

PERBANDINGAN METODE *TOP-DOWN* DAN *BOTTOM-UP* PADA KONSTRUKSI *BASEMENT* DITINJAU DARI SEGI WAKTU DAN BIAYA

Purbo Yuono

Program Studi S1 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: purboyuono@mhs.unesa.ac.id

Hasan Dani

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: hasandani@unesa.ac.id

Abstrak

Basement merupakan struktur bawah tanah yang banyak digunakan pada pembangunan gedung bertingkat guna memenuhi kebutuhan tempat parkir. Ketersediaan tempat parkir di daerah perkotaan kini semakin terbatas sedangkan jumlah kendaraan terus meningkat setiap tahunnya. Gedung yang tidak memiliki lahan untuk menampung kendaraan, akan sangat terbantu dengan adanya *basement*. Penelitian ini menggunakan analisis perbandingan dalam data dan informasi yang didapatkan dari lima artikel ilmiah sebelumnya. Terdapat penerapan dua metode yang diperbandingkan pada penelitian ini yaitu, *top-down* dan *bottom-up* yang dilihat dari segi biaya dan waktu pelaksanaan. Hasil dari penelitian ini mengungkapkan bahwa metode *top-down* memiliki waktu pengerjaan yang lebih cepat yaitu dengan rentang prosentase 10 sampai 30% namun memiliki biaya yang lebih tinggi dibandingkan metode *bottom-up*.

Kata Kunci: *Basement, Bottom-up, Top-down.*

Abstract

The basement is an underground structure that is widely used in the construction of multi-storey building development to meet the parking space requirements of a building. The availability of parking lots in urban areas is getting limited, while the number of vehicles continues to increase every year. Therefore, buildings that do not have land to accommodate vehicles will be greatly helped by the existence of a basement. This study uses comparative analysis in managing data and information obtained from five previous scientific research articles. There are two methods used, namely the top-down method and the bottom-up methods. The results of this study reveal that the top-down method has a faster processing time, with a percentage of 10-30% but has a higher cost than the bottom-up method.

Keywords: *Basement, Bottom-up, Top-down.*

PENDAHULUAN

Basement merupakan struktur bawah tanah atau umum yang banyak digunakan pada pembangunan gedung-gedung bertingkat guna memenuhi kebutuhan tempat parkir dari sebuah bangunan gedung. Ketersediaan lahan parkir di daerah perkotaan kini semakin terbatas sedangkan jumlah kendaraan terus meningkat di setiap tahunnya. Dalam merencanakan serta melaksanakan metode pada konstruksi *basement*, memerlukan suatu keahlian khusus karena

penerapan metode yang akan digunakan pada konstruksi memiliki pengaruh yang besar dalam tahap penyelesaian konstruksi secara menyeluruh.

Sebagaimana pernyataan Mistra (2012) bahwa konstruksi *basement* memerlukan keahlian khusus dalam proses pembuatan desain maupun dalam tahapan pelaksanaan pekerjaan konstruksinya. Metode pada pekerjaan *basement* akan menentukan ketepatan jadwal waktu pelaksanaan pada proyek dikarenakan *basement* merupakan proses awal dari pembangunan sebuah

gedung bertingkat serta pelaksanaannya memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi.

Pelaksanaan metode konstruksi *basement* akan menentukan secara keseluruhan ketepatan pelaksanaan proyek, baik ditinjau dari waktu pelaksanaan maupun biaya yang akan dikeluarkan. Hal ini disebabkan karena konstruksi *basement* menjadi awal dalam proses pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan pembuatan konstruksi *basement* meliputi metode *top-down* dan *bottom-up*.

Metode *bottom-up* merupakan suatu metode yang memiliki fokus dalam pengerjaan *basement* terlebih dahulu, cara pengerjaannya diawali dari penggalian tanah pada titik paling bawah *basement* yang disesuaikan dengan perencanaan yang telah ditetapkan. Kemudian dapat dilanjutkan dengan pemasangan fondasi seperti pemancangan tiang pancang disertai dengan pekerjaan balok, kolom, juga pelat lantai sampai titik paling atas disesuaikan dengan perencanaan awal.

