

## **BAB V**

### **ANALISIS, HASIL, DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Data-data Proyek**

Data proyek yang digunakan untuk melakukan analisis ini telah dikumpulkan yaitu rencana anggaran biaya proyek (RAB), gambar kerja, dan rencana kerja yarat (RKS) dalam bentuk *soft file* yang diberikan oleh proyek hotel Bhayangkara Yogyakarta sebagai studi kasus dalam penelitian ini yang terlampir dalam analisis ini. Adapun data-data umum dari proyek hotel Bhayangkara Yogyakarta sebagai berikut.

1. Nama proyek : Hotel Bhayangkara
2. Lokasi proyek : Jalan Bhayangkara No.13, Yogyakarta
3. Konstruksi utama : Beton Bertulang
4. Konstruksi bagian atas : Beton Bertulang
5. Konstruksi bagian bawah : *Bore Piles*
6. Rencana waktu penyelesaian : 18 bulan
7. Jumlah lantai : 6 lantai
8. Pemilik proyek : Ir. Cahyo Adisutjipto
9. Pelaksana/kontraktor : Swakelola
10. Biaya pembangunan : ± Rp. 9,500,000,000,- (interior+arsitektur)
11. Biaya pekerjaan struktur : Rp. 2,003,196,114.77

#### **5.2 Jenis-jenis Pekerjaan Pada Proyek**

Jenis-jenis pekerjaan didapat dari data rekapitulasi biaya detail proyek pembangunan Hotel Bhayangkara Yogyakarta dan hanya difokuskan pada pekerjaan struktur saja yaitu sebagai berikut.

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Tanah
3. Pekerjaan *Bore Pile*

4. Pekerjaan Pondasi
5. Pekerjaan Plat dinding pit lift
6. Pekerjaan Kolom
7. Pekerjaan Sloof
8. Pekerjaan Balok
9. Pekerjaan Plat Lantai
10. Pekerjaan Tangga

### **5.3 Analisis Data**

Analisis yang dilakukan dalam penelitian yaitu menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) berpedoman pada Permen PU 28/PRT/M/2016 dan Rencana Anggaran Pelaksana (RAP) pada pekerjaan struktur. Analisis dilakukan dengan menggunakan program *microsoft excel* 2016 sebagai bantuan untuk mengetahui hasil akhir dari analisis. Data-data yang diperlukan sebagai berikut.

1. Nilai koefisien setiap pekerjaan berpedoman Permen PU 28/PRT/M/2016
2. Volume pekerjaan berdasarkan data proyek
3. Daftar upah tenaga kerja berdasarkan data proyek
4. Daftar harga bahan dan material berdasarkan data proyek
5. Rencana Kerja Syarat (RKS) sebagai acuan membuat RAP

#### **5.3.1 Volume Pekerjaan**

Volume pekerjaan pada analisis ini didapat dari proyek pembangunan Hotel Bhayangkara berdasarkan gambar kerja. Sehingga pada analisis ini volume pekerjaan tidak dihitung lagi. Volume pekerjaan yang dipaparkan pada tabel hanya pekerjaan lantai 1-3 untuk lantai berikutnya dapat dilihat pada halaman Lampiran 1. Adapun data volume pekerjaan proyek dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

**Tabel 5.1 Volume Pekerjaan**

| No   | Jenis Pekerjaan                | Volume   | Satuan         |
|------|--------------------------------|----------|----------------|
|      | <b>LANTAI 1</b>                |          |                |
| I.   | Pekerjaan Kolom 0,00 s/d +3,20 |          |                |
| 1    | Kolom K1                       |          |                |
|      | Bekisting kolom                | 91.96    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                      | 2,876.63 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                   | 12.54    | m <sup>3</sup> |
| 2    | Kolom K2                       |          |                |
|      | Bekisting kolom                | 8.36     | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                      | 261.51   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                   | 1.14     | m <sup>3</sup> |
| 3    | Kolom 3                        |          |                |
|      | Bekisting kolom                | 4.56     | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                      | 125.65   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                   | 0.34     | m <sup>3</sup> |
| 4    | Kolom KL                       |          |                |
|      | Bekisting kolom                | 24.32    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                      | 460.22   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                   | 2.43     | m <sup>3</sup> |
| II.  | Pekerjaan Balok +3,20          |          |                |
| 1    | Balok B1                       |          |                |
|      | Bekisting Balok                | 48.80    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                      | 1,645.26 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                   | 7.32     | m <sup>3</sup> |
| 2    | Balok B2                       |          |                |
|      | Bekisting balok                | 87.75    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                      | 1,782.98 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                   | 10.53    | m <sup>3</sup> |
| 3    | Balok B3                       |          |                |
|      | Bekisting balok                | 8.58     | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                      | 212.02   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                   | 1.14     | m <sup>3</sup> |
| 4    | Balok B4                       |          |                |
|      | Bekisting balok                | 29.44    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                      | 536.41   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                   | 3.05     | m <sup>3</sup> |
| 5    | Balok B5                       |          |                |
|      | Bekisting balok                | 11.99    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                      | 260.13   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                   | 1.31     | m <sup>3</sup> |
| 6    | Balok B6                       |          |                |
|      | Bekisting balok                | 56.23    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                      | 982.97   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                   | 4.50     | m <sup>3</sup> |
| III. | Pekerjaan Plat + 3,20          |          |                |
| 1    | Plat A1                        |          |                |
|      | Bekisting plat                 | 50.59    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                      | 1,015.42 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                   | 7.59     | m <sup>3</sup> |
| 2    | Plat A2                        |          |                |
|      | Bekisting plat                 | 158.19   | m <sup>2</sup> |

Lanjutan Tabel 5.1 Volume Pekerjaan

| No   | Jenis Pekerjaan                 | Volume   | Satuan         |
|------|---------------------------------|----------|----------------|
|      | Pembesian                       | 3,369.82 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                    | 20.56    | m <sup>3</sup> |
|      | <b>LANTAI 2</b>                 |          |                |
| I.   | Pekerjaan kolom +3,20 s/d +6,80 |          |                |
| 1    | Kolom K1                        |          |                |
|      | Bekisting kolom                 | 87.12    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                       | 2,255.80 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                    | 11.88    | m <sup>3</sup> |
| 2    | Kolom K2                        |          |                |
|      | Bekisting kolom                 | 7.92     | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                       | 205.07   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                    | 1.08     | m <sup>3</sup> |
| 3    | Kolom K3                        |          |                |
|      | Bekisting kolom                 | 4.32     | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                       | 120.45   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                    | 0.32     | m <sup>3</sup> |
| 4    | Kolom KL                        |          |                |
|      | Bekisting kolom                 | 23.04    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                       | 439.99   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                    | 2.30     | m <sup>3</sup> |
| II.  | Pekerjaan Balok +3,20 s/d +6,80 |          |                |
| 1    | Balok B1                        |          |                |
|      | Bekisting balok                 | 48.80    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                       | 1,645.26 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                    | 7.32     | m <sup>3</sup> |
| 2    | Balok B2                        |          |                |
|      | Bekisting balok                 | 87.75    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                       | 1,782.98 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                    | 10.53    | m <sup>3</sup> |
| 3    | Balok B3                        |          |                |
|      | Bekisting balok                 | 8.58     | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                       | 212.02   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                    | 1.14     | m <sup>3</sup> |
| 4    | Balok B4                        |          |                |
|      | Bekisting balok                 | 29.44    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                       | 534.61   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                    | 3.05     | m <sup>3</sup> |
| 5    | Balok B5                        |          |                |
|      | Bekisting balok                 | 8.42     | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                       | 176.21   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                    | 0.92     | m <sup>3</sup> |
| 6    | Balok B6                        |          |                |
|      | Bekisting balok                 | 33.63    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                       | 601.73   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                    | 2.69     | m <sup>3</sup> |
| III. | Pekerjaan Plat +3,20 s/d +6,80  |          |                |
| 1    | Plat A1                         |          |                |
|      | Bekisting plat                  | 50.59    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                       | 1,015.42 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                    | 7.59     | m <sup>3</sup> |

Lanjutan Tabel 5.1 Volume Pekerjaan

| No   | Jenis Pekerjaan                  | Volume   | Satuan         |
|------|----------------------------------|----------|----------------|
| 2    | Plat A2                          |          |                |
|      | Bekisting plat                   | 141.26   | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                        | 2,965.27 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                     | 18.36    | m <sup>3</sup> |
|      | <b>LANTAI 3</b>                  |          |                |
| I.   | Pekerjaan kolom +6,80 s/d +10,10 |          |                |
| 1    | Kolom K1                         | 72.60    | m <sup>2</sup> |
|      | Bekisting kolom                  | 1,905.06 | Kg             |
|      | Pembesian                        | 9.08     | m <sup>3</sup> |
|      | Beton 25 Mpa                     |          |                |
| 2    | Kolom K2                         |          |                |
|      | Bekisting kolom                  | 6.60     | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                        | 173.19   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                     | 0.83     | m <sup>3</sup> |
| 3    | Kolom K3                         |          |                |
|      | Bekisting kolom                  | 3.96     | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                        | 112.64   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                     | 0.30     | m <sup>3</sup> |
| 4    | Kolom KL                         |          |                |
|      | Bekisting kolom                  | 21.12    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                        | 409.64   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                     | 2.11     | m <sup>3</sup> |
| II.  | Pekerjaan Balok +6,80 s/d +10,10 |          |                |
| 1    | Balok B1                         |          |                |
|      | Bekisting balok                  | 48.80    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                        | 1,645.26 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                     | 7.32     | m <sup>3</sup> |
| 2    | Balok B2                         |          |                |
|      | Bekistin balok                   | 89.33    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                        | 1,812.12 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                     | 10.72    | m <sup>3</sup> |
| 3    | Balok B3                         |          |                |
|      | Bekisting balok                  | 8.58     | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                        | 212.02   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                     | 1.14     | m <sup>3</sup> |
| 4    | Balok B4                         |          |                |
|      | Bekisting balok                  | 29.44    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                        | 534.61   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                     | 3.05     | m <sup>3</sup> |
| 5    | Balok B5                         |          |                |
|      | Bekisting balok                  | 5.06     | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                        | 89.98    | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                     | 0.55     | m <sup>3</sup> |
| 6    | Balok B6                         |          |                |
|      | Bekisting balok                  | 12.00    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                        | 217.45   | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                     | 0.96     | m <sup>3</sup> |
| III. | Pekerjaan Plat +10,10            |          |                |
| 1    | Plat A1                          |          |                |
|      | Bekisting Plat                   | 50.59    | m <sup>2</sup> |
|      | Pembesian                        | 1,051.42 | Kg             |
|      | Beton 25 Mpa                     | 7.59     | m <sup>3</sup> |

**Lanjutan Tabel 5.1 Volume Pekerjaan**

| No | Jenis Pekerjaan | Volume   | Satuan         |
|----|-----------------|----------|----------------|
| 2  | Plat A2         |          |                |
|    | Bekisting plat  | 130.19   | m <sup>2</sup> |
|    | Pembesian       | 2,681.62 | Kg             |
|    | Beton 25 Mpa    | 16.92    | m <sup>3</sup> |

Sumber : Data Proyek Hotel Bhayangkara, 2018

### 5.3.2 Daftar Upah Tenaga Kerja

Data upah yang digunakan pada analisis ini sama dengan data upah proyek Hotel Bhayangkara. Daftar upah tenaga kerja dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut.

**Tabel 5.2 Daftar Upah Tenaga Kerja**

| no | jenis upah    | satuan | harga     |
|----|---------------|--------|-----------|
| 1  | Pekerja       | oh     | 50,000.00 |
| 2  | Mandor        | oh     | 80,000.00 |
| 3  | Tukang kayu   | oh     | 67,000.00 |
| 4  | Kepala tukang | oh     | 70,000.00 |
| 5  | Tukang batu   | oh     | 64,000.00 |
| 6  | tukang besi   | oh     | 64,000.00 |

Sumber : Data Proyek Hotel Bhayangkara, 2018

### 5.3.3 Daftar Harga Bahan dan Material

Daftar harga bahan dan material pada analisis ini sama dengan daftar harga proyek hotel Bhayangkara yang diambil berdasarkan harga survei pasar. Daftar harga bahan dan material dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

**Tabel 5.3 Daftar Harga Bahan dan Material**

| No | Jenis bahan             | Satuan         | Harga (Rp)   |
|----|-------------------------|----------------|--------------|
| 1  | Kayu balok 5/7          | m <sup>3</sup> | 2,150,000.00 |
| 2  | Air                     | ltr            | 55.00        |
| 3  | Balok kayu kelas II     | m <sup>3</sup> | 3,669,000.00 |
| 4  | Bata merah              | bh             | 600.00       |
| 5  | Besi beton (polos/ulir) | kg             | 9,000.00     |
| 6  | Besi strip              | kg             | 10,200.00    |
| 7  | Semen portland          | kg             | 1,400.00     |
| 8  | Paku 2"-3"              | kg             | 17,500.00    |
| 9  | Plywood 9 mm            | lbr            | 143,000.00   |
| 10 | Kawat beton             | kg             | 21,000.00    |
| 11 | Kayu                    | m <sup>3</sup> | 2,150,000.00 |
| 12 | Minyak bekisting        | m <sup>3</sup> | 5,400.00     |
| 13 | Kayu papan 3/20         | m <sup>3</sup> | 2,435,000.00 |
| 14 | Kerikil                 | m <sup>3</sup> | 175,000.00   |

Sumber : Data Proyek Hotel Bhayangkara, 2018

### 5.3.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Nilai koefisien pekerjaan didapat dari tabel Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Sub bab ini terdapat dua tabel Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yaitu AHSP berpedoman Permen PU 28/PRT/M/2016 Bidang Cipta Karya dan AHSP proyek Hotel Bhayangkara Yogyakarta yang terdapat pada Lampiran 2. Berikut Tabel 5.4 Analisa Harga Satuan pekerjaan (AHSP) Permen PU 28/PRT/M/2016 yang digunakan dalam analisis ini.

**Tabel 5.4 Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Permen PU 28/PRT/M/2016**

| no       | jenis pekerjaan   | satuan | volume | harga satuan               | jumlah harga      |
|----------|---|--------|--------|----------------------------|-------------------|
| <b>1</b> | <b>A. 2.2.1.4. Pengukuran dan pemasangan 1 m' Bouwplank</b>         |        |        |                            |                   |
|          | <b>A. TENAGA</b>  |        |        |                            |                   |
|          | pekerja   | oh     | 0.100  | 50,000.00                  | 5,000.00          |
|          | tukang kayu   | oh     | 0.100  | 67,000.00                  | 6,700.00          |
|          | kepala tukang   | oh     | 0.010  | 70,000.00                  | 700.00            |
|          | mandor  | oh     | 0.005  | 80,000.00                  | 400.00            |
|          |   |        |        | <b>jumlah tenaga kerja</b> | <b>12,800.00</b>  |
|          | <b>B. BAHAN</b>   |        |        |                            |                   |
|          | Kayu balok 5/7  | m3     | 0.012  | 2,150,000.00               | 25,800.00         |
|          | Paku 2"-3"  | kg     | 0.020  | 17,500.00                  | 350.00            |
|          | Kayu papan 3/20   | m3     | 0.007  | 2,435,000.00               | 17,045.00         |
|          |   |        |        | <b>jumlah harga bahan</b>  | <b>43,195.00</b>  |
|          | <b>C. PERALATAN</b>   |        |        |                            |                   |
|          | <b>D. JUMLAH (A+B+C)</b>  |        |        |                            |                   |
|          |   |        |        |                            | 55,995.00         |
|          | <b>E. Overhead &amp; Profit</b>                                     |        |        |                            |                   |
|          |   | %      | -      | 55,995.00                  | -                 |
|          | <b>F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>                              |        |        |                            |                   |
|          |   |        |        |                            | <b>55,995.00</b>  |
| <b>2</b> | <b>A. 2.2.1.9. Pembersihan 1 m2 lapangan dan perataan</b>           |        |        |                            |                   |
|          | <b>A. TENAGA</b>  |        |        |                            |                   |
|          | pekerja   | oh     | 0.100  | 50,000.00                  | 5,000.00          |
|          | mandor  | oh     | 0.050  | 80,000.00                  | 4,000.00          |
|          |   |        |        | <b>jumlah tenaga kerja</b> | <b>9,000.00</b>   |
|          | <b>B. BAHAN</b>   |        |        |                            |                   |
|          | <b>C. PERALATAN</b>   |        |        |                            |                   |
|          | <b>D. JUMLAH (A+B+C)</b>  |        |        |                            |                   |
|          |   |        |        |                            | 9,000.00          |
|          | <b>E. Overhead &amp; Profit</b>                                     |        |        |                            |                   |
|          |   | %      | -      | 9,000.00                   | -                 |
|          | <b>F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>                              |        |        |                            |                   |
|          |   |        |        |                            | <b>9,000.00</b>   |
| <b>3</b> | <b>A. 2.2.1.5. Pembuatan 1 m2 kantor sementara lantai plesteran</b> |        |        |                            |                   |
|          | <b>A. TENAGA</b>  |        |        |                            |                   |
|          | pekerja   | oh     | 2.000  | 50,000.00                  | 100,000.00        |
|          | Tukang kayu   | oh     | 2.000  | 67,000.00                  | 134,000.00        |
|          | tukang batu   | oh     | 1.000  | 64,000.00                  | 64,000.00         |
|          | kepala tukang   | oh     | 0.300  | 70,000.00                  | 21,000.00         |
|          | mandor  | oh     | 0.050  | 80,000.00                  | 4,000.00          |
|          |   |        |        | <b>jumlah tenaga kerja</b> | <b>323,000.00</b> |
|          | <b>B. BAHAN</b>   |        |        |                            |                   |
|          | Dolken kayu diameter 8-10/400 cm                                    | btg    | 1.250  | 67,000.00                  | 83,750.00         |
|          | kayu  | m3     | 0.180  | 2,150,000.00               | 387,000.00        |
|          | Paku 2"-3"  | kg     | 0.080  | 17,500.00                  | 1,400.00          |
|          | Besi strip  | kg     | 1.100  | 10,200.00                  | 11,220.00         |
|          | Semen Portland  | kg     | 35.000 | 1,400.00                   | 49,000.00         |
|          | Pasir pasang  | m3     | 0.150  | 175,000.00                 | 26,250.00         |
|          | Pasir beton   | m3     | 0.100  | 195,000.00                 | 19,500.00         |
|          | Koral beton   | m3     | 0.150  | 262,000.00                 | 39,300.00         |
|          | Bata merah  | bh     | 30.000 | 600.00                     | 18,000.00         |

