

# ANALISA PENGARUH METODE *BOTTOM-UP* DAN *TOP-DOWN* TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA PEKERJAAN BASEMENT GEDUNG X DI BANDUNG

ADE IRFAN MUHARRAM<sup>1</sup>, RINI RATNAYANTI<sup>2</sup>

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung
2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung

Email : [adeirfanmuharram@gmail.com](mailto:adeirfanmuharram@gmail.com)

## ABSTRAK

*Penelitian ini membandingkan metode konstruksi bottom-up dan top-down dalam pekerjaan basement Gedung X di Bandung dari aspek biaya dan waktu. Metode bottom-up dilakukan secara berurutan, dimulai dari pondasi hingga struktur atas, sementara metode top-down memulai konstruksi dari lantai teratas basement bersamaan dengan penggalian, memungkinkan pekerjaan bawah tanah dan superstruktur berjalan paralel. Analisis dilakukan melalui studi literatur, pengumpulan data proyek, perhitungan volume berdasarkan gambar kerja, serta evaluasi kebutuhan material, alat, produktivitas, dan durasi sesuai Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016. Biaya konstruksi dihitung menggunakan harga satuan material dan alat, sedangkan durasi direncanakan melalui barchart. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode top-down memperpendek waktu konstruksi secara signifikan karena paralelisasi pekerjaan, namun memerlukan biaya lebih tinggi akibat kompleksitas alat dan material. Sebaliknya, metode bottom-up lebih ekonomis dalam biaya tetapi memakan waktu lebih lama. Pemilihan metode harus mempertimbangkan prioritas proyek (biaya vs. waktu) dan kondisi lapangan. Studi ini memberikan rekomendasi praktis untuk optimasi perencanaan basement di wilayah urban seperti Bandung.*

**Kata Kunci :** Metode Bottom-Up, Metode Top-Down, Analisa Biaya dan Waktu

## 1. PENDAHULUAN

Pembangunan ruang bawah tanah (rubanah) semakin vital di Bandung akibat keterbatasan lahan dan kebutuhan parkir yang meningkat. Rubanah, sebagai solusi konstruksi *vertikal* ke bawah, memerlukan metode khusus seperti *bottom-up* (dimulai dari pondasi) dan *top-down* (dimulai dari lantai dasar dengan pekerjaan bawah-atas paralel). Metode *top-down* mempercepat durasi proyek melalui konstruksi simultan, namun berisiko biaya tinggi, sementara *bottom-up* lebih ekonomis tetapi memakan waktu lebih lama. Penelitian pada Gedung X di Bandung menganalisis kedua metode dengan membandingkan biaya, waktu, dan kompleksitas pelaksanaan. Hasilnya diharapkan menjadi acuan optimalisasi pembangunan rubanah di daerah urban padat, menyeimbangkan efisiensi biaya dan waktu sesuai prioritas proyek.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Rubanah

Rubanah adalah lantai bangunan yang berada di bawah permukaan tanah, dan dapat terdiri dari satu atau beberapa lantai. Secara umum, rubanah memiliki beberapa fungsi, termasuk tempat parkir, ruang utilitas, gudang dan bahkan sebagai ruang tambahan untuk keperluan seperti ruang kerja, ruang hiburan atau ruang tidur dalam rumah.

### 2.2 Metode Pelaksanaan Konstruksi

Metode *bottom-up* merupakan konstruksi dimana pelaksanaannya dimulai dari galian tanah serta pondasi kemudian diteruskan dengan pembuatan balok, pelat dan kolom menerus hingga pelat atap (Mistra, 2012). Pekerjaan struktur dilaksanakan setelah seluruh pekerjaan galian selesai. Pelat rubanah paling bawah dicor terlebih dahulu kemudian rubanah diselesaikan dari bawah ke atas (*bottom-up*). Kolom, balok dan pelat dicor di tempat (*cast in place*).

