

KAJIAN PEMILIHAN PEKERJAAN BASEMENT PADA BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI MENGGUNAKAN METODE *TOP DOWN* SEBAGAI INOVASI METODE PELAKSANAAN (STUDI KASUS : PROYEK SUDIRMAN SUITES HOTEL AND APARTMENT JAKARTA)

Nopirin Abliataniaga Bintang, Mahayekti Bagaskara, M. Agung Wibowo^{*)}, Arif Hidayat^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Tulisan ini menjelaskan kajian pemilihan pekerjaan basement pada bangunan bertingkat tinggi menggunakan metode top down sebagai inovasi dalam metode pelaksanaan. Seiring berjalannya waktu, dalam dunia konstruksi terdapat inovasi-inovasi dalam metode pelaksanaan, salah satunya adalah metode pelaksanaan pekerjaan basement menggunakan metode top down. Sudirman Suites Hotel and Apartment adalah proyek gedung setinggi 22 lantai dan 5 lapis basement yang terletak di tengah kota dimana sekeliling proyek sudah terdapat bangunan-bangunan gedung yang sudah digunakan. PT. Wika Gedung sebagai kontraktor utama ini memilih metode top down sebagai metode yang digunakan untuk mengerjakan pekerjaan basement sebanyak 5 lapis dengan kedalaman 24,4 m. Sebagai pembanding adalah proyek Menara Sentraya Blok-M yang memiliki 4 lapis basement yang dikerjakan secara konvensional dengan metode bottom up. Penelitian ini menggunakan data primer yang bersumber dari hasil wawancara terhadap site manager proyek Sudirman Suites Hotel and Apartment, dan data sekunder dari kedua proyek yang terdiri dari gambar rencana, rencana anggaran biaya proyek, waktu pelaksanaan basement dan denah situasi proyek. Metode analisis data yang digunakan adalah dengan cara membandingkan data-data sekunder dari kedua proyek tersebut dengan data primer sebagai validasi hasil. Pemilihan metode top down ini didasari oleh beberapa alasan, alasan utama adalah karena luas lahan yang terbatas, yaitu hanya sebesar 4792.331 m² dengan luas galian sebesar 2769.15 m², kemudian alasan selanjutnya karena galian yang dalam sehingga kurang layak dilakukan penggalian open cut tanpa adanya perkuatan.

kata kunci : metode konstruksi, basement, top down

ABSTRACT

This paper explains on studies of top down basement construction method on high rise building as innovation of construction method. Nowadays, in the world of construction there are varies of innovations; one of them is top down method for basement construction.

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

Sudirman Suites Hotel and Apartment is a project of 22 levels building and 5 levels of basement located in the middle of large city where there are already many buildings and activities surrounding. PT. Wika Gedung as a main contractor decided to apply top down method for 5 levels of basement with 24,4 m deep. As comparison there is Menara Sentraya project on Blok-M, which conventionally constructed with bottom up method. This research uses Sudirman Suites Hotel and Apartment's site manager's correspondency as primary data. Shop drawings, proposed budget, time schedule and site plan for the secondary data. Data analyzation method is to compare primary data on both project and uses secondary data for validation. Main reason for top down method for basement construction is the limited project area, only 4792.331 m² and 2769.15 m² for the excavation zone, moreover, open cut is not feasible to excavate 24,4 m deep without any reinforcements.

keywords: *construction method, basement, top down*

PENDAHULUAN

Proyek merupakan suatu tugas yang perlu dirumuskan untuk mencapai sasaran yang dinyatakan secara kongkrit serta harus diselesaikan dalam suatu periode tertentu dengan menggunakan tenaga manusia dan alat-alat yang terbatas dan begitu kompleks sehingga dibutuhkan pengelolaan dan kerja sama yang berbeda dari yang biasanya digunakan (Karaini, 1990).

Metode pelaksanaan adalah suatu rangkaian kegiatan pelaksanaan konstruksi yang mengikuti prosedur serta telah dirancang sesuai dengan pengetahuan atau standar yang telah diuji cobakan. Cara atau metoda tersebut tidak terlepas dari penggunaan teknologi sebagai pendukung dan mempercepat proses pembuatan suatu bangunan, agar kegiatan pembangunan dapat berjalan sebagaimana mestinya sesuai dengan yang diharapkan dan lebih ekonomis dalam biaya pemakaian bahan (Mistra, 2012).

Seiring dengan berjalannya waktu dan perkembangan teknologi, terdapat dua jenis metoda konstruksi yang dapat dilaksanakan untuk pelaksanaan pembangunan basement suatu proyek. Yaitu sistem *bottom up* dan sistem *top down*.