**Lanjutan Tabel 5.4 Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Permen  
PU 28/PRT/M/2016**

| no       | jenis pekerjaan     |  | satuan | koefisien | harga satuan               | jumlah harga        |
|----------|---------------------|--|--------|-----------|----------------------------|---------------------|
|          |                     | Bata merah   | bh     | 30.000    | 600.00                     | 18.000.00           |
|          |                     | Seng plat  | lbr    | 0.250     | 52.000.00                  | 13.000.00           |
|          |                     | Jendela naco   | bh     | 0.200     | 100.000.00                 | 20.000.00           |
|          |                     | Kaca polos   | m2     | 0.080     | 70.000.00                  | 5.600.00            |
|          |                     | Kunci tanam  | bh     | 0.150     | 110.700.00                 | 16.605.00           |
|          |                     | Plywood 4mm  | lbr    | 0.060     | 140.000.00                 | 8.400.00            |
|          | C.                  |  |        |           | <b>jumlah harga bahan</b>  | <b>699,025.00</b>   |
|          | D.                  | PERALATAN  |        |           |                            |                     |
|          | E.                  | JUMLAH (A+B+C)   |        |           |                            | 1,022,025.00        |
|          | F.                  | Overhead & Profit  | %      | -         | 1,022,025.00               | -                   |
|          |                     | <b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>  |        |           |                            | <b>1,022,025.00</b> |
| <b>4</b> | <b>A.2.3.1.1.1.</b> | <b>Penggalian 1 m3 tanah biasa sedalam 1 m</b>   |        |           |                            |                     |
|          | A.                  | TENAGA   |        |           |                            |                     |
|          |                     | pekerja  | oh     | 0.750     | 50,000.00                  | 37,500.00           |
|          |                     | mandor   | oh     | 0.025     | 80,000.00                  | 2,000.00            |
|          | B.                  |  |        |           | <b>jumlah tenaga kerja</b> | <b>39,500.00</b>    |
|          | C.                  | BAHAN  |        |           |                            |                     |
|          | D.                  | PERALATAN  |        |           |                            |                     |
|          | E.                  | JUMLAH (A+B+C)   |        |           |                            | 39,500.00           |
|          | F.                  | Overhead & Profit  | %      | -         | 39,500.00                  | -                   |
|          |                     | <b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>  |        |           |                            | <b>39,500.00</b>    |
| <b>5</b> | <b>A.2.3.1.1.1.</b> | <b>urug tanah kembali 1 m3</b>   |        |           |                            |                     |
|          | A.                  | TENAGA   |        |           |                            |                     |
|          |                     | pekerja  | oh     | 0.250     | 50,000.00                  | 12,500.00           |
|          |                     | mandor   | oh     | 0.008     | 80,000.00                  | 666.67              |
|          | B.                  |  |        |           | <b>jumlah tenaga kerja</b> | <b>13,166.67</b>    |
|          | C.                  | BAHAN  |        |           |                            |                     |
|          | D.                  | PERALATAN  |        |           |                            |                     |
|          | E.                  | JUMLAH (A+B+C)   |        |           |                            | 13,166.67           |
|          | F.                  | Overhead & Profit  | %      | -         | 13,166.67                  | -                   |
|          |                     | <b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>  |        |           |                            | <b>13,166.67</b>    |
| <b>6</b> | <b>A.2.3.1.1.1.</b> | <b>Pengurangan 1 m3 dengan pasir</b>   |        |           |                            |                     |
|          | A.                  | TENAGA   |        |           |                            |                     |
|          |                     | pekerja  | oh     | 0.300     | 50,000.00                  | 15,000.00           |
|          |                     | mandor   | oh     | 0.010     | 80,000.00                  | 800.00              |
|          | B.                  |  |        |           | <b>jumlah tenaga kerja</b> | <b>15,800.00</b>    |
|          | C.                  | BAHAN  |        |           |                            |                     |
|          |                     | Pasir pasang   | m3     | 1.200     | 175,000.00                 | 210,000.00          |
|          | C.                  |  |        |           | <b>jumlah harga bahan</b>  | <b>210,000.00</b>   |
|          | D.                  | PERALATAN  |        |           |                            |                     |
|          | E.                  | JUMLAH (A+B+C)   |        |           |                            | 225,800.00          |
|          | F.                  | Overhead & Profit  | %      | -         | 225,800.00                 | -                   |
|          |                     | <b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>  |        |           |                            | <b>225,800.00</b>   |
| <b>7</b> | <b>A.A.4.1.1.4</b>  | <b>Membuat 1 m3 lantai kerja beton mutu <math>f_c = 7,4</math> MPa (K 100), slump (3-6) cm, w/c = 0,87</b> |        |           |                            |                     |
|          |                     | TENAGA   |        |           |                            |                     |
|          |                     | pekerja  | oh     | 1.200     | 50,000.00                  | 60,000.00           |
|          |                     | tukang batu  | oh     | 0.200     | 64,000.00                  | 12,800.00           |
|          |                     | kepala tukang  | oh     | 0.020     | 70,000.00                  | 1,400.00            |
|          |                     | mandor   | oh     | 0.060     | 80,000.00                  | 4,800.00            |
|          | B.                  |  |        |           | <b>jumlah tenaga kerja</b> | <b>79,000.00</b>    |
|          | C.                  | BAHAN  |        |           |                            |                     |
|          |                     | air  | ltr    | 200.000   | 55.00                      | 11,000.00           |
|          |                     | Semen portland   | kg     | 230.000   | 1,400.00                   | 322,000.00          |
|          |                     | kerikil  | m3     | 0.761     | 175,000.00                 | 133,129.63          |
|          |                     | Pasir beton  | m3     | 0.638     | 195,000.00                 | 124,382.14          |
|          | C.                  |  |        |           | <b>jumlah harga bahan</b>  | <b>590,511.77</b>   |
|          | D.                  | PERALATAN  |        |           |                            |                     |
|          | E.                  | JUMLAH (A+B+C)   |        |           |                            | 669,511.77          |
|          | F.                  | Overhead & Profit  | %      | -         | 669,511.77                 | -                   |
|          |                     | <b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>  |        |           |                            | <b>669,511.77</b>   |



**Lanjutan Tabel 5.4 Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Permen  
PU 28/PRT/M/2016**

| no        | jenis pekerjaan  | satuan | koefisien | harga satuan                      | jumlah harga      |
|-----------|--|--------|-----------|-----------------------------------|-------------------|
| <b>8</b>  | <b>A.4.1.1.10.Membuat1m3beton mutu f'c= 26,4 MPa (K 300), slump (12±2) cm,w/c = 0,52</b> |        |           |                                   |                   |
|           | <b>TENAGA</b>  |        |           |                                   |                   |
|           | pekerja  | oh     | 1.650     | 50,000.00                         | 82,500.00         |
|           | tukang batu  | oh     | 0.275     | 64,000.00                         | 17,600.00         |
|           | kepala tukang  | oh     | 0.028     | 70,000.00                         | 1,960.00          |
|           | mandor   | oh     | 0.083     | 80,000.00                         | 6,640.00          |
|           |  |        |           | <b>jumlah tenaga kerja</b>        | <b>81,525.00</b>  |
|           | <b>B. BAHAN</b>  |        |           |                                   |                   |
|           | air  | ltr    | 215.000   | 55.00                             | 11,825.00         |
|           | Semen portland   | kg     | 413.000   | 1,400.00                          | 578,200.00        |
|           | kerikil  | m3     | 0.756     | 175,000.00                        | 132,351.85        |
|           | Pasir beton  | m3     | 0.486     | 195,000.00                        | 94,853.57         |
|           |  |        |           | <b>jumlah harga bahan</b>         | <b>817,230.42</b> |
|           | C. PERALATAN   |        |           |                                   |                   |
|           | D. JUMLAH (A+B+C)  |        |           |                                   | 898,755.42        |
|           | E. Overhead & Profit   | %      | -         | 898,755.42                        | -                 |
|           | <b>F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>   |        |           |                                   | <b>898,755.42</b> |
| <b>9</b>  | <b>A.4.1.1.17 Pembesian 10 kg dengan besi polos atau besi ulir</b>                       |        |           |                                   |                   |
|           | <b>TENAGA</b>  |        |           |                                   |                   |
|           | pekerja  | oh     | 0.070     | 50,000.00                         | 3,500.00          |
|           | tukang besi  | oh     | 0.070     | 64,000.00                         | 4,480.00          |
|           | kepala tukang  | oh     | 0.007     | 70,000.00                         | 490.00            |
|           | mandor   | oh     | 0.004     | 80,000.00                         | 320.00            |
|           |  |        |           | <b>jumlah tenaga kerja</b>        | <b>8,790.00</b>   |
|           | <b>B. BAHAN</b>  |        |           |                                   |                   |
|           | Besi beton (polos/ulir)  | kg     | 10.500    | 9,000.00                          | 94,500.00         |
|           | Kawat beton  | kg     | 0.150     | 21,000.00                         | 3,150.00          |
|           |  |        |           | <b>jumlah harga bahan</b>         | <b>97,650.00</b>  |
|           | C. PERALATAN   |        |           |                                   |                   |
|           | D. JUMLAH (A+B+C)  |        |           |                                   | 106,440.00        |
|           | E. Overhead & Profit   | %      | -         | 106,440.00                        | -                 |
|           | <b>F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>   |        |           |                                   | <b>106,440.00</b> |
| <b>10</b> | <b>A.4.1.1.20 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk pondasi</b>                                |        |           |                                   |                   |
|           | <b>TENAGA</b>  |        |           |                                   |                   |
|           | pekerja  | oh     | 0.520     | 50,000.00                         | 26,000.00         |
|           | tukang kayu  | oh     | 0.260     | 67,000.00                         | 17,420.00         |
|           | kepala tukang  | oh     | 0.026     | 70,000.00                         | 1,820.00          |
|           | mandor   | oh     | 0.026     | 80,000.00                         | 2,080.00          |
|           |  |        |           | <b>jumlah tenaga kerja</b>        | <b>47,320.00</b>  |
|           | <b>B. BAHAN</b>  |        |           |                                   |                   |
|           | Kayu kelas III   | m3     | 0.040     | 3,669,000.00                      | 146,760.00        |
|           | Paku 2"-3"   | kg     | 0.300     | 17,500.00                         | 5,250.00          |
|           | Minyak bekisting   | ltr    | 0.100     | 5,400.00                          | 540.00            |
|           |  |        |           | <b>jumlah harga bahan 1xpakai</b> | <b>152,550.00</b> |
|           |  |        |           | <b>jumlah harga bahan 1xpakai</b> | <b>152,550.00</b> |
|           | C. PERALATAN   |        |           |                                   |                   |
|           | D. JUMLAH (A+B+C)  |        |           |                                   | 199,870.00        |
|           | E. Overhead & Profit   | %      | -         | 199,870.00                        | -                 |
|           | <b>F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E) 1x pakai</b>  |        |           |                                   | <b>199,870.00</b> |

**Lanjutan tabel 5.4 Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Permen  
PU 28/PRT/M/2016**

| no                                | jenis pekerjaan   | satuan | koeffisien   | harga satuan      | jumlah harga      |
|-----------------------------------|---|--------|--------------|-------------------|-------------------|
| 11                                | <b>A.4.1.1.21 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk sloof</b> |        |              |                   |                   |
|                                   | <b>TENAGA</b>   |        |              |                   |                   |
|                                   | pekerja   | oh     | 0.520        | 50,000.00         | 26,000.00         |
|                                   | tukang kayu   | oh     | 0.260        | 67,000.00         | 17,420.00         |
|                                   | kepala tukang   | oh     | 0.026        | 70,000.00         | 1,820.00          |
|                                   | mandor  | oh     | 0.026        | 80,000.00         | 2,080.00          |
|                                   | <b>jumlah tenaga kerja</b>                              |        |              |                   | <b>47,320.00</b>  |
|                                   | <b>B. BAHAN</b>   |        |              |                   |                   |
|                                   | Kayu kelas III  | m3     | 0.045        | 3,669,000.00      | 165,105.00        |
|                                   | Paku 2"-3"  | kg     | 0.300        | 17,500.00         | 5,250.00          |
|                                   | Minyak bekisting  | ltr    | 0.100        | 5,400.00          | 540.00            |
| <b>jumlah harga bahan 1xpakai</b> |   |        |              | <b>170,895.00</b> |                   |
| <b>jumlah harga bahan 1xpakai</b> |   |        |              | <b>170,895.00</b> |                   |
| C.                                | PERALATAN   |        |              |                   |                   |
| D.                                | JUMLAH (A+B+C)  |        |              |                   | 218,215.00        |
| E.                                | Overhead & Profit                                       | %      | -            | 218,215.00        | -                 |
| F.                                | <b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E) 1x pakai</b>            |        |              |                   | <b>218,215.00</b> |
| 12                                | <b>A.4.1.1.22 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk kolom</b> |        |              |                   |                   |
|                                   | <b>TENAGA</b>   |        |              |                   |                   |
|                                   | pekerja   | oh     | 0.660        | 50,000.00         | 33,000.00         |
|                                   | tukang kayu   | oh     | 0.330        | 67,000.00         | 22,110.00         |
|                                   | kepala tukang   | oh     | 0.033        | 70,000.00         | 2,310.00          |
|                                   | mandor  | oh     | 0.033        | 80,000.00         | 2,640.00          |
|                                   | <b>jumlah tenaga kerja</b>                              |        |              |                   | <b>60,060.00</b>  |
|                                   | <b>B. BAHAN</b>   |        |              |                   |                   |
|                                   | Kayu kelas III  | m3     | 0.040        | 3,669,000.00      | 146,760.00        |
|                                   | Paku 2"-3"  | kg     | 0.400        | 17,500.00         | 7,000.00          |
|                                   | Minyak bekisting  | ltr    | 0.200        | 5,400.00          | 1,080.00          |
| Balok kayu kelas II               | m3  | 0.015  | 3,669,000.00 | 55,035.00         |                   |
| Plywood tebal 9 mm                | lbr   | 0.350  | 143,000.00   | 50,050.00         |                   |
| Dolken kayu diameter 8-10/400 cm  | btg   | 2.000  | 67,000.00    | 134,000.00        |                   |
| <b>jumlah harga bahan 1xpakai</b> |   |        |              | <b>393,925.00</b> |                   |
| <b>jumlah harga bahan 4xpakai</b> |   |        |              | <b>98,481.25</b>  |                   |
| C.                                | PERALATAN   |        |              |                   |                   |
| D.                                | JUMLAH (A+B+C)  |        |              |                   | 158,541.25        |
| E.                                | Overhead & Profit                                       | %      | -            | 158,541.25        | -                 |
| F.                                | <b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E) 4x pakai</b>            |        |              |                   | <b>158,541.25</b> |
| 13                                | <b>A.4.1.1.23 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk balok</b> |        |              |                   |                   |
|                                   | <b>TENAGA</b>   |        |              |                   |                   |
|                                   | pekerja   | oh     | 0.660        | 50,000.00         | 33,000.00         |
|                                   | tukang kayu   | oh     | 0.330        | 67,000.00         | 22,110.00         |
|                                   | kepala tukang   | oh     | 0.033        | 70,000.00         | 2,310.00          |
|                                   | mandor  | oh     | 0.033        | 80,000.00         | 2,640.00          |
|                                   | <b>jumlah tenaga kerja</b>                              |        |              |                   | <b>60,060.00</b>  |
|                                   | <b>B. BAHAN</b>   |        |              |                   |                   |
|                                   | Kayu kelas III  | m3     | 0.040        | 3,669,000.00      | 146,760.00        |
|                                   | Paku 2"-3"  | kg     | 0.400        | 17,500.00         | 7,000.00          |
|                                   | Minyak bekisting  | ltr    | 0.200        | 5,400.00          | 1,080.00          |
| Balok kayu kelas II               | m3  | 0.018  | 3,669,000.00 | 66,042.00         |                   |
| Plywood tebal 9 mm                | lbr   | 0.350  | 143,000.00   | 50,050.00         |                   |
| Dolken kayu diameter 8-10/400 cm  | btg   | 2.000  | 67,000.00    | 134,000.00        |                   |
| <b>jumlah harga bahan 1xpakai</b> |   |        |              | <b>404,932.00</b> |                   |
| <b>jumlah harga bahan 3xpakai</b> |   |        |              | <b>134,977.33</b> |                   |
| C.                                | PERALATAN   |        |              |                   |                   |
| D.                                | JUMLAH (A+B+C)  |        |              |                   | 195,037.33        |
| E.                                | Overhead & Profit                                       | %      | -            | 195,037.33        | -                 |
| F.                                | <b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E) 3x pakai</b>            |        |              |                   | <b>195,037.33</b> |

