

TUGAS AKHIR
ANALISIS PERBANDINGAN PENGENDALIAN WAKTU PADA
PEKERJAAN KONSTRUKSI DENGAN METODE *LINE OF*
BALANCE* DAN *MANUAL-PROGRAM EVALUATION AND REVIEW
TECHNIQUE

(Studi kasus : Apartemen *Capital Square* Surabaya)

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik




Disusun oleh :

Eko Bkti Prasetyo

NIM : 41114120159

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021

| | | |
|---|--|----------|
|  | LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA | Q |
|---|--|----------|

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 PERBANDINGAN PENGENDALIAN WAKTU DENGAN METODE LOB (*LINE OF BALANCE*) DAN M-PERT (*MANUAL PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE*) PADA PEKERJAAN KONSTRUKSI ”

(Studi Kasus : Apartemen *Capital Square* Surabaya)

Disusun oleh :

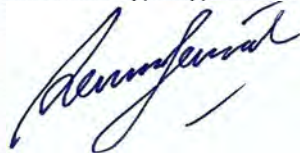
Nama : Eko Bekti Prasetyo
NIM : 41114120159
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 20 April 2021

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

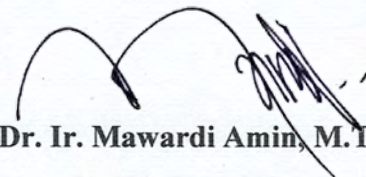
Pembimbing Tugas Akhir



Reza Ferial Ashadi, S.T., M.T

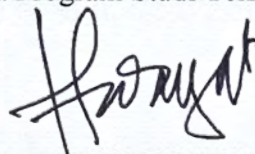
Mengetahui

Ketua Penguji



Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Acep Hidayat, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eko Bkti Prasetio
Nomor Induk Mahasiswa : 41114120159
Program Studi : 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 kesarjanaannya saya.

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

Jakarta, 29 april 2021

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Eko Bkti Prasetio

ABSTRAK

Dinamika lapangan pada proses pelaksanaan konstruksi membuat perubahan pada penyelesaian pekerjaan. Ini akan berakibat terlambatnya penyelesaian proyek. Oleh karena itu disamping pengendalian biaya, pengendalian waktu pada pekerjaan konstruksi sangatlah penting. Pengendalian waktu pada pekerjaan konstruksi disini adalah untuk mendapatkan hasil yang optimal pada penyelesaian pekerjaan konstruksi. Maksud dan tujuan penelitian ini adalah menganalisis durasi pekerjaan penambahan unit J dan K yang dimulai dari lantai 9 yang dulunya merupakan unit E. Metode penjadwalan yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode penjadwalan LoB (*LINE OF BALANCE*) dan M-PERT (*MANUAL PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE*). dengan menggunakan perbandingan dua metode ini diharapkan dapat memberikan hasil yang optimal pada penyelesaian pekerjaan konstruksi unit J dan K. Pada penelitian ini hasil yang didapatkan adalah, penelitian dengan menggunakan metode LoB (*LINE OF BALANCE*) Untuk unit J yaitu 715 hari dan unit K yaitu 644 hari hari. Sedangkan penelitian menggunakan metode M-PERT (*MANUAL PROGRAM AND REVIEW TECHNIQUE*) untuk unit J yaitu 625,4 hari dengan simpangan baku 42,24 hari dan unit K yaitu 583,667 dengan simpangan baku 19,267 hari.

Kata Kunci : Pengendalian waktu, Metode LoB, Metode M-PERT.