Pada sistem *top down*, struktur basement dilaksanakan bersamaan dengan pekerjaan galian basement. Urutan penyelesaian balok dan plat lantainya dimulai dari atas ke bawah, dan selama proses pelaksanaan, struktur plat dan balok tersebut didukung oleh struktur tiang (king post) yang dipasang bersamaan dengan bored pile. Pada dinding basement dicor sistem dinding penahan tanahnya yang dapat berupa diafragma wall yang bersifat permanen yang juga berfungsi sebagai cut off dewatering (Mistra, 2012).

PT. Wika Gedung sedang mengerjakan pekerjaan pembangunan gedung bernama Sudirman Suites Hotel and Apartment di Jakarta, yang mana dalam pelaksanaan pekerjaan basement-nya menggunakan metode pelaksanaan top down.

METODOLOGI PENELITIAN

Sebagai langkah awal dari penyusunan tugas akhir ini adalah mengidentifikasi masalah dan menetapkan tujuan serta sasaran yang akan dicapai dari penelitian. Identifikasi masalah penelitian ini bertujuan untuk menemukan masalah yang akan timbul dalam analisis perbandingan antara metode pelaksanaan top down dan metode pelaksanaan konvensional, yaitu bottom up. Hal ini dilakukan untuk mengetahui latar belakang pemilihan, keuntungan maupun kerugian metode pelaksanaan pekerjaan basement menggunakan metode top down pada proyek Sudirman Suites Hotel and Apartment. Identifikasi masalah dilakukan agar dapat dirumuskan permasalahan yang ada sehingga dapat terselesaikan secara sistematis dengan mengacu pada studi pustaka yang ada. Terdapat dua jenis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil wawancara bersama *site manager* proyek Sudirman Suites Hotel and Apartment, sementara data sekunder diperoleh dari kedua proyek, berupa gambar rencana, rencana anggaran biaya, waktu pelaksanaan dan denah situasi.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara membandingkan data – data sekunder dari kedua proyek tersebut dengan mengacu kepada studi pustaka. Selain itu pada analisis data ini digunakan juga data primer sebagai pendukung untuk analisis lebih lanjut yang bersifat validasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data primer berisi uraian hasil wawancara penulis kepada site manager PT. Wijaya Karya Gedung tentang metode pelaksanaan top down. Berikut hasil wawancara

- a. Pertanyaan : Apa latar belakang proyek ini menggunakan metode pelaksanaan top down?
Jawaban : Luas lahan yang terbatas dan lantai basement yang berjumlah 5 lantai. Pada proyek ini, metode bottom up hanya mungkin dilaksanakan dari sisi belakang.. Selain itu dengan dengan basement 5 lantai yang mempunyai kedalaman sekitar 20 meter, open cut agak sulit dilaksanakan. Sehingga tidak feasible jika menggunakan metode bottom up.
- b. Pertanyaan : Metode mana yang memiliki waktu pelaksanaan lebih lama? Metode pelaksanaan top down atau metode pelaksanaan bottom up?
Jawaban : Top down. Jika asumsi luasan sama maka selisihnya kira – kira bertambah 1/3 dari metode bottom up.
- c. Pertanyaan : Metode mana yang mengeluarkan biaya lebih mahal? Metode pelaksanaan top down atau metode pelaksanaan bottom up?
Jawaban : Top down. Hal ini dikarenakan adanya biaya king post dan plat lantai basement 1 yang harus tebal. Top down bisa murah jika king post dimanfaatkan sebagai pembantu tulangan kolom, sehingga kolom menjadi komposit.

Data sekunder berisi gambar desain basement, schedule pelaksanaan basement, rencana anggaran biaya pelaksanaan basement, dan denah situasi proyek. Data sekunder dapat dilihat pada lampiran.

Pada analisis penelitian ini data yang dianalisis adalah data sekunder. Data sekunder di pisahkan berdasarkan kegiatan - kegiatan pekerjaan yang bisa dibandingkan antara metode pelaksanaan top down dan metode pelaksanaan bottom up, untuk kemudian dihitung produktivitasnya.

$$Produktivitas = \frac{Volume}{Durasi} \dots\dots\dots (1)$$

Produktivitas pekerjaan yang bisa di bandingkan disini adalah pekerjaan galian, pekerjaan beton, pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting. Data primer pada penelitian ini digunakan sebagai validasi dari data sekunder, sehingga tidak diperlukan analisis lebih lanjut.