**Lanjutan Tabel 5.4 Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Permen  
PU 28/PRT/M/2016**

| no                                       | jenis pekerjaan   | satuan | koefisien                         | harga satuan               | jumlah harga     |
|--|---|--------|-----------------------------------|----------------------------|------------------|
| 14                                       | <b>A.4.1.1.24 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk lantai</b>  |        |                                   |                            |                  |
|  | <b>TENAGA</b>   |        |                                   |                            |                  |
|  | pekerja   | oh     | 0.660                             | 50,000.00                  | 33,000.00        |
|  | tukang kayu   | oh     | 0.330                             | 67,000.00                  | 22,110.00        |
|  | kepala tukang   | oh     | 0.033                             | 70,000.00                  | 2,310.00         |
|  | mandor  | oh     | 0.033                             | 80,000.00                  | 2,640.00         |
|  |   |        |                                   | <b>jumlah tenaga kerja</b> | <b>60,060.00</b> |
|  | <b>B. BAHAN</b>   |        |                                   |                            |                  |
|  | Kayu kelas III  | m3     | 0.040                             | 3,669,000.00               | 146,760.00       |
|  | Paku 2"-3"  | kg     | 0.400                             | 17,500.00                  | 7,000.00         |
|  | Minyak bekisting  | ltr    | 0.200                             | 5,400.00                   | 1,080.00         |
|  | Balok kayu kelas II                                       | m3     | 0.015                             | 3,669,000.00               | 55,035.00        |
|  | Plywood tebal 9 mm  | lbr    | 0.350                             | 143,000.00                 | 50,050.00        |
|  | Dolken kayu diameter 8-10/400 cm                          | btg    | 6.000                             | 67,000.00                  | 402,000.00       |
|  |   |        | <b>jumlah harga bahan 1xpakai</b> | <b>661,925.00</b>          |                  |
|  |   |        | <b>jumlah harga bahan 3xpakai</b> | <b>220,641.67</b>          |                  |
| C. PERALATAN                             |   |        |                                   |                            |                  |
| D. JUMLAH (A+B+C)                        |   |        |                                   | 280,701.67                 |                  |
| E. Overhead & Profit                     | %   | -      | 280,701.67                        | -                          |                  |
| F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E) 3x pakai |   |        |                                   | <b>280,701.67</b>          |                  |
| 15                                       | <b>A.4.1.1.26 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk tangga</b>  |        |                                   |                            |                  |
|  | <b>TENAGA</b>   |        |                                   |                            |                  |
|  | pekerja   | oh     | 0.660                             | 50,000.00                  | 33,000.00        |
|  | tukang kayu   | oh     | 0.330                             | 67,000.00                  | 22,110.00        |
|  | kepala tukang   | oh     | 0.033                             | 70,000.00                  | 2,310.00         |
|  | mandor  | oh     | 0.033                             | 80,000.00                  | 2,640.00         |
|  |   |        |                                   | <b>jumlah tenaga kerja</b> | <b>60,060.00</b> |
|  | <b>B. BAHAN</b>   |        |                                   |                            |                  |
|  | Kayu kelas III  | m3     | 0.030                             | 3,669,000.00               | 110,070.00       |
|  | Paku 2"-3"  | kg     | 0.400                             | 17,500.00                  | 7,000.00         |
|  | Minyak bekisting  | ltr    | 0.150                             | 5,400.00                   | 810.00           |
|  | Balok kayu kelas II                                       | m3     | 0.015                             | 3,669,000.00               | 55,035.00        |
|  | Plywood tebal 9 mm  | lbr    | 0.350                             | 143,000.00                 | 50,050.00        |
|  | Dolken kayu diameter 8-10/400 cm                          | btg    | 2.000                             | 67,000.00                  | 134,000.00       |
|  |   |        | <b>jumlah harga bahan 1xpakai</b> | <b>356,965.00</b>          |                  |
|  |   |        | <b>jumlah harga bahan 2xpakai</b> | <b>178,482.50</b>          |                  |
| C. PERALATAN                             |   |        |                                   |                            |                  |
| D. JUMLAH (A+B+C)                        |   |        |                                   | 238,542.50                 |                  |
| E. Overhead & Profit                     | %   | -      | 238,542.50                        | -                          |                  |
| F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E) 2x pakai |   |        |                                   | <b>238,542.50</b>          |                  |
| 16                                       | <b>A.4.1.1.24 Pemasangan 1 m2 bekisting untuk dinding</b> |        |                                   |                            |                  |
|  | <b>TENAGA</b>   |        |                                   |                            |                  |
|  | pekerja   | oh     | 0.660                             | 50,000.00                  | 33,000.00        |
|  | tukang kayu   | oh     | 0.330                             | 67,000.00                  | 22,110.00        |
|  | kepala tukang   | oh     | 0.033                             | 70,000.00                  | 2,310.00         |
|  | mandor  | oh     | 0.033                             | 80,000.00                  | 2,640.00         |
|  |   |        |                                   | <b>jumlah tenaga kerja</b> | <b>60,060.00</b> |
|  | <b>B. BAHAN</b>   |        |                                   |                            |                  |
|  | Kayu kelas III  | m3     | 0.030                             | 3,669,000.00               | 110,070.00       |
|  | Paku 2"-3"  | kg     | 0.400                             | 17,500.00                  | 7,000.00         |
|  | Minyak bekisting  | ltr    | 0.200                             | 5,400.00                   | 1,080.00         |
|  | Balok kayu kelas II                                       | m3     | 0.020                             | 3,669,000.00               | 73,380.00        |
|  | Plywood tebal 9 mm  | lbr    | 0.350                             | 143,000.00                 | 50,050.00        |
|  | Penjaga jarak bekisting/spacer                            | bh     | 4.000                             | 25,000.00                  | 100,000.00       |
| Dolken kayu diameter 8-10/400 cm         | btg   | 3.000  | 67,000.00                         | 201,000.00                 |                  |
|  |   |        | <b>jumlah harga bahan 1xpakai</b> | <b>542,580.00</b>          |                  |
|  |   |        | <b>jumlah harga bahan 2xpakai</b> | <b>271,290.00</b>          |                  |
| C. PERALATAN                             |   |        |                                   |                            |                  |
| D. JUMLAH (A+B+C)                        |   |        |                                   | 331,350.00                 |                  |
| E. Overhead & Profit                     | %   | -      | 331,350.00                        | -                          |                  |
| F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E) 2x pakai |   |        |                                   | <b>331,350.00</b>          |                  |

Sumber : Permen PU 28/PRT/M/2016

Tabel Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang telah dijabarkan diatas kemudian direkap agar lebih singkat dan mudah dalam pembacaan. Berikut Tabel 5.5 Perbandingan Rekapitulasi Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Permen PU 28/PRT/M/2016 dan Proyek Hotel Bhayangkara.

**Tabel 5.5 Rekapitulasi Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)**

| No | Jenis pekerjaan  | Satuan         | Permen PU 28/PRT/M/2016 | RAB Proyek   |
|----|--|----------------|-------------------------|--------------|
| 1  | Pengukuran dan pemasangan 1m bouwplank   | m              | 55,995.00               | 52,770.00    |
| 2  | Pembersihan 1m <sup>2</sup> lapangan dan perataan  | m <sup>2</sup> | 9,000.00                | 9,000.00     |
| 3  | Pembuatan 1m <sup>2</sup> kantor sementara lantai plesteran  | m <sup>2</sup> | 1,022,025.00            | 1,022,025.00 |
| 4  | Penggalian 1m <sup>3</sup> tanah biasa sedalam 1m  | m <sup>3</sup> | 39,500.00               | 39,500.00    |
| 5  | Urug tanah kembali 1m <sup>3</sup>   | m <sup>3</sup> | 13,166.67               | 13,166.67    |
| 6  | Pengurugan 1m <sup>3</sup> dengan pasir  | m <sup>3</sup> | 225,800.00              | 225,800.00   |
| 7  | Membuat 1m <sup>3</sup> lantai kerja beton mutu f'c = 7,4 Mpa ( K 100), slump (3-6) cm, w/c = 0,87   | m <sup>3</sup> | 669,511.77              | 669,511.77   |
| 8  | Membuat 1m <sup>3</sup> lantai kerja beton mutu f'c = 26,4 Mpa ( K 300), slump (12±2) cm, w/c = 0,52 | m <sup>3</sup> | 898,755.42              | 887,555.42   |
| 9  | Pembesian 10 kg dengan besi polos atau ulir  | kg             | 106,440.00              | 106,440.00   |
| 10 | Pemasangan 1m <sup>2</sup> bekisting untuk pondasi   | m <sup>2</sup> | 199,870.00              | 199,870.00   |
| 11 | Pemasangan 1m <sup>2</sup> bekisting untuk sloof   | m <sup>2</sup> | 218,215.00              | 218,215.00   |
| 12 | Pemasangan 1m <sup>2</sup> bekisting untuk kolom   | m <sup>2</sup> | 158,541.25              | 158,541.25   |
| 13 | Pemasangan 1m <sup>2</sup> bekisting untuk balok   | m <sup>2</sup> | 195,037.33              | 195,037.33   |
| 14 | Pemasangan 1m <sup>2</sup> bekisting untuk lantai  | m <sup>2</sup> | 280,701.67              | 280,701.67   |
| 15 | Pemasangan 1m <sup>2</sup> bekisting untuk tangga  | m <sup>2</sup> | 238,542.50              | 238,542.50   |
| 16 | Pemasangan 1m <sup>2</sup> bekisting untuk dinding   | m <sup>2</sup> | 331,350.00              | 331,350.00   |

Tabel rekapitulasi AHSP menunjukkan adanya perbedaan harga satuan antara RAB proyek dan Permen PU yaitu pada pekerjaan pengukuran dan pemasangan 1 m bouwplank dan membuat 1 m<sup>3</sup> lantai kerja beton mutu f'c = 26,4 Mpa (K 300) yang nilai harga satuannya dapat dilihat pada Tabel.

### 5.3.5 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Berpedoman Permen PU 28/PRT/M/2016

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada analisis ini berpedoman pada Lampiran Permen PU 28/PRT/M/2016 Bidang Cipta Karya pada pekerjaan plat lantai, kolom, dan balok dari lantai 1-3. Hasil Perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut.

**Tabel 5.6 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)**

| No  | Jenis pekerjaan | Volume   | Satuan         | Harga satuan (Rp) | Jumlah harga (Rp) |
|-----|-----------------|----------|----------------|-------------------|-------------------|
|     | <b>LANTAI 1</b> |          |                |                   |                   |
| I.  | Pekerjaan kolom |          |                |                   | 74,910,009.42     |
| 1   | Kolom K1        |          |                |                   | 56,468,686.14     |
|     | Bekisting kolom | 91.96    | m <sup>2</sup> | 158,541.25        | 14,579,453.35     |
|     | Pembesian       | 2,876.63 | Kg             | 10,644.00         | 30,618,839.79     |
|     | Beton 25 MPa    | 12.54    | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 11,270,393.01     |
| 2   | Kolom K2        |          |                |                   | 5,133,516.92      |
|     | Bekisting kolom | 8.36     | m <sup>2</sup> | 158,541.25        | 1,325,404.85      |
|     | Pembesian       | 261.51   | Kg             | 10,644.00         | 2,783,530.89      |
|     | Beton 25 MPa    | 1.14     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 1,024,581.18      |
| 3   | Kolom K3        |          |                |                   | 2,367,753.83      |
|     | Bekisting kolom | 4.56     | m <sup>2</sup> | 158,541.25        | 722,948.10        |
|     | Pembesian       | 125.65   | Kg             | 10,644.00         | 1,337,431.37      |
|     | Beton 25 MPa    | 0.34     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 307,374.35        |
| 4   | Kolom KL        |          |                |                   | 10,940,052.52     |
|     | Bekisting kolom | 24.32    | m <sup>2</sup> | 158,541.25        | 3,855,723.20      |
|     | Pembesian       | 460.22   | Kg             | 10,644.00         | 4,898,556.13      |
|     | Beton 25 MPa    | 2.43     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 2,185,773.19      |
| II. | Pekerjaan Balok |          |                |                   | 130,045,884.42    |
| 1   | Balok B1        |          |                |                   | 33,608,863.79     |
|     | Bekisting balok | 48.80    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 9,517,821.87      |
|     | Pembesian       | 1,645.26 | Kg             | 10,644.00         | 17,512,152.23     |
|     | Beton 25 MPa    | 7.32     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 6,578,889.70      |
| 2   | Balok B2        |          |                |                   | 45,556,446.42     |
|     | Bekisting balok | 87.75    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 17,114,526.00     |
|     | Pembesian       | 1,782.98 | Kg             | 10,644.00         | 18,978,025.82     |
|     | Beton 25 MPa    | 10.53    | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 9,463,894.61      |
| 3   | Balok B3        |          |                |                   | 4,958,383.17      |
|     | Bekisting balok | 8.58     | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 1,673,420.32      |
|     | Pembesian       | 212.02   | Kg             | 10,644.00         | 2,256,786.65      |
|     | Beton 25 MPa    | 1.14     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 1,028,176.20      |
| 4   | Balok B4        |          |                |                   | 14,168,037.91     |
|     | Bekisting Balok | 29.44    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 5,740,923.91      |
|     | Pembesian       | 534.61   | Kg             | 10,644.00         | 5,690,403.74      |
|     | Beton 25 MPa    | 3.05     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 2,736,710.26      |
| 5   | Balok B5        |          |                |                   | 6,282,880.67      |
|     | Bekisting balok | 11.99    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 2,338,497.63      |
|     | Pembesian       | 260.13   | Kg             | 10,644.00         | 2,768,810.95      |

**Lanjutan Tabel 5.6 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)**

| No   | Jenis pekerjaan | Volume   | Satuan         | Harga satuan (Rp) | Jumlah harga (Rp) |
|------|-----------------|----------|----------------|-------------------|-------------------|
|      | Beton 25 MPa    | 1.31     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 1,175,572.09      |
| 6    | Balok B6        |          |                |                   | 25,471,272.45     |
|      | Bekisting balok | 56.23    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 10,965,974.07     |
|      | Pembesian       | 982.97   | kg             | 10,644.00         | 10,462,696.49     |
|      | Beton 25 MPa    | 4.50     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 4,042,601.89      |
| III. | Pekerjaan Plat  |          |                |                   | 130,580,916.47    |
| 1    | Plat A1         |          |                |                   | 31,826,961.07     |
|      | Bekisting Plat  | 50.59    | m <sup>2</sup> | 280,701.67        | 14,199,293.81     |
|      | Pembesian       | 1,015.42 | kg             | 10,644.00         | 10,808,135.80     |
|      | Beton 25 MPa    | 7.59     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 6,819,531.46      |
| 2    | Plat A2         |          |                |                   | 98,753,955.40     |
|      | Bekisting Plat  | 158.19   | m <sup>2</sup> | 280,701.67        | 44,403,319.46     |
|      | Pembesian       | 3,369.82 | kg             | 10,644.00         | 35,868,365.41     |
|      | Beton 25 MPa    | 20.56    | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 18,482,270.53     |
|      | <b>LANTAI 2</b> |          |                |                   |                   |
| I.   | Pekerjaan Kolom |          |                |                   | 65,574,042.37     |
| 1    | Kolom K1        |          |                |                   | 48,500,071.84     |
|      | Bekisting kolom | 87.12    | m <sup>2</sup> | 158,541.25        | 13,812,113.70     |
|      | Pembesian       | 2,255.80 | kg             | 10,644.00         | 24,010,743.72     |
|      | Beton 25 MPa    | 11.88    | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 10,677,214.43     |
| 2    | Kolom K2        |          |                |                   | 4,409,097.44      |
|      | Bekisting kolom | 7.92     | m <sup>2</sup> | 158,541.25        | 1,255,646.70      |
|      | Pembesian       | 205.07   | kg             | 10,644.00         | 2,182,794.88      |
|      | Beton 25 MPa    | 1.08     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 970,655.86        |
| 3    | Kolom K3        |          |                |                   | 2,258,126.44      |
|      | Bekisting kolom | 4.32     | m <sup>2</sup> | 158,541.25        | 684,898.20        |
|      | Pembesian       | 120.45   | kg             | 10,644.00         | 1,282,031.48      |
|      | Beton 25 MPa    | 0.32     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 291,196.76        |
| 4    | Kolom KL        |          |                |                   | 10,406,746.65     |
|      | Bekisting kolom | 23.04    | m <sup>2</sup> | 158,541.25        | 3,652,790.40      |
|      | Pembesian       | 439.99   | kg             | 10,644.00         | 4,683,223.76      |
|      | Beton 25 MPa    | 0.32     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 2,070,732.50      |
| II.  | Pekerjaan Balok |          |                |                   | 118,014,269.72    |
| 1    | Balok B1        |          |                |                   | 33,608,863.79     |
|      | Bekisting balok | 48.80    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 9,517,821.87      |
|      | Pembesian       | 1,645.26 | kg             | 10,644.00         | 17,512,152.33     |
|      | Beton 25 MPa    | 7.32     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 6,578,889.70      |
| 2    | Balok B2        |          |                |                   | 45,556,446.42     |
|      | Bekisting balok | 87.75    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 17,114,526.00     |
|      | Pembesian       | 1,782.29 | kg             | 10,644.00         | 18,978,025.82     |
|      | Beton 25 MPa    | 10.53    | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 9,463,894.61      |
| 3    | Balok B3        |          |                |                   | 4,958,383.17      |
|      | Bekisting balok | 8.58     | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 1,673,420.32      |
|      | Pembesian       | 212.02   | kg             | 10,644.00         | 2,256,786.65      |
|      | Beton 25 MPa    | 1.14     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 1,028,176.20      |
| 4    | Balok B4        |          |                |                   | 14,168,037.91     |
|      | Bekisting Balok | 29.44    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 5,740,923.91      |
|      | Pembesian       | 534.61   | kg             | 10,644.00         | 5,690,403.74      |
|      | Beton 25 MPa    | 3.05     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 2,736,710.26      |