ABSTRACT

The dynamics of the field in the construction process make changes to the completion of the work. This will result in delays in project completion. Therefore, in addition to cost control, time control on construction work is very important. Controlling time on construction work here is to get optimal results at the completion of construction work. The purpose and objective of this study is to analyze the duration of work for the addition of units J and K starting from the 9th floor which was previously unit E. The scheduling method used in this study is to use the LoB (LINE OF BALANCE) and M-PERT (MANUAL-PROGRAM) scheduling methods EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE). By using a comparison of these two methods it is expected to provide optimal results on the completion of construction work on units J and K. In this study the results obtained are, research using the LoB (LINE OF BALANCE) method for unit J is 715 day and unit K, namely 644 days. While the research used the M-PERT (MANUAL PROGRAM AND REVIEW TECHNIQUE) method for unit J, namely 625.4 days with a standard deviation of 42.24 days and unit K of 583.667 with a standard deviation of 19.267 days.

Keywords: Time control, LoB method, M-PERT method

MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat dan karuniaNya pada penulis, Sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul ANALISIS Perbandingan Pengendalian Waktu Dengan Metode LoB (*LINE OF BALANCE*) Dan M-PERT (*MANUAL PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE*) Pada Pekerjaan Konstruksi dengan studi kasus Apartemen *Capital Square*, Surabaya. Tugas Akhir ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar S1 pada Program Studi Strata 1 Teknik Sipil di Universitas Mercu Buana Jakarta. Secara khusus pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Reza Ferial Ashadi, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama penulisan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Acep Hidayat, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
3. Ibu Siti Fatimah, S.E., yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Aji Setiawan, S.T., yang telah membantu memberikan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. PT.Trisakti Makmur Persada yang telah membantu memberikan banyak informasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Rekan-rekan mahasiswa dan rekan-rekan kerja yang mendukung dan membantu penulisan Tugas Akhir ini.
7. Ibu dan Bapak serta adik-adik yang mendorong dan membantu penyelesaian Tugas Akhir ini.

Kiranya hasil penulisan tugas akhir ini dapat memberi sumbangsih dalam masalah pengendalian waktu pekerjaan proyek khususnya pada pekerjaan renovasi bangunan gedung apartemen sehingga dapat juga dipakai pada proyek-proyek lainnya.

Hormat saya

Eko Bkti Prasetyo



DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | I |
| LEMBAR PENGESAHAN | II |
| LEMBAR PERNYATAAN..... | III |
| ABSTRAK..... | IV |
| KATA PENGANTAR..... | VI |
| DAFTAR ISI..... | VIII |
| DAFTAR TABEL..... | XI |
| DAFTAR GAMBAR | XII |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang..... | I-1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah..... | I-3 |
| 1.3 Perumusan Masalah | I-3 |
| 1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian..... | I-3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | I-4 |
| 1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Penelitian | I-4 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | I-5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Pengertian Manajemen dan Proyek | II-1 |
| 2.2 Pengertian Manajemen Proyek | II-1 |
| 2.2.1 Aspek-Aspek Dalam Manajemen Proyek..... | II-2 |

VIII

| | | |
|-------------------------------|---|-------|
| 2.3 | <i>Project Life Cycle</i> | II-4 |
| 2.4 | <i>Project Management Process Group</i> | II-5 |
| 2.5 | Alat Untuk Mengendalikan Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi | II-8 |
| 2.5.1 | Kurva S..... | II-8 |
| 2.6 | LoB (<i>LINE OF BALANCE</i>) | II-9 |
| 2.6.1 | Kelebihan LoB (<i>LINE OF BALANCE</i>) | II-13 |
| 2.6.2 | Kekurangan LoB (<i>LINE OF BALANCE</i>)..... | II-13 |
| 2.6.3 | Teknik LoB (<i>LINE OF BALANCE</i>) | II-13 |
| 2.7 | <i>M-PERT (MANUAL –PROGRAM EVALUATION AND REVIEW</i> <i>TECHNIQUE)</i> | II-15 |
| 2.7.1 | Konversi hubungan aktivitas pada M-PERT (<i>MANUAL –PROGRAM</i> <i>EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE</i>)..... | II-16 |
| 2.7.2 | Penggabungan aktivitas (<i>Merging</i>)..... | II-17 |
| 2.7.3 | Jaringan dengan korelasi antar aktivitas | II-20 |
| 2.8 | Penelitian terdahulu | II-21 |
| 2.9 | <i>Research gap</i> | II-29 |
| 2.10 | Kerangka berpikir..... | II-32 |
| BAB III METODE PENELITIAN | | |
| 3.1 | Metodologi Penelitian | III-1 |
| 3.2 | Objek Penelitian | III-1 |
| 3.3 | Lokasi Penelitian | III-1 |
| 3.4 | Data Umum Proyek | III-4 |
| 3.5 | Informasi Tim Proyek | III-6 |

