

ANALISIS RISIKO PENGGUNAAN ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN BETON BERTULANG YANG SAMA UNTUK ELEMEN BANGUNAN YANG BERBEDA

(Risk Analysis of the Application of similar Unit Cost of Reinforced Concrete in to Different Building Elements)

Devi Suryono^I, Saifoe El Unas^{II}, Eko Andi S^{II}

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jl. MT. Haryono 167 Malang, 65145, Jawa Timur-Indonesia.

ABSTRAK

Risiko adalah suatu ketidak pastian yang memberikan dampak positif dan negatif dalam proyek. Proyek X yang terletak pada salah satu tempat di Kota Batu, Jawa Timur, Indonesia. Proyek X menggunakan AHSP yang sederhana pada kontrak (tidak melakukan *Break down* sesuai jenis dan variasi dimensi beton bertulang). Proyek X sudah memiliki gambar detail yang lengkap dan spesifikasi yang jelas, maka sesuai dengan SNI-7394:2008 harus dianalisis melalui *breakdown* setiap elemen beton bertulang. Maka dilakukan penelitian untuk mengetahui selisih biaya total proyek jika dihitung dengan Break Down sesuai SNI-7394:2008 pasal 5.2e, mencari faktor signifikan risiko serta respon risiko dan mencari metode yang tepat untuk menghitung AHSP beton bertulang pada proyek X. Metode yang digunakan adalah analisa AHSP dengan SNI-7394:2008, pengolahan manajemen risiko dengan *Severity Index* dan *Risk Matrix Probability and Impact*, dan pengambilan data primer dengan Kuesioner. Responden adalah Owner, Kontraktor dan Pengawas. Hasil penelitian terdapat selisih biaya Rp. 3.767.486.562,80- dan faktor risiko dalam proyek serta tindakanya adalah Faktor Biaya dan Data dilakukan tindakan Dihindari (Risk Avoidace), faktor Waktu dilakukan tindakan Diterima (risk Retaining), dan penggunaan AHSP yang cocok dalam Proyek X adalah dengan melakukan BreakDown sesuai dengan SNI-7394:2008 pasal 5.2.e.

Kata Kunci : Analisis Risiko, AHSP Beton Bertulang, Signifikan Risiko, Kuesioner, *Severity index and Risk Matrix*.

Risk is an uncertainty that provides positive and negative impacts to the project. Project X that took place in Batu, East Java, Indonesia. This project is using a simple AHSP and in the contract (not using the right type of *Break down* and dimension variation of reinforced concrete). Project X already has a detailed drawings and clear specifications, in accordance with SNI-7394:2008 should be analyzed through the *Breakdown* of each element of reinforced concrete. To investigate the difference of the total cost calculating in accordance with *Break Down* SNI-7394:2008 clause 5.2e, looking for a significant factor of risk and risk of response also finding the right method to calculate AHSP of reinforced concrete on the Project X. The method used is analyse AHSP with ISO-7394: 2008, the processing of risk management with *Severity Index* and *Risk Matrix Probability and Impact*, and primary data collection with questionnaires. Respondents are the Owner, Contractors and Supervisors. The results of research there are difference in cost by Rp. 3.767.486.562,80- and risk factors in the projects and actions are Cost Factor and Data action has Avoided (Risk Avoidace), for the time factors accepted (risk Retaining), and the use of unsuitable AHSP used in Project X is to do BreakDown accordance to SNI-7394:2008 clause 5.2e.

Key Word : Risk Analysis, AHSP Beton Bertulang, Signifikan Risiko, Kuesioner, *Severity index and Risk Matrix*.

PENDAHULUAN

Risiko merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan dalam semua kegiatan proyek konstruksi dan sudah merupakan bagian dari ketidak pastian proyek. Proyek X yang terletak pada salah satu daerah di Kota Batu, Jawa Timur, Indonesia.

Pada proyek analisa harga satuan pekerjaan beton bertulang sangat sederhana, yaitu hanya ada 1 perencanaan analisa harga satuan pekerjaan setiap kolom, balok dan pelat yang disama ratakan untuk semua variasi ukuran dari kolom, balok, dan pelat pada proyek. Sedangkan dalam proyek sudah memiliki gambar kerja yang lengkap dan detail serta memiliki spesifikasi yang jelas. Berdasarkan ketentuan didalam SNI 7394:2008 angka 5.2 e berbunyi “ *Analisa (6.1 s/d 6.27) digunakan untuk gambar rencana yang sudah detail dan Analisa (6.28 s/d 6.36) untuk gambar rencana yang belum mempunyai gambar detail.* Maka dari itu sesuai SNI 7394:2008 seharusnya Analisa Harga Satuan menggunakan point 6,1-6,27 atau dilakukan *Break Down* analisa.

Dari itu perlu diteliti selisih total biaya proyek untuk pekerjaan Kolom, Balok, dan Pelat jika di sesuaikan dengan SNI-7394:2008 point 6.1 s/d 6.27. serta mengetahui apa saja faktor risiko dan respon yang tepat untuk signifikan risiko dalam penerapan Analisa Harga Satuan Pekerjaan sesuai pada proyek x.

DASAR TEORI

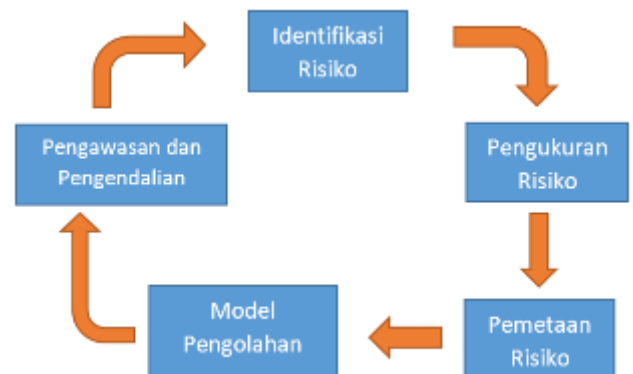
Pengertian Risiko

Menurut Kountur (2004), risiko adalah suatu keadaan yang tidak pasti yang dihadapi seseorang atau suatu perusahaan konstruksi yang dapat memberikan dampak merugikan atau hal-hal yang tidak sesuai rencana apakah terhadap waktu dan biaya. PMI (2004) memberikan tambahan risiko sebagai suatu kondisi atau peristiwa yang

tidak pasti yang jika terjadi akan mempunyai efek positif dan efek negatif pada tujuan proyek.

Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah suatu tindakan pengolahan risiko yang bertujuan untuk mengatasi kendala-kendala dalam proyek yang memberikan dampak terhadap keberlangsungan proyek baik dampak positif atau dampak negatif. Siklus



manajemen risiko menurut Djohanputro (2008) seperti pada gambar 1

Gambar 1. Siklus manajemen Risiko

Sumber : Djohanputro (2008,P.137)

1. Identifikasi Risiko

Identifikasi merupakan suatu langkah pendahuluan dalam serangkaian analisa risiko. Dalam identifikasi dilakukan proses peninjauan proyek baik secara langsung atau dengan melakukan review dari data-data perencanaan atau gambar proyek.

2. Pengukuran Proyek

Risiko-risiko yang dihasilkan dari proses identifikasi risiko selanjutnya dilakukan pengukuran risiko. Pengukuran risiko disini adalah suatu perhitungan risiko yang dilakukan dengan mengacu faktor kuantitatif dan kualitatif risiko.

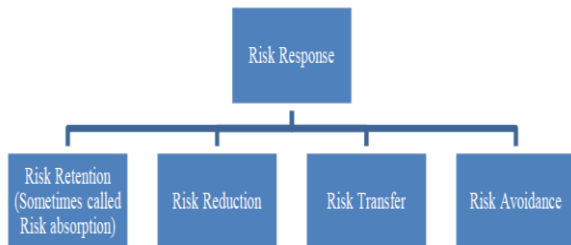
3. Pemetaan Risiko

Ada 3 (tiga) cara untuk mengklasifikasikan risiko yaitu:

- a. mengidentifikasi konsekuensi risiko

- b. jenis risiko dan
- c. pengaruh risiko.
- 4. Model Pengolahan

Menurut Flanagan et al. (1993) dalam Wahyuni (2006), ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk menangani risiko seperti gambar 2



Gambar 2. Risk Respon (Flanagan, 1993)

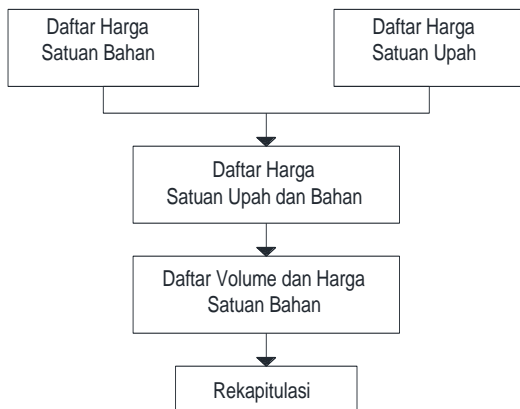
Sumber: Yuliani, Christin (2016,P.9)

5. Pengawasan dan Pengendalian

Proses akhir dari manajemen risiko adalah melakukan pengawasan dalam setiap rencana penanggulangan risiko yang sudah direncanakan, serta harus melakukan pengendalian risiko agar risiko tidak memberikan kerugian pada proyek jika risiko itu negatif.