Pada metode konstruksi *top-down*, pelaksanaan pekerjaan struktur atas dilakukan bersamaan dengan pekerjaan rubanah yang dimulai dari atas ke bawah dan dilanjutkan lapis demi lapis sampai kedalaman rubanah yang diinginkan. Selama proses pelaksanaan, struktur pelat dan balok tersebut didukung oleh tiang baja yang disebut king post (Thompson, 2008).

### 2.3 Alat Berat

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan, dan telah adanya alat-alat berat yang dapat digunakan dalam pembuatan konstruksi, sehingga dapat tercapai mutu jalan yang lebih sempurna dengan waktu penyelesaian yang relatif lebih singkat. Untuk mempergunakan alat tersebut sesuai dengan fungsinya dengan waktu penyelesaian yang lebih singkat, maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain sebagai berikut (Rostiyanthi, 2008) :

1. Jenis alat yang diperlukan ditentukan berdasarkan pekerjaan yang akan dilaksanakan.
2. Jumlah / banyak alat yang diperlukan ditentukan berdasarkan volume pekerjaan dan waktu penyelesaiannya (berapa lama waktu pekerjaan itu diselesaikan).
3. Merek yang sejenis menyediakan alat-alat berat yang merknya sejenis (hasil produksi yang sejenis), untuk mempermudah penyediaan perlengkapan (spare part) dan tenaga ahli untuk memperbaiki bila terjadi kerusakan pada alat tersebut.
4. Tujuan dari penggunaan alat berat yaitu untuk mempercepat penyelesaian pekerjaan dan mendapatkan mutu kerja yang lebih sempurna.

### 2.4 Analisa Biaya

Sebelum suatu proyek konstruksi dimulai, terlebih dahulu diperkirakan secara cermat biaya yang akan dikeluarkan untuk pengerjaan proyek tersebut yang selanjutnya disebut Rencana Anggaran Biaya. Rencana anggaran biaya adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut (Ibrahim, 2011).