| | |
|--|--------|
| 3.6 Diagram Alir Penelitian | III-8 |
| 3.7 Langkah-langkah pengolahan data..... | III-12 |

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

| | |
|---|-------|
| 4.1 Tinjauan Umum | IV-1 |
| 4.2 Analisis dengan menggunakan metode <i>LoB (LINE OF BALANCE)</i> | IV-1 |
| 4.3 Perhitungan <i>LoB (LINE OF BALANCE)</i> | IV-3 |
| 4.4 Perhitungan menggunakan metode M-PERT (<i>MANUAL – PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE</i>) | IV-10 |
| 4.4.1 Perhitungan M-PERT pada Unit J | IV-19 |
| 4.4.2 Perhitungan M-PERT pada unit K | IV-28 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|---------------------|-----|
| 5.1 Kesimpulan..... | V-1 |
| 5.2 Saran | V-2 |

DAFTAR PUSTAKA

| | |
|--------------------------|-------------|
| Daftar Pustaka -1..... | pustaka - 1 |
| Daftar pustaka – 2 | pustaka - 2 |

LAMPIRAN

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Validasi Pakar -1..... | LA - 1 |
| Validasi Pakar - 2..... | LA - 6 |
| Validasi Pakar – 3 | LA - 12 |
| LEMBAR ASSISTENSI | LA - 17 |
| <i>CV.(CURICULUM VITAE)</i> | LA - 21 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|--------|
| Tabel 2.1 Jenis hubungan <i>precedence</i> dalam M –PERT (<i>MANUAL –PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE</i>)..... | II-17 |
| Tabel 2.2 Rumus penggabungan aktivitas pada M -PERT(<i>MANUAL –PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE</i>)..... | II-19 |
| Tabel 2.3. Perhitungan Varian dan kovarian tiap jalur | II-21 |
| Tabel 2.4. Penelitian Terdahulu | II-22 |
| Tabel 2.5. <i>Research gap</i> | II-29 |
| Tabel 3.1 Data Umum Proyek | III-5 |
| Tabel 3.2 Data Tim Proyek..... | III-6 |
| Table 3.3 tabel validasi pakar | III-11 |
| Tabel 3.4 pengendalian waktu penelitian | III-14 |
| Tabel 4.1. Daftar dan durasi setiap pekerjaan unit J..... | IV-1 |
| Tabel 4.2. Daftar dan durasi setiap pekerjaan unit K..... | IV- 2 |
| Tabel 4.3 perhitungan <i>Lines of Balance</i> unit J..... | IV- 4 |
| Tabel 4.4 Perhitungan <i>Lines of Balance</i> unit K..... | IV- 5 |
| Tabel 4.5 <i>Predecessor</i> pekerjaan unit J | IV- 10 |
| Tabel 4.6 <i>Predecessor</i> pekerjaan unit K..... | IV-11 |
| Tabel 4.7. Tabel perhitungan metode M-PERT Unit J..... | IV-12 |
| Tabel 4.8. Tabel perhitungan metode M-PERT Unit K..... | IV-13 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-------|
| Gambar 2.1. Karakteristik <i>Project Life Cycle</i> | II-4 |
| Gambar 2.2. <i>Project Management Process Group</i> | II-5 |
| Gambar 2.3. <i>Contoh Kurva S</i> | II-9 |
| Gambar 2.4. Ilustrasi Proyek <i>Repetitif</i> | II-10 |
| Gambar 2.5. Diagram <i>Lines Of Balance</i> | II-11 |
| Gambar 2.6. Penggambaran LoB..... | II-12 |
| Gambar 2.7. <i>Lines of Balance</i> sebagai Fungsi Linear..... | II-12 |
| Gambar 2.8. Objektif Diagram..... | II-14 |
| Gambar 2.9. <i>Grafik probability density function $\varphi(z)$ dan cumulative distribution function $\Phi(z)$ dari standar distribusi normal</i> | II-19 |
| Gambar 2.10. Penguraian jalur tangled menjadi jalur terpisah..... | II-20 |
| Gambar 2.11. Bagan alir kerangka berpikir..... | II-33 |
| Gambar 3.1. Apartemen <i>Capital Square</i> Surabaya..... | III-2 |
| Gambar 3.2. Denah apartemen <i>Capital Square</i> Surabaya..... | III-2 |
| Gambar 3.3. Denah <i>type J dan K</i> apartemen <i>Capital Square</i> Surabaya..... | III-3 |
| Gambar 3.4. Lokasi apartemen <i>Capital Square</i> Surabaya..... | III-3 |
| Gambar 3.5. Diagram alir penelitian..... | III-8 |
| Gambar 4. 1 <i>Logic</i> Aktivitas Unit J..... | IV-7 |
| Gambar 4. 2 <i>Logic</i> Aktivitas Unit K..... | IV-7 |
| Gambar 4. 3 Diagram <i>Line Of Balance</i> Unit J..... | IV-8 |
| Gambar 4. 4 Diagram <i>Line Of Balance</i> Unit K..... | IV-9 |
| Gambar 4. 5 Aktivitas penggabungan di M-PERT..... | IV-14 |

