

TUGAS AKHIR

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN INSTALASI *FACADE CURTAIN WALL UNITIZED SYSTEM* PADA PROYEK *HIGH RISE BUILDING* DENGAN METODE SIMULASI OPERASI KONSTRUKSI BERULANG (*CYCLONE*)

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun Oleh :

NAMA : TATANG KORNIWAN

NIM : 41111120047

UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2016

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul: Analisis Produktivitas Pekerjaan Instalasi *Façade Curtain Wall Unitized System* Pada Proyek *High Rise Building* Dengan Metode Simulasi Operasi Konstruksi Berulang (*CYCLONE*). Dimana penelitian Ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian studi dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.

Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ibunda yang penulis sayangi almarhum Ibu Hindaryati dan Ayahanda tercinta Bapak Abdul Kodir yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat, Kesehatan, Karunia dan keberkahan di dunia maupun di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

Penghargaan dan terima kasih penulis berikan kepada Bapak Ir. Mawardi Amin, MT selaku Pembimbing dan Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Serta ucapan terima kasih penulis berikan kepada:

1. Bapak Ir. Agus Suroso, MT selaku ketua dewan penguji, dan Ibu Mirnayani, ST, MT sebagai dewan penguji dalam sidang kelulusan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Ir. Albert Eddy Husin, MT sebagai dosen pembimbing dan pengajar mata kuliah Metodologi Penelitian.
3. Bapak dan Ibu jajaran dosen pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.

Kata Pengantar

4. Adik Tinuk Novia Korniyati, Keluarga Bapak Hindaryanto dan Ibu Lilis Suryani, dan seluruh Keluarga besar yang penulis sayangi yang selalu memberikan motivasi dan doanya selama perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
5. Sahabat-sahabat seperjuangan Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Kelas Karyawan Angkatan-XX 2012, Universitas Mercu Buana yang penulis sayangi dan banggakan.
6. Seluruh rekan-rekan kerja di PT. Reynolds Partnership.
7. Seluruh pihak dan staff Departemen Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
8. Dan seluruh pihak yang terkait dalam keberhasilan penyusunan Tugas Akhir ini yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu. Penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Amin

MERCU BUANA

Jakarta, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar belakang	I-1
1.2. Penentuan Topik Penelitian	I-4
1.3. Identifikasi Masalah.....	I-6
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	I-7
1.4.1. Maksud	I-7
1.4.2. Tujuan.....	I-7
1.5. Batasan penelitian.....	I-7
1.6. Manfaat Penelitian.....	I-8
1.7. Sistematika Penulisan	I-8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Facade	II-1
2.2. Curtain Wall.....	II-2
2.2.2. <i>Curtain Wall Stick System</i>	II-2
2.2.3. <i>Curtain Wall Semi-unitized System (Hybrid System)</i>	II-4
2.2.4. <i>Curtain Wall Unitized System</i>	II-5
2.2.5. Instalasi lapangan <i>curtain wall unitized system</i>	II-9
2.3. Manajemen Proyek	II-11

2.3.2. Definisi.....	II-11
2.3.3. Aspek-aspek manajemen proyek	II-12
2.4. Kinerja Proyek	II-14
2.5. Penjadwalan Proyek.....	II-14
2.5.2. Definisi.....	II-14
2.5.3. Metode Konstruksi.....	II-16
2.6. Permodelan Operasi Konstruksi	II-19
2.6.2. Simulasi Operasi Konstruksi Berulang CYCLONE.....	II-21
2.6.3. Dasar Permodelan Elemen MicroCYCLONE & WebCYCLONE.....	II-21
2.6.4. Prosedure Permodelan	II-23
2.7. Tahapan dan Data Input untuk proses simulasi WebCYCLONE.....	II-24
2.7.2. Data Input	II-25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1. Metodologi Penelitian	III-1
3.2. Pendekatan Data Penelitian.....	III-1
3.2.1. Populasi.....	III-2
3.2.2. Pengambilan Sampel (<i>Sampling</i>).....	III-2
3.3. Instrumen Penelitian	III-3
3.3.1. Bentuk Instrumen Penelitian.....	III-4
3.4. Metode analisa dan pengolahan data	III-5
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1. Pendahuluan.....	IV-1
4.2. Informasi Proyek Observasi.....	IV-1
4.3. Konsep strategi metode pelaksanaan instalasi pekerjaan <i>curtain wall unitized system</i>	IV-2
4.3.1. Metode Alternatif 1	IV-3
4.3.2. Metode Alternatif 2.....	IV-4
4.4. Pembagian zona pelaksanaan pekerjaan Fasad <i>curtain wall unitized system</i> ...IV-5	
4.5. Metode proses pelaksanaan <i>curtain wall unitized system</i>	IV-6
4.5.1. Instalasi Typical	IV-6

