

**TUGAS AKHIR**

**PERBANDINGAN WAKTU PELAKSANAAN METODE *TOP-DOWN* DAN  
*BOTTOM-UP* PADA PROYEK PEMBANGUNAN *BASEMENT* GEDUNG  
BERTINGKAT TINGGI**



**Disusun oleh:**

**Afiendria Cipta Hermawan**

**20150110115**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2019**

## **TUGAS AKHIR**

# **PERBANDINGAN WAKTU PELAKSANAAN METODE *TOP-DOWN* DAN *BOTTOM-UP* PADA PROYEK PEMBANGUNAN *BASEMENT* GEDUNG BERTINGKAT TINGGI**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh:**

**Afiendria Cipta Hermawan**

**20150110115**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2019**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afiendria Cipta Hermawan  
NIM : 20150110115  
Judul : Perbandingan Waktu Pelaksanaan Metode *Top-down* dan  
*Bottom-up* pada Proyek Pembangunan *Basement* Gedung  
Bertingkat Tinggi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 13 Maret 2019

Yang membuat pernyataan



Afiendria Cipta Hermawan

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk orangtua tercinta, kedua adikku, serta kepada seluruh pihak yang terlibat selama proses penyusunan Tugas Akhir ini berlangsung...

Tiada kata lain selain ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya atas seluruh dukungan, arahan, dan perhatian yang telah diberikan...

## PRAKATA



*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk memperoleh informasi mengenai alur pelaksanaan atau *schedule* dari pembuatan basement dengan menggunakan metode pelaksanaan *Top-down* dan *Bottom-up* dalam lingkup efisiensi waktu serta efek dari keterlambatan yang timbul akibat penggunaan metode pelaksanaan tersebut.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku ketua jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Dr. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T selaku dosen pembimbing akademik yang selalu membimbing, mengarahkan, serta memberikan masukan selama proses penyusunan tugas akhir berlangsung.
3. Orang Tua dan adik yang selalu memberikan dukungan selama masa studi sampai dengan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Segenap Dosen dan Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Teman-teman seperjuangan khususnya kelas C Teknik Sipil 2015.
6. Yudha Dharma Utama, S.T., M.T., selaku pembimbing selama kerja praktik dan pemberi masukan selama penyusunan tugas akhir berlangsung.

7. Tim pengejar *dateline* : Ican, Ciprut, Dilla dan Vika yang selalu mengingatkan untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Musta'inah Chusnaya, yang selalu memberikan motivasi untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman KKN 073 UMY.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 13 Maret 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN .....	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
ABSTRAK .....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2.1. Penelitian Terdahulu tentang Perbandingan Metode <i>Top-Down</i> dan <i>Bottom-Up</i> .....	6
2.2. Dasar Teori.....	7
2.2.1. Manajemen Proyek .....	7
2.2.2. <i>Basement</i> .....	8
2.2.3. Metode Pelaksanaan <i>Bottom-Up</i> .....	8
2.2.4. Metode Pelaksanaan <i>Top-Down</i> .....	12
2.2.5. Pekerjaan Dinding Penahan Tanah.....	15
2.2.6. <i>King Post</i> .....	17
2.2.7. Pekerjaan Galian Tanah .....	18
2.2.8. Pekerjaan <i>Slab</i> dan <i>Raft / Matt Foundation</i> .....	18
2.2.9. Alat Berat .....	20

