

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**“ PENERAPAN *CRITICAL PATH METHOD* (CPM),
PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM) DAN *LINE OF
BALANCE* (LoB) PADA PEKERJAAN REPETITIF VERTIKAL
DAN HORIZONTAL ”**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Program Strata 1 Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

**Anggit Swastika A
Hendy Misael W**

**NIM : L2A 004 019
NIM : L2A 004 068**

Semarang , Februari 2009

Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. M. Agung Wibowo, MM.,MSc.,PhD.
NIP. 132 086 671

Dr. Ir. Sriyana, MS.
NIP. 131 596 961

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS.
NIP 130 872 030

KATA PENGANTAR

Pertama-tama kami ucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan anugerah dan kasih karunia-Nya, kami telah dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “ Penerapan *Critical Path Method* (CPM), *Precedence Diagram Method* (PDM) dan *Line Of Balance* (LoB) Pada Pekerjaan Repetitif Vertikal dan Horizontal ”

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Sangkawati, MS. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Arif Hidayat, CES. MT. selaku Ketua Bidang Pendidikan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
3. Ir. M. Agung Wibowo, MM.,MSc.,PhD. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
4. Dr. Ir. Sriyana, MS. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
5. Dr.Ir. Nuroji, MS selaku dosen wali (2155) yang telah memberikan motivasi, nasehat , dukungan dan arahan.
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang atas jasa-jasanya selama kami menuntut ilmu.
7. Kedua Orang tua kami dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan kami, mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya serta atas dukungan moral, spiritual dan finansial selama ini.
8. Teman-teman seperjuangan khususnya seluruh mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2004 yang telah banyak membantu kami

9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu yang kami miliki. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi sempurnanya Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan penguasaan Ilmu Rekayasa Sipil di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Semarang, Februari 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Maksud Dan Tujuan.....	I-2
1.2.1 Maksud	I-2
1.2.2 Tujuan	I-2
1.3. Ruang Lingkup	I-2
1.4. Sistematika Penulisan	I-3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penjadwalan Proyek.....	II-1
2.2. Identifikasi Kelompok Kegiatan	II-2
2.3. <i>Critical Path Method</i>	II-2
2.3.1 Prosedur Perhitungan	II-3
2.3.1.1 Hitungan Maju	II-3
2.3.1.2 Hitungan Mundur	II-4
2.3.2 Jalur Kritis dan <i>Float</i>	II-6
2.4. <i>Precedence Diagram Method</i>	II-8
2.4.1 Kegiatan, Peristiwa dan Atribut	II-8
2.4.2 Identifikasi Jalur Kritis.....	II-11
2.4.3 Hitungan Maju	II-11
2.4.4 Hitungan Mundur	II-12
2.4.5 Jalur dan Kegiatan Kritis.....	II-13

2.5. <i>Line of Balance</i>	
2.5.1 Terminologi <i>Line of Balance</i>	II-13

BAB III PENDEKATAN METODE

3.1 Kerangka Pikir Penyusunan Tugas Akhir	III-1
3.2 Perhitungan Struktur	III-4
3.3 Perhitungan Volume.....	III-4
3.4 Perhitungan Durasi.....	III-5
3.5 Analisis <i>Critical Path Method</i> (CPM)	III-6
3.6 Analisis <i>Precedence Diagram Method</i> (PDM).....	III-7
3.7 Analisis <i>Line of Balance</i> (LoB)	III-8

BAB IV STUDI KASUS

4.1 Proyek yang bersifat <i>Repetitive</i> Horizontal.....	IV-1
4.1.1 Tinjauan Umum Proyek	IV-1
4.1.2 Tahapan Pekerjaan	IV-1
4.2 Proyek bersifat <i>Repetitive</i> Vertikal	IV-3
4.2.1 Tinjauan Umum Proyek	IV-3
4.2.2 Data Teknis	IV-3
4.2.3 Tahapan Pekerjaan	IV-3

BAB V PERHITUNGAN STRUKTUR GEDUNG (REPETITIF VERTIKAL)

5.1 Kriteria <i>Design</i>	V-1
5.2 Pembebanan Pada Struktur	V-1
5.3 Kombinasi Pembebanan Pada Struktur.....	V-1
5.4 Acuan Perhitungan Struktur Beton	V-2
5.5 Penempatan Beban Pada Struktur	V-2
5.6 Perhitungan Pelat	V-5
5.6.1 Penentuan Tebal Pelat Lantai.....	V-5
5.6.2 Pembebanan Pelat Lantai	V-7
5.6.3 Perhitungan Tulangan Pelat	V-7
5.6.3.1 Penentuan Diameter Rencana Tulangan	V-7
5.6.3.2 Contoh Perhitungan Penulangan Pelat.....	V-8
5.7 Perhitungan Balok.....	V-12

5.8	Perhitungan Kolom	V-14
5.9	Perencanaan Tangga.....	V-17
5.9.1	Perencanaan Dimensi Tangga	V-17
5.9.2	Perhitungan Struktur Tangga.....	V-17
5.9.3	Perhitungan Penulangan Pelat Tangga	V-18
5.9.4	Perhitungan Penulangan Pelat Bordes	V-20
5.10	Perhitungan Struktur Pondasi.....	V-22