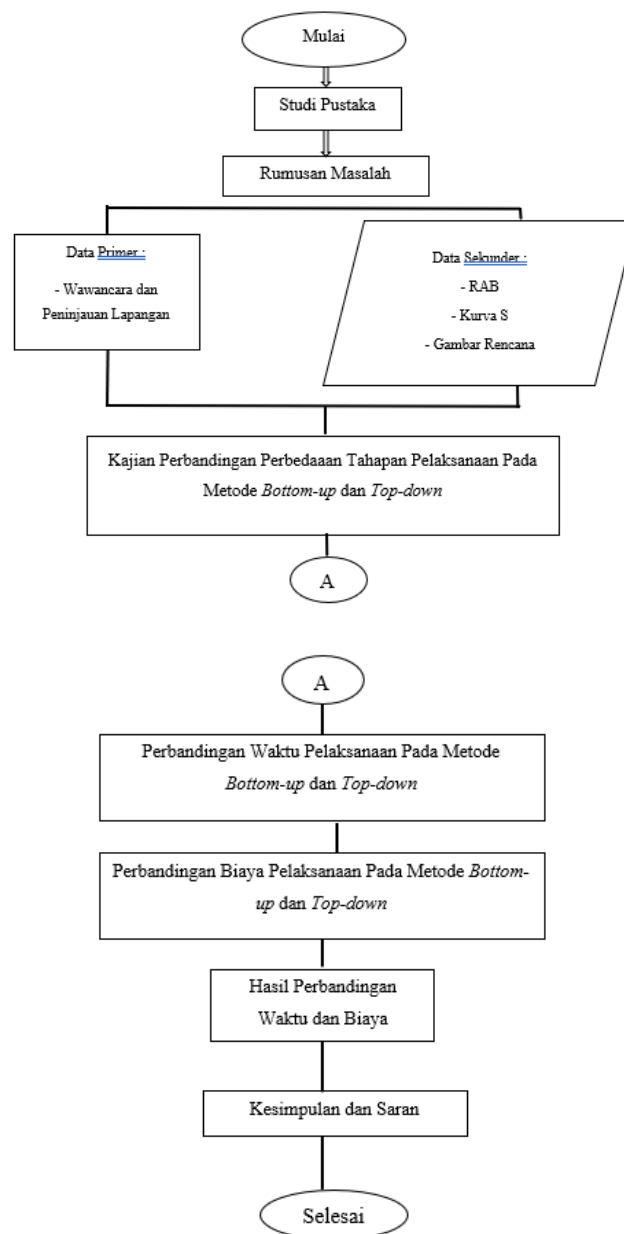
### 2.5 Analisa Waktu

Penjadwalan dalam proyek konstruksi merupakan alat untuk menentukan aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek dalam urutan serta kerangka waktu tertentu, yang mana setiap aktivitas harus dilaksanakan agar proyek selesai tepat waktu dengan biaya ekonomis. (Irika & Lenggogeni 2013).

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa bagaimana dampak penggunaan metode konstruksi *Bottom-up* dan metode konstruksi *Top-down* dengan tinjauan pekerjaan rubanah. Untuk lebih rinci dan jelas mengenai tahapan pelaksanaan penelitian maka dibuat diagram alir metodologi pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

#### 3.2 Analisis Data

Pada Pelaksanaan metode *bottom-up* pekerjaan dimulai dari pekerjaan struktur dilaksanakan setelah pekerjaan galian mencapai elevasi yang direncanakan. Pelat rubanah paling bawah dicor terlebih dahulu sehingga menjadi *Raft Foundation*, kemudian rubanah diselesaikan dari bawah ke atas, dengan menggunakan *scaffolding*. Kolom, balok dan pelat

dicor di tempat.

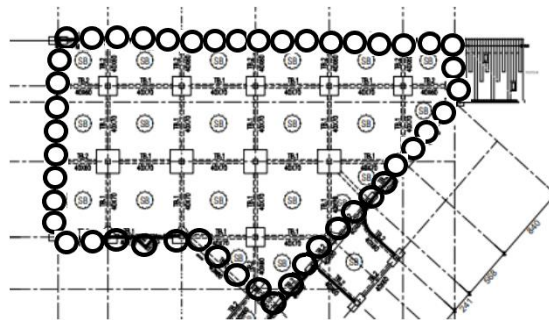
Pada metode konstruksi *top-down*, pelaksanaan pekerjaan struktur rubanah dilakukan bersamaan dengan pekerjaan galian rubanah yang dimulai dari atas ke bawah dan dilanjutkan lapis demi lapis sampai kedalaman rubanah yang diinginkan. Selama proses pelaksanaan, struktur pelat dan balok tersebut didukung oleh tiang baja yang disebut *king post*.

### 3.3 Analisa Metode *Top-Down*

Dalam pelaksanaan metode ini terdapat tahapan-tahapan pekerjaan yang akan dijelaskan pada sub bab berikutnya

#### 3.3.1 Pekerjaan Dinding Penahan Tanah

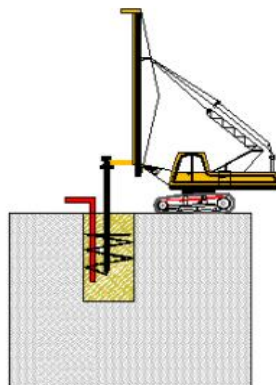
Setelah pembersihan lahan selesai, dilakukan pengeboran tanah untuk konstruksi dinding penahan tanah sedalam 6 meter, pada tugas akhir ini penulis merencanakan dinding penahan tanah menggunakan *secant pile* dan *capping beam*.