Lanjutan Tabel 5.6 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

| No   | Jenis Pekerjaan | Volume   | Satuan         | Harga satuan (Rp) | Jumlah harga (Rp) |
|------|-----------------|----------|----------------|-------------------|-------------------|
| 5    | Balok B5        |          |                |                   | 4,341,892.91      |
|      | Bekisting balok | 8.42     | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 1,641,239.16      |
|      | Pembesian       | 176.21   | kg             | 10,644.00         | 1,875,596.27      |
|      | Beton 25 MPa    | 0.92     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 825,057.48        |
| 6    | Balok B6        |          |                |                   | 15,380,645.50     |
|      | Bekisting balok | 33.63    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 6,558,130.33      |
|      | Pembesian       | 601.73   | kg             | 10,644.00         | 6,404,863.08      |
|      | Beton 25 Mpa    | 2.69     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 2,417,652.09      |
| III. | Pekerjaan Plat  |          |                |                   | 119,545,033.17    |
| 1    | Plat A1         |          |                |                   | 31,826,961.07     |
|      | Bekisting Plat  | 50.59    | m <sup>2</sup> | 280,701.67        | 14,199,293.81     |
|      | Pembesian       | 1,015.42 | kg             | 10,644.00         | 10,808,135.80     |
|      | Beton 25 MPa    | 7.59     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 6,819,531.46      |
| 2    | Plat A2         |          |                |                   | 87,718,072.10     |
|      | Bekisting Plat  | 141.26   | m <sup>2</sup> | 280,701.67        | 39,651,391.12     |
|      | Pembesian       | 2,965.27 | kg             | 10,644.00         | 31,562,335.21     |
|      | Beton 25 MPa    | 18.36    | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 16,504,345.77     |
|      | <b>LANTAI 3</b> |          |                |                   |                   |
| I.   | Pekerjaan Kolom |          |                |                   | 55,275,473.57     |
| 1    | Kolom K1        |          |                | 158,541.25        | 39,943,750.34     |
|      | Bekisting kolom | 72.60    | m <sup>2</sup> | 10,644.00         | 11,510,094.75     |
|      | Pembesian       | 1,905.06 | kg             | 898,755.42        | 20,277,450.12     |
|      | Beton 25 MPa    | 9.08     | m <sup>3</sup> |                   | 8,156,205.47      |
| 2    | Kolom K2        |          |                |                   | 3,631,250.03      |
|      | Bekisting kolom | 6.60     | m <sup>2</sup> | 158,541.25        | 1,046,372.25      |
|      | Pembesian       | 173.19   | kg             | 10,644.00         | 1,843,404.56      |
|      | Beton 25 MPa    | 0.83     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 741,473.22        |
| 3    | Kolom K3        |          |                |                   | 2,093,685.36      |
|      | Bekisting kolom | 3.96     | m <sup>2</sup> | 158,541.25        | 627,823.35        |
|      | Pembesian       | 112.64   | kg             | 10,644.00         | 1,198,931.64      |
|      | Beton 25 MPa    | 0.30     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 266,930.36        |
| 4    | Kolom KL        |          |                |                   | 9,606,787.84      |
|      | Bekisting kolom | 21.12    | m <sup>2</sup> | 158,541.25        | 3,348,391.20      |
|      | Pembesian       | 409.64   | kg             | 10,644.00         | 4,360,225.19      |
|      | Beton 25 MPa    | 2.11     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 1,898,171.45      |
| II.  | Pekerjaan Balok |          |                |                   | 107,037,504.96    |
| 1    | Balok B1        |          |                |                   | 33,608,863.79     |
|      | Bekisting balok | 48.80    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 9,517,821.87      |
|      | Pembesian       | 1,645.26 | kg             | 10,644.00         | 17,512,152.23     |
|      | Beton 25 MPa    | 7.32     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 6,578,889.70      |
| 2    | Balok B2        |          |                |                   | 46,343,641.73     |
|      | Bekisting balok | 89.33    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 17,421,709.80     |
|      | Pembesian       | 1,812.12 | kg             | 10,644.00         | 19,288,172.55     |
|      | Beton 25 MPa    | 10.72    | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 9,633,759.38      |
| 3    | Balok B3        |          |                |                   | 4,958,383.17      |
|      | Bekisting balok | 8.58     | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 1,673,420.32      |
|      | Pembesian       | 212.02   | kg             | 10,644.00         | 2,256,786.65      |
|      | Beton 25 MPa    | 1.14     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 1,028,176.20      |
| 4    | Balok B4        |          |                |                   | 14,168,037.91     |

**Lanjutan Tabel 5.6 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)**

| No               | Jenis Pekerjaan | Volume   | Satuan         | Harga satuan (Rp) | Jumlah harga (Rp) |
|------------------|-----------------|----------|----------------|-------------------|-------------------|
|                  | Bekisting balok | 29.44    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 5,740,923.91      |
|                  | Pembesian       | 534.61   | kg             | 10,644.00         | 5,690,403.74      |
|                  | Beton 25 MPa    | 3.05     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 2,736,710.26      |
| 5                | Balok B5        |          |                |                   | 2,440,740.51      |
|                  | Bekisting balok | 5.06     | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 986,888.91        |
|                  | Pembesian       | 89.98    | kg             | 10,644.00         | 957,738.60        |
|                  | Beton 25 MPa    | 0.55     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 496,112.99        |
| 6                | Balok B6        |          |                |                   | 5,517,837.84      |
|                  | Bekisting Balok | 12.00    | m <sup>2</sup> | 195,037.33        | 2,340,448.00      |
|                  | Pembesian       | 217.45   | kg             | 10,644.00         | 2,314,584.63      |
|                  | Beton 25 Mpa    | 0.96     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 862,805.21        |
| III.             | Pekerjaan Plat  |          |                |                   | 112,213,895.13    |
| 1                | Plat A1         |          |                |                   | 31,826,961.07     |
|                  | Bekisting Plat  | 50.59    | m <sup>2</sup> | 280,701.67        | 14,199,293.81     |
|                  | Pembesian       | 1,015.42 | kg             | 10,644.00         | 10,808,135.80     |
|                  | Beton 25 MPa    | 7.59     | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 6,819,531.46      |
| 2                | Plat A2         |          |                |                   | 80,296,934.05     |
|                  | Bekisting Plat  | 130.19   | m <sup>2</sup> | 280,701.67        | 36,543,146.48     |
|                  | Pembesian       | 2,681.62 | kg             | 10,644.00         | 28,543,205.86     |
|                  | Beton 25 MPa    | 16.92    | m <sup>3</sup> | 898,755.42        | 15,210,581.72     |
| Total Biaya (Rp) |                 |          |                |                   | 913,107,029.30    |

Berdasarkan Tabel 5.6 maka didapatkan total RAB berpedoman Permen PU 28/PRT/M/2016 pada pekerjaan plat lantai, kolom, dan balok lantai 1-3 yaitu Rp. 913,107,029.30

### 5.3.6 Rekapitulasi Rencana anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan Struktur

Analisis ini terdapat dua Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) yaitu rekapitulasi RAB pada proyek yang dapat dilihat pada Lampiran 3 dan RAB hasil analisis berpedoman Lampiran Permen PU 28/PRT/M/2016. Rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 5.7 berikut.

**Tabel 5.7 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) Berpedoman Lampiran Permen PU 28/PRT/M/2016**

| No   | Jenis Pekerjaan                | Harga Satuan (Rp) | Jumlah Harga (Rp) |
|------|--------------------------------|-------------------|-------------------|
|      | LANTAI 1                       |                   | 335,536,810.3     |
| I.   | Pekerjaan Kolom 0,00 s/d +3,20 | 74,910,009.42     |                   |
| II.  | Pekerjaan Balok +3,20          | 130,045,884.42    |                   |
| III. | Pekerjaan Plat Lantai +3,20    | 130,580,916.47    |                   |
|      | LANTAI 2                       |                   | 303,133,345.3     |
| I.   | Pekerjaan Kolom +3,20 s/d+6,80 | 65,574,042.37     |                   |
| II.  | Pekerjaan Balok +6,80          | 118,014,269.72    |                   |
| III. | Pekerjaan Plat Lantai +6,80    | 119,545,033.17    |                   |
|      | LANTAI 3                       |                   | 274,436,873.6     |



| No               | Jenis Pekerjaan                  | Harga Satuan (Rp) | Jumlah Harga (Rp) |
|------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| I.               | Pekerjaan Kolom +6,80 s/d +10,10 | 55,275,473.57     |                   |
| II.              | Pekerjaan Balok +10,10           | 107,037,504.96    |                   |
| III.             | Pekerjaan Plat Lantai +10,10     | 112,123,895.13    |                   |
| Total Biaya (Rp) |                                  |                   | 913,107,029.30    |

Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek dengan Permen PU 28/PRT/M/2016 dapat dilihat pada Tabel 5.8.

**Tabel 5.8 Perbandingan RAB Proyek dan RAB Permen PU 28/PRT/M/2016**

| No | Jenis Pekerjaan    | RAB Proyek      | Permen PU 28/PRT/M/2016 |
|----|--------------------|-----------------|-------------------------|
| I  | Pekerjaan Struktur | Rp. 910,864,810 | Rp. 913,107,029.30      |

Dari Tabel 5.8 maka didapatkan total RAB proyek pekerjaan plat lantai, kolom, dan balok lantai 1-3 yaitu Rp. 910,864,810 sedangkan RAB Permen PU yaitu Rp. 913,107,029.30 dimana terdapat selisih biaya yang tidak terlalu signifikan yaitu Rp. 2,242,219.30.

### 5.3.7 Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) Pekerjaan Struktur

Menghitung Rencana Anggaran Pelaksana (RAP) salah satunya berdasarkan Rencana Kerja Syarat (RKS) sebagai acuan untuk kontraktor agar dapat merencanakan biaya yang lebih efisien serta menentukan metode kerja yang harus dilakukan dilapangan. Data-data yang diperlukan untuk menghitung RAP yaitu:

#### 1. Menghitung volume dan kebutuhan material pekerjaan RAP

Menghitung volume pekerjaan merupakan data penting dari sebuah proyek karena dengan adanya volume pekerjaan akan diketahui kebutuhan material tiap pekerjaan. Khusus untuk RAP pada analisis ini hanya memperhitungkan volume pekerjaan kolom, balok, dan plat lantai dari lantai 1-3 sesuai gambar kerja yang dapat dilihat pada Lampiran 8-10. Contoh perhitungan volume pekerjaan dan kebutuhan material adalah:

##### a. Perhitungan volume dan kebutuhan material kolom

Proyek ini memiliki beberapa tipe kolom dalam satu lantai yaitu kolom K1, K2, K3, dan KL yang masing-masing memiliki dimensi kolom berbeda-beda.

Perhitungan pekerjaan kolom meliputi bekisting, pembesian, dan pengecoran.

Berikut salah satu contoh perhitungan kolom yaitu tipe K1 lantai 1.

Dimensi kolom K1 lantai 1:

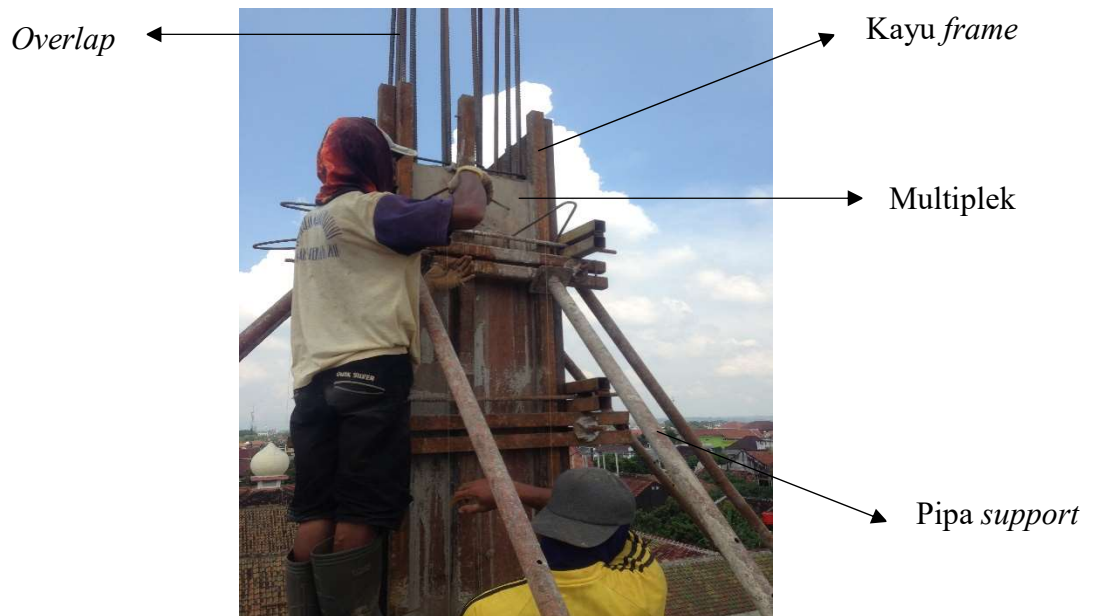
$p = 0,5 \text{ m}$  ;  $l = 0,6 \text{ m}$  ;  $t = 3,8 \text{ m}$  ; overlap = 1,5 m dengan jumlah K1 11 buah.

Maka volume pekerjaan serta kebutuhan material yaitu :

#### 1) Bekisting

Perhitungan RAP untuk kebutuhan bekisting pada pekerjaan kolom dapat digunakan sampai 2 kali mulai dari pekerjaan 1 sampai pekerjaan ke 2 lagi.

Gambar bagian-bagian bekisting dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut.



**Gambar 5.1 Bagian-bagian Bekisting Kolom**

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2017

$$\begin{aligned} \text{Keliling kolom} &= (2 \times p) + (2 \times l) \\ &= (2 \times 0,5) + (2 \times 0,6) \\ &= 2,2 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas selimut kolom} &= \text{keliling kolom} \times t \\ &= 2,2 \times 3,8 \\ &= 8,36 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Menggunakan multiplek tebal 18 mm ukuran 2,44 x 1,22 m sehingga :

$$\begin{aligned}\text{Luas multiplek} &= p \times l \\ &= 2,44 \times 1,22 \\ &= 2,9768 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah multiplek} &= (\text{Luas selimut kolom} / \text{Luas triplek}) \times n \\ &= (8,36 / 2,9768) \times 11 \\ &= 31 \text{ lembar}\end{aligned}$$

Kebutuhan kayu bekisting kolom K1 yaitu kayu glugu 5/7 x 300 cm

$$\begin{aligned}\text{Jumlah frame tiap kolom (N)} &= \text{tinggi kolom} / \text{jarak antar frame} \\ &= 3,8 / 0,6 \\ &= 6,33 \text{ buah}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah batang frame} &= N \times n \\ &= 6,33 \times 11 \\ &= 70 \text{ buah}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang frame total} &= \text{keliling kolom} \times \text{jumlah batang frame} \\ &= 2,2 \times 70 \\ &= 154 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan kayu frame} &= \text{panjang frame total} / \text{panjang kayu} \\ &= 154 / 3 \\ &= 52 \text{ batang}\end{aligned}$$

## 2) Kebutuhan pipa *support*

Pipa *support* pada kolom dipasang masing-masing 2 buah pada setiap sisi kolom. Pipa *support* juga digunakan 2 kali dalam pekerjaan kolom. Sehingga untuk mengetahui kebutuhan pipa *support* kolom dapat dihitung dengan perhitungan berikut.

Diketahui:

$$\text{Jumlah sisi kolom} = 4 \text{ sisi}$$

$$\text{Jumlah kolom K1 (n)} = 11 \text{ buah}$$

$$\text{Panjang pipa } support = 450 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah pipa tiap kolom} &= 2 \times \text{jumlah sisi} \\ &= 2 \times 4\end{aligned}$$

$$= 8 \text{ pipa}$$

$$\text{Jumlah total pipa K1} = \text{Jmlh pipa tiap kolom} \times n$$

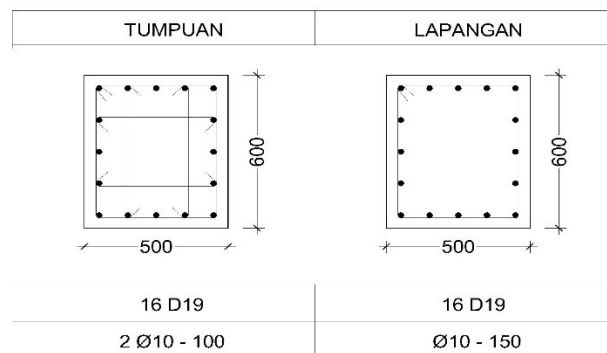
$$= 8 \times 11$$

$$= 88 \text{ pipa}$$

### 3) Pembesian

Gambar detail pembesian kolom dapat dilihat pada halaman Lampiran

11. Adapun contoh gambar detail pembesian kolom K1 sebagai berikut:



**Gambar 5.2 Detail Pembesian Kolom K1**

Sumber : Data Proyek Hotel Bhayangkara, 2018

Tulangan utama  $\varnothing$  19 mm

Tulangan begel  $\varnothing$  10 mm

Berat jenis besi  $7850 \text{ kg/m}^3$

Panjang tulangan = tinggi kolom + overlap

$$= 3,8 + 1,5$$

$$= 5,3 \text{ m}$$

Jumlah tulangan utama 16 buah

$$\text{Volume tulangan utama} = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times P \times n$$

$$= \frac{1}{4} \times \pi \times 0,019^2 \times 5,3 \times 16$$

$$= 0,02405 \text{ m}^3$$

$$\text{Kebutuhan tulangan} = \text{Volume} \times \text{Bj besi} \times n \text{ kolom}$$

$$= 0,02405 \times 7850 \times 11$$

$$= 2076,969 \text{ kg}$$

### Perhitungan begel

Tulangan begel memiliki 2 daerah yaitu daerah tumpuan dan lapangan. Daerah tumpuan terletak pada tepi-tepi bentang umumnya berjarak  $\frac{1}{4}$  dari jarak bentang (L), sedangkan daerah lapangan  $\frac{1}{2}$  L yang letaknya ditengah bentang. Kolom K1 dipasang tulangan sengkang  $\varnothing$  10 mm dengan jarak tulangan tumpuan 100 mm sedangkan tulangan lapangan menggunakan jarak 150 mm. Perhitungan begel sebagai berikut:

Diketahui :

$$p = 0,42 ; l = 0,52 ; L \text{ bentang} = 3,8 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan tulangan tumpuan} &= (0,25 \times L) / \text{jarak tulangan} \\ &= (0,25 \times 3,8) / 0,1 \\ &= 10 \text{ buah} \end{aligned}$$

Dalam satu bentang terdapat 2 daerah tumpuan sehingga total tulangan tumpuan yaitu 20 buah.