Mardiarnan (2019) berpendapat bahwa perkembangan teknologi pada bidang konstruksi membuat metode-metode baru bermunculan, tak terkecuali pada metode konstruksi *basement*. Semula terdapat metode *bottom-up*, kini terdapat metode baru yakni *top-down*. Metode ini berlawanan dengan metode sebelumnya yakni *bottom-up*. Metode *top-down* tidak dimulai dengan dengan pengerjaan konstruksi lantai *basement* terbawah. Yang menjadi titik awal pengerjaan dari metode *top-down* yakni dari pelat lantai satu (level atas/permukaan tanah). Pekerjaan konstruksi *basement* menggunakan metode ini dikerjakan dari lantai paling atas *basement* kemudian baru dilanjutkan hingga lantai *basement* terbawah. Metode ini banyak dan sering digunakan pada kondisi saat di sekitar proyek berdekatan dengan bangunan-bangunan lain yang dikhawatirkan dapat memicu terjadinya longsor apabila menggunakan metode *bottom-up*.

Penelitian ini dilakukan dengan meninjau beberapa artikel ilmiah terkait metode *top-down* dan *bottom-up*. Yang bertujuan untuk dapat mengetahui perbandingan antara metode *bottom-up* dan juga *top-down* yang ditinjau dari segi waktu pelaksanaan juga biaya yang dikeluarkan.

METODE

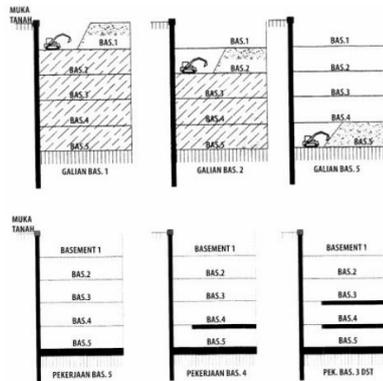
Penelitian ini dilakukan dengan meninjau beberapa artikel ilmiah terkait metode *top-down* dan *bottom-up*. Yang bertujuan untuk dapat mengetahui perbandingan antara metode *bottom-up* dan *top-down* yang ditinjau dari segi waktu pelaksanaan juga biaya yang dikeluarkan.



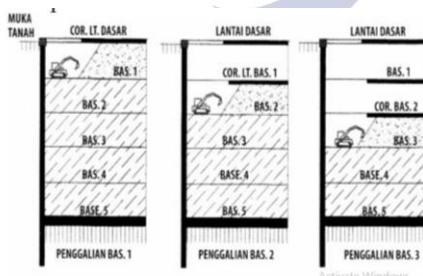
Berdasarkan studi dokumen artikel ilmiah tersebut, peneliti melakukan analisa perbandingan yang akan memperlihatkan hasil perbedaan dari pengerjaan konstruksi *basement* dengan metode *top-down* dan *bottom-up* yang ditinjau dari waktu pelaksanaan dan segi biaya yang dikeluarkan, untuk mengetahui metode mana yang paling efektif untuk digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengerjaan konstruksi *basement* dengan menerapkan metode *bottom-up* yang dimulai dari proses penggalian tanah hingga tahap pembuatan kolom, balok, dan pelat lantai berulang sampai ke lantai paling atas, sebagaimana skema ilustrasi yang dimuat dalam Mistra (2012) sebagai berikut:



Berkebalikan dengan metode konstruksi *bottom up*, metode konstruksi *top down* disebut juga sebagai cara membangun terbalik (Tanubrata, 2015). Proses pengerjaan konstruksi *basement* dengan menerapkan metode *top-down* dimulai dari proses penggalian tanah hingga tahap pengecoran *Maat Foundation*, sesuai skema ilustrasi yang dimuat dalam Mistra (2012) sebagai berikut:



Pada metode konstruksi *Top down* ini, pengerjaan dinding penahan tanah dilakukan terlebih dahulu sebelum melaksanakan pengerjaan galian tanah. Fungsi dinding diafragma sebagai penahan tekanan tanah lateral sekaligus sebagai *cut off dewatering* dan sebagai dinding basement (Lafiza, 2017).

