak risiko baik dari segi untuk mendapatkan keuntungan maupun kerugian. Maka pekerjaan dibidang konstruksi harus diolah secara professional dengan manajemen yang baik dan benar, agar keberhasilan suatu proyek dapat terwujud. Jenis kontrak konstruksi memiliki peranan yang sangat penting dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian sebuah proyek.

Oleh karena itu, jenis kontrak konstruksi memiliki peranan yang sangat penting dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian sebuah proyek. Tanpa memahami bahwa kontrak konstruksi memiliki peranan yang penting akan sulit untuk mempertahankan kepentingan dan tujuan proyek konstruksi. Sehingga perlu dilakukan analisis bentuk kontrak lump sum atau kontrak unit price sebagai perbandingan kontrak kerja konstruksi yang akan menghasilkan keuntungan. Salah satu metode untuk menganalisis hal tersebut salah satunya ialah dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process. Metode jenis ini merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari bobot dimana intensitas risiko dari penggunaan kontrak lumpsum dan kontrak unit price dapat dikuantitaskan dan kemudian dianalisis jenis kontrak mana yang cocok dengan pekerjaan konstruksi dibidang high rise building. Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah sebuah metode bertujuan untuk mendapat keputusan sehingga menghasilkan keputusan yang rasional dan akurat. Pada keputusan yang rasional meliputi alternatif-alternatif dan kriteria-kriteria, sub kriteria yang diinginkan [2]. Maka penulis tertarik untuk mengangkat tema “Analisis Perbandingan Nilai Kontrak Lumpsum dan Unit Price Item Pekerjaan Mep Dengan Metode AHP (Studi Kasus : Proyek Ciputra World Surabaya Phase 3)” untuk mengetahui jenis kontrak mana yang cocok antara kontrak lumpsum atau unit price pada proyek konstruksi retail (mall) pada item pekerjaan Mechanical, Electrical, dan Plumbing (MEP) untuk meminimalisir berbagai risiko yang akan dihadapi oleh kontraktor.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek

Proyek adalah gabungan dari berbagai sumber daya yang dihimpun dalam organisasi sementara untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Jika kita telaah lebih lanjut maka kata kunci dari proyek adalah gabungan, sumber daya, serta tujuan tertentu [3]. Ciri-ciri dari proyek baik dalam bidang interior maupun arsitektur dan sipil ada banyak, berikut adalah ciri-ciri sebuah proyek dasarnya jelas, sasaran diarahkan pada suatu perubahan atau pembaharuan, sasaran terjadi hanya satu kali, adanya batasan awal dan akhir pelaksanaan proyek, proyek bersifat antar disiplin, penentuan tanggung jawab yang dibatasi untuk merealisasikan proyek, adanya Batasan tenaga kerja yang tersedia, adanya anggaran biaya dan pertanggung jawaban yang dibatasi untuk merealisasikan proyek.

2.2 Risiko Proyek

Ada banyak masalah terkait risiko dalam manajemen proyek konstruksi tetapi manajemen risiko jadwal dan biaya adalah yang paling dieksplorasi. Manajemen risiko secara umum melibatkan enam proses yaitu, Perencanaan Manajemen Risiko, Identifikasi Risiko, Kualifikasi Risiko, Kuantifikasi Risiko, Perencanaan Respon Risiko dan Pemantauan dan Pengendalian Risiko. Risiko hanya akan diambil apabila peluang keuntungan lebih besar di banding dengan kegagalan. Dalam hubungan dengan proyek risiko bisa diartikan sebagai dampak kumulatif. Yaitu terjadinya sesuatu ketidakpastian yang berdampak negatif terhadap sasaran proyek[4].

2.3 Identifikasi Dan Level Risiko

Dalam penetapan sebuah analisis level risiko terdiri dari dua aspek penilaian, yaitu : kemungkinan terjadinya risiko yang diukur dari frekuensi kemungkinan terjadinya, dan pengaruh risiko dari dampak akibatnya itu sendiri. Dari penggabungan dua aspek tersebut maka akan dapat

ditetapkan level risiko yang bersangkutan. Level yang bersangkutan terdiri atas empat golongan, yakni : Golongan High (H), golongan Significant (S), golongan Medium (M), Golongan Low (L).