Gambar 3.3.1 Layout Dinding Penahan Tanah

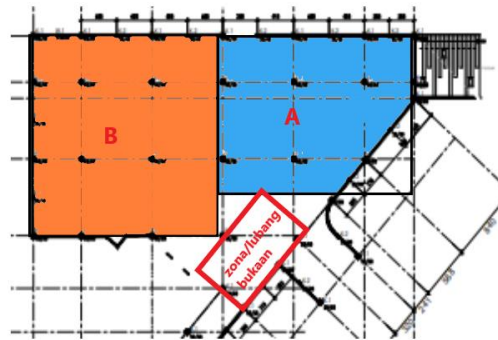
#### 3.3.2 Pekerjaan *Bored Pile* dan *King Post*

Setelah pembuatan dinding penahan tanah dengan tiang *bored pile* selesai, dilanjutkan dengan pembuatan *bored pile* dan pemasangan *king post*. Pertama dilakukan pembuatan tulangan *bored pile* terlebih dahulu. Hal ini penting untuk menghindari kesalahan urutan pengerjaan, dimana dilakukan pengeboran terlebih dahulu tanpa persiapan tulangnya. Jika tertunda lama, tanah pada lubang bor mengalami kelongsoran (dikarenakan hujan atau factor lainnya). Hal ini dapat menyebabkan pengeboran ulang.



Gambar 3.3.2 Pengeboran Pondasi *Bored pile*

### 3.3.3 Pekerjaan Galian dan Pelat



Gambar 3.3.3 Layout Zona Pekerjaan Galian

Dari gambar layout diatas dibagi menjadi 2 zona penggalian dan dikerjakan berdasarkan urutan zona. Untuk itu diperlukan wilayah bukaan yang digunakan untuk proses awal penggalian untuk menuju zona yang sudah ditentukan dan pembuangan tanah di bawahnya.

### 3.3.4 Analisa Waktu Pekerjaan

Analisa waktu pekerjaan ini mengacu pada kurva-s pekerjaan *bottom-up* atau eksisting. Berikut rincian pekerjaan nya.

#### 3.3.4.1 Pekerjaan *Bored Pile*

Contoh Perhitungan :

Produktivitas mesin bor : 12 m'/jam = 96 m'/hari

Jumlah mesin bor : 1 pcs

Produktivitas total (a) : 96 m'/hari

Produktivitas alat cor(b) : 16,6 m<sup>3</sup>/jam = 174 m<sup>3</sup>/hari

Produktivitas pembesian© : 792.12 kg/hari

Waktu kerja efektif : 8 jam/hari

Kedalaman pengeboran : 6 m

$$\text{Durasi bored pile} = \frac{\text{kedalaman total pengeboran}}{\text{produktivitas total mesin bor}} = \frac{624 \text{ m}}{96 \text{ m/hari}} = 6.5 \approx 7 \text{ hari}$$

#### 3.3.4.2 Pekerjaan Galian

a. Alat berat yang digunakan : Komatsu PC200-8

b. Panjang jangkauan boom : 10 – 12 m

c. Kapasitas bucket : 0,97 m<sup>3</sup>

d. Luas area pekerjaan zona A : 547,175 m<sup>2</sup>

e. Luas area pekerjaan zona B : 547,175 m<sup>2</sup>

f. Kedalaman galian : 3 m

Sehingga volume pekerjaan galian rubanah adalah :

$$\text{Zona A} = 547,175 \text{ m}^2 \times 3 \text{ m} = 1641,375 \text{ m}^3$$

$$\text{Zona B} = 547,175 \text{ m}^2 \times 3 \text{ m} = 1641,375 \text{ m}^3$$

Maka, dapat dihitung untuk produktivitas excavator yaitu :

$$Tp = \frac{KB \times BF \times 60 \times FK}{Ct} \dots \dots m^3/jam$$

$$Tp = \frac{0,97 \times 1,1 \times 60 \times 0,467}{0,375} = 79,726 \text{ m}^3/jam$$

### 3.3.4.3 Pekerjaan Buangan Hasil Galian

$$T_{\text{zona A \& B}} = \frac{Vt \text{ (m}^3\text{)}}{\text{produktivitas} \left( \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \right) \times n \text{ (unit)}}$$

$$T_{\text{zona A \& B}} = \frac{1641,375}{33,969 \left( \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \right) \times 2} = 24,16 \approx 25 \text{ jam}$$

Jadi total durasi yang dibutuhkan untuk pembuangan material galian adalah 50 jam bila dibandingkan dengan waktu kerja 8 ja,/hari yaitu 6,25 Hari  $\approx$  7 hari.