Berdasarkan analisis penelitian yang telah penulis lakukan, ditemukan beberapa hasil sebagai berikut:

Metode *Top-down* dan *Bottom-up* pada *Basement Menara Tendea*

Menurut penelitian Alifani, Kurnia, dan Broto (2019) menggunakan *Basement Menara Tendea* sebagai objeknya, menunjukkan bahwa penelitian terhadap objek *Basement Menara Tendea* terdiri dari 4 lantai *basement* dengan ketinggian lantai *basement* 1 yaitu 3,5 m dan ketinggian *basement* 2 sampai *basement* 4 yaitu 3 m.

Melalui penelitian ini didapatkan hasil yakni pertama, mengenai waktu yang digunakan dalam Pembangunan *basement* Gedung Perkantoran Menara Tendea dengan penerapan metode *top-down* dan *bottom-up*. Dalam penerapan metode *top-down* membutuhkan sekitar 311 hari waktu pelaksanaan, sedangkan dengan penerapan metode *bottom-up* membutuhkan sekitar 430 hari waktu pelaksanaan. Dari sini dapat diketahui bahwa penggunaan metode *top-down* membutuhkan waktu yang lebih singkat 119 hari bila dibandingkan dengan penerapan metode *bottom-up*. Dengan prosentase keefektifan metode *top-down* lebih efektif 27,67% dari metode *bottom-up*.

Kedua, selain dari segi durasi pelaksanaan kedua metode pada pembangunan *basement*, juga mendapatkan hasil perbandingan biaya konstruksi pembangunan *basement* Gedung Perkantoran Menara Tendea melalui metode *top-down* dan *bottom-up*. Penerapan metode *top-down* membutuhkan jumlah biaya konstruksi sekitar Rp180.621.209.376,58, dan metode *bottom-up* sekitar sebesar Rp174.764.192.163,71. Maka metode *bottom-up* membutuhkan biaya yang lebih minim sebesar Rp5.857.017.191,06 jika dibandingkan dengan metode *top-down*. Selanjutnya, hasil penelitian artikel ini akan dijadikan *sample A*.

Metode *Top-down* dan *Bottom-up* pada *Basement* Gedung Parkir Apartemen *Skyland City Education*

Berdasarkan penelitian Prawidiawati dan Nurcahyo (2015) menggunakan *Basement* pada gedung parkir Apartemen *Skyland City Education* sebagai objeknya, bahwa penerapan metode konstruksi *top-down* dalam penelitian ini membutuhkan ketelitian, suatu kompetensi khusus, serta detail setiap tahapan di dalam proses pelaksanaannya. Selain itu juga didapatkan hasil bahwa penerapan konstruksi dengan metode *top-down* dalam penelitian ini berhasil mereduksi waktu yang digunakan dalam pelaksanaan hingga 20%, hal ini disebabkan dari proses pelaksanaan struktur *basement* yang juga bersamaan dengan struktur atas.

Kemudian dari segi biaya, penerapan metode *top-down* lebih banyak menghabiskan biaya jika dibandingkan dengan metode *bottom-up* atau dengan kata lain lebih mahal karena pada metode *top-down* terdapat penambahan material yaitu *king post*, perubahan dimensi pelat dan kolom, hal-hal itulah yang menjadi penyebab meningkatnya biaya material dan upah. Perbandingan langsung antara biaya dan waktu dari kedua metode dalam penelitian yakni metode *bottom-up* membutuhkan waktu pelaksanaan selama 313 hari dengan biaya sebesar Rp20.146.074.654,00. sedangkan penerapan metode *top-down* membutuhkan waktu pelaksanaan selama hari 260 dengan biaya sebesar Rp21.342.390.563,00. Dimana hasil penelitian ini selanjutnya akan dijadikan *sample B*.