2.4 Jenis Kontrak Konstruksi

Dari buku referensi kontraktor (2003), disebutkan ada dua kondisi kontrak yang perlu diperhatikan berkaitan dengan perhitungan volume yaitu kontrak harga pasti (Lump-Sum Contract) dan kontrak harga satuan (Unit Price Contract) [5].

2.5 Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah sebuah metode bertujuan untuk mendapat keputusan sehingga menghasilkan keputusan yang rasional dan akurat [6]. Pada keputusan yang rasional meliputi alternatif-alternatif dan kriteria-kriteria, sub kriteria yang diharapkan. AHP dimulai dengan membuat struktur hirarki atau jaringan dari permasalahan yang akan diteliti [7]. Hasil dari perbandingan berpasangan ini akan membentuk matrik dimana skala rasio diturunkan dalam bentuk eigen vector utama atau fungsi-eigen. Matrik tersebut berciri positif dan berbalikan, yakni $a_{ij} = 1 / a_{ji}$. Adapun langkah-langkah dalam metode AHP sebagai berikut :

- a. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diharapkan.
- b. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan utama.
- c. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif setiap elemen terhadap tujuan kriteria yang bertingkat.
- d. Melakukan mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
- e. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya $IK = \lambda_{maks} - n/n-1$
- f. Mengulangi langkah c, d, e untuk seluruh tingkat hierki.
- g. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan yang merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai tujuan.
- h. Memeriksa konsistensi hirarki yang diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat index konsistensi. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10% jika tidak konsistensi maka pengambilan data diulang mulai dari langkah (a).

2.6 Perhitungan Bobot Prioritas

2.6.1. Relative Measurement

Pada metode AHP, digunakan operasi matriks untuk membuat perbandingan antara elemen-elemen dari masalah yang dibicarakan [8]. Misalnya dalam suatu sub-sistem operasi terdapat “n” elemen operasi yaitu A1, A2, A3, An maka hasil perbandingan secara berpadangan elemen operasi tersebut akan dibentuk matriks pairwise, comparison atau matriks perbandingan. Seperti ditunjukkan pada Tabel 1 Matriks perbandingan berpasangan [9].

2.6.2. Konsistensi

Salah satu asumsi utama model Analytic Hierarchy Process (AHP) yang membedakan dengan model-model pengambilan keputusan lain adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Dengan model Analytic Hierarchy Process (AHP) yang memakai persepsi manusia sebagai input maka tidak konsisten mungkin terjadi karena manusia memiliki keterbatasan dalam menyatakan persepsinya. Dalam rumus dari indeks konsistensi (consistency / CI) adalah :