4.5.2. Instalasi Corner	IV-10
4.6. Pengumpulan Data dan Informasi.....	IV-14
4.6.1. Tahapan pekerjaan, Durasi, Kebutuhan Sumber daya, dan Biaya Upah .	IV-14
4.6.2. Perhitungan kuantitas volume pekerjaan	IV-17
4.7. Permodelan, Coding, dan analisis dengan program operasi webCYCLONE.	IV-19
4.7.1. Permodelan, dan input code webCYCLONE untuk instalasi <i>Curtain Wall Unitized System Typical</i>	IV-19
4.7.2. Permodelan dan input code webCYCLONE untuk instalasi <i>Curtain Wall Unitized System Corner</i>	IV-23
4.7.3. Permodelan dan input code webCYCLONE untuk instalasi <i>Curtain Wall Unitized System End Corner</i>	IV-27
4.7.4. Hasil output analisa program operasi webCYCLONE untuk pekerjaan instalasi curtain wall unitized system typical frame.	IV-32
4.7.5. Hasil output analisa program operasi webCYCLONE untuk pekerjaan instalasi curtain wall unitized system corner frame.....	IV-44
4.7.6. Hasil output analisa program operasi webCYCLONE untuk pekerjaan instalasi <i>curtain wall unitized system end corner frame</i>	IV-54
4.8. Summary hasil Analisis program operasi WebCYCLONE.....	IV-64
4.9. Perbandingan waktu dan biaya antara metode instalasi <i>Curtain Wall Unitized System</i> Alternatif 1 dengan Alternatif 2.....	IV-64
4.9.1. Perhitungan Waktu dan Biaya metode instalasi <i>curtain wall unitized system Alternatif 1</i>	IV-65
4.9.2. Perhitungan Waktu dan Biaya metode instalasi <i>curtain wall unitized system Alternatif 2</i>	IV-66
4.9.3. Summary Hasil Perhitungan Metode Instalasi Alternatif 1 dan Alternatif 2.....	IV-66
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1. Simpulan	V-1
5.2. Saran	V-2