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan tulangan lapangan} &= (0,5 \times L) / \text{jarak tulangan} \\ &= (0,5 \times 3,8) / 0,15 \\ &= 13 \text{ buah} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keliling} &= (2 \times p) + (2 \times l) \\ &= (2 \times 0,42) + (2 \times 0,52) \\ &= 1,88 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume 1} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times \text{keliling} \times n \text{ tulangan} \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times 0,01^2 \times 1,88 \times 33 \\ &= 0,004875 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

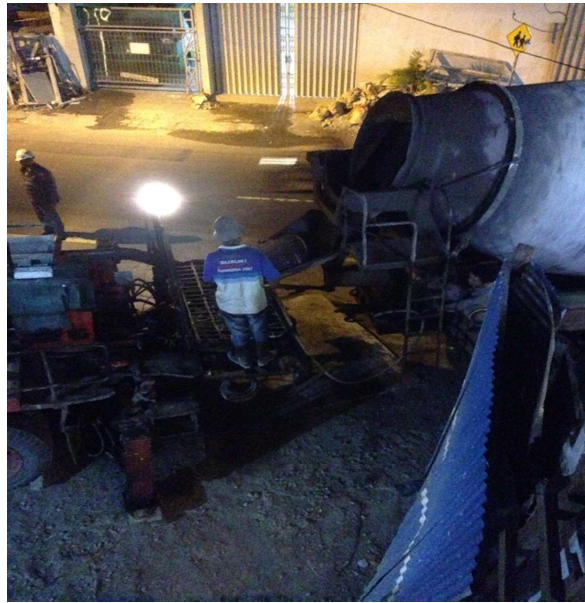
$$\begin{aligned} \text{Volume 2} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times \text{keliling} \times n \text{ tulangan} \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times 0,01^2 \times 1,88 \times 20 \\ &= 0,002954 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan besi begel} &= \text{volume total} \times \text{bj besi} \\ &= (0,004875 + 0,002954) \times 7850 \\ &= 61,456 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kolom tipe K1 ada 11 buah sehingga total kebutuhan begel yaitu 676,022 kg.

#### 4) Pengecoran

Pengecoran kolom menggunakan beton ready mix yang dilakukan dengan pemesanan sesuai kekuatan yang direncanakan. Gambar beton *ready mix* dalam *mixer truck* dapat dilihat pada Gambar 5.3 berikut.



**Gambar 5.3 Beton Ready Mix dalam Mixer Truck**

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2017

$$\begin{aligned}
 \text{Volume beton} &= p \times l \times t \times n \\
 &= 0,5 \times 0,6 \times 3,8 \times 11 \\
 &= 12,54 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kolom tipe lainnya dapat dilihat pada Tabel 5.9

**Tabel 5.9 Rekapitulasi Perhitungan Volume Kolom**

| Lantai | Tipe | Ukuran (cm) | Bekisting       |                |              | Pembesian       |            | Pengecoran (m <sup>3</sup> ) |
|--------|------|-------------|-----------------|----------------|--------------|-----------------|------------|------------------------------|
|        |      |             | Multiplek (lbr) | Kayu 5/7 (btg) | Pipe support | Tul.ø 19mm (kg) | Begel (kg) |                              |
| 1      | K1   | 500x600     | 31              | 52             | 88           | 2076.97         | 676.02     | 12.54                        |
|        | K2   | 500x500     | 3               | 5              | 8            | 188.815         | 61.46      | 1.14                         |
|        | K3   | 300x300     | 2               | 3              | 8            | 94.407          | 28.76      | 0.342                        |
|        | KL   | 400x400     | 9               | 14             | 32           | 267.793         | 167.37     | 2.432                        |
| 2      | K1   | 500x600     | 30              | 49             | 88           | 1498.94         | 612.25     | 11.88                        |
|        | K2   | 500x500     | 3               | 5              | 8            | 136.267         | 55.66      | 1.08                         |
|        | K3   | 300x300     | 2               | 3              | 8            | 90.845          | 26.05      | 0,324                        |

|   | Tipe | Ukuran (cm) | Multiplek (lbr) | Kayu 5/7 (btg) | Pipe support | Tul.ø 19mm (kg) | Begel (kg) | Pengecoran (m <sup>3</sup> ) |
|---|------|-------------|-----------------|----------------|--------------|-----------------|------------|------------------------------|
|   | KL   | 400x400     | 8               | 13             | 32           | 257.688         | 151.58     | 2.304                        |
| 3 | K1   | 500x600     | 25              | 41             | 88           | 1410.77         | 535.72     | 9.075                        |
|   | K2   | 500x500     | 3               | 4              | 8            | 128.252         | 48.70      | 0.825                        |
|   | K3   | 300x300     | 2               | 3              | 8            | 85.501          | 25.51      | 0.297                        |
|   | KL   | 400x400     | 8               | 11             | 32           | 242.530         | 148.42     | 2.112                        |

b. Perhitungan volume dan kebutuhan material balok

Balok juga memiliki beberapa tipe yaitu B1, B2, B3, B4, B5, dan B6 dengan dimensi yang berbeda dalam satu lantai. Pekerjaan balok terdiri dari bekisting, pembesian, dan pengecoran. Salah satu contoh perhitungan balok sebagai berikut.

Dimensi balok B1 lantai 1:

$P = 0,4 \text{ m}$  ;  $L = 0,6 \text{ m}$  ;  $T = 5,475 \text{ m}$  ; dengan jumlah B1 4 buah. Maka volume pekerjaan serta kebutuhan material yaitu :

1) Bekisting

Pemakaian bekisting balok yaitu sebanyak 2 kali. Bagian-bagian bekisting balok dapat dilihat pada Gambar 5.4 berikut.



**Gambar 5.4 Bagian-bagian Bekisting Balok**

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2017

Berikut contoh perhitungan bekisting balok B1.

$$\begin{aligned}\text{Luas balok} &= (L \times T) + (P \times T) + (L \times T) \\ &= (0,6 \times 5,475) + (0,4 \times 5,475) + (0,6 \times 5,475) \\ &= 8,76 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Menggunakan triplek tebal 12 mm ukuran 2,44 x 1,22 m sehingga :

$$\begin{aligned}\text{Luas triplek} &= p \times l \\ &= 2,44 \times 1,22 \\ &= 2,9768 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah triplek} &= (\text{Luas selimut balok} / \text{Luas triplek}) \times n \\ &= (8,76 / 2,9768) \times 4 \\ &= 12 \text{ lembar}\end{aligned}$$

Kebutuhan kayu bekisting balok B1 yaitu kayu glugu 5/7 x 300 cm

Jumlah frame tiap kolom (N) = tinggi kolom / jarak antar frame

$$\begin{aligned}&= 5,475 / 0,6 \\ &= 9,125 \text{ buah}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah batang frame} &= N \times n \\ &= 9,125 \times 4 \\ &= 36,5 \text{ buah}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang frame total} &= \text{keliling balok} \times \text{jumlah batang frame} \\ &= 2 \times (0,4 + 0,6) \times 36,5 \\ &= 73 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan kayu frame} &= \text{panjang frame total} / \text{panjang kayu} \\ &= 73 / 3 \\ &= 25 \text{ batang}\end{aligned}$$

## 2) Perhitungan kebutuhan *scaffolding*

*Scaffolding* dibutuhkan sebagai penyangga atau penahan beban dan material sementara. *Scaffolding* yang digunakan pada balok yaitu jenis *main frame* panjang 1,8 m, lebar 1,2 m dan tinggi 1,7 m. Untuk mengetahui banyaknya *scaffolding* bisa diketahui dengan dibuatnya *mapping* pada gambar kerja. *Mapping scaffolding* balok dan plat lantai



dapat dilihat pada Lampiran 14. Pemakaian *scaffolding* untuk balok yaitu sebanyak 2 kali. Gambar bagian-bagian *scaffolding* dapat dilihat pada Gambar 5.5 berikut.



**Gambar 5.5 Bagian-bagian *Scaffolding***

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2017

Contoh perhitungan *scaffolding* pada balok B1 lantai 1 yaitu:

Diketahui:

Panjang bentang B1 5.475 m

Jarak antar *scaffolding* 1.8 m

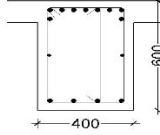
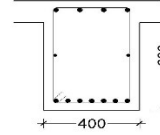
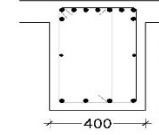
Jumlah balok 4 buah

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan scaffolding} &= (\text{p. B1} / \text{jarak scaffolding}) \times \text{jmlh balok} \\ &= (5.475 / 1.8) \times 4 \\ &= 12 \text{ set} \end{aligned}$$

### 3) Pembesian

Gambar detail pembesian balok dapat dilihat pada halaman Lampiran 12.

Berikut Gambar 5.6 Gambar Detail Pembesian Balok B1.

| TUMPUAN KIRI  | LAPANGAN  | TUMPUAN KANAN   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| 9 D19<br>4 D19<br>1.5 Ø10 - 100   | 4 D19<br>7 D19<br>Ø10 - 100   | 9 D19<br>4 D19<br>1.5 Ø10 - 100   |

**Gambar 5.6 Detail Pembesian Balok B1**

Sumber : Data Proyek Hotel Bhayangkara, 2018

Adapun data-data umum pembesian balok B1 yaitu:

Tulangan utama  $\varnothing$  19 mm

Tulangan begel  $\varnothing$  10 mm

Tulangan susut  $\varnothing$  10 mm

Berat jenis besi 7850 kg/m<sup>3</sup>

Panjang tulangan = 5,475

Jumlah tulangan full 8 buah

Jumlah tulangan tumpuan 5 buah

Jumlah tulangan lapangan 3 buah

$$\begin{aligned} \text{Volume tulangan full} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times P \times n \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times 0,019^2 \times 5,475 \times 8 \\ &= 0,01242 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume tulangan tum} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times P \times n \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times 0,019^2 \times 5,475 \times 5 \\ &= 0,00388 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume tulangan lap} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times P \times n \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times 0,019^2 \times 5,475 \times 3 \\ &= 0,00232 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan tulangan} &= \text{Volume total} \times \text{Bj besi} \times n \text{ balok} \\ &= (0,01242 + 0,00388 + 0,00232) \times 7850 \times 4 \\ &= 585,149 \text{ kg} \end{aligned}$$

### Perhitungan begel

Balok juga memiliki Tulangan begel yaitu tulangan daerah tumpuan dan lapangan. Daerah tumpuan terletak pada tepi-tepi bentang umumnya berjarak  $\frac{1}{4}$  dari jarak bentang (L), sedangkan daerah lapangan  $\frac{1}{2}$  L yang letaknya ditengah bentang. Balok B1 dipasang tulangan sengkang  $\varnothing$  10 mm dengan jarak tulangan daerah tumpuan dan tulangan lapangan yaitu 100 mm. Perhitungan begel pada balok sebagai berikut:

Diketahui :

$$p = 0,4 ; l = 0,6 ; L \text{ bentang} = 5,475 \text{ m}$$

Jarak sengkang baik tumpuan dan lapangan sama yaitu 0,1 m sehingga balok B1 dibutuhkan =  $(0,5 \times 5,475) / 0,1 = 28$  begel

$$\begin{aligned} \text{Keliling} &= (2 \times p) + (2 \times l) \\ &= (2 \times 0,4) + (2 \times 0,6) \\ &= 2,2 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume 1} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times \text{keliling} \times n \text{ tulangan} \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times 0,01^2 \times 2,2 \times 55 \\ &= 0,008642 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume 2} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times \text{keliling} \times n \text{ tulangan} \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times 0,01^2 \times 2,2 \times 28 \\ &= 0,009962 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan besi begel} &= \text{volume total} \times \text{bj besi} \\ &= (0,008642 + 0,009962) \times 7850 \\ &= 78,208 \text{ kg} \end{aligned}$$

Balok tipe B1 ada 4 buah sehingga total kebutuhan begel yaitu 312,833 kg.

### Perhitungan tulangan susut

n susut 2 buah dengan  $\varnothing$  10 mm

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times p.\text{tul} \times n \text{ tulangan} \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times 0,01^2 \times 5,475 \times 2 \\ &= 0,000860 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Kebutuhan tulangan susut = volume x bj besi x n balok

$$= 0,000860 \times 7850 \times 4$$

$$= 27,015 \text{ kg}$$

#### 4) Pengecoran

Pengecoran balok juga menggunakan beton ready mix yang dilakukan dengan pemesanan sesuai kekuatan yang direncanakan sehingga gambarnya sama dan dapat dilihat pada Gambar 5.3.

$$\text{Volume beton} = p \times l \times t \times n$$

$$= 0,4 \times 0,6 \times 5,475 \times 4$$

$$= 5,256 \text{ m}^3$$

Perhitungan volume untuk tipe balok lainnya dapat dilihat pada Tabel 5.10.

**Tabel 5.10 Rekapitulasi Perhitungan Volume Balok**

| Lantai | Tipe | Ukuran (cm) | Bekisting       |                |                   | Pembesian        |                  |            | Pengecoran (m <sup>3</sup> ) |
|--------|------|-------------|-----------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|------------|------------------------------|
|        |      |             | Multiplek (lbr) | Kayu 5/7 (btg) | Scaffolding (set) | Tul.ø 19 mm (kg) | Tul.ø 16 mm (kg) | Begel (kg) |                              |
| 1      | B1   | 400x600     | 17              | 34             | 18                | 814.934          | -                | 472.828    | 7.32                         |
|        | B2   | 300x600     | 30              | 59             | 43                | 803.356          | -                | 823.779    | 10.53                        |
|        | B3   | 400x400     | 3               | 7              | 6                 | 111.441          | -                | 88.755     | 1.14                         |
|        | B4   | 250x600     | 10              | 20             | 15                | -                | 256.425          | 263.429    | 3.045                        |
|        | B5   | 300x400     | 4               | 9              | 3                 | -                | 103.264          | 124.220    | 1.308                        |
|        | B6   | 200x400     | 27              | 53             | 26                | -                | 560.140          | 337.258    | 4.498                        |
| 2      | B1   | 400x600     | 17              | 34             | 18                | 814.934          | -                | 472.828    | 7.32                         |
|        | B2   | 300x600     | 30              | 59             | 43                | 803.356          | -                | 823.779    | 10.53                        |
|        | B3   | 400x400     | 3               | 7              | 6                 | 111.441          | -                | 88.755     | 1.14                         |
|        | B4   | 250x600     | 10              | 20             | 15                | -                | 256.425          | 263.429    | 3.045                        |
|        | B5   | 300x400     | 3               | 5              | 3                 | -                | 58.737           | 68.833     | 0.918                        |
|        | B6   | 200x400     | 12              | 23             | 26                | -                | 310.741          | 279.280    | 2.69                         |
| 3      | B1   | 400x600     | 17              | 34             | 18                | 814.934          | -                | 472.828    | 7.32                         |
|        | B2   | 300x600     | 30              | 59             | 43                | 1060.75          | -                | 774.929    | 10.72                        |
|        | B3   | 400x400     | 3               | 7              | 6                 | 111.441          | -                | 88.755     | 1.14                         |
|        | B4   | 250x600     | 10              | 20             | 15                | -                | 256.425          | 263.429    | 3.045                        |
|        | B5   | 300x400     | 2               | 4              | 3                 | -                | 43.579           | 45.395     | 0.55                         |
|        | B6   | 200x400     | 4               | 8              | 26                | -                | 113.685          | 98.932     | 0.96                         |

#### c. Perhitungan volume dan kebutuhan material plat lantai

Plat lantai pada proyek ini hanya ada 2 tipe saja yaitu plat lantai A1 dan A2.

Pekerjaan plat lantai juga terdiri dari bekisting, pembesian, dan pengecoran.

Contoh perhitungan plat lantai.