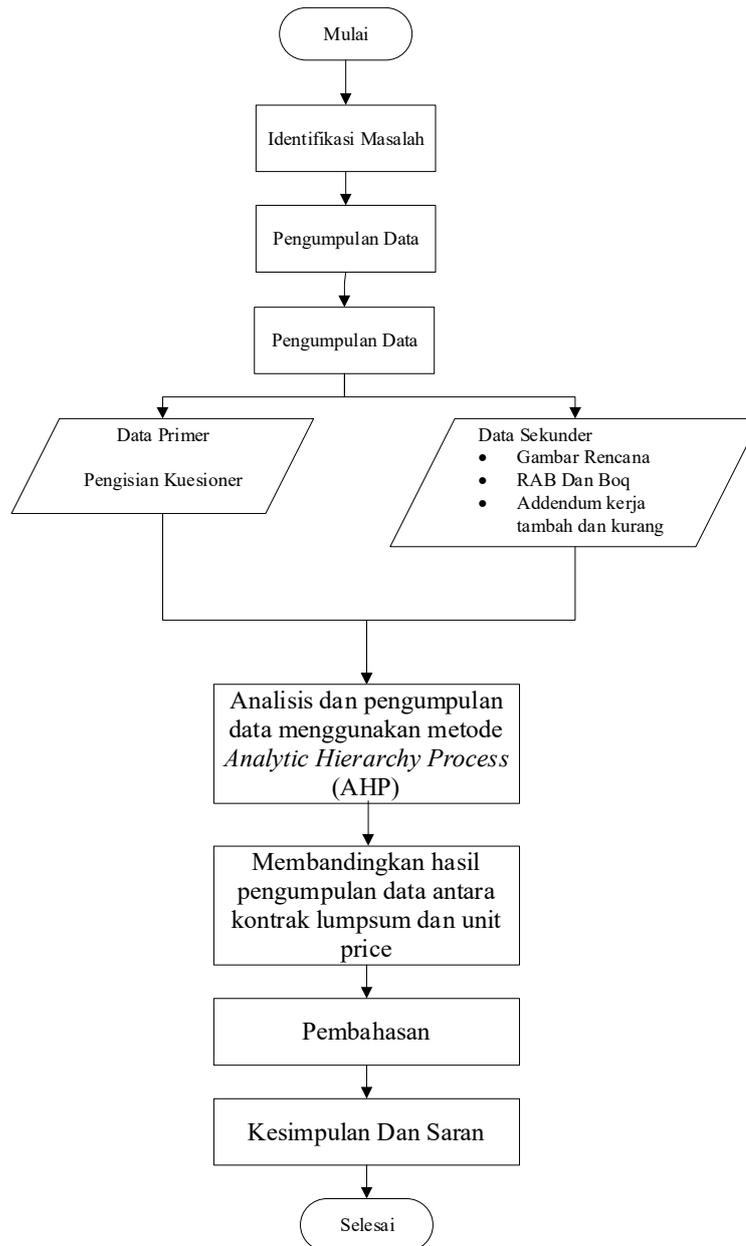
$$CI = ((\lambda_{maks} - n) / (n-1)) \quad (1)$$

3. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif mengambil atau memusatkan perhatian kepada masalah-masalah sebagaimana adanya saat penelitian dilaksanakan, dan hasil penelitian yang kemudian diolah dan dianalisis untuk pengambilan kesimpulan. Penelitian ini dilakukan dengan cara menganalisis tipe kontrak yang cocok pada proyek “Ciputra World Surabaya Phase 3” tahun 2018 - 2021.

3.1 Diagram Alir Penelitian

Agar lebih memahami dalam pelaksanaan prosedur penelitian, berikut disertakan bagan alir prosedur penelitian. Bagan alir prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan pada PT. Sarana Utama Adimandiri yang telah memberi ijin kepada untuk melakukan wawancara di proyek “Ciputra World Surabaya. Selain dari responden tersebut terdapat 20 responden yang sudah berkopeten dibidangnya masing-masing supaya hasil yang di dapat valid. Untuk jenis koesioner yang pertama 40 responden memberi pendapatnya tentang jenis kontrak mana yang secara umum menguntungkan tanpa harus mengambil resiko yang terjadi. Dari tabel 3 bisa dilihat hasil data sebagai berikut.

Tabel 1. Keuntungan antara jenis kontrak secara umum

| Keterangan | Jenis kontrak | |
|-----------------|---------------|------------|
| | Lumpsum | Unit Price |
| Jumah Responden | 24 | 16 |
| Presentase | 60% | 40% |

Dari hasil tabel 3 bisa secara umum kontrak jenis lumpsum akan menguntungkan bagi sebuah kontraktor baik itu pekerjaan mechanical, electrical maupun plumbing yaitu dengan presentase sebesar 60%. Selain itu adapula tingkat kesulitan untuk pekerjaan mechanical, electrical, dan plumbing dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 2. Keuntungan Secara Umum

| Keterangan | Jenis Item Pekerjaan | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| | <i>Mechanical</i> | <i>Electrical</i> | <i>Plumbing</i> |
| Jumah Responden | 14 | 14 | 12 |
| Presentase | 35% | 35% | 30% |