Analisa Harga Satuan Beton Bertulang SNI 7394:2008

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu metode yang digunakan untuk menghitung harga satuan untuk setiap semua elemen pekerjaan dari kebutuhan bahan bangunan, upah pekerja, dan peralatan yang digunakan dalam menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi.



Gambar 3. Skema analisa Harga Satuan Pekerjaan.

Uji Validitas dengan Skala Guttman

Uji validitas sangat diharuskan dalam pembuatan kuesioner, berfungsi untuk mengukur valid tidaknya suatu kuesioner digunakan untuk penelitian. skala Guttman digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (sugiyono,2009). Skala Guttman memberi penilaian tegas pada pertanyaan yaitu “**Relevan atau Tidak Relevan**”.

Proses penilaian Skala Guttman adalah sebagai berikut:

1. Penilaian yang digunakan adalah “Relevan atau Tidak Relevan”.
2. Setiap item pertanyaan akan diberi tanggapan sikap pada responden.
3. Responden adalah orang ahli yang sudah berpengalaman di bidangnya.
4. Valid jika semua responden memberikan pernyataan Relevan atau minimal ada 1 responden yang memberikan penilaian Relevan.
5. Tidak Valid jika tidak ada 1 pun responden yang memilih valid artinya semua responden memilih Tidak Relevan.

Konsep Severity Index

Konsep Severity Index adalah suatu cara untuk mengetahui tingkat risiko dengan mengalikan antara Probabilitas dengan Impak yang dimasukkan mada matrik probabilitas dan dampak. Severity index (SI) dihitung dengan rumus 1.

$$SI = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^5 x_i} (100\%) \tag{1}$$

Dengan:

a_i = Konstanta Penilaian

x_i = Frekuensi Responden

$i = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, n$

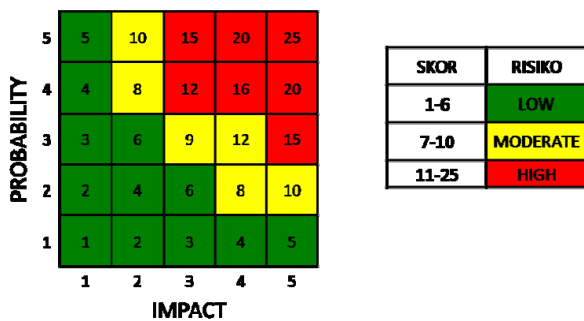
x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 , adalah respon frekuensi responden

x_1 = Frekuensi responden “ sangat rendah,”
 maka $a_1 = 1$
 x_2 = Frekuensi responden “ rendah,” maka
 $a_2 = 2$
 x_3 = Frekuensi responden “cukup tinggi,”
 maka $a_3 = 3$
 x_4 = Frekuensi responden “ tinggi,” maka a_4
 $= 4$
 x_5 = Frekuensi responden “ sangat tinggi,”
 maka $a_5 = 5$

Risk Matriks Probability and Impact

Risk Matriks Probability and Impact digunakan untuk mengukur level risiko yang menentukan Signifikan Risiko. Tingkat risiko merupakan perkalian skor Probability dan Skor Impact yang didapatkan dari responden hasil pengolahan Severity Index (PMBOK Guide, 2004).

$$\text{Risiko} = \text{Probability} \times \text{Impact} \quad (2)$$



Gambar 3. Risk Matriks Probability and Impact

Sumber : PMBOK guide,2004

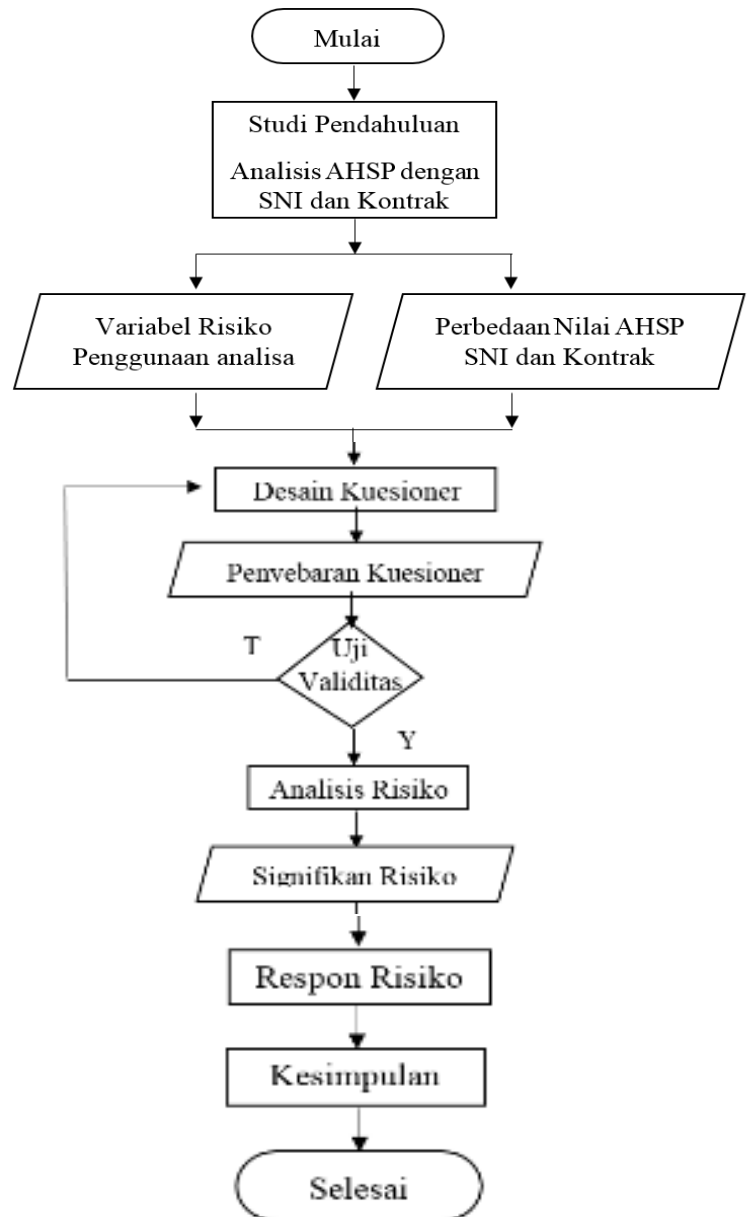
METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Dimana penelitian ini akan menghubungkan antara asumsi-asumsi dari deskripsi risiko pada proyek X. Penelitian menggunakan metode wawancara, Survei, dan Analisa Harga satuan Pekerjaan. Dimana Proyek X terletak di salah satu daerah di Batu, Jawa Timur, Indonesia.

Diagram Alir Penelitian

Untuk memberikan kemudahan dalam penelitian ini, maka dibuatlah suatu diagram alur penelitian. Alir dari penelitian ini akan dijelaskan pada *flow chart* sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

Kuesioner Penelitian

Isi kuisinoner akan dibedakan menjadi 3 bagian kuesioner yaitu:

1. Data Responden
2. Kuesioner Risiko

Pada kuesioner ini akan diberikan Skala Linker sebagai penilaian untuk *Probability* dan *Impact*. Skala Linkert ini adalah seperti Tabel 1

Tabel 1: Penilaian Skala Linker pada Kuesioner

| Skala Nilai | Skala Pernyataan Probability | Skala pernyataan Impact |
|-------------|------------------------------|-------------------------|
| 1 | Sangat Jarang | Sangat Rendah |
| 2 | Jarang | Rendah |
| 3 | Cukup | Sedang |
| 4 | Sering | Tinggi |
| 5 | Sangat Sering | Sangat Tinggi |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Pekerjaan Beton Bertulang

Pada proyek X tersebut memiliki variasi beton bertulang yang banyak dari ukuran, bentuk dan mutu beton bertulang.