Metode *Top-down* dan *Bottom-up* pada *Basement* Indonesia Satu

Menurut penelitian Mardiaman, Mardiaman, Manurung (2019) menjadikan *Basement* Indonesia Satu sebagai objeknya. Menyatakan bahwa biaya pekerjaan konstruksi *basement* pada proyek Indonesia Satu dengan penerapan konstruksi menggunakan kedua metode

bahwa metode *bottom-up* lebih banyak menggunakan biaya bila dibandingkan dengan penerapan metode *top-down*. Hal ini disebabkan karena proses konstruksi dengan menggunakan metode *bottom-up* memiliki biaya tambahan untuk pekerjaan *ground anchor*. *Ground anchor* pada proyek ini berfungsi sebagai penguatan *diaphragm wall*. Diketahui bahwa biaya konstruksi *basement top-down* yakni sebesar Rp440.411.426.647 sedangkan biaya konstruksi *basement bottom-up* sebesar Rp450.671.426.647. Maka secara keseluruhan biaya pengerjaan dari konstruksi *basement* dengan menerapkan metode *top-down* lebih banyak mengeluarkan biaya dari pada metode *bottom-up*. Biaya keseluruhan dari pengerjaan *basement* yang menggunakan metode *top-down* sebesar Rp810.071.668.687, dan biaya keseluruhan pengerjaan *basement* yang menggunakan metode *bottom-up* sebesar Rp774,144,559,687.

Dalam melaksanakan pengerjaan fondasi dengan menerapkan metode *top-down* dan *bottom-up* dianggap sama dalam penelitian ini. Karena meskipun metode *top-down* terdapat tambahan proses pengerjaan *king post*, tetapi tidak terlalu memengaruhi secara signifikan. Hal ini disebabkan proses pengerjaan *king post* dilakukan setelah pengecoran *bored pile* selesai. Kemudian pengerjaan instal *king post* baru bisa dilanjutkan, sehingga tambahan waktu yang dibutuhkan dalam proses pengerjaan *king post* yakni 2 jam atau 3 jam setiap tiang.

Kemudian, dalam melaksanakan pengerjaan konstruksi *basement* dengan menerapkan metode *top-down* membutuhkan waktu selama 652 hari kerja, dimulai dari tanggal 22 April 2016 selesai 20 April 2017. Sedangkan, metode *bottom-up* membutuhkan waktu selama 772 hari kerja yang dimulai tanggal 22 April 2016 dan selesai 26 Januari 2018. Maka proses pengerjaan konstruksi yang lebih lama yakni dengan menggunakan metode *bottom-up*, karena membutuhkan waktu tambahan untuk pengerjaan

ground anchor. Dimana hasil penelitian ini selanjutnya akan dijadikan *sample C*.

Metode *Top-down* dan *Bottom-up* pada Proyek Sudirman Suites Hotel And Apartment Jakarta

Menurut penelitian Bintang, Bagaskara, Wibowo, Hidayat (2014) menggunakan Proyek Sudirman Suites Hotel and Apartment Jakarta sebagai objeknya. Hasil dari penelitian ini bahwa dalam proses pelaksanaan konstruksi *basement* gedung mengetahui dua metode pelaksanaan, antara lain metode *top-down* juga metode *bottom-up*.

Metode konstruksi *top-down* yang dimaksud dalam penelitian ini yakni struktur *basement* yang dikerjakan bersamaan dengan proses pelaksanaan galian *basement*. Urutan penyelesaian balok dan pelat lantai dimulai dari atas ke bawah, juga dalam proses pelaksanaan struktur pelat dan balok didukung dengan tiang baja atau biasa disebut *king* dipasang bersamaan *bored pile*. Kemudian dinding *basement* mengalami proses pengecoran terlebih dahulu dengan menggunakan sistem *diaphragm wall* yang sekaligus berfungsi sebagai *cut off dewatering*.