4.2 Perhitungan Bobot Kriteria

4.2.1 Nilai Geometric Mean Antar Kriteria

Hasil penilaian dari sebaran kuesioner yang dilalukan masing-masing responden yang ahli dibidangnya sebanyak 40 responden, diperoleh hasil yang bermacam-macam. Untuk melihat nilai didapat berdasarkan rating dalam satu pertanyaan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 3. Nilai Rating Dominan

| Faktor Risiko | Rating Dominan | | | | | | | | | | | | | | | | Faktor Risiko | |
|------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|------|------|-----|------|------|------|---------------|-------------------|
| | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 |
| $y^1, y^2, y..n$ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0,5 | 0,33 | 0,25 | 0,2 | 0,17 | 0,14 | 0,13 | 0,11 | $x^1, x^2, x...n$ |

4.2.2 Matrik Perbandingan Berpasangan

Setelah menghasilkan bobot penilaian dilakukan perhitungan rata-rata geometric (Geometric Mean). Tahapan selanjutnya adalah mencari masing masing perbandingan antar kriteria. Dimana rumus untuk ini ialah:

Matrik Perbandingan = kolom x^1 , baris x^1 + GM1 + GM2 + GM...n

kolom x^1 , baris x^1 = 1, Untuk hasil lengkapnya bisa dilihat pada tabel 6.

Tabel 4. Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria risiko pembengkakan biaya

| Kriteria | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | Total Baris |
|-------------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------------|
| X1 | 1,00 | 0,35 | 0,70 | 1,03 | 1,16 | 0,43 | 1,14 | 1,91 | 1,90 | 1,18 | 10,80 |
| X2 | 0,35 | 1,00 | 0,75 | 1,40 | 0,29 | 0,99 | 0,41 | 0,40 | 0,92 | 1,10 | 7,60 |
| X3 | 0,70 | 0,75 | 1,00 | 0,53 | 2,07 | 0,89 | 2,45 | 1,67 | 2,54 | 0,26 | 12,87 |
| X4 | 1,03 | 1,40 | 0,53 | 1,00 | 1,20 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 1,61 | 0,17 | 7,39 |
| X5 | 1,16 | 0,29 | 2,07 | 1,20 | 1,00 | 0,51 | 0,45 | 3,61 | 0,49 | 1,38 | 12,16 |
| X6 | 0,43 | 0,99 | 0,89 | 0,15 | 0,51 | 1,00 | 1,64 | 2,29 | 1,92 | 1,81 | 11,63 |
| X7 | 1,14 | 0,41 | 2,45 | 0,15 | 0,45 | 1,64 | 1,00 | 1,10 | 0,99 | 0,96 | 10,28 |
| X8 | 1,91 | 0,40 | 1,67 | 0,15 | 3,61 | 2,29 | 1,10 | 1,00 | 1,18 | 0,70 | 14,02 |
| X9 | 1,90 | 0,92 | 2,54 | 1,61 | 0,49 | 1,92 | 0,99 | 1,18 | 1,00 | 0,60 | 13,15 |
| X10 | 1,18 | 1,10 | 0,26 | 0,17 | 1,38 | 1,81 | 0,96 | 0,70 | 0,60 | 1,00 | 9,16 |
| Total Kolom | 10,80 | 7,60 | 12,87 | 7,39 | 12,16 | 11,63 | 10,28 | 14,02 | 13,15 | 9,16 | 109,06 |

4.2.3 Matrix Normalisasi

Setelah diperoleh hasil perbandingan antar kriteria dilakukan normalisasi bobot penilaian perbandingan berpasangan antar kriteria. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 5. Matriks normalisasi perbandingan berpasangan antar kriteria