1. Pekerjaan Kolom

Tabel 2 : Variasi pekerjaan Kolom dalam Proyek X

| Gedung | Variasi Kolom (cm) | Mutu | Gedung | Variasi Kolom (cm) | Mutu |
|--------|--------------------|-------|--------|--------------------|-------|
| B | 50/50 | K-300 | D | 50/50 | K-300 |
| | ∅50 | K-300 | | ∅50 | K-300 |
| | 40/40 | K-300 | | 15/12 | K-175 |
| | 15/15 | K-175 | E | 35/35 | K-300 |
| C | 15/12 | K-175 | F | 50/50 | K-300 |
| | 50/50 | K-300 | | 40/40 | K-300 |
| | 30/30 | K-300 | | 30/30 | K-300 |
| | 20/20 | K-200 | | 30/40 | K-300 |
| | 15/12 | K-175 | | 15/15 | K-175 |

2. Pekerjaan Balok

Tabel 3: Variasi pekerjaan Balok pada Proyek X

| Gedung | Variasi Balok (cm) | Mutu | Gedung | Variasi Balok (cm) | Mutu |
|--------|--------------------|-------|--------|--------------------|-------|
| B | 70/40 | K-300 | | 30/40 | K-300 |
| | 60/30 | K-300 | | 15/20 | K-300 |
| | 40/30 | K-300 | | 20/30 | K-300 |
| | 20/30 | K-300 | | 15/12 | K-175 |
| | 15/20 | K-300 | E | 50/20 | K-300 |
| | 12/15 | K-175 | 40/20 | K-300 | |
| C | 30/60 | K-300 | F | 60/40 | K-250 |
| | 30/40 | K-300 | | 50/30 | K-250 |
| | 20/30 | K-300 | | 40/20 | K-250 |
| | 15/12 | K-175 | | 40/30 | K-250 |
| D | 40/70 | K-300 | | 20/15 | K-250 |
| | 30/60 | K-300 | | 25/15 | K-250 |

3. Pekerjaan Pelat

Tabel 4 : Variasi Pekerjaan Pelat dalam Proyek X

| Gedung | Variasi Pelat (cm) | | | Mutu |
|--------|--------------------|---------|-------|-------|
| | Notasi | Ukuran | Tebal | |
| B | A | 300/300 | 12 | K-300 |
| | B | 300/300 | 10 | K-300 |
| | C | 150/100 | 10 | K-225 |
| C | A | 300/300 | 12 | K-300 |
| | B | 350/300 | 10 | K-300 |
| | C | 250/300 | 10 | K-300 |
| | D | 270/300 | 10 | K-300 |
| | E | 150/100 | 10 | K-225 |
| D | A | 250/300 | 12 | K-300 |
| | B | 270/300 | 12 | K-300 |
| | C | 270/300 | 10 | K-300 |
| | D | 150/100 | 10 | K-225 |
| E | A | 160/100 | 10 | K-225 |
| F | A | 300/300 | 12 | K-300 |
| | B | 300/400 | 12 | K-300 |
| | C | 300/300 | 10 | K-300 |
| | D | 300/400 | 10 | K-300 |
| | E | 150/100 | 10 | K-225 |

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang

Penyusunan analisa harga satuan berdasarkan perhitungan dari 3 komponen utama dalam beton bertulang yaitu:

- Analisa untuk harga satuan campuran beton bertulang dengan mutu yang sesuai persyaratan.
- Analisa pembesian sesuai dengan jenis dan mutu yang direncanakan.
- Analisa untuk bekisting kolom.

Pada gedung X sudah terdapat DED atau gambar detail yang jelas maka sudah seharusnya analisa harga satuan proyek X menggunakan point 6.1 s/d 6.27 sesuai dengan kebutuhan dari spesifikasi teknis yang ada. Yaitu antara lain yang bisa digunakan adalah :

- Analisa nomor 6.10, 6.7, 6.5 untuk pekerjaan membuat 1 m³ beton mutu f'c = 26,4 MPa (K-300); f'c = 19,3 MPa (K-255); f'c = 14,5 MPa (K-175);

- Analisa nomor 6.17 untuk pekerjaan 10 kg pembesian dengan besi polos atau besi ulir;
- Analisa nomor 6.22 untuk pekerjaan memasang 1 m² bekisting kolom;
- Analisa nomor 6.23 untuk pekerjaan memasang 1 m² bekisting balok; dan
- Analisa nomor 6.24 untuk pekerjaan memasang 1 m² bekisting pelat.

Analisis Harga Satuan Bahan

Dalam penyusunan analisis Harga Satuan Bahan maka Koefisien yang digunakan adalah koefisien SNI-7394:2008 baik untuk bahan dan upah. Harga bahan dan upah disesuaikan dengan kontrak pada proyek X. Untuk menghitung harga Bahan dapat melakukan pengalihan antara koefisien dengan harga bahan dan Upah.

Perhitungan 1 m³ beton mutu K-175 adalah sebagai berikut:

Bahan:

Semen Portland (PC) = koefisien x Harga Bahan
 $= 326 \times \text{Rp. } 1.535,00 = \text{Rp. } 500.410,00$

Pasir Beton (PB) = koefisien x Harga Bahan
 $= (760/1400) \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 245,925 = \text{Rp. } 133.502,00$

Krikil = koefisien x Harga Bahan
 $= (1029/1350) \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 271.545,00 = \text{Rp. } 206.978,00$

Upah:

Pekerja = Koefisien x Upah Pekerja
 $= 1,65 \times \text{Rp. } 50.000,00 = \text{Rp. } 82.500,00$

Tukang Batu = Koefisien x Upah Pekerja
 $= 0,275 \times \text{Rp. } 65.000,00 = \text{Rp. } 17.875,00$

Kepala Tukang = Koefisien x Upah Pekerja

$$= 0,028 \times \text{Rp. } 75.000,00 = \text{Rp. } 2.100,00$$

$$\text{Mandor} = \text{Koefisien} \times \text{Upah Pekerja} = 0,083 \times \text{Rp. } 80.000,00 = \text{Rp. } 6.640,00$$

$$\text{Bahan} = \text{Rp. } 500.410,00 + \text{Rp. } 133.502,00 + \text{Rp. } 206.978,00 = \text{Rp. } 840.890,00$$

$$\text{Upah} = \text{Rp. } 82.500,00 + \text{Rp. } 17.875,00 + \text{Rp. } 2.100,00 + \text{Rp. } 6.640,00 = \text{Rp. } 190.115,00$$

Maka harga 1 m³ beton mutu K-175 adalah sebagai berikut : **Rp. 950.005,00**

Tabel 5 : Daftar Harga Satuan Bahan

| NO | Pekerjaan | Unit Cost Bahan |
|-----------------|---|-----------------|
| Harga Beton | | |
| 1 | Membuat 1 m ³ Beton Mutu K-300 | Rp 1.067.878 |
| 2 | Membuat 1 m ³ Beton Mutu K-225 | Rp 1.011.809 |
| 3 | Membuat 1 m ³ Beton Mutu K-175 | Rp 950.005 |
| Harga Besi | | |
| 1 | 10 kg Pembesian Besi Polos | Rp 118.969 |
| 2 | 10 kg Pembesian Besi Ulir | Rp 135.087 |
| Harga Bekisting | | |
| | 1 m ² Bekisting Untuk Kolom | Rp 412.778 |
| | 1 m ² Bekisting Untuk Balok | Rp 427.534 |
| | 1 m ² Bekisting Untuk Sloof | Rp 541.462 |

Analisis Volume Bahan

Perhitungan Volume Bahan dilakukan dengan menghitung setiap elemen dalam beton bertulang antara lain yaitu elemen Beton, Tulangan dan Bekisting. Volume Beton, Tulangan dan Bekisting dihitung per m³ dari variasi dimesi Kolom, Balok dan Pelat. Contoh adalah kebutuhan volume per m³ kolom UK 50/50 pada tabel 6.

Tabel 6. Volume 1 m³ kolom UK 50/50

| NO | Pekerjaan | Dimensi | | | L | Jumlah | Volume | Satuan |
|----------|---|---------|-------|------|------|----------|--------|--------------------------------|
| | | w | b/d/Ø | h/t | | | | |
| Kolom K1 | | | | | | | | |
| 1 | Kolom K1. 50/50 | | | | | | | |
| | Beton | | 0,5 | 0,5 | 1 | | 0,25 | m ³ |
| | Besi 16-D19 | 2,23 | | | 1 | 16 | 142,72 | kg |
| | Besi Kait 2-D13 -300 | 1,04 | 0,42 | 0,42 | | 3,333333 | 11,65 | kg |
| | Berat Besi Ulir per m ³ kolom | | | | | | 154,37 | kg/m ³ |
| | Besi Ø12 - 150 | 0,888 | 0,42 | 0,42 | 1,78 | 6,666667 | 10,54 | kg |
| | Berat Besi Polos per m ³ kolom | | | | | | 42,15 | kg/m ³ |
| | Bekisting | | 0,5 | 0,5 | 1 | | 2,00 | m ² |
| | Luas bekisting per m ³ kolom | | | | | | 8 | m ² /m ³ |

Menghitung Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang.