Diketahui:

$P = 6,7 \text{ m}$  ;  $L = 3,775 \text{ m}$  ; tebal =  $0,15 \text{ m}$  ;  $n = 2$  tipikal

### 1) Bekisting

Pemakaian bekisting untuk plat yaitu sebanyak 2 kali pakai sama seperti pada pekerjaan kolom dan balok. Gambar multiplek untuk plat lantai sama seperti Gambar multiplek pada balok.

$$\begin{aligned} \text{Luas plat A1} &= P \times L \\ &= 6,7 \times 3,775 \\ &= 25,2925 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Plat A1 menggunakan multiplek dengan tebal 12 mm ukuran  $2,44 \times 1,22$  sehingga luas multiplek yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Luas multiplek} &= 2,44 \times 1,22 \\ &= 2,9768 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah multiplek} &= (\text{L.plat} / \text{L.triplek}) \times n \\ &= (25,2925 / 2,9768) \times 2 \\ &= 16,993 \text{ lbr dibulatkan menjadi } 17 \text{ lbr} \end{aligned}$$

### 2) Perhitungan kebutuhan *scaffolding*

*Scaffolding* dibutuhkan sebagai penyangga atau penahan beban dan material sementara untuk memudahkan pekerjaan struktur. *Scaffolding* digunakan pada proyek ini yaitu jenis *main frame* panjang 1,8 m dan tinggi 1,7 m. 1 set *scaffolding* terdiri dari 2 *main frame*, 2 *cross bracing*, 4 *jack base*, 4 *u-head*, 4 join pin. *Scaffolding* pada lantai juga dapat digunakan sebanyak 2 kali sama seperti pada balok. Gambar *scaffolding* plat lantai sama seperti Gambar 5.5. Contoh perhitungan luas plat yaitu A1 lantai 1 sebagai berikut.

Diketahui:

$P = 6,7 \text{ m}$  ;  $L = 3,775 \text{ m}$  ; jumlah = 2 buah

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= P \times L \times \text{jumlah} \\ &= 6,7 \times 3,775 \times 2 \\ &= 50,585 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luasan plat sudah dihitung, kemudian dihitung luas *scaffolding* agar didapat kebutuhan *scaffolding*. Perhitungan luas dan kebutuhan *scaffolding* yaitu:

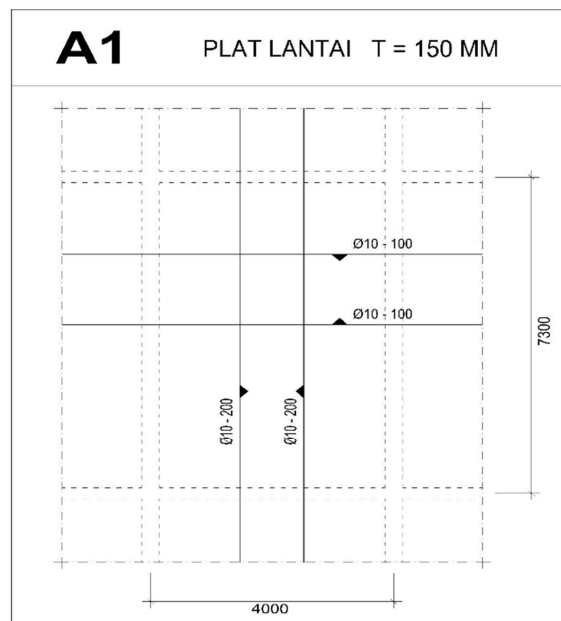
$$\begin{aligned} \text{Luas } scaffolding &= p \times t \\ &= 1,8 \times 1,7 \\ &= 3,06 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keb. } Scaffolding &= \text{Luas plat} / \text{luas } scaffolding \\ &= 50,585 / 3,06 \\ &= 17 \text{ set} \end{aligned}$$

Jadi, kebutuhan *scaffolding* untuk plat A1 lantai 1 yaitu sebanyak 17 set

### 3) Pembesian

Perhitungan pembesian pada plat lantai berbeda dari kolom dan balok karena pada plat lantai pembesian ditinjau dari 2 arah yaitu arah x dan arah y. Gambar detail penulangan plat lantai dapat dilihat pada Lampiran 13. Berikut Gambar 5.7 Detail Pembesian Plat Lantai A1.



**Gambar 5.7 Detail Pembesian Plat Lantai A1**

Sumber : Data Proyek Hotel Bhayangkara, 2018

Salah satu contoh perhitungan pembesian plat lantai A1.

Tulangan pokok  $\varnothing$  10 mm ; P = 6,7 m ; L = 3,775 ; N (banyak lapisan) = 2  
; n = 2 tipikal A1 ; Berat/meter besi = 0,617 kg/m

a) Arah Y

$$\text{Jarak tulangan} = 0,1 \text{ m}$$

$$\text{Panjang tulangan} = 4,125$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tulangan} &= (P / \text{jarak tul}) \times N \\ &= (6,7 / 0,1) \times 2 \\ &= 134 \text{ buah} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan besi} &= \text{Panjang tul} \times \text{jmlh tul} \times \text{berat/mtr besi} \\ &= 4,125 \times 134 \times 0,617 \\ &= 341,046 \text{ kg} \end{aligned}$$

b) Arah X

$$\text{Jarak tulangan} = 0,2 \text{ m}$$

$$\text{Panjang tulangan} = 7,05 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tulangan} &= (L / \text{jarak tul}) \times N \\ &= (3,775 / 0,2) \times 2 \\ &= 37,75 \text{ buah} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan besi} &= \text{Panjang tul} \times \text{jmlh tul} \times \text{berat/mtr besi} \\ &= 7,05 \times 37,75 \times 0,617 \\ &= 164,206 \text{ kg} \end{aligned}$$

Jadi, total kebutuhan tulangan pokok  $\varnothing$  10 mm plat A1 lantai 1 yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Besi total} &= (\text{Besi arah Y} + \text{Besi arah X}) \times n \\ &= (341,046 + 164,206) \times 2 \\ &= 1010,507 \text{ kg} \end{aligned}$$

4) Pengecoran

Pengecoran plat lantai juga menggunakan beton *ready mix* yang dipesan dari vendor area jogja. Gambar beton *ready mix* sama seperti Gambar 5.3.

Perhitungan volume plat lantai yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Volume beton} &= P \times L \times \text{tebal} \times n \text{ tipikal} \\ &= 6,7 \times 3,775 \times 0,15 \times 2 \end{aligned}$$

$$= 7,588 \text{ m}^3$$

Perhitungan pada tipe plat lantai lainnya sama dengan perhitungan diatas sehingga hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 5.11.

**Tabel 5.11 Rekapitulasi Perhitungan Volume Plat Lantai**

| Lantai | Tipe | Ukuran (cm) | Bekisting          |                      | Pembesian<br>Tul. Ø 10<br>mm | Pengecoran<br>(m <sup>3</sup> ) |
|--------|------|-------------|--------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------------|
|        |      |             | Multiplek<br>(lbr) | Scaffolding<br>(set) |                              |                                 |
| 1      | A1   | 400x730     | 17                 | 17                   | 1010.507                     | 7.58                            |
|        | A2   | 300x730     | 54                 | 52                   | 3353.514                     | 20.56                           |
| 2      | A1   | 400x730     | 17                 | 17                   | 1010.507                     | 7.58                            |
|        | A2   | 300x730     | 48                 | 47                   | 2950.922                     | 18.36                           |
| 3      | A1   | 400x730     | 17                 | 17                   | 1010.507                     | 7.58                            |
|        | A2   | 300x730     | 44                 | 43                   | 2668.648                     | 16.92                           |

## 2. Harga bahan dan material

Harga bahan yang digunakan untuk menghitung RAP sesuai dengan harga pada wilayah proyek yang akan dibangun. Harga bahan dan material pada proyek ini dapat dilihat pada Tabel 5.12.

**Tabel 5.12 Harga Bahan dan Material**

| No | Nama Bahan                      | Satuan         | Harga (Rp) |
|----|---------------------------------|----------------|------------|
| 1  | Beton ready mix                 | m <sup>3</sup> | 695,000    |
| 2  | Kayu glugu 5/7 x 300 (2x pakai) | btg            | 11,000     |
| 3  | Bendrat                         | roll           | 230,000    |
| 4  | Plywood tebal 12mm (2x pakai)   | lbr            | 97,500     |
| 5  | Plywood tebal 18mm (2x pakai)   | lbr            | 125,000    |
| 6  | Besi 10mm polos perwira         | kg             | 6,700      |
| 7  | Besi 16mm ulir perwira          | kg             | 7,050      |
| 8  | Besi 19mm ulir perwira          | kg             | 7,300      |
| 9  | Paku usuk                       | kg             | 10,000     |

## 3. Harga upah pekerja

Analisis ini menggunakan harga upah borongan dalam perhitungan RAP proyek. Harga upah borongan sesuai dengan wilayah proyek yaitu Yogyakarta. Harga upah borongan dapat dilihat pada Tabel 5.13.



**Tabel 5.13 Harga Upah Borongan**

| No | Uraian pekerjaan  | Satuan         | Harga Satuan |
|----|-------------------|----------------|--------------|
| 1  | Bekisting balok   | m <sup>2</sup> | 55,000       |
| 2  | Bekisting lantai  | m <sup>2</sup> | 55,000       |
| 3  | Bekisting kolom   | m <sup>2</sup> | 55,000       |
| 4  | Besi beton balok  | kg             | 1,000        |
| 5  | Besi beton kolom  | kg             | 1,000        |
| 6  | Besi beton lantai | kg             | 1,000        |
| 7  | Cor beton balok   | m <sup>3</sup> | 55,000       |
| 8  | Cor beton lantai  | m <sup>3</sup> | 55,000       |
| 9  | Cor beton kolom   | m <sup>3</sup> | 120,000      |

Sumber : Data Proyek Hotel Bhayangkara, 2018

#### 4. Harga peralatan

Peralatan untuk pekerjaan kolom, balok, dan pat pada proyek ini dengan sistem sewa. Adapun peralatan yang digunakan serta harga dapat dilihat pada Tabel 5.14.

**Tabel 5.14 Harga Peralatan**

| No | Jenis alat                     | Satuan | Harga satuan |
|----|--------------------------------|--------|--------------|
| 1  | <i>Concrete pump</i>           | Hari   | 2,700,000    |
| 2  | <i>Scaffolding (2x pakai)</i>  | Set    | 32,500       |
| 3  | <i>Pipe support (2x pakai)</i> | Pcs    | 10,000       |

#### 5. Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksana (RAP)

Perhitungan RAP pada analisis ini yaitu pekerjaan plat lantai, kolom, dan balok lantai 1-3. Adapun perhitungannya sebagai berikut:

##### a. Perhitungan Upah Pekerja

Upah Pekerja yang dipilih dalam analisis ini yaitu upah borongan. Upah borongan tiap pekerjaan dihitung berdasarkan volume pekerjaan. Salah satu contoh perhitungan upah pekerja yaitu perhitungan upah bekisting kolom:

$$\begin{aligned}
 \text{Upah} &= \text{Total vol. Pekerjaan} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 129.2 \times 55,000 \\
 &= \text{Rp. 7,106,000}
 \end{aligned}$$

Perhitungan upah pekerja yang lainnya dapat dilihat pada Tabel 5.15.

Tabel 5.15 Perhitungan Upah Pekerja

| Lantai | Pekerjaan       | Satuan         | Tot. Volume | Harga Satuan (Rp) | Jumlah harga (Rp) |
|--------|-----------------|----------------|-------------|-------------------|-------------------|
| 1      | 1. Kolom        |                |             |                   |                   |
|        | Bekisting kolom | m <sup>2</sup> | 129.2       | 55,000            | 7,106,000         |
|        | Pembesian       | kg             | 3561.598    | 1,000             | 3,561,598         |
|        | Beton           | m <sup>3</sup> | 16.45       | 120,000           | 1,974,000         |
|        | 2. Balok        |                |             |                   |                   |
|        | Bekisting balok | m <sup>3</sup> | 242.79      | 55,000            | 13,353,450        |
|        | Pembesian       | kg             | 4764.824    | 1,000             | 4,764,824         |
|        | Beton           | m <sup>3</sup> | 27.85       | 55,000            | 1,531,750         |
|        | 3. Plat lantai  |                |             |                   |                   |
|        | Bekisting plat  | m <sup>2</sup> | 208.78      | 55,000            | 11,482,900        |
|        | Pembesian       | kg             | 4364.021    | 1,000             | 4,364,021         |
|        | Beton           | m <sup>3</sup> | 28.15       | 55,000            | 1,548,250         |
|        | Total Upah Lt.1 |                |             |                   | Rp 49,686,793     |
| 2      | 1. Kolom        |                |             |                   |                   |
|        | Bekisting kolom | m <sup>2</sup> | 122.4       | 55,000            | 6,732,000         |
|        | Pembesian       | kg             | 2829.282    | 1,000             | 2,829,282         |
|        | Beton           | m <sup>3</sup> | 15.58       | 120,000           | 1,869,600         |
|        | 2. Balok        |                |             |                   |                   |
|        | Bekisting balok | m <sup>3</sup> | 216.62      | 55,000            | 11,914,100        |
|        | Pembesian       | kg             | 4352.538    | 1,000             | 4,352,538         |
|        | Beton           | m <sup>3</sup> | 25.65       | 55,000            | 1,410,750         |
|        | 3. Plat lantai  |                |             |                   |                   |
|        | Bekisting plat  | m <sup>2</sup> | 191.85      | 55,000            | 10,551,750        |
|        | Pembesian       | kg             | 3961.429    | 1,000             | 3,961,429         |
|        | Beton           | m <sup>3</sup> | 25.95       | 55,000            | 1,427,250         |
|        | Total Upah Lt.2 |                |             |                   | Rp 45,048,699     |
| 3      | 1. Kolom        |                |             |                   |                   |
|        | Bekisting kolom | m <sup>2</sup> | 104.28      | 55,000            | 5,735,400         |
|        | Pembesian       | kg             | 2625.402    | 1,000             | 2,625,402         |
|        | Beton           | m <sup>3</sup> | 12.32       | 120,000           | 1,478,400         |
|        | 2. Balok        |                |             |                   |                   |
|        | Bekisting balok | m <sup>3</sup> | 193.21      | 55,000            | 10,626,550        |
|        | Pembesian       | kg             | 4145.082    | 1,000             | 4,145,082         |
|        | Beton           | m <sup>3</sup> | 23.74       | 55,000            | 1,305,700         |
|        | 3. Plat lantai  |                |             |                   |                   |
|        | Bekisting plat  | m <sup>2</sup> | 180.78      | 55,000            | 9,942,900         |
|        | Pembesian       | kg             | 3679.155    | 1,000             | 3,679,155         |
|        | Beton           | m <sup>3</sup> | 24.51       | 55,000            | 1,348,050         |
|        | Total Upah Lt.3 |                |             |                   | Rp 40,886,639     |
|        | Total Biaya     |                |             |                   | Rp 135,622,131    |

Didapatkan total upah pekerjaan plat lantai, balok, dan kolom lantai 1-3 yaitu Rp. 135.622.131.

b. Perhitungan Bahan dan Alat

Perhitungan ini meliputi perhitungan harga bahan dan alat yang dihitung berdasarkan volume pekerjaan. Contoh perhitungan bahan multiplek 18 mm pada pekerjaan kolom K1 dimana harga multiplek merupakan harga satuan pemakaian 2 kali adalah:

= Vol. Pekerjaan x harga satuan

= 31 x 125,000

= Rp. 3,875,000

Perhitungan bahan dan alat yang lainnya dapat dilihat pada Tabel 5.16.