| Kriteria | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | Total Baris |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| X1 | 0,093 | 0,045 | 0,054 | 0,139 | 0,095 | 0,037 | 0,111 | 0,136 | 0,145 | 0,129 | 0,98 |
| X2 | 0,032 | 0,132 | 0,058 | 0,189 | 0,024 | 0,085 | 0,040 | 0,028 | 0,070 | 0,120 | 0,78 |
| X3 | 0,065 | 0,099 | 0,078 | 0,071 | 0,170 | 0,077 | 0,238 | 0,119 | 0,193 | 0,029 | 1,14 |
| X4 | 0,095 | 0,184 | 0,041 | 0,135 | 0,098 | 0,013 | 0,015 | 0,011 | 0,123 | 0,019 | 0,73 |
| X5 | 0,107 | 0,038 | 0,161 | 0,162 | 0,082 | 0,044 | 0,044 | 0,258 | 0,037 | 0,151 | 1,08 |
| X6 | 0,040 | 0,131 | 0,069 | 0,021 | 0,042 | 0,086 | 0,159 | 0,164 | 0,146 | 0,197 | 1,05 |
| X7 | 0,105 | 0,054 | 0,190 | 0,020 | 0,037 | 0,141 | 0,097 | 0,078 | 0,075 | 0,105 | 0,90 |
| X8 | 0,177 | 0,052 | 0,130 | 0,020 | 0,297 | 0,197 | 0,107 | 0,071 | 0,090 | 0,076 | 1,22 |
| X9 | 0,176 | 0,121 | 0,198 | 0,218 | 0,040 | 0,165 | 0,096 | 0,084 | 0,076 | 0,065 | 1,24 |
| X10 | 0,109 | 0,144 | 0,020 | 0,023 | 0,114 | 0,156 | 0,093 | 0,050 | 0,045 | 0,109 | 0,86 |
| Total Kolom | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 10,00 |

4.2.4 Bobot Kriteria Risiko Pembengkakan biaya

Setelah di peroleh matrik normalisasi pada tabel 7, kemudian dilakukan bobot kriteria risiko pembengkakan biaya. Dengan hasil seperti tabel 8.

Tabel 6. Bobot kriteria risiko pembengkakan biaya

| Kriteria Risiko Pembengkakan Biaya | | Bobot Kriteria (%) | Bobot Kriteria Pembulatan (%) |
|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| X1 | Perbedaan kondisi site | 0,098 | 0,10 |
| X2 | Pengadaan pekerjaan tambah kurang | 0,078 | 0,08 |
| X3 | Lingkup kerja yang tidak lengkap | 0,114 | 0,11 |

| Kriteria Risiko Pembengkakan Biaya | | Bobot Kriteria (%) | Bobot Kriteria Pembulatan (%) |
|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| X4 | Sifat proyek masih baru | 0,073 | 0,07 |
| X5 | Perubahan schedule pekerjaan | 0,108 | 0,11 |
| X6 | Keterlambatan pembayaran biaya proyek | 0,105 | 0,11 |
| X7 | Kenaikan harga material | 0,090 | 0,09 |
| X8 | Pekerjaan ulang karena rubah desain | 0,122 | 0,12 |
| X9 | Kelebihan jumlah material dari BoQ | 0,124 | 0,12 |
| X10 | Perubahan luang lingkup pekerjaan | 0,086 | 0,09 |

4.2.5 Perhitungan Rasio Konsistensi

Nilai konsistensi (CR) dalam metode AHP untuk menghasilkan matriks perbandingan dan keputusan yang mendekati valid sesuai dengan logika perbandingan. Pemeriksa konsistensi hirarki yang diukur dalam AHP adalah nilai rasio konsistensi dengan melihat index konsistensi. Untuk hasil bobot vektor dan nilai vektor dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 7 Tabel Rekap Hasil Bobot Vektor dan Nilai Vektor

| No | Bobot Faktor | Vektor Konsistensi |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| 1 | 1,125 | 11,426 |
| 2 | 0,731 | 9,387 |
| 3 | 1,361 | 11,951 |
| 4 | 0,736 | 10,032 |
| 5 | 1,283 | 11,837 |
| 6 | 1,214 | 11,517 |
| 7 | 1,085 | 12,011 |
| 8 | 1,482 | 12,168 |
| 9 | 1,331 | 10,734 |
| 10 | 0,917 | 10,609 |
| Total Vektor Konsistensi | | 111,673 |

selanjutnya dapat dilakukan perhitungan nilai Maximum Eigen Value (λ) dan Consistency Index (CI). Adapun perhitungannya sebagai berikut.

$$\text{Maximum Eigen Value } (\lambda) = (\text{Total vektor Konsistensi})/(n)$$

$$\text{Maximum Eigen Value } (\lambda) = (111,673)/10 = 11,167$$

Nilai Consistency Index (CI) untuk matriks ordo 10 adalah sebagai berikut.