Harga satuan pekerjaan sesuai dengan variasi dimensi elemen beton bertulang dan spesifikasi dapat dihitung dengan rumus 4.

$$\text{Harga AHSP} = \sum \text{VB} \times \text{HSB} \quad (4)$$

Dengan:

VB = Volume Bahan.

HSB = Harga Satuan Bahan.

Harga 1 m³ kolom 50x50 mutu K-300

$$\begin{aligned} &= \sum \text{VB} \times \text{HSB} \\ &= (\text{VB} \times \text{HS Beton K-300}) + (\text{VB} \times \text{HS Pembesian Ulir}) + (\text{VB} \times \text{HS pembesian Polos}) + (\text{VB} \times \text{HS Bekisting kolom}) \\ &= (1,0 \times \text{Rp.} 1.067.878) + (154,37 \times \text{Rp.} 13.509) + (42,15 \times \text{Rp.} 11.897) + (8 \times \text{Rp.} 412.77) \\ &= \text{Rp.} 6.956.867,90 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

Selengkapnya analisa Harga Satuan seluruh elemen dapat dilihat dari tabel 7 sampai tabel 10.

Tabel 7. Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang Gedung B.

| URAIAN | SAT | HARGA SATUAN |
|---|-----|-----------------|
| Membuat 1 m3 kolom (50/65) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.196.778,50 |
| Membuat 1 m3 kolom (40/55) Mutu K 300 | m3 | Rp 7.000.532,80 |
| Membuat 1 m3 kolom (50/50) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.956.867,90 |
| Membuat 1 m3 kolom (ø 50) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.378.387,32 |
| Membuat 1 m3 kolom (40/40) Mutu K 300 | m3 | Rp 8.062.439,25 |
| Membuat 1 m3 kolom (30/30) Mutu K 300 | m3 | Rp 8.353.243,46 |
| Membuat 1 m3 kolom KP(12/15) Mutu K 175 | m3 | Rp 3.294.271,85 |
| Membuat 1 m3 Balok (40/70) Mutu K 300 | m3 | Rp 5.937.318,87 |
| Membuat 1 m3 Balok (30/60) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.969.270,93 |
| Membuat 1 m3 Balok (30/60) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.969.270,93 |
| Membuat 1 m3 Balok (30/40) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.509.413,54 |
| Membuat 1 m3 Balok (15/20) Mutu K 175 | m3 | Rp 8.441.289,56 |
| Membuat 1 m3 Balok (30/70) Mutu K 175 | m3 | Rp 5.328.010,18 |
| Membuat 1 m2 pelat (3x3x0,12)m Mutu K 300 | m3 | Rp 5.363.397,66 |
| Membuat 1 m2 pelat (3x3x0,1)m Mutu K-225 | m3 | Rp 6.166.433,52 |
| Membuat 1 m2 pelat(6x1,5x0,1) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.845.640,35 |

Tabel 8. Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang Gedung C.

| URAIAN | SAT | HARGA SATUAN |
|---|-----|-----------------|
| Membuat 1 m3 kolom (50/50) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.956.867,90 |
| Membuat 1 m3 kolom (30/30) Mutu K 300 | m3 | Rp 9.001.659,86 |
| Membuat 1 m3 kolom (20/20) Mutu K 300 | m3 | Rp 8.715.033,03 |
| Membuat 1 m3 kolom (12/15) Mutu K 225 | m3 | Rp 3.294.271,85 |
| Membuat 1 m2 pelat (3x3x0,12) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.398.233,20 |
| Membuat 1 m3 Balok (30/40) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.509.413,54 |
| Membuat 1 m3 Balok (20/30) Mutu K 300 | m3 | Rp 7.429.053,06 |
| Membuat 1 m3 Balok (15/20) Mutu K 175 | m3 | Rp 8.441.289,56 |
| Membuat 1 m2 pelat (3x3x0,12) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.398.233,20 |
| Membuat 1 m3 Balok (3,5x3x0,1) Mutu K 300 | m3 | Rp 7.402.541,00 |
| Membuat 1 m2 pelat (2,5x3x0,1) Mutu K 300 | m3 | Rp 7.112.192,16 |
| Membuat 1 m2 pelat (3x2,5x0,1) K 300 | m3 | Rp 7.112.192,16 |
| Membuat 1 m2 pelat (3x2,7x0,1) Mutu K 300 | m3 | Rp 7.156.043,18 |
| Membuat 1 m2 pelat(6x1,5x0,1) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.845.640,35 |

Tabel 9. Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang Gedung D.

| URAIAN | SAT | HARGA SATUAN |
|---|-----|-----------------|
| Membuat 1 m3 Kolom (50/50) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.956.867,90 |
| Membuat 1 m3 kolom (ø50) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.378.387,32 |
| Membuat 1 m3 kolom (12/15) Mutu K-175 | m3 | Rp 3.294.271,85 |
| Membuat 1 m3 balok (40/70) Mutu K 300 | m3 | Rp 5.589.989,39 |
| Membuat 1 m3 Balok (30/60) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.334.839,12 |
| Membuat 1 m3 Balok (30/40) Mutu K 125 | m3 | Rp 5.751.995,03 |
| Membuat 1 m3 Balok (15/12) Mutu K 175 | m3 | Rp 8.288.814,20 |
| Membuat 1 m2 pelat(3x3x0,1) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.074.944,88 |
| Membuat 1 m2 pelat (3x2,5x0,1) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.115.970,76 |
| Membuat 1 m2 pelat (2,7x3x0,1) Mutu K 300 | m3 | Rp 5.257.569,15 |
| Membuat 1 m2 pelat (2,7x3x0,1) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.095.507,46 |
| Membuat 1 m2 pelat(6x1,5x0,1) Mutu K 300 | m3 | Rp 5.665.584,91 |

Tabel 10. Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang Gedung E.

| URAIAN | SAT | HARGA SATUAN |
|---|-----|-----------------|
| Membuat 1 m3 Kolom (35/35) Mutu K 300 | m3 | Rp 7.174.209,89 |
| Membuat 1 m3 balok (20/50) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.312.489,02 |
| Membuat 1 m3 balok (20/40) Mutu K 300 | m3 | Rp 5.957.251,24 |
| Membuat 1 m2 pelat (4x1,6x1,0) Mutu K 175 | m3 | Rp 5.704.354,96 |

Tabel 11. Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang Gedung F.

| URAIAN | SAT | HARGA SATUAN |
|--|-----|------------------|
| Membuat 1 m3 Kolom (50/50) Mutu K-250 | m3 | Rp 7.902.818,49 |
| Membuat 1 m3 Kolom (50/50) Mutu K-250 | m3 | Rp 6.938.839,45 |
| Membuat 1 m3 Kolom (40/40) Mutu K-250 | m3 | Rp 8.996.169,05 |
| Membuat 1 m3 Kolom (40/40) Mutu K-250 | m3 | Rp 8.243.060,42 |
| Membuat 1 m3 Kolom (30/30) Mutu K-250 | m3 | Rp 10.258.951,79 |
| Membuat 1 m3 kolom (30/40) Mutu K-250 | m3 | Rp 11.238.255,82 |
| Membuat 1 m3 kolom (15/15) Mutu K 175 | m3 | Rp 3.294.271,85 |
| Membuat 1 m3 balok (40/60) Mutu K 300 | m3 | Rp 5.342.754,06 |
| Membuat 1 m3 balok (30/50) Mutu K 300 | m3 | Rp 7.086.424,82 |
| Membuat 1 m3 Balok (20/40) Mutu K 300 | m3 | Rp 8.222.763,34 |
| Membuat 1 m3 balok (30/40) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.519.204,43 |
| Membuat 1 m3 balok (30/60) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.075.504,71 |
| Membuat 1 m2 pelat (3x3x0,12) Mutu K 300 | m3 | Rp 5.184.365,50 |
| Membuat 1 m2 pelat (3x4x0,12) Mutu K 300 | m3 | Rp 5.172.983,56 |
| Membuat 1 m2 pelat (3,5x4x0,12) Mutu K 300 | m3 | Rp 5.139.083,22 |
| Membuat 1 m2 pelat As1,152 Mutu K 300 | m3 | Rp 6.213.277,10 |
| Membuat 1 m2 pelat (3x3x0,10) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.018.876,72 |
| Membuat 1 m2 pelat (3x4x0,1) Mutu K 300 | m3 | Rp 6.005.218,39 |
| Membuat 1 m3 pelat (3,5x4x0,1) Mutu K 300 | m3 | Rp 5.964.537,99 |
| Membuat 1 m3 pelat As 0,96 Mutu K 300 | m3 | Rp 7.253.570,63 |

Perbedaan analisa Harga satuan pada Gedung X dan Analisa dengan DED

Dapat dilihat dari analisa harga satuan pekerjaan sesuai dengan DED memiliki harga yang bervariasi setiap elemen beton bertulang. Maka dari itu akan terlihat perbedaan nilai harga satuan setiap elemen, perbedaan ini ditinjau untuk lantai 1 karena

untuk harga satuan Kontrak memiliki faktor pengali untuk lantai 2 dan 3.