| | |
|---|-------|
| Gambar 4. 6 Unit J PERT diagram | IV-16 |
| Gambar 4. 7 Unit K PERT diagram..... | IV-17 |
| Gambar 4. 8 Jaringan Kerja Unit J | IV-19 |
| Gambar 4. 9 Jaringan kerja penggabungan pertama unit J | IV-20 |
| Gambar 4. 10 Jaringan kerja penggabungan kedua unit J | IV-21 |
| Gambar 4. 11 Jaringan kerja penggabungan ketiga unit J | IV-22 |
| Gambar 4. 12 Jaringan kerja penggabungan keempat unit J | IV-23 |
| Gambar 4. 13 jaringan kerja penggabungan kelima unit J | IV-25 |
| Gambar 4. 14 jaringan kerja penggabungan keenam unit J | IV-25 |
| Gambar 4. 15 jaringan kerja penggabungan ketujuh unit J | IV-26 |
| Gambar 4. 16 jaringan kerja penggabungan kedelapan unit J | IV-27 |
| Gambar 4. 17 jaringan kerja penggabungan terakhir unit J | IV-27 |
| Gambar 4. 18 Jaringan kerja unit K..... | IV-28 |
| Gambar 4. 19 jaringan kerja penggabungan pertama unit K | IV-29 |
| Gambar 4. 20 Jaringan kerja penggabungan kedua unit K..... | IV-29 |
| Gambar 4. 21 Jaringan kerja penggabungan ketiga unit K..... | IV-31 |
| Gambar 4. 22 Jaringan kerja penggabungan keempat unit K..... | IV-32 |
| Gambar 4. 23 Jaringan kerja penggabungan kelima unit K..... | IV-32 |

| | |
|--|-------|
| Gambar 4. 24 Jaringan kerja penggabungan keenam unit K | IV-33 |
| Gambar 4. 25 Jaringan kerja penggabungan ketujuh unit K..... | IV-34 |
| Gambar 4. 26 Jaringan kerja penggabungan kedelapan unit K | IV-35 |
| Gambar 4. 27 Jaringan kerja penggabungan kesembilan unit K | IV-36 |
| Gambar 4. 28 Jaringan kerja penggabungan terakhir unit K | IV-36 |