$$\text{Consistency Index (CI)} = ((\text{Maximum Eigen Value } (\lambda) - n) / ((n - 1)))$$

$$\text{Consistency Index (CI)} = ((11,167 - 10) / ((10 - 1)))$$

$$\text{Consistency Index (CI)} = ((1,167) / (9)) = 0,13$$

Setelah diperoleh nilai Consistency Index (CI) maka dapat dilakukan perhitungan rasio konsistensi (CR) dengan diketahui nilai Random Index (RI).

$$\text{Rasio Konsistensi (CR)} = (\text{Consistency Index (CI)} / (\text{Random Index (RI)}))$$

$$\text{Rasio Konsistensi (CR)} = 0,13 / (1,49) = 0,09$$

Nilai rasio konsistensi (CR) yang diperoleh pada perhitungan bobot prioritas di atas yaitu sebesar 0,09, maka nilai tersebut sudah memenuhi syarat konsistensi yaitu hasil bernilai $< 0,1$. Sehingga hasil bobot kriteria risiko pembengkakan biaya dapat diterima

4.3 Perhitungan Bobot Alternatif

4.3.1. Matrik Berpasangan Alternatif

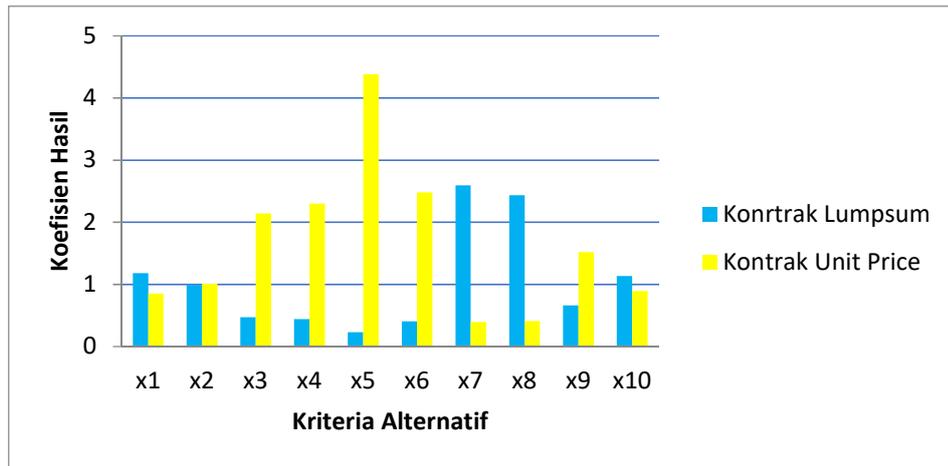
Alternatif kolom kontrak lumpsum dan baris kontrak unit price diperoleh dari 1 : geometric mean, untuk nilai kolom kontrak unit price dan baris unit price adalah 1. Hasil dapat dilihat pada Tabel 10.

| No. | Kriteria | Alternatif | Kontrak Lumpsum | Kontrak Unit Price | Total Baris |
|-----|---|--------------------|-----------------|--------------------|-------------|
| 1 | Perbedaan Kondisi site lapangan (x1) | Kontrak Lumpsum | 1 | 0,85 | 1,847 |
| | | Kontrak Unit Price | 1,18 | 1 | 2,180 |
| 2 | Pengadaan pekerjaan tambah kurang (x2) | Kontrak Lumpsum | 1 | 1,01 | 2,009 |
| | | Kontrak Unit Price | 0,99 | 1 | 1,992 |
| 3 | Lingkup kerja yang tidak lengkap (x3) | Kontrak Lumpsum | 1 | 2,14 | 3,142 |
| | | Kontrak Unit Price | 0,47 | 1 | 1,467 |
| 4 | Sifat proyek masih baru (x4) | Kontrak Lumpsum | 1 | 2,30 | 3,299 |
| | | Kontrak Unit Price | 0,44 | 1 | 1,435 |
| 5 | Perubahan schedule pekerjaan (x5) | Kontrak Lumpsum | 1 | 4,38 | 5,380 |
| | | Kontrak Unit Price | 0,23 | 1 | 1,228 |
| 6 | Keterlambatan pembayaran biaya proyek (x6) | Kontrak Lumpsum | 1 | 2,48 | 3,475 |
| | | Kontrak Unit Price | 0,40 | 1 | 1,404 |
| 7 | Kenaikan harga material dipasar (x7) | Kontrak Lumpsum | 1 | 0,39 | 1,386 |
| | | Kontrak Unit Price | 2,59 | 1 | 3,592 |
| 8 | Pekerjaan ulang karean rubah desain (x8) | Kontrak Lumpsum | 1 | 0,41 | 1,411 |
| | | Kontrak Unit Price | 2,43 | 1 | 3,430 |
| 9 | Kelebihan jumlah material dari perkiraan (x9) | Kontrak Lumpsum | 1 | 1,52 | 2,525 |
| | | Kontrak Unit Price | 0,66 | 1 | 1,656 |
| 10 | Perubahan ruang lingkup pekerjaan (x10) | Kontrak Lumpsum | 1 | 0,89 | 1,886 |
| | | Kontrak Unit Price | 1,13 | 1 | 2,129 |