Tabel 12. Perbedaan nilai AHSP Beton Bertulang Kolom dengan DED dan Kontrak Gedung B

| No. | Nama Pekerjaan (Sumber Analisa) | Harga Satuan Pekerjaan (Rp/m3) | | Keterangan |
|-----|--|--------------------------------|-----------------|--|
| | | Kontrak | Analisa | |
| 1 | 1 m3 Membuat Kolom Beton Bertulang (Dokumen Kontrak) | Rp 7.580.282 | tidak ada | |
| 2 | 1 m3 Kolom K1.A 50/65 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 7.580.282 | Rp 6.196.778,50 | Nilai kontrak > nilai yang seharusnya. |
| 3 | 1 m3 Kolom K3.A 40/55 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 7.580.282 | Rp 7.000.532,80 | Nilai kontrak > nilai yang seharusnya. |
| 4 | 1 m3 Kolom K1 50/50 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 7.580.282 | Rp 6.956.867,90 | Nilai kontrak > nilai yang seharusnya. |
| 5 | 1 m3 Kolom K2 Ø50 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 7.580.282 | Rp 6.378.387,32 | Nilai kontrak > nilai yang seharusnya. |
| 6 | 1 m3 Kolom K3 40/40 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 5.892.311 | Rp 8.062.439,25 | Nilai kontrak < nilai yang seharusnya. |
| 7 | 1 m3 Kolom K4 30/30 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 5.538.248 | Rp 8.353.243,46 | Nilai kontrak < nilai yang seharusnya. |
| 8 | 1 m3 Kolom KP 12/15 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 2.973.036 | Rp 3.294.271,85 | Nilai kontrak < nilai yang seharusnya. |

Tabel 13. Perbedaan nilai AHSP Beton Bertulang Balok dengan DED dan Kontrak Gedung B

| No. | Nama Pekerjaan (Sumber Analisa) | Harga Satuan Pekerjaan (Rp/m3) | | Keterangan |
|-----|--|--------------------------------|-----------------|--|
| | | Kontrak | Analisa | |
| 1 | 1 m3 Membuat Balok Beton Bertulang (Dokumen Kontrak) | Rp 5.618.510 | tidak ada | |
| 2 | 1 m3 Balok BO 40/70 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 5.276.998 | Rp 5.937.318,87 | Nilai kontrak < nilai yang seharusnya. |
| 3 | 1 m3 Balok B1 30/60 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 5.618.510 | Rp 6.730.816,84 | Nilai kontrak < nilai yang seharusnya. |
| 4 | 1 m3 Balok B2 30/60 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 5.618.510 | Rp 6.969.270,93 | Nilai kontrak < nilai yang seharusnya. |
| 5 | 1 m3 Balok B3 30/40 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 5.618.510 | Rp 6.509.413,54 | Nilai kontrak < nilai yang seharusnya. |
| 6 | 1 m3 Balok B4 15/20 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 5.618.510 | Rp 8.441.289,56 | Nilai kontrak < nilai yang seharusnya. |
| 7 | 1 m3 Balok B1.A 30/70 (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 5.618.510 | Rp 5.328.010,18 | Nilai kontrak > nilai yang seharusnya. |

Tabel 14. Perbedaan nilai AHSP Beton Bertulang Balok dengan DED dan Kontrak Gedung B

| No. | Nama Pekerjaan (Sumber Analisa) | Harga Satuan Pekerjaan (Rp/m3) | | Keterangan |
|-----|---|--------------------------------|-----------------|--|
| | | Kontrak | Analisa | |
| 1 | 1 m3 Membuat Pelat t 12 cm Beton Bertulang (Dokumen Kontrak) | Rp 3.889.175 | Tidak Ada | |
| 2 | 1 m3 Membuat Pelat canopy t 10 cm Beton Bertulang (Dokumen Kontrak) | Rp 3.499.460 | Tidak Ada | |
| 3 | 1 m3 Membuat Pelat A UK(3x3m)t 12 cm Beton Bertulang (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 3.889.175 | Rp 5.363.397,66 | Nilai kontrak < nilai yang seharusnya. |
| 4 | 1 m3 Membuat Pelat B UK(3x3m)t 10 cm Beton Bertulang (SNI 7394:2008 dan Gambar DED) | Rp 3.499.460 | Rp 6.166.433,52 | Nilai kontrak < nilai yang seharusnya. |

Selisih Biaya konstruksi pada Proyek X

Hasil dari kedua analisa harga satuan pekerjaan memiliki selisih untuk setiap elemen bangunan, yaitu kolom, balok dan pelat. Sehingga dari perbedaan itu akan

Tabel 15. Selisih biaya setiap lantai

| NO | URAIAN PEKERJAAN | JUMLAH ANALISA DED | JUMLAH KONTRAK | TOTAL ANALISA DED | TOTAL KONTRAK |
|----|---|---------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | (Rp) | (Rp) | (Rp) | (Rp) |
| A | BLOK B1 | | | | |
| | PEKERJAAN STRUKTUR | | | | |
| | LANTAI 1 | Rp 1.788.236.283,86 | Rp 1.545.171.682,29 | | |
| | LANTAI 2 | Rp 1.790.773.574,29 | Rp 1.633.602.606,87 | | |
| | LANTAI 3 | Rp 1.730.098.491,41 | Rp 1.555.495.582,36 | | |
| | | | | Rp 5.309.108.349,55 | Rp 4.734.269.871,52 |
| B | BLOK B2 | | | | |
| | PEKERJAAN STRUKTUR | | | | |
| | LANTAI 1 | Rp 1.986.592.011 | Rp 1.702.928.777 | | |
| | LANTAI 2 | Rp 1.795.286.727 | Rp 1.645.417.721 | | |
| | LANTAI 3 | Rp 1.754.244.326 | Rp 1.583.466.774 | | |
| | | | | Rp 5.536.123.064 | Rp 4.931.813.272 |
| C | BLOK B3 | | | | |
| | PEKERJAAN STRUKTUR | | | | |
| | LANTAI 1 | Rp 2.761.111.476 | Rp 2.334.701.329 | | |
| | LANTAI 2 | Rp 2.182.249.391 | Rp 2.032.848.137 | | |
| | LANTAI 3 | Rp 2.855.835.538 | Rp 2.534.798.056 | | |
| | | | | Rp 7.799.196.405 | Rp 6.902.347.522 |
| D | BLOK C | | | | |
| | PEKERJAAN STRUKTUR | | | | |
| | LANTAI 1 | Rp 2.660.381.401,05 | Rp 2.128.541.824,70 | | |
| | LANTAI 2 | Rp 2.158.442.441,65 | Rp 1.861.036.917,50 | | |
| | LANTAI 3 | Rp 1.063.110.696,01 | Rp 941.210.136,62 | | |
| | | | | Rp 5.881.934.538,71 | Rp 4.930.788.878,82 |
| E | BLOK D | | | | |
| | PEKERJAAN STRUKTUR | | | | |
| | LANTAI 1 | Rp 2.168.542.196,80 | Rp 1.938.079.114,80 | | |
| | LANTAI 2 | Rp 474.792.893,47 | Rp 434.428.499,40 | | |
| | LANTAI 3 | Rp 650.899.812,67 | Rp 611.115.848,14 | | |
| | | | | Rp 3.294.234.902,93 | Rp 2.983.623.462,35 |
| F | BLOK E | | | | |
| | PEKERJAAN STRUKTUR | | | | |
| | | | | Rp 149.224.520,17 | Rp 129.938.507,46 |
| F | BLOK F | | | | |
| | PEKERJAAN STRUKTUR | | | | |
| | LANTAI DASAR DI BAWAH PEIL ± 0.00 | Rp 110.647.343,83 | Rp 94.086.311,24 | | |
| | LANTAI SATU PEIL DIATAS ± 0.00 | Rp 1.240.946.971,98 | Rp 1.031.788.047,96 | | |
| | LANTAI ATAP PEIL DIATAS ± 4.00 | Rp 1.384.898.468,50 | Rp 1.266.684.961,76 | | |
| | LANTAI ATAP DIATAS ± 8.00 | Rp 158.602.965,49 | Rp 120.619.770,34 | | |
| | LANTAI DIATAS ATAP POSISI DI ± 12.15 | Rp 37.270.084,44 | Rp 28.251.045,60 | | |
| | LANTAI DIATAS ATAP POSISI DI ATAS ± 12.15 | Rp 144.224.748,53 | Rp 124.714.149,09 | | |
| | | | | Rp 3.076.590.582,78 | Rp 2.666.144.285,99 |
| | TOTAL ANGGARAN STRUKTURAL BANGUNAN X | | | Rp 31.046.412.363,36 | Rp 27.278.925.800,56 |

Selisih total biaya konstruksi untuk Proyek X dalam segi struktural saja yaitu Kolom, Balok dan Pelat adalah **Rp. 3.767.486.562,80**. Selisih yang timbul cukup besar dari penggunaan analisa

Analisis Risiko Penggunaan AHSP Beton Bertulang Proyek X

Identifikasi Risiko

Identifikasi secara umum adalah menjawab pertanyaan-pertanyaan dari ketidak tepatan dan selisih biaya antara kontrak dan DED. Variabel risiko yang

muncul selisih biaya total antara analisa sesuai kontrak dan sesuai DED. Total selisih biaya dapat dilihat pada tabel 15.

tersebut, sehingga pasti akan mengakibatkan resiko-resiko dalam konstruksi. Resiko-resiko ini akan memberikan dampak secara finansial dan mutu terhadap pelaksanaan proyek.

muncul berdasarkan dari faktor-faktor utama yaitu Data, waktu, ketentuan pengadaan, evaluasi pengadaan, mutu, biaya dan audit. Risiko-risiko dapat dilihat pada tabel 16 dan tabel 17.