**Tabel 5.16 Perhitungan Bahan dan Alat**

| No              | Pekerjaan              | Satuan | Volume   | Harga satuan (Rp) | Jumlah harga (Rp)    |
|-----------------|------------------------|--------|----------|-------------------|----------------------|
| <b>LANTAI 1</b> |                        |        |          |                   |                      |
| <b>I.</b>       | <b>Pekerjaan Kolom</b> |        |          |                   | <b>44,017,031.00</b> |
| 1.00            | Kolom K1               |        |          |                   |                      |
|                 | a. Bekisting           |        |          |                   |                      |
|                 | Multiplek 18mm         | lbr    | 31       | 125,000.00        | 3,875,000.00         |
|                 | Kayu 5/7               | btg    | 52       | 11,000.00         | 572,000.00           |
|                 | Pipe support           | set    | 88       | 10,000.00         | 880,000.00           |
|                 | b. Pembesian           |        |          |                   |                      |
|                 | Tul. 19 mm             | kg     | 2076.969 | 7,050             | 14,642,631.45        |
|                 | Begel                  | kg     | 676.021  | 6,700             | 4,529,340.70         |
|                 | c. Beton               | m3     | 12.54    | 695,000           | 8,715,300.00         |
| 2.00            | Kolom K2               |        |          |                   |                      |
|                 | a. Bekisting           |        |          |                   |                      |
|                 | Multiplek              | lbr    | 3        | 125,000.00        | 375,000.00           |
|                 | Kayu 5/7               | btg    | 5        | 11,000.00         | 55,000.00            |
|                 | Pipe support           | set    | 8        | 10,000.00         | 80,000.00            |
|                 | b. Pembesian           |        |          |                   |                      |
|                 | Tul. 19 mm             | kg     | 188.815  | 7,050             | 1,331,145.75         |
|                 | Begel                  | kg     | 61.456   | 6,700             | 411,755.20           |
|                 | c. Beton               | m3     | 1.14     | 695,000           | 792,300.00           |
| 3.00            | Kolom K3               |        |          |                   |                      |
|                 | a. Bekisting           |        |          |                   |                      |
|                 | Multiplek              | lbr    | 2        | 125,000.00        | 250,000.00           |
|                 | Kayu 5/7               | btg    | 3        | 11,000.00         | 33,000.00            |
|                 | Pipe support           | set    | 8        | 10,000.00         | 80,000.00            |
|                 | b. Pembesian           |        |          |                   |                      |
|                 | Tul. 19 mm             | kg     | 94.407   | 7,050             | 665,569.35           |
|                 | Begel                  | kg     | 28.766   | 6,700             | 192,732.20           |
|                 | c. Beton               | m3     | 0.342    | 695,000           | 237,690.00           |
| 4.00            | Kolom KL               |        |          |                   |                      |
|                 | a. Bekisting           |        |          |                   |                      |
|                 | Multiplek              | lbr    | 9        | 125,000.00        | 1,125,000.00         |
|                 | Kayu 5/7               | btg    | 14       | 11,000.00         | 154,000.00           |
|                 | Pipe support           | set    | 32       | 10,000.00         | 320,000.00           |
|                 | b. Pembesian           |        |          |                   |                      |
|                 | Tul. 19 mm             | kg     | 267.793  | 7,050             | 1,887,940.65         |
|                 | Begel                  | kg     | 167.371  | 6,700             | 1,121,385.70         |
|                 | c. Beton               | m3     | 2.432    | 695,000           | 1,690,240.00         |

Lanjutan Tabel 5.16 Perhitungan Bahan dan Alat

| No   | Pekerjaan              | Satuan | Volume  | Harga satuan (Rp) | Jumlah harga (Rp) |
|------|------------------------|--------|---------|-------------------|-------------------|
| II.  | <b>Pekerjaan Balok</b> |        |         |                   | <b>66,782,119</b> |
| 1.00 | Balok B1               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek 12mm         | lbr    | 17      | 97,500            | 1,657,500.00      |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 34      | 11,000.00         | 374,000.00        |
|      | Scaffolding            | set    | 18      | 32,500.00         | 585,000.00        |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 19mm              | kg     | 814.934 | 7,050             | 5,745,284.70      |
|      | Begel                  | kg     | 472.828 | 6,700             | 3,167,947.60      |
|      | c. Beton               | m3     | 7.32    | 695,000           | 5,087,400.00      |
| 2.00 | Balok B2               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 30      | 97,500            | 2,925,000.00      |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 59      | 11,000.00         | 649,000.00        |
|      | Scaffolding            | set    | 43      | 32,500.00         | 1,397,500.00      |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 19mm              | kg     | 803.356 | 7,050             | 5,663,659.80      |
|      | Begel                  | kg     | 823.779 | 6,700             | 5,519,319.30      |
|      | c. Beton               | m3     | 10.53   | 695,000           | 7,318,350.00      |
| 3.00 | Balok B3               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 3       | 97,500            | 292,500.00        |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 7       | 11,000.00         | 77,000.00         |
|      | Scaffolding            | set    | 6       | 32,500.00         | 195,000.00        |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 19mm              | kg     | 111.441 | 7,050             | 785,659.05        |
|      | Begel                  | kg     | 88.755  | 6,700             | 594,658.50        |
|      | c. Beton               | m3     | 1.14    | 695,000           | 792,300.00        |
| 4.00 | Balok B4               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 10      | 97,500            | 975,000.00        |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 20      | 11,000.00         | 220,000.00        |
|      | Scaffolding            | set    | 15      | 32,500.00         | 487,500.00        |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 16mm              | kg     | 256.425 | 7,300             | 1,871,902.50      |
|      | Begel                  | kg     | 263.429 | 6,700             | 1,764,974.30      |
|      | c. Beton               | m3     | 3.045   | 695,000           | 2,116,275.00      |
| 5.00 | Balok B5               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 4       | 97,500            | 390,000.00        |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 9       | 11,000.00         | 99,000.00         |
|      | Scaffolding            | set    | 3       | 32,500.00         | 97,500.00         |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 16mm              | kg     | 103.264 | 7,300             | 753,827.20        |
|      | Begel                  | kg     | 124.22  | 6,700             | 832,274.00        |
|      | c. Beton               | m3     | 1.308   | 695,000           | 909,060.00        |
| 6.00 | Balok B6               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 27      | 97,500            | 2,632,500.00      |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 53      | 11,000.00         | 583,000.00        |
|      | Scaffolding            | set    | 23      | 32,500.00         | 747,500.00        |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 16mm              | kg     | 560.14  | 7,300             | 4,089,022.00      |
|      | Begel                  | kg     | 337.253 | 6,700             | 2,259,595.10      |
|      | c. Beton               | m3     | 4.498   | 695,000           | 3,126,110.00      |

Lanjutan Tabel 5.16 Perhitungan Bahan dan Alat

| No   | Pekerjaan                    | Satuan | Volume   | Harga satuan (Rp) | Jumlah harga (Rp) |
|------|------------------------------|--------|----------|-------------------|-------------------|
| III. | <b>Pekerjaan Plat Lantai</b> |        |          |                   | <b>57,961,241</b> |
| 1.00 | Plat A1                      |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek 12mm               | lbr    | 17       | 97,500            | 1,657,500         |
|      | Scaffolding                  | set    | 17       | 32,500            | 552,500           |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. Dia 10mm                | kg     | 1010.507 | 6,700             | 6,770,397         |
|      | c. Beton                     | m3     | 7.58     | 695,000           | 5,268,100         |
| 2.00 | Plat A2                      |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek                    | lbr    | 54       | 97,500            | 5,265,000         |
|      | Scaffolding                  | set    | 52       | 32,500            | 1,690,000         |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. Dia 10mm                | kg     | 3353.514 | 6,700             | 22,468,544        |
|      | c. Beton                     | m3     | 20.56    | 695,000           | 14,289,200        |
| IV   | Paku                         | kg     | 20       | 10,000            | 200,000           |
| V    | Bendrat                      | roll   | 2        | 230,000           | 460,000           |
|      | Sewa concrete pump           | hari   | 1        | 2,700,000         | 2,700,000         |
|      | Total Harga Lt. 1            |        |          |                   | Rp 172,120,391    |
|      | <b>LANTAI 2</b>              |        |          |                   |                   |
| I    | <b>Pekerjaan Kolom</b>       |        |          |                   | <b>37,989,160</b> |
| 1.00 | Kolom K1                     |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek 18mm               | lbr    | 30       | 125,000.00        | 3,750,000         |
|      | Kayu 5/7                     | btg    | 49       | 11,000.00         | 539,000           |
|      | Pipe support                 | set    | 88       | 10,000.00         | 880,000           |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. 19 mm                   | kg     | 1498.944 | 7,050             | 10,567,555        |
|      | Begel                        | kg     | 612.246  | 6,700             | 4,102,048         |
|      | c. Beton                     | m3     | 11.88    | 695,000           | 8,256,600         |
| 2.00 | Kolom K2                     |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek                    | lbr    | 3        | 125,000.00        | 375,000           |
|      | Kayu 5/7                     | btg    | 5        | 11,000.00         | 55,000            |
|      | Pipe support                 | set    | 8        | 10,000.00         | 80,000            |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. 19 mm                   | kg     | 136.267  | 7,050             | 960,682           |
|      | Begel                        | kg     | 55.658   | 6,700             | 372,909           |
|      | c. Beton                     | m3     | 1.08     | 695,000           | 750,600           |

Lanjutan Tabel 5.16 Perhitungan Bahan dan Alat

| No   | Pekerjaan              | Satuan | Volume  | Harga satuan (Rp) | Jumlah harga (Rp) |
|------|------------------------|--------|---------|-------------------|-------------------|
| 3.00 | Kolom K3               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 2       | 125,000.00        | 250,000           |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 3       | 11,000.00         | 33,000            |
|      | Pipe support           | set    | 8       | 10,000.00         | 80,000            |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 19 mm             | kg     | 90.845  | 7,050             | 640,457           |
|      | Begel                  | kg     | 26.053  | 6,700             | 174,555           |
|      | c. Beton               | m3     | 0.324   | 695,000           | 225,180           |
| 4.00 | Kolom KL               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 8       | 125,000.00        | 1,000,000         |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 13      | 11,000.00         | 143,000           |
|      | Pipe support           | set    | 32      | 10,000.00         | 320,000           |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 19 mm             | kg     | 257.688 | 7,050             | 1,816,700         |
|      | Begel                  | kg     | 151.581 | 6,700             | 1,015,593         |
|      | c. Beton               | m3     | 2.304   | 695,000           | 1,601,280         |
| II   | <b>Pekerjaan Balok</b> |        |         |                   | <b>60,512,971</b> |
| 1.00 | Balok B1               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek 12mm         | lbr    | 17      | 97,500            | 1,657,500         |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 34      | 11,000.00         | 374,000           |
|      | Scaffolding            | set    | 18      | 32,500.00         | 585,000.00        |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 19mm              | kg     | 814.934 | 7,050             | 5,745,285         |
|      | Begel                  | kg     | 472.828 | 6,700             | 3,167,948         |
|      | c. Beton               | m3     | 7.32    | 695,000           | 5,087,400         |
| 2.00 | Balok B2               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 30      | 97,500            | 2,925,000         |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 59      | 11,000.00         | 649,000           |
|      | Scaffolding            | set    | 43      | 32,500.00         | 1,397,500.00      |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 19mm              | kg     | 803.356 | 7,050             | 5,663,660         |
|      | Begel                  | kg     | 823.799 | 6,700             | 5,519,453         |
|      | c. Beton               | m3     | 10.53   | 695,000           | 7,318,350         |
| 3.00 | Balok B3               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 3       | 97,500            | 292,500           |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 7       | 11,000.00         | 77,000            |
|      | Scaffolding            | set    | 6       | 32,500.00         | 195,000.00        |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 19mm              | kg     | 111.441 | 7,050             | 785,659           |
|      | Begel                  | kg     | 88.755  | 6,700             | 594,659           |
|      | c. Beton               | m3     | 1.14    | 695,000           | 792,300           |
| 4.00 | Balok B4               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 10      | 97,500            | 975,000           |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 20      | 11,000.00         | 220,000.00        |
|      | Scaffolding            | set    | 15      | 32,500.00         | 487,500.00        |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 16mm              | kg     | 256.425 | 7,300             | 1,871,903         |
|      | Begel                  | kg     | 263.429 | 6,700             | 1,764,974         |
|      | c. Beton               | m3     | 3.045   | 695,000           | 2,116,275         |
| 5.00 | Balok B5               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 3       | 97,500            | 292,500           |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 5       | 11,000.00         | 55,000            |
|      | Scaffolding            | set    | 3       | 32,500.00         | 97,500.00         |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 16mm              | kg     | 58.737  | 7,300             | 428,780           |
|      | Begel                  | kg     | 68.833  | 6,700             | 461,181           |
|      | c. Beton               | m3     | 0.918   | 695,000           | 638,010           |

Lanjutan Tabel 5.16 Perhitungan Bahan dan Alat

| No   | Pekerjaan                    | Satuan | Volume   | Harga satuan (Rp) | Jumlah harga (Rp) |
|------|------------------------------|--------|----------|-------------------|-------------------|
| 6.00 | Balok B6                     |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek                    | lbr    | 12       | 97,500            | 1,170,000         |
|      | Kayu 5/7                     | btg    | 23       | 11,000.00         | 253,000.00        |
|      | Scaffolding                  | set    | 26       | 32,500.00         | 845,000.00        |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. 16mm                    | kg     | 310.741  | 7,300             | 2,268,409         |
|      | Begel                        | kg     | 279.28   | 6,700             | 1,871,176         |
|      | c. Beton                     | m3     | 2.69     | 695,000           | 1,869,550         |
| III  | <b>Pekerjaan Plat Lantai</b> |        |          |                   | <b>52,987,374</b> |
| 1.00 | Plat A1                      |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek 12mm               | lbr    | 17       | 97,500            | 1,657,500         |
|      | Scaffolding                  | set    | 17       | 32,500            | 552,500           |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. Dia 10mm                | kg     | 1010.507 | 6,700             | 6,770,397         |
|      | c. Beton                     | m3     | 7.58     | 695,000           | 5,268,100         |
| 2.00 | Plat A2                      |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek                    | lbr    | 48       | 97,500            | 4,680,000         |
|      | Scaffolding                  | set    | 47       | 32,500            | 1,527,500         |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. Dia 10mm                | kg     | 2950.922 | 6,700             | 19,771,177        |
|      | c. Beton                     | m3     | 18.36    | 695,000           | 12,760,200        |
| IV   | Paku                         | kg     | 20       | 10,000            | 200,000           |
| V    | Bendrat                      | roll   | 2        | 230,000           | 460,000           |
|      | Sewa concrete pump           | hari   | 1        | 2,700,000         | 2,700,000         |
|      | Total Harga Lt.2             |        |          |                   | Rp 154,849,505    |
|      | <b>LANTAI 3</b>              |        |          |                   |                   |
| I    | <b>Pekerjaan Kolom</b>       |        |          |                   | <b>33,557,417</b> |
| 1.00 | Kolom K1                     |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek 18mm               | lbr    | 25       | 125,000.00        | 3,125,000         |
|      | Kayu 5/7                     | btg    | 41       | 11,000.00         | 451,000           |
|      | Pipe support                 | set    | 88       | 10,000.00         | 880,000           |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. 19 mm                   | kg     | 1410.771 | 7,050             | 9,945,936         |
|      | Begel                        | kg     | 535.715  | 6,700             | 3,589,291         |
|      | c. Beton                     | m3     | 9.075    | 695,000           | 6,307,125         |
| 2.00 | Kolom K2                     |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek                    | lbr    | 3        | 125,000.00        | 375,000.00        |
|      | Kayu 5/7                     | btg    | 4        | 11,000.00         | 44,000.00         |
|      | Pipe support                 | set    | 8        | 10,000.00         | 80,000.00         |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. 19 mm                   | kg     | 128.251  | 7,050             | 904,169.55        |
|      | Begel                        | kg     | 48.701   | 6,700             | 326,296.70        |
|      | c. Beton                     | m3     | 0.825    | 695,000           | 573,375.00        |
| 3.00 | Kolom K3                     |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek                    | lbr    | 2        | 125,000.00        | 250,000.00        |
|      | Kayu 5/7                     | btg    | 3        | 11,000.00         | 33,000.00         |
|      | Pipe support                 | set    | 8        | 10,000.00         | 80,000.00         |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. 19 mm                   | kg     | 85.501   | 7,050             | 602,782           |
|      | Begel                        | kg     | 25.51    | 6,700             | 170,917           |
|      | c. Beton                     | m3     | 0.297    | 695,000           | 206,415           |

Lanjutan Tabel 5.16 Perhitungan Bahan dan Alat

| No   | Pekerjaan              | Satuan | Volume  | Harga satuan (Rp) | Jumlah harga (Rp) |
|------|------------------------|--------|---------|-------------------|-------------------|
| 4.00 | Kolom KL               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 8       | 125,000.00        | 1,000,000.00      |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 11      | 11,000.00         | 121,000.00        |
|      | Pipe support           | set    | 32      | 10,000.00         | 320,000.00        |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 19 mm             | kg     | 242.53  | 7,050             | 1,709,837         |
|      | Begel                  | kg     | 148.423 | 6,700             | 994,434           |
|      | c. Beton               | m3     | 2.112   | 695,000           | 1,467,840         |
| II   | <b>Pekerjaan Balok</b> |        |         |                   | <b>56,706,082</b> |
| 1.00 | Balok B1               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek 12mm         | lbr    | 17      | 97,500            | 1,657,500         |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 34      | 11,000.00         | 374,000.00        |
|      | Scaffolding            | set    | 18      | 32,500.00         | 585,000.00        |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 19mm              | kg     | 814.934 | 7,050             | 5,745,285         |
|      | Begel                  | kg     | 472.828 | 6,700             | 3,167,948         |
|      | c. Beton               | m3     | 7.32    | 695,000           | 5,087,400         |
| 2.00 | Balok B2               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 30      | 97,500            | 2,925,000         |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 59      | 11,000.00         | 649,000.00        |
|      | Scaffolding            | set    | 43      | 32,500.00         | 1,397,500.00      |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 19mm              | kg     | 1060.75 | 7,050             | 7,478,288         |
|      | Begel                  | kg     | 774.929 | 6,700             | 5,192,024         |
|      | c. Beton               | m3     | 10.72   | 695,000           | 7,450,400         |
| 3.00 | Balok B3               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 3       | 97,500            | 292,500           |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 7       | 11,000.00         | 77,000.00         |
|      | Scaffolding            | set    | 6       | 32,500.00         | 195,000.00        |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 19mm              | kg     | 111.441 | 7,050             | 785,659           |
|      | Begel                  | kg     | 88.755  | 6,700             | 594,659           |
|      | c. Beton               | m3     | 1.14    | 695,000           | 792,300           |
| 4.00 | Balok B4               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 10      | 97,500            | 975,000           |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 20      | 11,000.00         | 220,000           |
|      | Scaffolding            | set    | 15      | 32,500.00         | 487,500.00        |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 16mm              | kg     | 256.425 | 7,300             | 1,871,903         |
|      | Begel                  | kg     | 263.429 | 6,700             | 1,764,974         |
|      | c. Beton               | m3     | 3.045   | 695,000           | 2,116,275         |
| 5.00 | Balok B5               |        |         |                   |                   |
|      | a. Bekisting           |        |         |                   |                   |
|      | Multiplek              | lbr    | 2       | 97,500            | 195,000           |
|      | Kayu 5/7               | btg    | 4       | 11,000.00         | 44,000.00         |
|      | Scaffolding            | set    | 3       | 32,500.00         | 97,500.00         |
|      | b. Pembesian           |        |         |                   |                   |
|      | Tul. 16mm              | kg     | 43.579  | 7,300             | 318,127           |
|      | Begel                  | kg     | 45.395  | 6,700             | 304,147           |
|      | c. Beton               | m3     | 0.55    | 695,000           | 382,250           |



Lanjutan Tabel 5.16 Perhitungan Bahan dan Alat

| No   | Pekerjaan                    | Satuan | Volume   | Harga satuan (Rp) | Jumlah harga (Rp) |
|------|------------------------------|--------|----------|-------------------|-------------------|
| 6.00 | Balok B6                     |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek                    | lbr    | 4        | 97,500            | 390,000           |
|      | Kayu 5/7                     | btg    | 8        | 11,000.00         | 88,000.00         |
|      | Scaffolding                  | set    | 26       | 32,500.00         | 845,000.00        |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. 16mm                    | kg     | 113.685  | 7,300             | 829,901           |
|      | Begel                        | kg     | 98.932   | 6,700             | 662,844           |
|      | c. Beton                     | m3     | 0.96     | 695,000           | 667,200           |
| III  | <b>Pekerjaan Plat Lantai</b> |        |          |                   | <b>49,575,339</b> |
| 1.00 | Plat A1                      |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek 12mm               | lbr    | 17       | 97,500            | 1,657,500         |
|      | Scaffolding                  | set    | 17       | 32,500            | 552,500           |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. Dia 10mm                | kg     | 1010.507 | 6,700             | 6,770,397         |
|      | c. Beton                     | m3     | 7.58     | 695,000           | 5,268,100         |
| 2.00 | Plat A2                      |        |          |                   |                   |
|      | a. Bekisting                 |        |          |                   |                   |
|      | Multiplek                    | lbr    | 44       | 97,500            | 4,290,000         |
|      | Scaffolding                  | set    | 43       | 32,500            | 1,397,500         |
|      | b. Pembesian                 |        |          |                   |                   |
|      | Tul. Dia 10mm                | kg     | 2668.648 | 6,700             | 17,879,942        |
|      | c. Beton                     | m3     | 16.92    | 695,000           | 11,759,400        |
| IV   | Paku                         | kg     | 20       | 10,000            | 200,000           |
| V    | Bendrat                      | roll   | 2        | 230,000           | 460,000           |
|      | Sewa concrete pump           | hari   | 1        | 2,700,000         | 2,700,000         |
|      | Total Harga Lt.3             |        |          |                   | Rp 143,198,837    |
|      | Total Biaya Bahan dan Alat   |        |          |                   | Rp 470,168,733    |

Didapatkan total biaya bahan dan alat pekerjaan plat lantai, kolom, dan balok lantai 1-3 yaitu Rp. 470.168.733.

c. Perhitungan Rencana Anggaran pelaksanaan (RAP)

Perhitungan ini meliputi perhitungan harga material tiap pekerjaan yang kemudian dijumlahkan dengan upah borongan yang sudah dihitung sebelumnya. Perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.17.