Tabel 1. Produktivitas pekerjaan *basement* pada proyek Sudirman Suites Hotel and Apartment menggunakan metode *top down*

<i>Basement</i>	B1	B2	B3	B4	B5	Rata-rata
Galian (m ³ /hari)	573.6	565.37	317.92	358.96	0.17	326.89
Beton (m ³ /hari)	45.8	44.26	39.2	40.43	41.05	41.64
Pembesian (kg/hari)	14307.10	11313.71	10939.66	10890.89	10627.63	11178.33
<i>Bekisting</i> (m ² /hari)	166.9	164.68	137.8	142.14	28.05	89.59

Tabel 2. Harga satuan pekerjaan *basement* pada proyek Sudirman Suites Hotel and Apartment menggunakan metode *top down*

<i>Basement</i>	B1	B2	B3	B4	B5	Rata-rata
Galian (Rp/m ³)	129,583	337,169	128,597	117,518	259,895,013	82,371
Beton (Rp/m ³)	811,721	3,039,866	804,612	804,943	821,942	1,117,837
Pembesian (Rp/kg)	8,826	8,729	8,826	8,826	8,826	8,813
<i>Bekisting</i> (Rp/m ²)	86,753	86,644	88,191	84,044	83,720	85,974

Tabel 3. Produktivitas pekerjaan *basement* pada proyek Menara Sentraya menggunakan metode *bottom up*

<i>Basement</i>	B1	B2	B3	B4	Rata-rata
Galian (m ³ /hari)	190.93	138.38	138.49	135.35	603.14
Beton (m ³ /hari)	39.36	34.46	34.76	58.89	47.05
Pembesian (kg/hari)	7439.68	6503.76	6097.84	22634.14	14282.74
<i>Bekisting</i> (m ² /hari)	142.33	181.98	125.68	24.53	90.18

Tabel 4. Harga satuan pekerjaan *basement* pada proyek Menara Sentraya menggunakan metode *bottom up*

<i>Basement</i>	B1	B2	B3	B4	Rata-rata
Galian (Rp/m ³)	23,270	23,270	23,270	23,270	23,270
Beton (Rp/m ³)	954,311	955,725	963,128	993,922	979,152
Pembesian (Rp/kg)	9,364	9,322	9,540	9,540	9,506
<i>Bekisting</i> (Rp/m ²)	118,953	83,716	119,719	108,013	105,782

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan diskusi yang telah dilakukan penulis dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada proses pelaksanaan konstruksi *basement* gedung, dikenal dua metode pelaksanaan, yaitu metode *top down* dan metode *bottom up*.
2. Metode konstruksi *top down*, struktur *basement* dilaksanakan bersamaan dengan pekerjaan galian *basement*. Urutan penyelesaian balok dan plat lantainya dimulai dari atas ke bawah, dan selama proses pelaksanaan, struktur plat dan balok tersebut didukung oleh tiang baja yang disebut *king post* (yang dipasang bersamaan dengan *bore pile*). Sedang dinding *basement* dicor lebih dulu dengan sistem *diaphragm wall*, dan sekaligus *diaphragm wall* tersebut berfungsi sebagai *cut off dewatering*.
3. Metode konstruksi *bottom up*, struktur *basement* dilaksanakan setelah seluruh pekerjaan galian selesai mencapai elevasi rencana. *Raft foundation* dicor dengan metode papan catur, kemudian *basement* diselesaikan dari bawah ke atas dengan menggunakan *scaffolding*. Kolom, balok dan slab dicor di tempat.
4. Metode *top down* membutuhkan *skill* khusus dalam pelaksanaannya karena tingkat kesulitannya berada di atas kesulitan untuk melakukan pelaksanaan pekerjaan *basement* dengan metode *bottom up*.
5. Biaya galian tanah metode pelaksanaan *top down* lebih mahal dibandingkan biaya galian tanah metode pelaksanaan *bottom up*. Metode pelaksanaan *top down* Rp. 82,371.4/m³ dan metode pelaksanaan *bottom up* Rp. 23.270/m³.
6. Biaya pekerjaan beton metode pelaksanaan *top down* lebih mahal dari pada metode pelaksanaan *bottom up*. Metode pelaksanaan *top down* Rp. 1.117.837/m³ dan metode pelaksanaan *bottom up* Rp. 979.152/m³.
7. Biaya pekerjaan pembesian metode pelaksanaan *bottom up* lebih mahal dari pada metode pelaksanaan *top down*. Metode pelaksanaan *top down* Rp. 8.813/kg dan metode pelaksanaan *bottom up* Rp. 9.506/kg.
8. Biaya pekerjaan bekisting metode pelaksanaan *bottom up* lebih mahal dari pada metode pelaksanaan *top down*. Metode pelaksanaan *top down* Rp. 85.974/m² dan metode pelaksanaan *bottom up* Rp. 105.782/m².
9. Produktivitas pekerjaan galian tanah metode pelaksanaan *bottom up* lebih besar dari pada metode pelaksanaan *top down*. Metode pelaksanaan *top down* 326.89 m³/hari dan metode pelaksanaan *bottom up* 603,14 m³/hari.
10. Produktivitas pekerjaan beton hampir sama pada kedua metode. Metode pelaksanaan *top down* 41,62 m³/hari dan metode pelaksanaan *bottom up* 47,05 m³/hari.
11. Produktivitas pekerjaan pembesian metode pelaksanaan *bottom up* lebih besar dari pada metode pelaksanaan *top down*. Metode pelaksanaan *top down* 11.178,33 kg/hari dan metode pelaksanaan *bottom up* 14.282,74 kg/hari.
12. Produktivitas pekerjaan bekisting hampir sama pada kedua metode pelaksanaan. Metode pelaksanaan *top down* : 89,59 m²/hari dan metode pelaksanaan *bottom up* : 90,18 m²/hari.
13. Keuntungan pada metode *top down* yaitu :
 - Berkurangnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian dan pekerjaan bekisting, dimana biaya yang digunakan lebih kecil dibandingkan dengan pekerjaan yang sama pada proyek yang menggunakan metode *bottom up*.
 - Pekerjaan *basement* menggunakan metode *top down* lebih memungkinkan untuk mengerjakan pekerjaan *basement* pada lahan yang sempit dan memiliki lingkungan