Tabel 16. Identifikasi risiko analisa AHSP sesuai kontrak

| No | Faktor | Identifikasi Risiko |
|---|---------------------|--|
| Penyusunan Analisa Harga Satuan Pekerjaan dalam Kontrak | | |
| 1.1 | Data | Ketidak Tepatan perencanaan gambar rencana Data desain tidak lengkap Banyaknya Perubahan Perencanaan pekerjaan Uraian pekerjaan tidak dijelaskan secara jelas dan lengkap didalam spesifikasi |
| 1.2 | Waktu | singkatnya waktu yang disediakan Owner untuk penyusunan AHSP kurangnya tenaga terampil dalam perencanaan AHSP |
| 1.3 | Ketentuan Pengadaan | Ketentuan Pengadaan tidak fleksibel sesuai dengan perubahan/tetap mengikat AHSP merupakan duplikasi proyek lain yang diterapkan di proyek baru Penyusunan AHSP tidak sesuai standart yang diberikan (SNI) atau tinjauan lainnya |
| 1.4 | Evaluasi Pengadaan | AHSP dibuat lebih rendah berguna untuk pemenangan tender |
| 1.5 | Mutu | AHSP tidak menjelaskan spesifikasi mutu dalam setiap <i>breakdown</i> AHSP beton bertulang AHSP tidak bisa digunakan sebagai pengendalian mutu terhadap biaya AHSP memungkinkan penurunan mutu akibat mengalami kekurangan kebutuhan beton, bekisting, dan besi per m ³ pekerjaan |
| 1.6 | Biaya | AHSP memberikan nilai biaya yang sama rata untuk pekerjaan beton bertulang yang sama (Kolom, Balok, Pelat) AHSP lebih murah akibat tidak bisa memberikan informasi kebutuhan volume material per satuan volume dengan akurat AHSP memiliki faktor pengali untuk setiap lantai, yang memberikan nilai semakin besar lantai di atasnya Ketidak cocokan kebutuhan biaya memberikan pengaruh terhadap nilai pembayaran terhadap pekerjaan |
| 1.7 | Audit | faktor pengali akan memberikan temuan dalam Audit |

Tabel 17. Identifikasi risiko analisa AHSP sesuai DED.

| No | Faktor | Identifikasi Risiko |
|--|--------------------|---|
| Penyusunan Analisa Harga Satuan Pekerjaan dengan Menggunakan DED | | |
| 2.1 | Data | menghitung AHSP dengan DED sangat menghadalkan keakuratan desain gambar menghitung AHSP dengan DED sangat menghadalkan keakuratan spesifikasi teknis |
| 2.2 | Waktu | AHSP dengan DED meberikan waktu penyusunan lebih lama Memungkinkan banyak estimator dalam penyusunan karena indek harga dari hasil perhitungan volume/m ³ pekerjaan |
| 2.3 | Evaluasi Pengadaan | AHSP dengan DED akan memungkinkan nilai yang lebih tinggi dari OE |
| 2.5 | Mutu | AHSP dengan DED memungkinkan kelebihan banyak material |
| 2.6 | Biaya | AHSP dengan DED memberikan nilai biaya yang tinggi dalam satu m ³ pekerjaan tidak adanya Faktor pengali mengakibatkan selisih biaya antar lantai sedikit |

Uji validitas

Dari identifikasi risiko dilakukan uji validitas dengan skala Guttman, hasil dari uji validitas adalah ada 3 risiko yang dinyatakan tidak relevan atau seluruh responden memilih risiko tersebut tidak relevan dalam proyek.

Tabel 18. Hasil Uji validitas Kuesioner dengan Skala Guttman

| No | Faktor | Identifikasi Risiko | R | TR | Uji Skala Guttman |
|--|---------------------|--|----------|-------------|-------------------|
| Penyusunan Analisa Harga Satuan Pekerjaan dalam Kontrak | | | | | |
| 1.1 | Data | Ketidak Tepatan perencanaan gambar rencana | 3 | 0 | Relevan |
| | | Data desain tidak lengkap | 3 | 0 | Relevan |
| | | Banyaknya Perubahan Perencanaan pekerjaan | 2 | 1 | Relevan |
| | | Uraian pekerjaan tidak dijelaskan secara jelas dan lengkap didalam spesifikasi | 3 | 0 | Relevan |
| 1.2 | Waktu | singkatnya waktu yang disediakan Owner untuk penyusunan AHSP | 2 | 1 | Relevan |
| | | kurangnya tenaga terampil dalam perencanaan AHSP | 3 | 0 | Relevan |
| 1.3 | Ketentuan Pengadaan | Ketentuan Pengadaan tidak fleksibel sesuai dengan perubahan/tetap mengikat | 1 | 2 | Relevan |
| | | AHSP merupakan duplikasi proyek lain yang diterapkan di proyek baru | 0 | 3 | Tidak Relevan |
| | | Penyusunan AHSP tidak sesuai standart yang diberikan (SNI) atau tinjauan lainnya | 3 | 0 | Relevan |
| 1.4 | Evaluasi Pengadaan | AHSP dibuat lebih rendah berguna untuk pemenangan tender | 0 | 3 | Tidak relevan |
| | | AHSP tidak menjelaskan spesifikasi mutu dalam setiap <i>breakdown</i> AHSP beton bertulang | 2 | 1 | Relevan |
| 1.5 | Mutu | AHSP tidak bisa digunakan sebagai pengendalian mutu terhadap biaya | 2 | 1 | Relevan |
| | | AHSP memungkinkan penurunan mutu akibat mengalami kekurangan kebutuhan beton, bekisting, dan besi per m ³ pekerjaan | 1 | 2 | Relevan |
| | | AHSP memberikan nilai biaya yang sama rata untuk pekerjaan beton bertulang yang sama (Kolom, Balok, Pelat) | 2 | 1 | Relevan |
| 1.6 | Biaya | AHSP lebih murah akibat tidak bisa memberikan informasi kebutuhan volume material per satuan volume dengan akurat | 2 | 1 | Relevan |
| | | AHSP memiliki faktor pengali untuk setiap lantai, yang memberikan nilai semakin besar lantai di atasnya | 2 | 1 | Relevan |
| | | Ketidak cocokan kebutuhan biaya memberikan pengaruh terhadap nilai pembayaran terhadap pekerjaan | 2 | 1 | Relevan |
| 1.7 | Audit | faktor pengali akan memberikan temuan dalam Audit | 3 | 0 | Relevan |
| No | Faktor | Identifikasi Risiko | I Dampak | P Frekuensi | Sekala Risiko |
| Penyusunan Analisa Harga Satuan Pekerjaan dengan Menggunakan DED | | | | | |
| 2.1 | Data | menghitung AHSP dengan DED sangat menghadalkan keakuratan desain gambar | 3 | 0 | Relevan |
| | | menghitung AHSP dengan DED sangat menghadalkan keakuratan spesifikasi teknis | 3 | 0 | Relevan |
| 2.2 | Waktu | AHSP dengan DED meberikan waktu penyusunan lebih lama | 2 | 1 | Relevan |
| | | Memungkinkan banyak estimator dalam penyusunan karena indek harga dari hasil perhitungan volume/m ³ pekerjaan | 3 | 0 | Relevan |
| 2.3 | Evaluasi Pengadaan | AHSP dengan DED akan memungkinkan nilai yang lebih tinggi dari OE | 1 | 2 | Relevan |
| 2.5 | Mutu | AHSP dengan DED memungkinkan kelebihan banyak material | 0 | 3 | Tidak Relevan |
| 2.6 | Biaya | AHSP dengan DED memberikan nilai biaya yang tinggi dalam satu m ³ pekerjaan | 2 | 1 | Relevan |
| | | tidak adanya Faktor pengali mengakibatkan selisih biaya antar lantai sedikit | 2 | 1 | Relevan |

Maka ketiga risiko tersebut tidak akan dilakukan analisis selanjutnya dikarenakan faktor-faktor risiko masih cukup jumlah sampel pertanyaannya.