Untuk metode konstruksi *bottom-up* yakni berupa struktur *basement* yang dikerjakan setelah seluruh dari proses pelaksanaan galian selesai mencapai elevasi rencana. Kemudian *Raft foundation* mengalami proses pengecoran dengan menggunakan metode papan catur, dan *basement* diselesaikan dengan proses dari arah bawah ke atas dengan menggunakan *scaffolding*. Kolom, balok dan *slab* mengalami proses pengecoran di tempat. Dalam penelitian ini dirasa metode *top-down* membutuhkan *skill* khusus karena dalam pelaksanaannya memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi dibandingkan metode *bottom-up*.

Pemilihan metode *bottom-up* dan *top-down* juga berpengaruh pada biaya galian tanah, biaya pekerjaan beton, pembesian, dan bekisting. Biaya galian tanah dengan menerapkan metode *bottom-up* sebesar Rp23.270/m³ sedangkan bila menerapkan metode *top-down* biaya yang

dikeluarkan untuk biaya galian tanah sebesar Rp82,371.4/m³. Biaya proses pengerjaan beton dengan menerapkan metode *bottom-up* lebih murah bila dibandingkan dengan metode *top-down*, yakni metode *bottom-up* sebesar Rp979.152/m³ sedangkan bila menerapkan metode *top-down* biaya yang dikeluarkan untuk biaya pengerjaan beton sebesar Rp1.117.837/m³. Biaya proses pengerjaan pembesian dengan menerapkan metode *top-down* lebih murah bila dibandingkan dengan metode *bottom-up*, yakni metode *top-down* sebesar Rp8.813/kg sedangkan bila menerapkan metode *bottom-up* biaya yang dikeluarkan untuk biaya pengerjaan pembesian sebesar Rp9.506/kg. Biaya proses pengerjaan bekisting dengan menerapkan metode *top-down* lebih murah bila dibandingkan dengan metode *bottom-up*, yakni metode *top-down* sebesar Rp85.974/m² sedangkan bila menerapkan metode *bottom-up* biaya yang dikeluarkan untuk biaya pengerjaan bekisting sebesar Rp105.782/m².

Selain berpengaruh pada biaya proses pengerjaan, pemilihan metode *bottom-up* dan *top-down* juga berpengaruh pada produktivitas pengerjaan galian tanah, beton, pembesian, dan bekisting. Produktivitas pengerjaan galian tanah dengan menerapkan metode *bottom-up* lebih besar bila dibandingkan dengan pengerjaan dengan metode *top-down*. Pengerjaan galian tanah dengan metode *top-down* 326.89 m³/hari sedangkan bila menerapkan metode *bottom-up* 603,14 m³/hari.

Produktivitas pengerjaan beton hampir sama besarnya diantara penerapan metode *bottom-up* maupun *top-down*. Pengerjaan beton dengan metode *top-down* 41,62 m³/hari sedangkan bila menerapkan metode *bottom-up* 47,05 m³/hari. Produktivitas pengerjaan pembesian dengan menerapkan metode *top-down* lebih kecil bila dibandingkan dengan pengerjaan dengan metode *bottom-up*. Pengerjaan pembesian dengan metode *top-down* 11.178,33 kg/hari sedangkan bila menerapkan metode *bottom-up* 14.282,74 kg/hari. Produktivitas pengerjaan bekisting hampir sama besarnya diantara penerapan metode *bottom-up*

maupun *top-down*. Pengerjaan beton dengan metode *bottom-up* 90,18 m²/hari sedangkan bila menerapkan metode *top-down* 89,59 m²/hari. Dimana hasil penelitian ini selanjutnya akan dijadikan *sample D*.