Tabel 5.17 Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksana (RAP)

| No   | Pekerjaan             | Harga Bahan dan Alat | Harga Upah    | Total Harga    |
|------|-----------------------|----------------------|---------------|----------------|
|      | <b>LANTAI 1</b>       | Rp 172,120,391       | Rp 49,686,793 |                |
| I.   | Pekerjaan Kolom       | Rp 44,017,031        |               |                |
| II.  | Pekerjaan Balok       | Rp 66,782,119        |               |                |
| III. | Pekerjaan Plat Lantai | Rp 57,961,241        |               |                |
| IV.  | Paku                  | Rp 200,000           |               |                |
| V.   | Bendrat               | Rp 460,000           |               |                |
| VI.  | Sewa Concrete Pump    | Rp 2,700,000         |               | Rp 221,807,184 |

**Lanjutan Tabel 5.17 Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)**

| No   | Pekerjaan               | Harga Bahan dan Alat | Harga Upah    | Total Harga           |
|------|-------------------------|----------------------|---------------|-----------------------|
|      | <b>LANTAI 2</b>         | Rp 154,849,505       | Rp 45,048,699 |                       |
| I.   | Pekerjaan Kolom         | Rp 37,989,160        |               |                       |
| II.  | Pekerjaan Balok         | Rp 60,512,971        |               |                       |
| III. | Pekerjaan Plat Lantai   | Rp 52,987,374        |               |                       |
| IV.  | Paku                    | Rp 200,000           |               |                       |
| V.   | Bendrat                 | Rp 460,000           |               |                       |
| VI.  | Sewa Concrete Pump      | Rp 2,700,000         |               | Rp 199,898,204        |
|      | <b>LANTAI 3</b>         | Rp 143,198,837       | Rp 40,886,639 |                       |
| I.   | Pekerjaan Kolom         | Rp 33,557,417        |               |                       |
| II.  | Pekerjaan Balok         | Rp 56,706,082        |               |                       |
| III. | Pekerjaan Plat Lantai   | Rp 49,575,339        |               |                       |
| IV.  | Paku                    | Rp 200,000           |               |                       |
| V.   | Bendrat                 | Rp 460,000           |               |                       |
| VI.  | Sewa Concrete Pump      | Rp 2,700,000         |               | Rp 184,085,476        |
|      | <b>Total RAP Lt 1-3</b> |                      |               | <b>Rp 605,790,864</b> |

Total RAP lantai 1-3 pekerjaan kolom, balok, dan plat lantai yaitu Rp. 605,790,864 kemudian akan direkap pada Tabel berikut agar lebih mudah dan singkat.

d. Rekapitulasi Rencana Anggaran Pelaksana (RAP)

Rencana Anggaran Pelaksana (RAP) direkap agar mudah dalam melihat harga tiap pekerjaan. Rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 5.18.

**Tabel 5.18 Rekapitulasi Rencana Anggaran Pelaksana (RAP)**

| No | Pekerjaan               | Harga Bahan dan Alat | Harga Upah     | Total Harga            |
|----|-------------------------|----------------------|----------------|------------------------|
| 1  | Lantai 1                | Rp. 172,120,391      | Rp. 49,686,793 | Rp. 221,807,184        |
| 2  | Lantai 2                | Rp. 154,849,505      | Rp. 45,048,699 | Rp. 199,898,204        |
| 3  | Lantai 3                | Rp. 143,198,837      | Rp. 40,886,639 | Rp. 184,085,476        |
| 4  | <b>Total RAP Lt 1-3</b> |                      |                | <b>Rp. 605,790,864</b> |

Dari analisis ini didapatkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Permen PU 28/PRT/M/2016 yaitu Rp. 913,107,029.3 sedangkan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) yaitu Rp. 605,790,864 dimana RAP lebih kecil dari RAB. Perbedaan biaya akan dibahas pada subbab pembahasan.

#### 5.4 Pembahasan

Membangun sebuah proyek atau yang berkaitan dengan bangunan sipil diperlukan anggaran biaya yang cukup besar. Menghitung anggaran biaya untuk suatu proyek adalah tahap awal karena dari rencana anggaran biaya, proyek bisa berjalan seiring dengan waktu dari *time schedule* yang didapatkan dari perhitungan anggaran biaya serta dapat melihat progres dari proyek tersebut. Seorang *engineer* harus menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebagai acuan atau estimasi awal biaya proyek dengan cermat dan teliti sesuai dengan pedoman-pedoman yang berlaku di Indonesia agar efisien dan tidak terjadi pembengkakan biaya. Selain perhitungan RAB seorang *engineer* juga harus memperhitungkan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) yang merupakan rencana biaya sebenarnya yang dikeluarkan untuk pembangunan sebuah proyek. Metode Perhitungan RAP sesuai dengan Rencana Kerja Syarat (RKS) sebagai acuan untuk menentukan metode kerja tiap pekerjaan yang akan dilaksanakan dilapangan serta dilakukan survei harga material atau keperluan proyek dan upah pekerja sesuai wilayah proyek dibangun. Pembahasan dari analisis ini yaitu perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan struktur berpedoman pada Lampiran Permen PU 28/PRT/M/2016 dan Rencana Anggaran Pelaksana (RAP) yang kemudian dibandingkan dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB) kontraktor pekerjaan struktur pada proyek Hotel Bhayangkara.

Umumnya RAB dihitung berdasarkan SNI, SNI yang sering digunakan kontraktor yaitu SNI tahun 2008 dan 2013. Sehingga pada analisis ini dilakukan perhitungan RAB berpedoman pada Lampiran Permen PU 28/PRT/M/2016 dan juga perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) agar dapat diketahui perbandingan harga terhadap RAB kontraktor proyek. Cara menghitung anggaran biaya yaitu harus mengetahui volume setiap pekerjaan dengan melihat gambar rencana, menentukan jumlah pekerja dan upahnya, menentukan jenis material disetiap pekerjaan serta mengetahui harga material. Khusus perhitungan RAB pada analisis ini volume pekerjaan mengikuti data proyek. Namun, perhitungan RAP dilakukan perhitungan volume dan kebutuhan material yang lebih detail lagi khusus pekerjaan plat lantai, kolom, dan balok mulai dari lantai 1-3 dimana

perencanaannya sesuai dengan metode kerja yang akan dilaksanakan dilapangan. Adapun hasil dari analisis ini yaitu mengetahui nilai anggaran biaya yang ekonomis antara Rencana Anggaran Biaya (RAB) berpedoman Permen PU 28/PRT/M/2016, RAB proyek, dan Rencana Anggaran Pelaksana (RAP) yang dapat dilihat pada Tabel 5.19.

**Tabel 5.19 Rekapitulasi Perhitungan Biaya**

| No | Jenis Pekerjaan             | RAB Proyek<br>(Rp) | Permen PU (Rp) | RAP (Rp)    |
|----|-----------------------------|--------------------|----------------|-------------|
| 1  | Kolom,Balok,Plat<br>Lt. 1-3 | 910,864,810        | 913,107,029.30 | 605,790,864 |

Tabel 5.19 menunjukkan perbandingan biaya pekerjaan struktur proyek Hotel Bhayangkara Yogyakarta yaitu nilai RAB berpedoman Permen PU 28/PRT/M/2016 lebih besar dibanding nilai RAB proyek dan RAP. Selisih antara RAB berpedoman Permen PU 28/PRT/M/2016 dan RAB proyek adalah Rp. 2,242,219.3 dan selisih perhitungan antara RAB Permen PU dan RAP pada pekerjaan plat lantai, kolom, dan balok lantai 1-3 adalah Rp. 307,316,165.3. Perbandingan biaya juga disajikan dalam Gambar 5.4 berikut.



**Gambar 5.8 Grafik Perbandingan Biaya**

Adapun persentase selisih antara RAB proyek, RAB Permen PU dan RAP untuk pekerjaan plat lantai, kolom, dan balok lantai 1-3 yaitu:

- Persentase selisih antara RAB proyek dan RAB Permen PU
  - = Selisih / RAB proyek
  - = (Rp. 913,107,029.30 – Rp. 910,864,810) / Rp. 910,864,810 x 100%
  - = 0.24 %

Persentase yang didapatkan sangat kecil yaitu 0.24 % dikarenakan perbedaan koefisien yang dapat dilihat pada AHS antara lain koefisien bahan kayu balok 5/7 dan semen *portland*. Nilai koefisien kayu balok 5/7 pada RAB proyek yaitu 0.011 dan nilai koefisien semen *portland* yaitu 405 dimana kedua koefisien ini merupakan standar nilai dari kontraktor sendiri sedangkan pada Permen PU 28/PRT/M/2016 nilai koefisien kayu balok 5/7 yaitu 0.012 dan semen *portland* yaitu 413. Nilai koefisien tenaga kerja serta harga bahan dan upah pekerja antara RAB proyek dan Permen PU 28/PRT/M/2016 tidak ada perbedaan atau nilainya sama. Artinya sebagian besar AHSP pada RAB proyek sudah mengacu pada Permen PU 28/PRT/M/2016 sehingga selisih RAB proyek dan Permen PU tidak terlalu signifikan. Persentase antara Permen PU dan RAP adalah sebagai berikut:

- Persentase selisih antara RAB Permen PU dan RAP
  - = Selisih / RAB Permen PU
  - = (Rp. 913,107,029.30 – Rp. 605,790,864) / Rp. 913,107,029.30 x 100%
  - = 33.6 %

Persentase yang didapatkan yaitu 33.6 % dikarenakan adanya perbedaan biaya, sistem upah, dan juga metode kerja dari tiap pekerjaan. Adanya perbedaan dari tiap pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 5.20.

Tabel 5.20 Perbedaan Antara RAB Permen PU dan RAP

| Pekerjaan                           | Uraian         | Permen PU  | RAP  |
|-------------------------------------|----------------|--|--|
| Kolom,<br>Balok, dan<br>Plat Lantai | 1.Bekisting    | Mempunyai nilai koefisien tersendiri sesuai dengan AHS yang telah ditetapkan, harga yang dipakai dari harga maksimum sesuai SHBJ daerah jogja, perhitungan pada bekisting untuk 1 kali pemakaian sehingga untuk pekerjaan selanjutnya dibutuhkan bekisting baru. | Dilakukan analisis dan perhitungan ulang kebutuhan material dan volume detail metode pemakaian pada bekisting sampai 2 kali, harga yang dipakai berdasarkan survei pasaran dengan harga seminimnya.  |
|                                     | 2.Beton        | Dengan perhitungan manual yaitu perkalian koefisien dan harga satuan dimana menghitung tiap bahan seperti air, semen, pasir, kerikil dan juga upah tiap pekerja, sehingga didapatkan biaya Rp. 898,755.42/m <sup>3</sup>   | Pengecoran dengan beton <i>ready mix</i> dengan harga Rp. 695,000/m <sup>3</sup> belum termasuk biaya upah dan sewa alat, akan tetapi total biaya masih lebih kecil dibanding RAB karena dipakai sistem upah borongan pada RAP dan penyewaan alat. |
|                                     | 3.Pembesian    | Harga besi polos dan ulir disamakan yaitu Rp.9,000/kg  | Harga besi polos dan ulir berbeda dan harga lebih minim dari RAB.  |
|                                     | 4.Peralatan    | Pada AHS tidak ada perhitungan peralatan   | Sistem sewa seperti <i>scaffolding</i> , pipa support, dan vibrator.   |
|                                     | 5.Upah Pekerja | OH tiap satuan pekerjaan   | Sistem borongan tiap pekerjaan yaitu upah besi/kg, upah bekisting/m <sup>2</sup> dan upah pengecoran/m <sup>3</sup>  |

Berdasarkan Tabel 5.20 perbedaan biaya yang mempengaruhi antara RAP dan RAB yaitu pada perhitungan RAB kebutuhan bekisting plat lantai, kolom dan balok tiap lantai dihitung sehingga tiap lantai menggunakan bekisting baru dan penyewaan *scaffolding* tiap lantai juga diperhitungkan sedangkan perhitungan RAP pemakaian bekisting dibuat lebih hemat yaitu bekisting plat lantai, kolom dan balok untuk lantai 1 bisa dipakai sampai pekerjaan dilantai 2 sehingga biaya tiap bahan bekisting dibagi 2 sedangkan penyewaan *scaffolding* 1 bulan penyewaan bisa digunakan untuk pekerjaan didua lantai artinya sekali bayar untuk 2 lantai sehingga harga 1 set juga dibagi 2. Pekerjaan cor untuk RAP yaitu dengan beton *ready mix* melalui pemesanan dengan harga terjangkau yaitu Rp. 695,000/m<sup>3</sup>, sistem upah

borongan, dan penyewaan *concrete pump*, sehingga perhitungan harga total untuk pekerjaan beton dapat dihitung seperti contoh perhitungan balok lantai 1 berikut.

$$\begin{aligned} \text{Harga sewa alat/m}^3 &= \text{H. Sewa alat} / \text{Total vol. Beton lt 1} \\ &= 2,700,000 / 72.45 \\ &= \text{Rp } 37,267.081 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga beton untuk balok} &= \text{Upah} + \text{Sewa alat} + \text{Ready mix} \\ &= 55,000 + 37,267.081 + 695,000 \\ &= \text{Rp } 787,267.081 \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 5.21 berikut.

**Tabel 5.21 Harga Beton Lantai 1-3**

| Tipe     | Jenis pekerjaan | Harga upah (Rp) | Sewa alat (Rp) | Ready mix (Rp) | Total harga (Rp) |
|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|
| Lantai 1 | Balok           | 55,000          | 37,267.081     | 695,000        | 787,267.081      |
|          | Plat lantai     | 55,000          | 37,267.081     | 695,000        | 787,267.081      |
|          | Kolom           | 120,000         | 37,267.081     | 695,000        | 852,267.081      |
| Lantai 2 | Balok           | 55,000          | 40,190.533     | 695,000        | 790,190.533      |
|          | Plat lantai     | 55,000          | 40,190.533     | 695,000        | 790,190.533      |
|          | Kolom           | 120,000         | 40,190.533     | 695,000        | 855,190.533      |
| Lantai 3 | Balok           | 55,000          | 44,576.523     | 695,000        | 794,576.523      |
|          | Plat lantai     | 55,000          | 44,576.523     | 695,000        | 794,576.523      |
|          | Kolom           | 120,000         | 44,576.523     | 695,000        | 859,576.523      |

Berdasarkan Tabel 5.21 maka harga beton tiap lantai berbeda sesuai dengan jumlah beton yang dibutuhkan tiap lantai akan tetapi, harga beton RAP masih lebih kecil dari RAB karena perbedaan upah yaitu upah borongan untuk balok dan plat lantai Rp. 55,000 dan kolom Rp. 120,000 sedangkan upah pada RAB sesuai SHBJ Yogya yaitu Rp. 81,525 untuk pekerjaan balok, plat lantai, dan kolom. RAB dihitung sesuai AHS tabel beton sehingga harga beton Rp. 898,755.42/m<sup>3</sup>. Nilai biaya RAP lebih kecil dari RAB dan dari RAB kontraktor dapat mengambil profit dari sebuah proyek.