Analisis Variabel Risiko

Berikut ini akan diberikan contoh perhitungan dalam mencari level risiko berdasarkan *severity Index* (SI) dan Mencari Signifikan risiko dengan *Risk Matrix*.

Severity Index (SI)

Dalam SI digunakan penilaian skala Linker untuk penilaian tanggapan terhadap *probability* dan *Impact*.

Tabel 19. Skala Linker

| Skala Nilai | Skala Pernyataan Probability | Skala pernyataan Impact |
|-------------|------------------------------|-------------------------|
| 1 | Sangat Jarang | Sangat Rendah |
| 2 | Jarang | Rendah |
| 3 | Cukup | Sedang |
| 4 | Sering | Tinggi |
| 5 | Sangat Sering | Sangat Tinggi |

Analisa *Severity Index* ini memiliki beberapa kategori level risiko berdasarkan dari persen SI setiap risiko yang dinilai oleh responden untuk *Probability* dan *Impact*. Level risiko SI pada tabel 20.

Tabel 20. Level Risiko SI

| Kategori | SI(%) | Skala Risk Matrix |
|--------------------|-----------------------|-------------------|
| Sangat Tinggi (ST) | $80 \leq SI \leq 100$ | 5 |
| Tinggi (T) | $60 \leq SI \leq 80$ | 4 |
| Cukup/Sedang (S) | $40 \leq SI \leq 60$ | 3 |
| Rendah (R) | $20 \leq SI \leq 40$ | 2 |
| Sangat Rendah (SR) | ≤ 20 | 1 |

Penilaian Severity Index untuk Probability

Perhitungan dampak risiko menggunakan metode severity index adalah sebagai berikut, variabel risiko “**Data Desain Tidak Lengkap**” 3 responden untuk probabilitas memilih 1 Jarang, 1 Cukup dan 1 Sering. Dari penilaian diatas maka dikalikan dengan skala Linker untuk setiap elemen penilaian Level Risiko yaitu untuk Jarang memiliki Skala 2, Cukup memiliki skala 3, dan sering memiliki skala 4. Sehingga dapat di masukan dalam rumus SI sebagai pada rumus 5.

$$SI(p) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^n x_i} (100\%) \quad (5)$$

$$SI(p) = \frac{((1x0) + (2x1) + (3x1) + (4x1) + (5x0))}{5x3} (100\%)$$

$$SI(p) = 60 \%$$

Hasil SI dari Probability memiliki nilai 60 %, artinya jika di konversikan ke level risiko Severity Index, maka risiko **Data Desain Tidak Lengkap** memiliki level risiko yang **Sedang**. Selanjutnya level risiko Sedang ini memiliki skala risk matrix adalah 3.

Penilaian Severity Index untuk Impact

Sedangkan untuk penilaian skala dampak untuk **Data Desain Tidak Lengkap** dari 3 responden 2 memilih sedang, dan 1 memilih tinggi dampaknya, jika dilihat dari Skala Linker didapatkan 2 kategori yaitu skala sedang skala 3, dan Tinggi memiliki skala 4. Adapun hasil penilaian ini dimasukan kedalam rumus SI seperti pada rumus 6.

$$SI(i) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^n x_i} (100\%) \quad (6)$$

$$SI(i) = \frac{((1x0) + (2x0) + (3x2) + (4x1) + (5x0))}{5x3} (100\%)$$

$$SI(i) = 66,667 \%$$

Hasil SI dari Impact memiliki nilai 66,6 %, artinya jika di konversikan ke level risiko Severity Index, maka risiko **Data Desain Tidak Lengkap** memiliki level risiko yang **Tinggi**. Selanjutnya level risiko Sedang ini memiliki skala risk matrix adalah 4.

Matrik Risiko

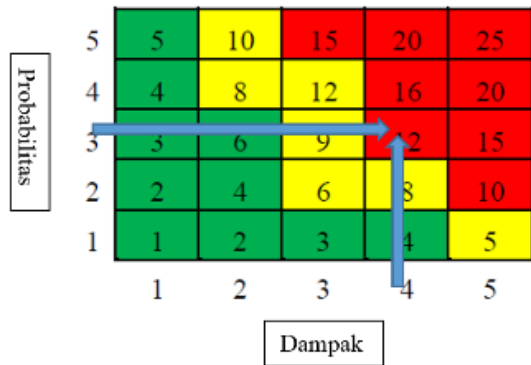
Hasil pengolahan *Severity Index* dari risiko Data Desain Tidak Lengkap didapatkan skala Risk Matrix adalah untuk Probability yaitu 3, sedangkan untuk Impact yaitu 4. Maka selanjutnya akan mengetahui jumlah nilai Risk Matrix untuk mengetahui Level Risiko berdasarkan Risk Matrix dengan rumus seperti rumus 7.

$$R = P(\text{probability}) \times I(\text{Impact}) \quad (7)$$

$$R = P(\text{probability}) \times I(\text{Impact})$$

$$= 3 \times 4$$

$$= 12 \text{ (Level High Risk)}$$



Signifikan risiko

Sesuai dengan tahapan diatas faktor-faktor yang ada dalam kuesioner diolah sesuai *probability* dan *Impact* yang terjadi sehingga sampai menemukan level risiko berdasarkan *Severity Index* dan *Risk Matrix*.

Tabel 21. Signifikan Risiko Analisa AHSP Sesuai Kontrak.

| No | Faktor | Identifikasi Risiko | I Dampak | P Frekuensi | Sekala Risiko |
|--|---------------------|--|----------|-------------|---------------|
| Penyusunan Analisa Harga Satuan Pekerjaan dalam Kontrak | | | | | |
| 1.1 | Data | Ketidak Tepatan perencanaan gambar rencana | 3 | 3 | Sedang |
| | | Data desain tidak lengkap | 3 | 4 | Sedang |
| | | Banyaknya Perubahan Perencanaan pekerjaan | 3 | 4 | Sedang |
| 1.2 | Waktu | Uraian pekerjaan tidak dijelaskan secara jelas dan lengkap didalam spesifikasi | 2 | 3 | Rendah |
| | | Uraian waktunya waktu yang disediakan Owner untuk penyusunan AHSP | 3 | 3 | Sedang |
| 1.3 | Ketentuan Pengadaan | kurangnya tenaga terampil dalam perencanaan AHSP | 3 | 4 | Sedang |
| | | Ketentuan Pengadaan tidak fleksibel sesuai dengan perubahan/tetap mengikat | 3 | 3 | Sedang |
| 1.5 | Mutu | Penyusunan AHSP tidak sesuai standart yang diberikan (SND) atau tinjauan lainnya | 3 | 4 | Sedang |
| | | AHSP tidak menjelaskan spesifikasi mutu dalam setiap <i>breakdown</i> AHSP beton bertulang | 4 | 3 | Sedang |
| | | AHSP tidak bisa digunakan sebagai pengendalian mutu terhadap biaya | 4 | 2 | Sedang |
| 1.6 | Biaya | AHSP memungkinkan penurunan mutu akibat mengalami kekurangan kebutuhan beton, bekisting, dan besi per m ³ pekerjaan | 3 | 2 | Sedang |
| | | AHSP proyek memberikan nilai biaya yang sama rata untuk pekerjaan beton bertulang yang sama (Kolom, Balok, Pelat) | 4 | 4 | Tinggi |
| | | AHSP proyek lebih murah akibat tidak bisa memberikan informasi kebutuhan volume material per satuan volume dengan akurat | 4 | 4 | Tinggi |
| | | AHSP memiliki faktor pengali untuk setiap lantai, yang memberikan nilai semakin besar lantai di atasnya | 4 | 3 | Sedang |
| 1.7 | Audit | Ketidak cocokan kebutuhan biaya memberikan pengaruh terhadap nilai pembayaran terhadap pekerjaan | 4 | 4 | Tinggi |
| | | faktor pengali akan memberikan temuan dalam Audit | 3 | 4 | Sedang |

Tabel 22. Signifikan Risiko Analisa AHSP Sesuai DED.