4.3.2. Matrik Normalisasi Alternatif

Dari perhitungan normalisasi alternatif didapatkan grafik yang bias dilihat pada Gambar 2. Dimana dapat disimpulkan untuk hasil perbandingan berpasangan yang paling menonjol adalah di kriteria x_5 dengan jenis kontrak Unit Price.

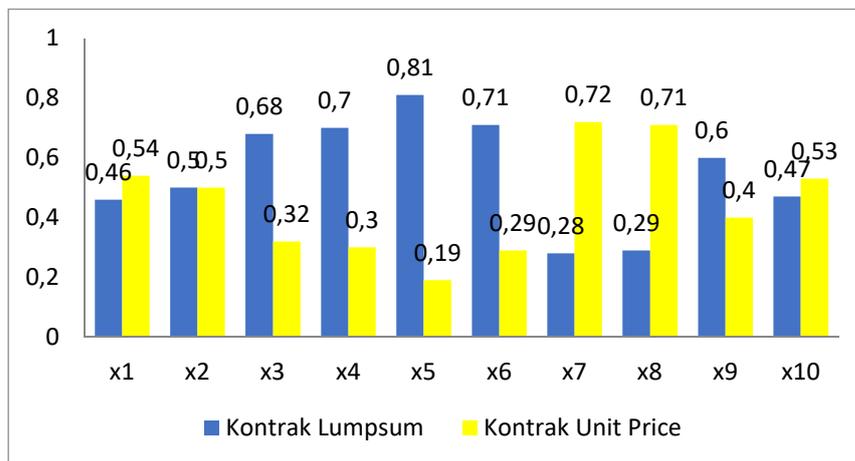
Gambar 2. Grafik hasil perbandingan Matriks Normalisasi perbandingan berpasangan.



4.3.3. Bobot Kriteria Berpasangan Alternatif

Hasil bobot kriteria berpasangan disajikan dalam bentuk Grafik yang dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3. Bobot Alternatif



4.4 Analisis Prioritas Global

Bobot prioritas global diperoleh hasil sebaran kuesioner perhitungan bobot pada setiap kriteria risiko pembengkakan biaya dengan bobot masing-masing alternatif. Dengan hasil dapat dilihat pada Tabel 10.

| No. | Kriteria | Bobot Kriteria | Alternatif | Bobot Alternatif | Bobot Prioritas global |
|-----|--|----------------|--------------------|------------------|------------------------|
| 1 | Perbedaan Kondisi site lapangan (x1) | 0,10 | Kontrak Lumpsum | 0,46 | 0,045 |
| | | | Kontrak Unit Price | 0,54 | 0,053 |
| 2 | Pengadaan pekerjaan tambah kurang (x2) | 0,08 | Kontrak Lumpsum | 0,50 | 0,039 |
| | | | Kontrak Unit Price | 0,50 | 0,039 |
| 3 | Lingkup kerja yang tidak lengkap (x3) | 0,11 | Kontrak Lumpsum | 0,68 | 0,078 |
| | | | Kontrak Unit Price | 0,32 | 0,036 |
| 4 | Sifat proyek masih baru (x4) | 0,07 | Kontrak Lumpsum | 0,70 | 0,051 |
| | | | Kontrak Unit Price | 0,30 | 0,022 |
| 5 | Perubahan schedule pekerjaan (x5) | 0,11 | Kontrak Lumpsum | 0,81 | 0,088 |
| | | | Kontrak Unit Price | 0,19 | 0,020 |
| 6 | | 0,11 | Kontrak Lumpsum | 0,71 | 0,075 |