Metode *Top-down* dan *Bottom-up* pada *Basement Gedung Bertingkat Tinggi*

Berdasarkan penelitian Hermawan (2019) menggunakan *basement* bertingkat tinggi sebagai objeknya. Dari hasil penelitian diketahui bahwa pengerjaan konstruksi dengan metode *top-down* memiliki *sequence* pekerjaan yang dilaksanakan berkebalikan dengan metode konstruksi *bottom-up*. Metode konstruksi *top-down* dan *bottom-up* sama-sama diawali dengan pekerjaan pembuatan *diaphragm wall*, namun pada metode konstruksi *top-down*, fondasi *bored pile* dan kolom *king post* dilaksanakan terlebih dahulu sebelum pekerjaan galian serta struktur dibangun dengan urutan dari atas ke bawah, sedangkan metode *bottom-up*, perlunya penambahan *ground anchor* pada dinding *diaphragm wall* lalu pekerjaan *bored pile* dikerjakan setelah seluruh pekerjaan galian selesai dan urutan pekerjaan dimulai dari bawah ke atas.

Proses pengerjaan struktur *basement* dengan menerapkan metode *top-down* membutuhkan lama pelaksanaan selama 294 hari, sedangkan metode *bottom-up* selama 329 hari. Penggunaan metode *top-down* berhasil memangkas waktu pelaksanaan selama 35 hari, atau dengan kata lain metode pelaksanaan *top-down* dapat menghemat waktu pelaksanaan hingga 11%, hal ini disebabkan karena pada metode *top-down*, pekerjaan struktur *basement* dilaksanakan bersamaan dengan pekerjaan galian.

Dalam penelitian ini kelebihan pada metode konstruksi *bottom-up* adalah sumber daya serta peralatan yang digunakan tidak terlalu spesifik, kekurangannya yakni durasi pelaksanaan lebih lama. Sedangkan kelebihan pada metode konstruksi *top-down* adalah durasi pelaksanaan

lebih singkat, namun kekurangan pada metode ini adalah perlunya tenaga kerja serta alat berat yang lebih spesifik. Dimana hasil penelitian ini selanjutnya akan dijadikan *sample E*.

Analisis Keefektifan Pengerjaan Metode *Top-down* dan *Bottom-up* dari Kelima Hasil Penelitian dalam Artikel Ilmiah

TABEL WAKTU

No	Sampel	Waktu (hari)		Selisih	Disarankan
		<i>Top-down</i>	<i>Bottom-up</i>		
1	A	311	430	119	<i>Top-down</i>
2	B	260	313	53	<i>Top-down</i>
3	C	652	772	120	<i>Top-down</i>
4	D	Analisis Produktivitas	Analisis Produktivitas	Analisis Produktivitas	<i>Bottom-up</i>
5	E	294	329	35	<i>Top-down</i>

Jika ditinjau berdasarkan segi waktu, dari sampel A : Metode *Top-down* memerlukan waktu 311 hari, sedangkan dengan menggunakan metode *Bottom-up* memerlukan waktu 430 hari.

Sampel B: Metode *Top-down* memerlukan waktu 260 hari, sedangkan dengan menggunakan metode *Bottom-up* memerlukan waktu 313 hari.

Sampel C: Metode *Top-down* memerlukan waktu 652 hari, sedangkan dengan menggunakan metode *Bottom-up* memerlukan waktu 772 hari.

Sampel D: Metode *Top-down* memiliki waktu produktivitas galian tanah 326,89m³/hari, produktivitas pekerjaan beton 41,62m³/hari, metode pelaksanaan 11.178,33 kg/hari, produktivitas pekerjaan bekisting 89,59 m²/hari, sedangkan dengan menggunakan metode *Bottom-*

up memiliki produktivitas galian tanah 603,14 m³/hari, produktivitas pekerjaan beton 47,65 m³/hari, metode pelaksanaan 14.282,74 kg/hari, produktivitas pekerjaan bekisting 90,18 m²/hari.