### 3.3.5 Analisa Biaya

**Tabel 3.3.5 RAB Metode *Top-down***

| URAIAN PEKERJAAN                            | JUMLAH ITEM PEKERJAAN   |
|---------------------------------------------|-------------------------|
| <b>A. PEKERJAAN TANAH</b>                   | 674.131.563,00          |
| <b>B. PEKERJAAN PONDASI</b>                 | 2.288.432.512,00        |
| <b>C. PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI RUBANAH</b> | 2.393.176.929,00        |
| <b>JUMLAH</b>                               | <b>5.355.741.004,00</b> |

### 3.3.6 Hasil Perbandingan

Perbandingan biaya dan waktu pada metode *Top-down* dan *Bottom-up*. Dapat dilihat pada **Tabel 3.3.6**.

**Tabel 3.3.6 Hasil Perbandingan Biaya dan Waktu**

|                         | Biaya            | Waktu    |
|-------------------------|------------------|----------|
| Metode <i>Bottom-up</i> | 5.037.154.180,00 | 180 hari |
| Metode <i>Top-down</i>  | 5.355.740.980,00 | 203 hari |
| Selisih                 | 318.586.800,00   | 23 hari  |
| Persentase              | 6,32 %           | 12,7 %   |

#### 4. KESIMPULAN

Metode konstruksi *top-down* membutuhkan ketelitian dan kompetensi khusus dalam pelaksanaan diperlukan pendetailan dalam setiap tahapan pelaksanaannya, Metode *top-down* lebih lama waktu pelaksanaan hingga 12,7 %, karena pelaksanaan struktur rubanah bersamaan dengan struktur atas, Biaya pelaksanaan metode *top-down* lebih mahal 6,32 % dibandingkan dengan metode *bottom-up* karena pada metode *top-down* terdapat penambahan material yaitu *king post*, perubahan dimensi pelat dan balok yang menyebabkan biaya material dan upah meningkat.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Mistra (2012) Struktur dan konstruksi bangunan tinggi sistem top-down. 1st edn, Griya Kreasi. 1st edn. Jakarta: Griya Kreasi. Onibala, E.C.,
- Prawidiawati, F. and Nurcahyo, C.B. (2015) 'Analisa Perbandingan Metode *Bottom-up* dan Metode *Top-down* Pekerjaan Rubanah pada Gedung Parkir Apartemen Skyland City Education Biaya Waktu', Jurnal Teknik Its, 4(1),
- Frederika, A., Yana, A.G.A.A. and Indrajaya, B.P.I. (2019) 'Analisis Waktu Pelaksanaan Metode Konstruksi *Top-down* Pada Pekerjaan Stasiun Bawah Tanah MRT Jakarta CP 106', in Seminar Nasional Teknik Sipil 3 (SeNaTS 3). Bali: Udayana University Press 2019, p. MK-49-MK-57.
- Ninditya Mustika Sari (2015). METODE PELAKSANAAN PEMBANGUNAN PROYEK APARTEMEN ONE EAST SURABAYA DENGAN METODE *TOP-DOWN*.
- Menggunakan Metode Top-Down Sebagai Inovasi Metode Pelaksanaan (Studi Kasus : Proyek Sudirman Suites Hotel and Apartment Jakarta)', Jurnal Karya Teknik Sipil, 3(4), pp. 950–955.
- Mardian, P., Maulana, R. and Asih, A.S. (2022) 'Analisis Perbandingan Metode *Top-down* dan *Bottom-up* Pekerjaan Rubanah Dari Segi Waktu Pelaksanaan Pada Pembangunan Gedung Bertingkat', Equilib, 03(01), pp. 23–34.