| No. | Kriteria | Bobot Kriteria | Alternatif | Bobot Alternatif | Bobot Prioritas global |
|-----|---|----------------|--------------------|------------------|------------------------|
| | Keterlambatan pembayaran biaya proyek (x6) | | Kontrak Unit Price | 0,29 | 0,030 |
| 7 | Kenaikan harga material dipasar (x7) | 0,09 | Kontrak Lumpsum | 0,28 | 0,025 |
| | | | Kontrak Unit Price | 0,72 | 0,065 |
| 8 | Pekerjaan ulang karena rubah desain (x8) | 0,12 | Kontrak Lumpsum | 0,29 | 0,036 |
| | | | Kontrak Unit Price | 0,71 | 0,086 |
| 9 | Kelebihan jumlah material dari perkiraan (x9) | 0,12 | Kontrak Lumpsum | 0,60 | 0,075 |
| | | | Kontrak Unit Price | 0,40 | 0,049 |
| 10 | Perubahan ruang lingkup pekerjaan (x10) | 0,09 | Kontrak Lumpsum | 0,47 | 0,041 |
| | | | Kontrak Unit Price | 0,53 | 0,046 |

5. KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini bahwa analisis metode Analytical Hierarchy Process, kontrak lumpsum memiliki risiko pembengkakan biaya (cost) yang lebih tinggi dibandingkan jenis kontrak unit price dengan bobot 55% : 45% dari berbagai aspek secara global. Dari segi bobot antara kriteria masalah yang timbul pada studi kasus proyek ciputra world surabay phase 3 sub-pekerjaan MEP yaitu pekerjaan ulang karena perubahan desain permintaan dari owner dan Kelebihan jumlah material perkiraan awal penawaran atau awal pengajuan pekerjaan addendum kerja tambah. Yaitu memiliki presentasi 12% dari 10 kriteria yang dipilih para responden. Pada studi kasus ini proyek ciputra world surabaya phase-3, peristiwa yang dominan menyebabkan pembengkakan biaya pada suatu proyek dengan jenis kontrak lumpsum yaitu perubahan schedule pekerjaan dengan bobot prioritas global sebesar 81%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] UU RI, "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan," *Peratur. Pemerintah Republik Indones.*, no. 1, hal. 1–61, 1999.
- [2] T. L. Saaty, *Models, Methods, Concepts & Applications Of The Analytic Hierarchy Process*. 2001.
- [3] I. David, R. William, F. Systems, D. I. Cleland, W. R. King, dan A. M. Juternational, *Systems analysis and project management*. 1983.
- [4] I. Soeharto, *Manajemen Proyek Edisi Kedua*. 2001.
- [5] P. P. (Persero)-G. Contractor, *Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung Dan Sipil*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2003.
- [6] B. E. Widodo, "Pemilihan kontraktor untuk jasa konstruksi dengan menggunakan metode ahp studi kasus di proyek pln," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2011.
- [7] D. A. Kusuma, "Model Penilaian Kontraktor Pada Proyek Ketengalistrikan Menggunakan Metode AHP Dan Fuzzy Topsis," Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2017.
- [8] A. S. Molan, K. Ziari, dan A. Pourahmad, *Situation Analysis of Cities in Ardabil Province in Terms of Health Indicators*, vol. 1. Springer International Publishing, 2019. doi: 10.1007/978-3-030-24302-9.
- [9] I. G. Ngurah, O. Suputra, dan A. Wiranatha, "Analisis Perbandingan Risiko Biaya Kontrak Lumpsum Dan Kontrak Unit Price Dengan Metode AHP (Studi Kasus Kontraktor Di Kota Denpasar)," *J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 13, no. 1, hal. 57–70, 2009.