Sampel E: Metode *Top-down* memerlukan waktu 294 hari, sedangkan dengan menggunakan metode *Bottom-up* memerlukan waktu 329 hari.

Maka dari beberapa *sample* yang telah ditunjukkan tabel diatas. Maka Sampel A memiliki selisih perbandingan waktu pengerjaan dengan metode *top-down* dan *bottom-up* yaitu 119 hari. Dimana metode *top-down* lebih cepat dalam hal waktu pengerjaan.

Sampel B memiliki selisih perbandingan waktu pengerjaan dengan metode *top-down* dan *bottom-up* yaitu 53 hari. Dimana metode *top-down* lebih cepat dalam hal waktu pengerjaan.

Sampel C memiliki selisih perbandingan waktu pengerjaan dengan metode *top-down* dan *bottom-up* yaitu 120 hari. Dimana metode *top-down* lebih cepat dalam hal waktu pengerjaan.

Sampel D memiliki selisih perbandingan waktu pengerjaan dengan metode *top-down* dan *bottom-up* yaitu pada produktivitas galian tanah memiliki selisih perbandingan 276,25 m³/hari lebih besar produktivitas *bottom-up*, produktivitas pekerjaan beton memiliki selisih perbandingan 6,03 m³/hari lebih besar produktivitas *bottom-up*, pada metode pelaksanaan memiliki selisih perbandingan 3.104,41 kg/hari lebih besar *bottom-up*, dan pada produktivitas pekerjaan bekisting memiliki selisih perbandingan sebesar 0,59 m²/hari lebih besar *bottom-up*.

Sampel E memiliki selisih perbandingan waktu pengerjaan dengan metode *top-down* dan *bottom-up* yaitu 35 hari. Dimana metode *top-down* lebih cepat dalam hal waktu pengerjaan.

TABEL BIAAYA

No	Sampel	Biaya (Rupiah)		Selisih	Disarikan
		Top-down	Bottom-up		
1	A	Rp180.621.209.376,58	Rp174.764.192.163,7	Rp5.857.017.191,06	Bottom-up
2	B	Rp21.342.390.563,00	Rp20.146.074.654,00	Rp1.196.315.909,00	Bottom-up
3	C	Rp810.071.668.687,00	Rp774.144.559,600	Rp35.927.109.000,00	Bottom-up
4	D	Analisis Produktivitas	Analisis Produktivitas	Analisis Produktivitas	Bottom-up

Sedangkan bila ditinjau berdasarkan segi biaya, didapatkan hasil perbandingan antara lain:

Sampel A: Metode *Top-down* memerlukan biaya Rp180.621.209.376,58, sedangkan dengan menggunakan metode *Bottom-up* memerlukan biaya Rp174.764.192.163,7, sehingga memiliki selisih biaya sebesar Rp 5.857.017.191,06

Sampel B: Metode *Top-down* memerlukan biaya Rp21.342.390.563,00 sedangkan dengan menggunakan metode *Bottom-up* memerlukan biaya sebesar Rp20.146.074.654,00. sehingga memiliki selisih biaya sebesar Rp1.196.315.909,00.

Sampel C: Metode *Top-down* memerlukan biaya Rp810.071.668.687,00. sedangkan dengan menggunakan metode *Bottom-up* memerlukan biaya sebesar

Rp774.144.559.687,00. sehingga memiliki selisih biaya sebesar Rp35.927.109.000,00.

Sampel D: Metode *Top-down* memiliki biaya galian tanah Rp82.371.4/m³, biaya pekerjaan beton Rp1.117.837/m³, biaya metode pelaksanaan Rp8.813/kg, biaya pekerjaan bekisting Rp85.974/m², sedangkan dengan menggunakan metode *Bottom-up* memiliki biaya galian tanah Rp23.270/m³, biaya pekerjaan beton Rp979.152/m³, biaya metode pelaksanaan Rp9.506/kg, biaya pekerjaan bekisting Rp105.782/m².