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Grafik ranking penyelesaian gedung tinggi disetiap negara pada tahun 2015	I-1
Gambar 1. 2. Daftar gedung tinggi yang sudah dan akan dibangun di kota Jakarta.....	I-2
Gambar 1. 3. Researchs Gap.....	I-6
Gambar 2. 1. Ilustrasi rangkaian komponen <i>curtain wall stick system</i>	II-3
Gambar 2. 2. Ilustrasi rangkaian komponen <i>curtain wall semi-unitized system</i>	II-5
Gambar 2. 3. Ilustrasi unit rangkaian curtain wall unitized system.....	II-6
Gambar 2. 4. Tampak dan potongan dari <i>Typical Curtain Wall Unitized System</i>	II-7
Gambar 2. 5. <i>Detail Section Typical Curtain Wall Unitized System</i>	II-8
Gambar 2. 6. Sebuah panel <i>unitized curtain wall</i> selesai pabriksi.....	II-9
Gambar 2. 7. Standar operational prosedur pelaksanaan instalasi pekerjaan <i>Curtain Wall Unitized System</i>	II-11
Gambar 2. 8. Tingkatan Hirarki dalam manajemen konstruksi	II-20
Gambar 2. 9. Garis waktu perkembangan program simulasi.....	II-21
Gambar 2. 10. Tahap dalam perumusan model	II-23
Gambar 2. 11. Panel Input WebCYCLONE.....	II-26
Gambar 3. 1. Populasi proyek konstruksi <i>high rise building</i>	III-2
Gambar 3. 2. Ilustrasi pengambilan sampel.....	III-3
Gambar 3. 3. Diagram alir metode analisa pengolahan data	III-5
Gambar 4. 1. Gedung Menara Palma 2 – 3D Rendering & Elevation.....	IV-1
Gambar 4. 2. Alur pekerjaan curtain wall unitized system.....	IV-2
Gambar 4. 3. Konsep metode pelaksanaan CWUS aleternatif 1	IV-3
Gambar 4. 4 Metode pelaksanaan CWUS aleternatif 2	IV-4
Gambar 4. 5. Instalasi Curtain Wall Unitized Zona 1 Podium.....	IV-5
Gambar 4. 6. Instalasi Curtain Wall Unitized Zona 2 Tower	IV-6
Gambar 4. 7. Unloading Unit Typical	IV-7
Gambar 4. 8. Lifting Unit Typical	IV-8
Gambar 4. 9. Intalasi panel frame typical.....	IV-9
Gambar 4. 10. Unloading Unit Corner	IV-10
Gambar 4. 11. lifting unit corner frame	IV-11
Gambar 4. 12. Instalasi panel frame corner	IV-12
Gambar 4. 13. Instalasi End Corner Frame	IV-13
Gambar 4. 14. Denah Lantai Pekerjaan Curtain Wall Unitized System.....	IV-18
Gambar 4. 15. Permodelan CYCLONE Instalasi Curtain Wall Unitized Typical Frame	IV-20
Gambar 4. 16. Permodelan CYCLONE Instalasi Curtain Wall Unitized Corner Frame... ..	IV-24
Gambar 4. 17. Permodelan CYCLONE Instalasi Curtain Wall Unitized End Corner Frame	IV-28

Gambar 4. 18. Analisis output 5	IV-36
Gambar 4. 19. Analisis Output 6.....	IV-37
Gambar 4. 20. Analisis Output 7	IV-37
Gambar 4. 21. Analisis Output 8	IV-38
Gambar 4. 22. Analisis Output 9	IV-38
Gambar 4. 23. Analisis Output 10	IV-39
Gambar 4. 24. Analisis Output 11.....	IV-39
Gambar 4. 25. Analisis Output 12	IV-40
Gambar 4. 26. Analisis Output 13	IV-40
Gambar 4. 27. Analisis Output 14	IV-41
Gambar 4. 28. Analisis Output 15	IV-41
Gambar 4. 29. Analisis Output 16	IV-42
Gambar 4. 30. Analisis Output 17	IV-42
Gambar 4. 31. Analisis Output 18	IV-43
Gambar 4. 32. Analisis Output 19	IV-43
Gambar 4. 33. Analisis Output 24	IV-46
Gambar 4. 34. Analisis Output 25	IV-47
Gambar 4. 35. Analisis Output 26	IV-47
Gambar 4. 36. Analisis Output 27	IV-48
Gambar 4. 37. Analisis Output 28	IV-48
Gambar 4. 38. Analisis Output 29	IV-49
Gambar 4. 39. Analisis Output 30	IV-49
Gambar 4. 40. Analisis Output 31	IV-50
Gambar 4. 41. Analisis Output 32	IV-50
Gambar 4. 42. Analisis Output 33	IV-51
Gambar 4. 43. Analisis Output 34	IV-51
Gambar 4. 44. Analisis Output 35	IV-52
Gambar 4. 45. Analisis Output 36	IV-52
Gambar 4. 46. Analisis Output 37	IV-53
Gambar 4. 47. Analisis Output 38	IV-53
Gambar 4. 48. Analisis Output 43	IV-56
Gambar 4. 49. Analisis Output 44	IV-57
Gambar 4. 50. Analisis Output 45	IV-57
Gambar 4. 51. Analisis Output 46	IV-58
Gambar 4. 52. Analisis Output 47	IV-58
Gambar 4. 53. Analisis Output 48	IV-59
Gambar 4. 54. Analisis Output 49	IV-59
Gambar 4. 55. Analisis Output 50	IV-60
Gambar 4. 56. Analisis Output 51	IV-60
Gambar 4. 57. Analisis Output 52	IV-61
Gambar 4. 58. Analisis Output 53	IV-61