2.2.10. Produktivitas Alat Berat dan Pekerja.....	21
2.2.11. Volume Pekerjaan.....	22
2.2.12. Waktu dan Durasi Pekerjaan.....	22
2.2.13. Penjadwalan .....	23
2.2.14. <i>Network Planning</i> .....	24
2.2.15. <i>Software Microsoft Project</i> .....	25
BAB III. METODE PENELITIAN .....	28
3.1 Lokasi Penelitian .....	28
3.2 Data Penelitian .....	28
3.3 Tahapan Penelitian.....	29
3.3.1. Tahap Persiapan .....	30
3.3.2. Tahap Pengumpulan Data.....	31
3.4 Analisis Data .....	31
3.4.1. Analisis Metode Konstruksi <i>Bottom up</i> .....	31
3.4.2. Analisis Metode Konstruksi <i>Top down</i> .....	32
3.4.3. Analisis Durasi Pelaksanaan .....	34
3.4.4. Analisis Perbandingan .....	34
3.5 Kesimpulan.....	34
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Data Penelitian .....	35
4.2 Analisis Metode Konstruksi .....	35
4.2.1. Analisis Metode Konstruksi <i>Top down</i> .....	36
4.2.2. Analisis Metode Konstruksi <i>Bottom up</i> .....	47
4.3 Analisis Volume Pekerjaan .....	50
4.3.1. Volume Pekerjaan <i>Bore Pile</i> .....	50
4.3.2. Volume Pekerjaan <i>Diaphragm wall</i> .....	52
4.3.3. Volume Pekerjaan Kolom.....	54
4.3.4. Volume Pekerjaan <i>Core Wall</i> .....	57
4.3.5. Volume Pekerjaan Sesuai dengan <i>Bill of Quantity</i> .....	59
4.4 Analisis Produktivitas Alat .....	60
4.5 Analisis Durasi Pelaksanaan .....	62
4.5.1. Durasi Pelaksanaan Pekerjaan <i>Diaphragm wall</i> .....	62
4.5.2. Durasi Pelaksanaan Pekerjaan <i>Bore Pile</i> .....	63
4.5.3. Durasi Pelaksanaan Pekerjaan Galian Tanah.....	63
4.5.4. Durasi Pelaksanaan Pekerjaan <i>Ring Slab Basement</i> .....	64
4.5.5. Durasi Pelaksanaan Pekerjaan Kolom.....	65



4.6	Analisis Perbandingan .....	65
4.6.1.	Metode <i>Bottom up</i> .....	67
4.6.2.	Metode <i>Top down</i> .....	67
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA .....		69
LAMPIRAN .....		72

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil perhitungan produktivitas pekerjaan (Bintang dkk., 2014).....	7
Tabel 4. 1 Diameter dan jumlah <i>bore pile</i> yang digunakan.....	39
Tabel 4. 2 Rekapitulasi kebutuhan beton dan pembesian .....	52
Tabel 4. 3 Rekapitulasi hitungan volume beton, tulangan, dan bekisting kolom..	55
Tabel 4. 4 Rekapitulasi hitungan volume beton, tulangan, dan bekisting kolom (lanjutan).....	56
Tabel 4. 5 Rekapitulasi kebutuhan beton dan tulangan pada <i>core wall</i> .....	59
Tabel 4. 6 Volume pekerjaan menurut <i>bill of quantity</i> .....	59
Tabel 4. 7 Nilai produktivitas hasil wawancara .....	62
Tabel 4. 8 Durasi pekerjaan <i>diaphragm wall</i> .....	62
Tabel 4. 9 Durasi pekerjaan <i>bore pile</i> .....	63
Tabel 4. 10 Perbedaan pelaksanaan metode <i>bottom up</i> dan <i>top down</i> .....	66
Tabel 4. 11 Perbedaan pelaksanaan metode <i>bottomup</i> dan <i>top down</i> (Lanjutan)..	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi pekerjaan metode <i>bottom up</i> (Mistra, 2012).....	10
Gambar 2. 2 Skema pekerjaan galian pada metode <i>bottom up</i> (Mistra, 2012) .....	10
Gambar 2. 3 ilustrasi pekerjaan <i>top down</i> (Mistra, 2012).....	13
Gambar 2. 4 Ilustrasi pekerjaan galian pada metode <i>top down</i> (Mistra ,2012).....	14
Gambar 2. 5 Dinding diafragma pada <i>basement</i> .....	15
Gambar 2. 6 Contoh sistem angkur tanah pada <i>soldier pile</i> (Mistra, 2012) .....	16
Gambar 2. 7 Penerapan <i>soldier pile</i> di lapangan.....	17
Gambar 2. 8 Contoh <i>King post</i> pada metode <i>top down</i> .....	17
Gambar 2. 9 Pelaksanaan pengecoran <i>mat foundation</i> di lapangan .....	20
Gambar 2. 10 Contoh <i>network planning</i> (Ibadov dan Kulejewski, 2019).....	25
Gambar 2. 11 Tampilan <i>Microsoft Project</i> .....	26
Gambar 2. 12 Hubungan pekerjaan <i>Start to Start (SS)</i> .....	27
Gambar 2. 13 Hubungan pekerjaan <i>Finish to Finish (FF)</i> .....	27
Gambar 2. 14 Hubungan pekerjaan <i>Start to Finish (FS)</i> .....	27
Gambar 2. 15 Hubungan pekerjaan <i>Finish to Start (FS)</i> .....	27
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian.....	28
Gambar 3. 2 Bagan alir penelitian .....	30
Gambar 3. 3 Bagan alir pekerjaan dengan metode <i>bottom up</i> .....	32
Gambar 3. 4 Bagan alir pekerjaan dengan metode <i>top down</i> .....	33
Gambar 4. 1 Bentuk bangunan yang di tinjau.....	35
Gambar 4. 2 Denah rencana <i>diaphragm wall</i> .....	36
Gambar 4. 3 <i>Guide wall diaphragm wall</i> .....	37
Gambar 4. 4 Galian untuk pekerjaan <i>diaphragm wall</i> .....	37
Gambar 4. 5 <i>Primary panel</i> .....	37
Gambar 4. 6 <i>Closing panel</i> .....	38
Gambar 4. 7 Pemasangan tulangan <i>diaphragm wall</i> .....	38
Gambar 4. 8 Pengecoran <i>diaphragm wall</i> di lapangan.....	38
Gambar 4. 9 (a) <i>Bore pile</i> diameter 1200 mm, (b) <i>Bore pile</i> diameter 800 mm ...	39
Gambar 4. 10 Ukuran <i>king post</i> .....	40
Gambar 4. 11 Denah <i>bore pile</i> dan <i>king post</i> .....	40
Gambar 4. 12 Pekerjaan pengeboran pondasi .....	41
Gambar 4. 13 (a) Penempatan tulangan <i>bore pile</i> , (b) Pengecoran <i>bore pile</i> .....	41
Gambar 4. 14 Tahapan instalasi kolom <i>king post</i> .....	42
Gambar 4. 15 Pembagian zona pekerjaan.....	43
Gambar 4. 16 Pekerjaan galian tanah tahap 1 .....	43
Gambar 4. 17 Pekerjaan <i>ring slab basement</i> 1 .....	44
Gambar 4. 18 Pekerjaan galian tanah tahap 2 .....	44
Gambar 4. 19 Pekerjaan <i>ring slab basement</i> 3 .....	45
Gambar 4. 20 Pekerjaan galian tanah tahap 3 .....	45
Gambar 4. 21 Metode pekerjaan kolom komposit .....	46
Gambar 4. 22 Konsep pemasangan <i>ground anchor</i> (Mistra, 2012) .....	48
Gambar 4. 23 Penentuan titik pengeboran (Mistra, 2012).....	48