yang cukup padat dibandingkan dengan pekerjaan basement dengan menggunakan metode *bottom up*.

14. Kerugian pada metode *top down* yaitu :

- Biaya pada pekerjaan galian dan pekerjaan beton membutuhkan biaya yang lebih besar dibandingkan pekerjaan yang sama tetapi dengan menggunakan metode *bottom up*.
- Kecilnya angka produktivitas pada masing masing pekerjaan yang ditinjau, yaitu pekerjaan galian, pekerjaan beton, pekerjaan pembesian, dan pekerjaan bekisting. Hal ini dikarenakan oleh terbatasnya pergerakan dari alat-alat dan material yang dibutuhkan untuk melakukan suatu pekerjaan.

15. Pertimbangan pemilihan metode *top down* pada proyek Sudirman Suites Hotel and Apartment adalah:

- Luas area yang dimiliki oleh proyek Sudirman Suites Hotel and Apartment yang sempit. Luasnya yaitu 4792.331 m² dengan luas galian sebesar 2769.15 m² dan tentunya hal ini membuat proyek Sudirman Suites Hotel and Apartment hanya memiliki lahan sangat terbatas dengan hanya memiliki luas sebesar 2203.181 m² untuk dijadikan sebagai area perlengkapan dan penyimpanan sementara.
- Keterbatasan lahan dan kondisi lingkungan untuk pemasangan *ground anchor* di sekeliling proyek.

SARAN

1. Sebaiknya proyek yang dibandingkan adalah proyek yang memiliki spesifikasi yang sama, termasuk luas lahan dan jumlah lantai *basement* agar hasil perbandingan semakin *valid*.
2. Sebaiknya aspek yang dibandingkan diperbanyak karena semakin banyak aspek perbandingan akan semakin baik hasil dari penelitian ini.
3. Sebaiknya penelitian ini dilakukan di lapangan bukan hanya menggunakan data perencanaan agar didapatkan hasil yang *valid*.
4. Metode *top down* termasuk metode yang jarang digunakan untuk pelaksanaan *basement*, maka dari itu pemaparan metode pelaksanaannya pun harus sangat jelas agar pembaca langsung dapat memahaminya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagaskara, Mahayekti dan Nopirin Abliataniaga. 2014. *Kajian Pemilihan Pekerjaan Basement pada Bangunan Bertingkat Tinggi Menggunakan Metode Top Down Sebagai Inovasi Metode Pelaksanaan*. Semarang. Tugas Akhir Sarjana Jurusan Teknik Sipil Undip.
- Karaini, Armaini Akhirson. 1994. *Pengantar Manajemen Proyek*. Jakarta : Universitas Gunadarma.
- Mistra. 2012. *Struktur dan Konstruksi Bangunan Tinggi Sistem Top and Down*. Jakarta : Griya Kreasi.