Maka, kesimpulan dari analisis kelima jurnal dan tabel metode *top-down* dan *bottom-up* yang ditinjau dari segi waktu maka metode *top-down* memiliki waktu pengerjaan yang lebih singkat dibanding metode *bottom-up*. Sedangkan, kesimpulan dari analisis kelima jurnal dan tabel metode *top-down* dan *bottom-up* yang ditinjau dari segi biaya maka metode *top-down* memiliki waktu pengerjaan yang lebih mahal dibanding metode *bottom-up*.

Namun, secara keseluruhan metode yang disarankan adalah metode *top-down* meskipun metode *top-down* lebih mahal karena dapat mempercepat pengerjaan sehingga dapat menghemat waktu pekerjaan proyek. Karena jika ditinjau dari segi biaya, selisih kedua metode antara *top-down* dan *bottom-up* tidak terlalu besar.

SIMPULAN

Berdasarkan kelima artikel yang ditinjau maka dapat disimpulkan :

1. Segi waktu
Dalam pengerjaan metode *Top-down* waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan relatif lebih singkat dibandingkan dengan memakai metode *Bottom-up*, namun metode *Top-down* memerlukan ketelitian yang lebih dalam pengerjaannya dibanding dengan metode *Bottom-up*.

2. Segi biaya

Biaya yang diperlukan untuk pekerjaan yang menggunakan metode *Top-down* relatif lebih mahal daripada pekerjaan yang menggunakan metode *Bottom-up*.

SARAN

Disarankan menggunakan metode *Top-down* karena proses pengerjaan lebih cepat dibanding metode *Bottom-up* karena setelah ditinjau ulang hasil dari perhitungan menggunakan *Top-down* dan *Bottom-up* tidak terlampau jauh selisih biaya antara kedua metode tersebut, maka dari itu metode *Top-down* lebih disarankan untuk digunakan daripada metode *Bottom-up*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat serta karunia-Nya sehingga Artikel *Ilmiah Literatur Review* dapat diselesaikan dengan baik. Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan Artikel *Ilmiah Literature Review* dari awal pengerjaan hingga akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifani, P.N., Kurnia, R.M., Broto, A.B. (2019). Tinjauan Metode Konstruksi *Top-Down* Dan *Bottom-Up* Berdasarkan Biaya Dan Waktu. *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*.
- Bintang, N.A., Bagaskara, M., Wibowo, M.A., Hidayat, A. (2014). 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) *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(4), 950-955
- Hermawan, A.C., Zulfiar, M.H. (2019). Perbandingan Waktu Pelaksanaan Metode *Top-down* dan *Bottom-up* pada Proyek Pembangunan Basement Gedung Bertingkat

Tinggi. *Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

- Lafiza, A. (2017). *Analisa Perbandingan Metode Top-Down dan Bottom-Up pada Proyek Fave Hotel Ketintang Ditinjau dari Segi Biaya dan Waktu*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Mardiaman, Y.L.R., Mardiaman, Manurung, E.H. (2019). *Pemilihan Metode Konstruksi Top-down Pada Pekerjaan Konstruksi Basement Proyek Indonesia Satu*. *Magister Teknik Sipil Universitas Tama Jagakarsa Jakarta*.
- Mistra, H. (2012). *Struktur dan Konstruksi Bangunan Tinggi Sistem Top and Down*. Bogor:Griya Kreasi (Swadaya Group).
- Prawidiawati, F., Nurcahyo, C.B. (2015). *Analisa Perbandingan Metode Bottom-Up dan Metode Top-Down Pekerjaan Basement pada Gedung Parkir Apartemen Skyland City Education Jurnal Teknik ITS, 4(1), D1-D5*
- Tanubrata, Maksum. (2015). *Pelaksanaan Konstruksi dengan Sistem Top-Down*. Bandung : Universitas Kristen Maranatha.