Gambar 4. 24 Detail pembesian <i>bore pile</i> .....	50
Gambar 4. 25 Detail pembesian <i>bore pile</i> .....	51
Gambar 4. 26 Detail <i>diaphragm wall section 1</i> .....	52
Gambar 4. 27 Detail <i>diaphragm wall section 2</i> .....	53
Gambar 4. 28 Detail kolom K1 .....	54
Gambar 4. 29 Detail <i>core wall 6</i> .....	57
Gambar 4. 30 Bagian <i>core wall 6A</i> .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Work Breakdown Structure</i> .....	72
Lampiran 2. Hasil perhitungan volume <i>core wall</i> .....	74
Lampiran 3. Hasil perhitungan volume kolom.....	79
Lampiran 4. <i>Bill of Quantity</i> .....	82
Lampiran 5. Analisis durasi pekerjaan metode <i>top down</i> .....	87
Lampiran 6. Analisis durasi pekerjaan metode <i>top down</i> .....	100

## DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	$[L^2]$	Luas
Cm	$[-]$	Waktu siklus
m	$[M]$	Massa
t	$[T]$	Waktu
Q	$[L^3 T^{-1}]$	Produktivitas
V	$[L^3]$	Volume

## DAFTAR ISTILAH

1. Bekisting  
Cetakan sementara yang dipakai untuk menahan beton selama beton dituang atau dibentuk sesuai dengan bentuk yang direncanakan.
2. Panel  
Lapisan permukaan, biasanya berbentuk persegi dan berfungsi sebagai pemisah.
3. Perancah  
Struktur sementara yang berfungsi untuk menyangga manusia dan material selama proses pekerjaan berlangsung.
4. Rencana Kerja dan Syarat  
Dokumen proyek yang berisi rincian di setiap kegiatan atau pekerjaan .