BAB VI ANALISIS DAN PEMBAHASAN METODE CPM, PDM, dan LoB

6.1	Pembangunan Rumah (<i>Repetitif Horizontal</i>)	VI-1
6.1.1	Perhitungan Durasi.....	VI-1
6.1.2	Analisis <i>Critical Path Method (CPM)</i>	VI-2
6.1.3	Analisis <i>Precedence Diagram Method (PDM)</i>	VI-5
6.1.4	Analisis <i>Line of Balance</i>	VI-7
6.2	Pembangunan Gedung (<i>Repetitif Vertikal</i>)	VI-8
6.2.1	Perhitungan Durasi	VI-8
6.2.2	Analisis <i>Critical Path Method (CPM)</i>	VI-8
6.2.3	Analisis <i>Precedence Diagram Method (PDM)</i>	VI-11
6.2.4	Analisis <i>Line of Balance (LoB)</i>	VI-12
6.3	Pembahasan <i>Critical Path Method (CPM)</i> , <i>Precedence Diagram Method (PDM)</i> , <i>Line of Balance (LoB)</i>	VI-14
6.3.1	Penentuan Waktu Total Pelaksanaan Proyek (<i>Project Time</i>) ..	VI-14
6.3.2	Tingkat Produktivitas	VI-16
6.3.3	<i>Crashing</i>	VI-16

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1	Kesimpulan	VII-1
7.2	Saran.....	VII-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN - LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hasil Perhitungan EET	II-4
Tabel 2.2. Hasil Perhitungan LET	II-6
Tabel 2.3. Perhitungan TF	II-7
Tabel 5.1. Perhitungan Tebal Pelat Lantai	V-6
Tabel 5.2. Perhitungan Pelat	V-11
Tabel 5.3. Perhitungan Tulangan Balok	V-12
Tabel 5.4. Momen Pelat Tangga.....	V-16
Tabel 5.5 Momen Pelat Bordes	V-18
Tabel 6.1 Tabel Perhitungan Durasi	VI-2
Tabel 6.2 Perhitungan Analisis Float CPM Rumah Type 36	VI-3
Tabel 6.3. Konstrain Tiap Pekerjaan Rumah.....	VI-5
Tabel 6.4 Perhitungan Float PDM Rumah	VI-6
Tabel 6.5. ES dan LF yang Digunakan.....	VI-7
Tabel 6.6 Perhitungan Analisis Float CPM Gedung 3 Lantai	VI-9
Tabel 6.7 Konstrain Tiap Pekerjaan Pembangunan Gedung	VI-11
Tabel 6.8 Perhitungan Float Gedung PDM	VI-12
Tabel 6.9 Pekerjaan <i>Repetitif</i> pada Gedung	VI-13
Tabel 6.10 ES dan LF yang Digunakan.....	VI-13
Tabel 6.11 Perhitungan <i>Project Time</i> CPM	VI-14
Tabel 6.12 Perhitungan <i>Project Time</i> PDM	VI-15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	WBS Proyek Gedung	II-2
Gambar 2.2..	Perhitungan EET	II-3
Gambar 2.3.	Perhitungan LET	II-5
Gambar 2.4.	Jalur Kritis	II-6
Gambar 2.5.	Denah yang Lazim Pada Node PDM	II-9
Gambar 2.6.	Konstrain FS.....	II-9
Gambar 2.7.	Konstrain SS.....	II-10
Gambar 2.8.	Konstrain FF.....	II-10
Gambar 2.9.	Konstrain SF.....	II-11
Gambar 2.10.	Tingkat Produksi pada Grafik LoB	II-14
Gambar 2.11.	<i>Buffer Time</i> pada Grafik LoB.....	II-15
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Kerangka Pikir Penulisan Tugas Akhir	III-3
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Perhitungan Struktur.....	III-4
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> Perhitungan Durasi	III-5
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> Analisis <i>Critical Path Method</i> (CPM).....	III-6
Gambar 3.5	<i>Flowchart</i> <i>Precedence Diagram Method</i> (PDM)	III-7
Gambar 3.6	<i>Flowchart</i> Analisis <i>Line of Balance</i> (LoB).....	III-8
Gambar 5.1.	Permodelan Stuktur (3D View).....	V-3
Gambar 5.2.	Beban Dinding pada Struktur.....	V-3
Gambar 5.3.	Beban Hidup pada Struktur	V-4
Gambar 5.4.	Beban Lantai pada Struktur.....	V-4
Gambar 5.5.	Beban Plafond pada Struktur	V-5
Gambar 5.6.	Sketsa Pelat Lantai	V-5
Gambar 5.7.	Tinggi Efektif Pelat	V-8
Gambar 5.8.	Model Struktur Tangga	V-15
Gambar 5.9.	Model pembebanan Poer.....	V-22
Gambar 6.1.	<i>Network Planning</i> Rumah Type 36.....	VI-4
Gambar 6.2.	<i>Network Planning</i> Gedung 3 Lantai.....	VI-10

Gambar 6.3.	Grafik LoB	VI-17
Gambar 6.4.	Grafik LoB yang Menunjukkan Crashing.....	VI-18
Gambar 6.5.	Grafik LoB Seteleh Pek. Sanitasi Digeser	VI-19