| No | Faktor | Identifikasi Risiko | I Dampak | P Frekuensi | Sekala Risiko |
|---|--------------------|--|----------|-------------|---------------|
| Penyusunan Analisa Harga Satuan Pekerjaan dengan Menggunakan DED | | | | | |
| 2.1 | Data | menghitung AHSP dengan DED sangat menghadalkan keakuratan desain gambar | 3 | 4 | Sedang |
| | | menghitung AHSP dengan DED sangat menghadalkan keakuratan spesifikasi teknis | 4 | 4 | Tinggi |
| 2.2 | Waktu | AHSP dengan DED memberikan waktu penyusunan lebih lama | 4 | 4 | Tinggi |
| | | Memungkinkan banyak estimator dalam penyusunan karena indek harga dari hasil perhitungan volume/m ³ pekerjaan | 3 | 4 | Sedang |
| 2.3 | Evaluasi Pengadaan | AHSP dengan DED akan memungkinkan nilai yang lebih tinggi dari OE | 3 | 2 | Sedang |
| 2.6 | Biaya | AHSP dengan DED memberikan nilai biaya yang tinggi dalam satu m ³ pekerjaan | 3 | 3 | Sedang |
| | | tidak adanya Faktor pengali mengakibatkan selisih biaya antar lantai sedikit | 4 | 4 | Tinggi |

Dari keseluruhan faktor-faktor risiko dalam proyek yang diberikan kepada responden untuk dilakukan pengisian sesuai dengan panduan yang ada level risiko yang muncul dari segi sedang-tinggi. Sehingga hanya risiko tinggi saja yang akan dilakukan respon risiko saja. Respon risiko diberikan tidak pada setiap identifikasi risiko melainkan hanya faktor yang mendukung, indentifikasi risiko hanya digunakan acuan untuk mengembangkan masalah yang terjadi pada faktor risiko. Adapun signifikan risiko dari proyek x dapat dilihat pada tabel 23.

Tabel 23. Signifikan risiko

| No | Faktor | Identifikasi Risiko | Skala Risiko |
|----|--------|--|--------------|
| 1 | Biaya | AHSP proyek memberikan nilai biaya yang sama rata untuk pekerjaan beton bertulang yang sama (Kolom, Balok, Pelat) | Tinggi |
| | | AHSP proyek lebih murah akibat tidak bisa memberikan informasi kebutuhan volume material per satuan volume dengan akurat | Tinggi |
| | | Ketidak cocokan kebutuhan biaya memberikan pengaruh terhadap nilai pembayaran terhadap pekerjaan | Tinggi |
| 2 | Data | tidak adanya Faktor pengali mengakibatkan selisih biaya antar lantai sedikit | Tinggi |
| | | menghitung AHSP dengan DED sangat menghadalkan keakuratan spesifikasi teknis | Tinggi |
| 3 | Waktu | AHSP dengan DED memberikan waktu penyusunan lebih lama | Tinggi |

Respon risiko

Respon yang berikan adalah sesuai dengan Respon yang diusulkan oleh responden dari setiap faktor risiko dalam **Tabel 24. Respon Risiko**

kuesioner. Dari ke-3 responden maka disimpulkan dengan deskriptif sesuai signifikan risiko yang di analisis.

| Faktor Risiko | Respon risiko Responden | Tindakan |
|--|---|------------------------------------|
| Biaya AHSP proyek memberikan nilai biaya yang sama rata untuk pekerjaan beton bertulang yang sama (Kolom, Balok, Pelat) dan AHSP proyek lebih murah akibat tidak bisa memberikan informasi kebutuhan volume material per satuan volume dengan akurat. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kontraktor harus melakukan adendum kontrak dalam Analisa Harga Satuan yang kurang tepat, dan Harus menjelaskan kebutuhan seharusnya yang dikeluarkan untuk pekerjaan beton bertulang. 2. Owner harus memilih perencanaan AHSP yang tepat dengan pertimbangan apakah perencanaan sudah matang atau masih banyak kekurangan perencanaana. | Dihindari (Risk Avoidance) |
| Ketidak cocokan kebutuhan biaya memberikan pengaruh terhadap nilai pembayaran terhadap pekerjaan/permintaan dan tidak adanya Faktor pengali mengakibatkan selisih biaya antar lantai sedikit. | Menghitung kembali ketika kontrak sudah di tandatangani, sesuai dengn DED, sehinga saat pemesanan bisa memperkirakan kebuthan volume/biaya yang harus dibeli dan biaya yang dikeluarkan sesuai dengan tarjed yang akan di kerjakan, agar tidak mengakibatkan kelebihan dan kekurangan material. | Dihindari (Risk Avoidance) |
| Data menghitung AHSP dengan DED sangat menghadalkan keakuratan spesifikasi teknis | <ol style="list-style-type: none"> 1. jika proyek sudah matang perencanaanya, maka seharusnya menggunakan AHSP Beton Bertulang sesuai SNI 7394:2008 point (6.1 s/d 6.27) sehingga lebih akurat sesuai dengan spesifikasi dan variasi ukuran dan bentuk. jika belum matang maka menggunakan analisa point (6.28 s/d 6.36) namun kontraktor harus melakukan ADD nantinya. 2. Material yang akan digunakan untuk konstruksi harus dimintakan persetujuan Owner melewati Pengawas, Jika disetujui selanjutnya dibawa kelaboratorium yang telah diremondasikan oleh pengguna jasa ,untuk dilakukan test karakteristik sesuai spesifikasi teknis. | Dipindahkan (Risk Transfer) |
| Waktu AHSP dengan DED meberikan waktu penyusunan lebih lama. | Harus melibatkan Estimator yang sudah berpengalaman dan memiliki sertifikasi keahlian dalam manajemen proyek khususnya estimator AHSP, serta melibatkan Team ahli dalam pemilihan AHSP proyek yang akan dilakukan. | Diterima (Risk Retaining) |

KESIMPULAN

1. Selisih biaya dari penggunaan Analisa Harga Satuan Pekerjaan dengan DED (*As Buil Drawing*) dan menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan sesuai dengan Kontrak pada Proyek adalah **Rp. 3.767.486.562,80**. Analisis Harga Satuan ini hanya memperhitungkan kebutuhan struktural utama saja yaitu Kolom, Balok dan Pelat Lantai dan Canopy.
2. Dari beberapa faktor risiko yang dijabarkan dalam identifikasi risiko, menurut pengolahan dari *severity index* dan *risk matrik* hasil dari penilaian responden memberikan faktor risiko yang berdampak signifikan pada proyek adalah Faktor **Biaya, Data** dan **Waktu**.
3. Dari hasil pengolahan respon risiko dari signifikan risiko teridentifikasi ada 3 respon (tindakan) yang bisa dilakukan yaitu untuk Faktor **Biaya** harus dihindari (**risk Avoidance**), Faktor **Data** tindakan Dipindahkan (**risk Transfer**) sedangkan untuk Faktor **Waktu** tindakan Diterima (**Risk Retaining**).
4. Dari hasil analisis dan pengolahan data pada studi Proyek X dengan kondisi proyek. Maka Analisis penggunaan Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton bertulang dengan melakukan **Break Down** Analisa sesuai Variasi Kolom, Balok dan pelat maka memiliki nilai tawar yang lebih akurat sesuai kebutuhan pekerjaan. Didukung dalam Proyek X yang nilai kontrak Milyaran tentu sudah memiliki perencanaan yang baik, maka dari itu analisa AHSP beton bertulang dengan SNI 7394:2008 point (6.1 s/d 6.27) cocok diterapkan pada proyek X. sesuai pasal 5.2 e berbunyi “Analisa (6.1 s/d 6.27) digunakan untuk gambar rencana yang sudah detail dan Analisa (6.28 s/d 6.36) untuk gambar rencana yang belum mempunyai gambar detail. Maka Analisa Cocok dengan AHSP SNI 7394:2008 Point 6.1-6.27.

DAFTAR PUSTAKA

- Djohanputro, B 2006, Manajemen Risiko Korporat Terintegrasi, PPM, Jakarta.
- Erwin, B.2012. Analisis Pengelolaan risiko proyek-proyek pengairan. Skripsi .di publikasikan. Makassar :Univeritas Hasanuddin
- ISO 13000:2009. (2015), Risk Management, a practical Guide. @ISO 2015. Switzerland.
- Kerzner, H. (2001), Project Management, 7th edition, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- PMI (Project Management Institute, Inc). (2004), A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK), 3rd edition, Newtown Square, Pennsylvania, USA.
- SNI 7394:2008. 2008 . tata cara perhitungan satuan pekerjaan beton untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan.2008. Badan Standardisasi Nasional
- Soeharto, I. (2001), Manajemen Proyek Jilid 2, Dari Konseptual Sampai Operasional, Erlangga, Jakarta.
- Soeharto, Imam. (2002), “Studi Kelayakan Proyek Industri”. Jakarta : Erlangga
- Sugiono, 2009, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. CV. Alfabeta, Bandung
- Yuliani, Christin. 2016. Evaluasi Risiko Teknis Pelaksanaan Struktur Atas Berdasarkan Konsep Severity Index Risiko. Skripsi.di publikasikan.Jember. Universitas Jember