Daftar Gambar

Gambar 4. 59. Analysis Output 54	IV-62
Gambar 4. 60. Analysis Output 55	IV-62
Gambar 4. 61. Analysis Output 56	IV-63
Gambar 4. 62. Analysis Output 57	IV-63



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tabel Elemen dalam Permodelan CYCLONE.	II-22
Tabel 2. 2. Penjelasan Keyword General System Information.....	II-27
Tabel 2. 3. Distribusi statistic input durasi	II-31
Tabel 4. 1 Uraian Pekerjaan (Work Task)	IV-14
Tabel 4. 2. Durasi Pekerjaan/ <i>Duration of Works</i>	IV-15
Tabel 4. 3. Harga Sewa dan Upah	IV-16
Tabel 4. 4. Kebutuhan Sumber daya dan biaya (Resources & Costs)	IV-17
Tabel 4. 5. Volume Pekerjaan Curtain Wall Unitized System	IV-18
Tabel 4. 6. Analysis Output 1	IV-32
Tabel 4. 7. Analysis Output 2	IV-34
Tabel 4. 8. Analysis Output 3	IV-34
Tabel 4. 9. Analysis Output 4	IV-35
Tabel 4. 10. Analysis Output 20	IV-44
Tabel 4. 11. Analysis Output 21	IV-44
Tabel 4. 12. Analysis Output 22	IV-44
Tabel 4. 13. Analysis Output 23	IV-45
Tabel 4. 14. Analysis Output 39	IV-54
Tabel 4. 15. Analysis Output 40	IV-54
Tabel 4. 16. Analysis Output 41	IV-54
Tabel 4. 17. Analysis Output 42	IV-55
Tabel 4. 18. Analysis Output 58	IV-64
Tabel 4. 19. Summary Analysis Result.....	IV-64
Tabel 4. 20. Perhitungan Kebutuhan Waktu Instalasi Alternatif 1	IV-65
Tabel 4. 21. Perhitungan Kebutuhan Waktu Instalasi Alternatif 2.....	IV-66
Tabel 4. 22. Summary Hasil Perhitungan Waktu dan Biaya	IV-66

 MERCU BUANA	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
--	---	---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tatang Kornawan
 Nomor Induk Mahasiswa : 41111120015
 Program Studi/Jurusan : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 4 Agustus 2016

Yang memberikan pernyataan,


TATANG KORNIWAN



LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA



Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Analisis Produktivitas Pekerjaan Instalasi *Façade Curtain Wall Unitized System* Pada Proyek *High Rise Building* Dengan Metode Simulasi Operasi Konstruksi Berulang (*CYCLONE*)

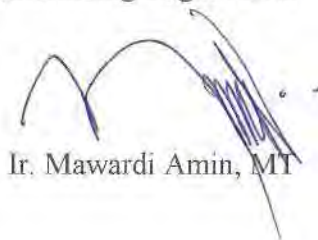
Disusun oleh :

N a m a : Tatang Kornawan
N I M : 41111120047
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

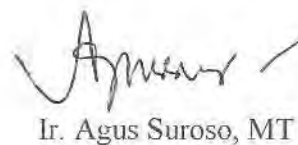
Tanggal : 29 Juli 2016

Jakarta, 5 Agustus 2016
Pembimbing Tugas Akhir



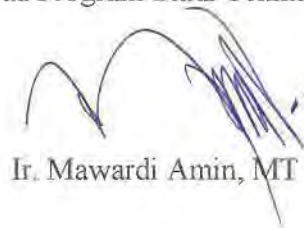
Ir. Mawardi Amin, MT

Ketua Penguji



Ir. Agus Suroso, MT

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Mawardi Amin, MT